

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 48

29. November 1919

55. Jahrg.

### Bewegungsvorgänge bei der Bildung von Pingen und Trögen.

Von Markscheider Dr. K. Lehmann, Wattenscheid.

#### Die Pingenbildung.

Unter Pingen versteht der Bergmann in erster Linie die Spuren alten Bergbaues in Gestalt graben- und trichterförmiger Einbrüche der Erdrinde, die beim Erz- und Kohlenbergbau über den auf oder wenig unter der Tagesoberfläche geführten Abbauen entstanden sind. Durch das Fortschreiten des Bergbaues in größere Teufen, die zunehmende Überlagerung des Deckgebirges und die Einbringung von Bergeversatz werden die Einbrüche seltener, es bilden sich in der Hauptsache mulden-, schüssel- oder trogförmige Einsenkungen, die nicht immer scharfe Abrisse zeigen. Der Ausdruck Pinge ist daher für diese Senkungsformen nicht in allen Fällen mehr zutreffend. Er soll aber trotzdem beibehalten werden als Bezeichnung des künstlichen Gebildes im Gegensatz zu den ähnlichen, später behandelten natürlichen Erscheinungsformen, den Trogbildungen rezenter und geologischer Zeiten. Damit soll noch keine Entscheidung über die beiderseitigen Beziehungen genetischer und tektonischer Art getroffen werden. Es wird die Aufgabe besonderer Betrachtungen sein, diese Frage zu lösen.

#### Bewegungsbild.

Die Bildung von Pingen über den Abbauen in den obersten Sohlen wenig unter der Tagesoberfläche war dem Bergmann früherer Jahrzehnte ebenso selbstverständlich wie unwillkommen. Er rechnete aber sicher damit, daß diese Erscheinung beim Weiterücken des Abbaues in die Tiefe verschwinden würde. Viele Fachleute waren der Ansicht, daß bei entsprechend großer Teufe, wobei man an 500–600 m dachte, jegliche Einwirkung des Bergbaues, also auch die Absenkung, aufhören würde. Man sprach vom Totlaufen der Senkungen. Das hat sich indes nicht bewahrheitet.

Infolge des bedrohlichen Anwachsens der Bergschäden mit zunehmendem Bergbau wurde die Bodensenkungsfrage als besonders wichtig erkannt und zu einer eigenen Wissenschaft ausgebildet. Man versuchte, die Erscheinungen mit weitauholenden theoretischen Berechnungen zu erklären, wobei die widersprechendsten Ansichten geäußert wurden<sup>1</sup>. Merkwürdigerweise kümmerte sich die geologische Forschung trotz der engen Beziehungen dieser Frage zur Tektonik wenig oder gar

nicht darum. Nur die plötzlichen, erdbebenartigen Einstürze wurden in den Kreis fachgeologischer Betrachtung gezogen<sup>2</sup>. Einerseits erblickte man in dem Vorgang lediglich eine Absenkung, die in den starren, festen Erdmassen keine tektonischen Veränderungen hervorzurufen vermochte, andererseits erkannte man bald, daß nur durch zeitweilig zu wiederholende Feinhöhenmessungen ein genaues Bild von den Bodensenkungen zu erhalten ist. Durch Auswertung der Messungsergebnisse wurden daher in Verbindung mit den markscheiderischen Karten, Grundrissen und Profilen die weitem für die Beurteilung von Bergschäden wichtigen Faktoren, wie Eintritt, Dauer und Maß der Senkung sowie Größe der Bruchwinkel, mit großer Annäherung ermittelt. Die Kenntnis der Größe des Bruchwinkels war umgekehrt sehr wesentlich für die Bemessung von Sicherheitspfeilern für Schächte und wichtige Baulichkeiten der Tagesoberfläche, wie Kirchen, Schulen, Eisenbahnen, Brücken, Schleusen, Wassertürme usw.

Lange Zeit herrschte folgende Ansicht: Die Absenkung erfolgt gewöhnlich in unregelmäßiger Mulde, je nach der räumlichen Gestalt des ausgekohlten Raumes. Sie richtet sich in erster Linie nach der Mächtigkeit der abgebauten Flöze (der Höhe des Hohlraumes) sowie der seitlichen Ausdehnung und der Lagerung der Schichten. Infolge Auflockerung erreicht sie nicht ganz das Maß des vorhandenen Hohlraumes. Immerhin kann mit 50–80% Senkung gerechnet werden. Bei starken Senkungen erfolgt ein Abreißen und Abrutschen der Senkungsmulde nach Bruchwinkeln, deren Ausmaß sich nach der Art der Gesteine, der Lagerung und verschiedenen hier belanglosen Faktoren richtet. Die Erfahrungen und Ansichten über Bodensenkungen faßte das Oberbergamt Dortmund im Jahre 1897 in einer Abhandlung zusammen<sup>2</sup>, worin gesagt wurde, »daß sich weder aus der Literatur eine allgemein gültige Theorie über die Brucheinwirkung aufstellen noch aus den zahlreichen Beobachtungen allgemein gültige Erfahrungssätze ableiten lassen«.

Zu diesem wenig befriedigenden Ergebnis hatte die Art des Versuches, nämlich die Beobachtung der Absenkung geführt, jedoch wurde bald Klarheit geschafft. Den Anstoß gab die Feststellung der horizon-

<sup>1</sup> Kolbe: Die Translokation der Deckgebirge durch Kohlenabbau, Essen 1903; Goldreich: Die Theorie der Bodensenkungen in Kohlengebieten, Berlin 1913.

<sup>2</sup> Cromer: Erdbeben und Bergbau, Glückauf 1895, S. 367.  
<sup>3</sup> Über die Einwirkung des unter Mergelüberdeckung geführten Steinkohlenbergbaues auf die Erdoberfläche im Oberbergamtsbezirk Dortmund, Z. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1897, S. 372.



tal Bewegung neben der vertikalen. Markscheider Trompeter<sup>1</sup> gebührt das Verdienst, zuerst auf diese Erscheinungen in streng wissenschaftlicher Weise hingewiesen zu haben. Durch seine Messungen unter und über Tage stellte er schon 1878 erhebliche seitliche Verschiebungen fest. Er sagt<sup>2</sup>: »Über dem Abbau ist die Bewegung der Oberfläche eine senkrechte, seitwärts eine diagonale, und je weiter ein Punkt vom Abbau entfernt liegt, desto größer wird der Horizontalschub desselben im Verhältnis zu seiner eigentlichen Senkung sein, bis an der Grenze der Bewegung beide gleich Null werden«. Rothkegel<sup>3</sup> ermittelte 1903 Verschiebungen an Dreieckspunkten bis zu 3 m und Veränderungen an Festlinien bis zu 8% der ursprünglichen Länge. Für die Entstehung der Verschiebung wußte er keine Erklärung, auch äußerte er sich nicht darüber, ob Verkürzungen oder Verlängerungen auftraten. Zu gleicher

allgemein, Veröffentlichungen unterblieben aber aus naheliegenden Gründen.

Es kam nun darauf an, den Zusammenhang der Senkungen und Verschiebungen klar und genau zu erfassen. Für den praktischen Bergbau und die geologische Forschung ließen sich dabei brauchbare Ergebnisse erwarten. Voraussetzung dafür war die einwandfreie Beobachtung der Erdschichten über Bergbauhöhlenräumen an Festlinien. Solche wurden von der Emschergenossenschaft sowie von einigen Zechen angelegt. Der Verfasser richtete im Grubenfeld der Zeche Centrum im Jahre 1910 eine Festlinie ein, die aus bergbaufreiem Gebiet über ein Senkungsfeld wieder in bergbaufreies Gebiet führt. Diese Linie ist etwa 4 km lang und besteht aus 60 Festpunkten, die 1 m tief in Betonklötzen verankert sind. Die Punkte werden fortlaufend sowohl nach der Höhe als auch nach der Seite durch Feinmessungen festgelegt.

Da die zahlen- und rißmäßige Wiedergabe der fortlaufenden Beobachtungen hier zu weit führen würde, soll nur das Wesentliche unter Verarbeitung der mir von Markscheider Janus in Homberg mitgeteilten Ansichten kurz angeführt werden. Janus hat als erster seit längerer Zeit auf der linken Rheinseite große Festlinien sowohl im Streichen als auch im Fallen beobachtet und reichhaltige, stichfeste und in vorbildlicher Weise verarbeitete Unterlagen gesammelt, die weitgehende Beachtung verdienen und geeignet sind, die bergbauliche Wissenschaft in Bodensenkungs- sowie rein

geologische Fragen wesentlich zu fördern. Bis auf einige Abweichungen, die vermutlich auf dem verschiedenartigen Deckgebirge (Kreide und Tertiär) beruhen, stimmen unsere Ergebnisse gut überein. Die Beispiele von Janus sind für die nachstehenden wissenschaftlichen Betrachtungen insofern zweckdienlicher als meine eigenen, weil sie sich im Gegensatz zu der steilen Schichtung unter meiner Festlinie auf flache Lagerung beziehen.

#### Analyse der Bodensenkungsvorgänge.

Das genaue geometrische Bild der Bewegungsvorgänge ist in Abb. 1 wiedergegeben und in den Abb. 2 und 3 schematisch dargestellt. Die Schichten sinken über dem Hohlraum geschlossen nach und bewegen sich dabei abwärts und seitlich. Aus der Höhenmessung ergibt sich die Kurve der vertikalen, aus der Längenmessung die Kurve der horizontalen Bewegung. Trägt man an der Festlinie zwischen den Festpunkten, die

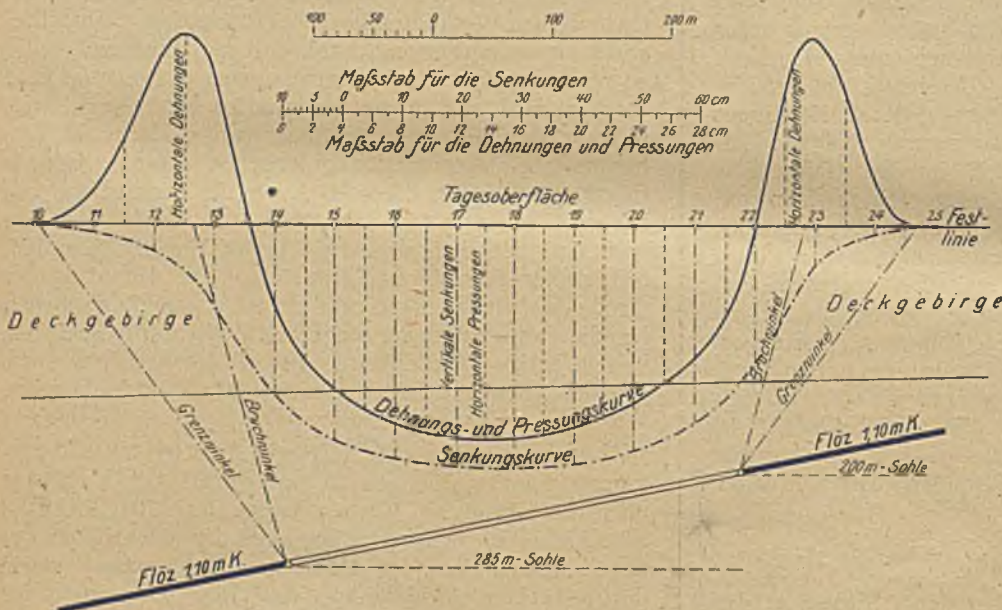


Abb. 1. Querprofil durch eine Pinge.

Zeit stellte Köndgen<sup>4</sup> an Straßenzügen und Baufluchten in Essen seitliche Verschiebungen bis zu 70 cm fest. Nieß<sup>5</sup> erwähnt seitliche Horizontalverschiebungen bis zu 8 m im Zwickauer Revier. Neuerdings berichtet Landgraf<sup>6</sup> von Punktverschiebungen im Lugau-Ölsnitzer Bezirk von mehr als 1 m.

Die der Arbeit von Trompeter zu verdankende Erkenntnis verbreitete sich in Markscheiderkreisen fast

<sup>1</sup> W. H. Trompeter: Die Expansivkraft im Gestein als Hauptursache der Bewegung des den Bergbau umgebenden Gebirges, Essen 1899.

<sup>2</sup> a. a. O. S. 25.

<sup>3</sup> Rothkegel: Über Verschiebungen von trigonometrischen und polygonometrischen Punkten im Ruhrkohlengebiet, Z. f. Vermessungsw. 1903, Bd. 32, S. 217.

<sup>4</sup> Köndgen: Seitliche Verschiebungen infolge von Bergbau im Stadtgebiet Essen, Z. f. Vermessungsw. 1903, S. 233.

<sup>5</sup> Nieß: Die Ursachen des außergewöhnlich hohen Gebirgsdruckes in einem Teile des Zwickauer Reviers und seine Wirkung auf die Schächte und Füllörter, Glückauf 1909, S. 781.

<sup>6</sup> Landgraf: Die trigonometrischen Vorarbeiten zu den Urissen im Lugau-Ölsnitzer Revier und die allgemeine Einrichtung Jesor Risse, Jahrb. f. d. Berg- u. Hüttenw. f. Königreich Sachsen 1916, A. S. 3.



Pressungen oder Verkürzungen nach unten und die Zerrungen oder Verlängerungen nach oben auf, so ergibt sich die Kurve, wie sie in Abb. 1 und, rein schematisch gezeichnet, in Abb. 2 wiedergegeben ist. Bestimmte Zahlen können im einzelnen nicht angegeben werden; als Anhalt



Abb. 2. Zerrungs- und Pressungskurve.

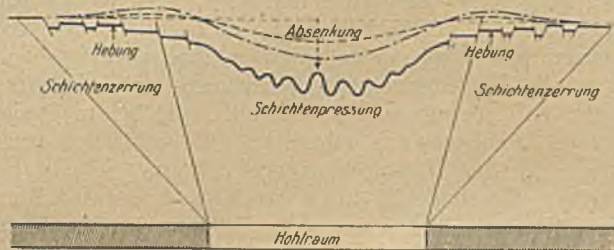


Abb. 3. Profil.

Abb. 2 und 3. Schematische Darstellung der Pingenbildung.

sei jedoch erwähnt, daß Verkürzungen von 20–50 cm auf 50 m Länge bereits festgestellt worden sind. Die Größe der Linienveränderung prägt sich in der Pfeillänge aus; die Wendepunkte der Kurve zeigen zwischen den Punkten 6 und 7 sowie 13 und 14 (s. Abb. 2) die Linien an, deren Längen bei seitlicher Bewegung gleich geblieben sind. Hier halten sich Pressung und Zerrung das Gleichgewicht. Nach der Muldenmitte findet

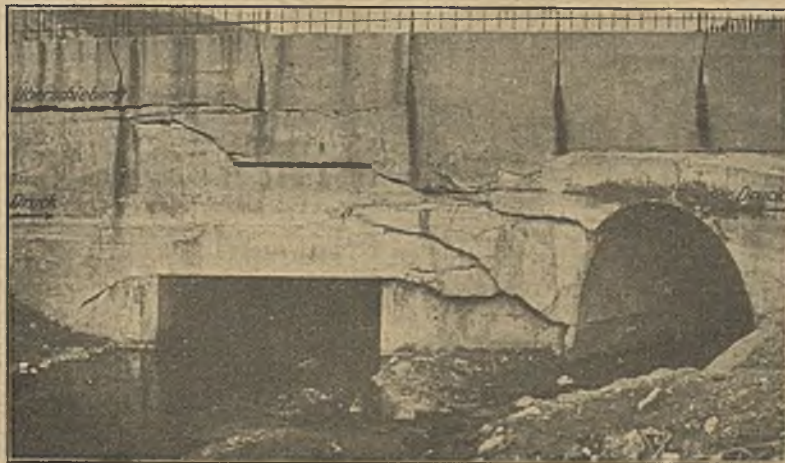


Abb. 4. Durch horizontale Pressung beschädigte Betonbrücke.

Hinwandern statt, am Rande Zerrung erzeugend, in der Mitte Pressung. Geht die Absenkung weiter, dann bilden sich an den Rändern der Mulde Risse und Spalten,

<sup>1</sup> Goldreich bringt (a. a. O. S. 232) eine Abbildung, in der auch Risse eingezeichnet sind. Klose (Bemerkungen zur Theorie der Bodensenkungen, Mitt. a. d. Markscheiderw. 1917, S. 135) gibt auch Einreißen zu, nimmt allerdings an, daß die Risse nicht weit reichen. Bei Senkungen großen Ausmaßes, wie sie weiter unten behandelt werden (bis zu mehreren Kilometern) wird man mit einem Abreißen rechnen müssen.

die in vielen, nur selten einzelnen, dem Abbaurand parallelen Linien auftreten (s. Abb. 3). Im Gegensatz zur Muldenzone, dem Gebiet der Pressung, spricht man daher von einer Spaltenzone, dem Gebiet der Zerrung. Bei weiterer Absenkung nehmen diese Erscheinungen zu, bis vermutlich der Muldenkern an einer Bruchfläche entlang vollständig einbrechen wird<sup>1</sup>. Bei Bergbau-senkungen wird dies im allgemeinen nicht der Fall sein. Goldreich spricht zwar davon, daß sich der unterhöhlte Teil der Abbaudecke aus dem Schichten-zusammenhange löst und zwischen Bruchebenen in den Abbau hincingleitet, Klose<sup>2</sup> bestreitet das aber entschieden, indem er behauptet, daß die Abbaudecke während der ganzen Senkungsdauer den Zusammenhang nicht verliert. Einwandfreie Erfahrungen liegen somit noch nicht vor. Jedenfalls hängt der Absenkungs-vorgang auch von der Beschaffenheit des Gesteins ab. Die nachgiebigen Schichten des Karbons folgen biegsam sofort dem Abbau, die starren, festen Bänke, z. B. im Devon und mittlern Jura, tragen sich lange Zeit selbst, um dann plötzlich nach kurzer Durchbiegung einzustürzen. Da aber die Zerspaltensicherlich tief hinabreichen können, wird man ein Einbrechen des Muldenkerns bei großen Senkungen als möglich anzunehmen haben.

Diesen Bewegungsvorgang findet man in zahlreichen Fällen bestätigt bei Bauwerken, Eisen- und Straßenbahnen, Kanal- und Rohrleitungen. Häuser im Pressungsgebiet zeigen Stauchungen, Aufwölbungen im Fußboden und im Mauerwerk, selbst Auf- und Überschiebungen (s. Abb. 4) sind deutlich ausgeprägt. Rohrleitungen im Gebiet der Pressungszone brechen durch und schieben sich stark ineinander, in der Zerrungszone klaffen sie stets in erheblichem Maße. Ein getreues Abbild der Bewegung geben Schienenstränge von Straßenbahnen, die quer über den Abbau führen. Die durch das langsam zunehmende Klaffen der Schienenstöße angezeigte Zerrung greift weit nach außen und nimmt nach innen zu ab, um nach Überschreitung eines Ruhepunktes der Pressung zu weichen. Hier müssen, um Verbiegungen der Schienen zu vermeiden, häufiger Stücke aus ihnen herausgeschnitten werden<sup>3</sup>. Einen Fall seitlicher Zerrung veranschaulicht Abb. 5.

Die gleichen Erscheinungen treten auch innerhalb der Erdrinde auf, wie zahlreiche Beobachtungen in den Bergwerken lehren. Die markscheiderischen Festpunkte machen dieselben Bewegungen der Zerrung und Pressung mit, wie sich mit bloßem Auge an der Schichtung selbst, besonders aber an den Mauerungen feststellen läßt. Die Beobachtungen über den außerordentlichen Druck in den unter-

<sup>1</sup> Der Winkel, den diese Bruchfläche mit dem Abbaurand einschließt, wird allgemein mit »Bruchwinkel« bezeichnet. Mit »Grenz-winkel« dürfte zweckmäßigerweise der flachere Winkel zu benennen sein, der die äußersten Einwirkungen begrenzt.

<sup>2</sup> a. a. O. S. 130.

<sup>3</sup> Nolden: Einwirkung des Bergbaues auf Gebäude, öffentliche und besonders Straßenbahn-Anlagen sowie Maßnahmen zur Minderung der Schäden, Elektr. Kraftbetr. u. Bahnen 1913, S. 572. Korte n: Der Einfluß des Bergbaues auf Straßenbahngleise und seine Bekämpfung, Glückauf 1909, S. 865 und 1442.



irdischen Grubenräumen, der bei den Senkungsvorgängen entsteht, in Verbindung mit der Expansionskraft, die dem Gestein innewohnt, machen die tektonischen Vorgänge in vielem verständlicher und erklärlicher.

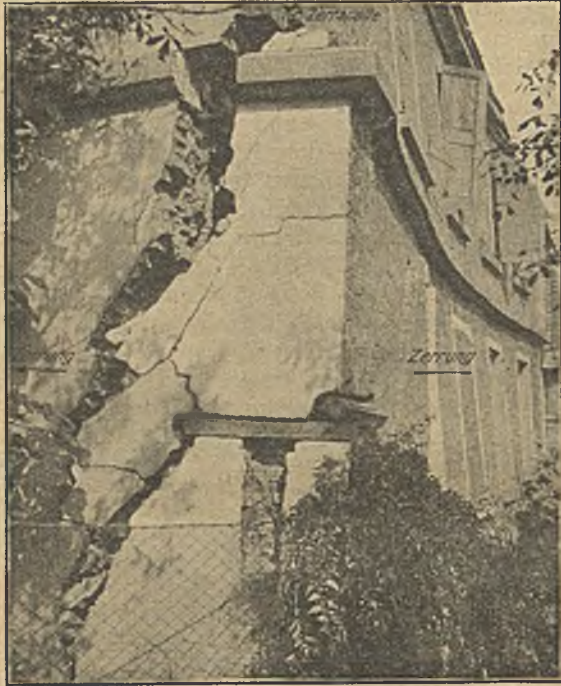


Abb. 5. Durch horizontale Zerrung beschädigtes Haus.

Eine eigenartige, bedeutsame Erscheinung sei hier angeführt, die teils überhaupt nicht bekannt ist, teils als nicht möglich bestritten wird. Es handelt sich um die von mir seit Jahren gemachte Beobachtung, daß sich durch die Höhenmessungen an den Rändern des Senkungsgebietes Überhöhungen feststellen lassen, daß sich also die Erdrinde hier gehoben hat. Diesen Vorgang veranschaulicht Abb. 6. Ich habe Beträge festgestellt, die sich auf 5% der Absenkung belaufen. Goldreich<sup>1</sup> nennt diese Erscheinung »Fernwirkung an der Erdoberfläche« und führt ein Beispiel von 30 cm Hebung bei 4,24 m Senkung an, das bedeutet eine Hebung von 7% der Absenkung. An gleicher Stelle erwähnt er Hebungen von 15 cm, die Oberberggrat Buntzel in Oberschlesien beobachtet hat. Eckardt<sup>2</sup> berichtet aus dem Zwickauer Gebiet von Hebungen beim Zuwandern auf den Abbau. Oberbergamtsmarkscheider Ullrich in Breslau teilt mir auf eine Anfrage mit, daß er am Rande der Bruchzone im Senkungsgebiet der Gruben von Gottesberg Hebungerscheinungen beobachtet hat, was mir neuerdings von Markscheider Stephan bestätigt worden ist.

Die Erklärung für diesen eigenartigen Vorgang sucht Goldreich in dem aktiven und passiven Erddruck, wobei er unter dem ersten den Druck der Erde und

unter dem zweiten ihren Widerstand versteht. Er nimmt an, daß der absinkende Erdklotz die angrenzenden Keile nach dem natürlichen Böschungswinkel rückwärts heraushebt, und stellt dafür an Hand der Rebhannschen Theorie des passiven Erddruckes umfangreiche theoretische Berechnungen an. Für lockere tertiäre Schichten mag die Erklärung zutreffen, bei festen Schichten des Karbons oder der Kreide jedoch scheint sie nicht auszureichen, besonders wenn ein Abreißen des Muldenkerns noch nicht erfolgt ist, es sich vielmehr nur um eine Einsenkung mit Durchbiegung handelt. Zudem gibt es nach den vorliegenden Erfahrungen nur ein Zuwandern zur Mulde, das Herausheben würde eine entgegengesetzte Bewegung bedeuten. Auch Eckardt<sup>1</sup> weist hierauf ausdrücklich hin. Ich möchte in dem Bewegungsvorgang einen kleinen Faltenwurf sehen, wobei die Überhöhung den wenn auch nur schwachen Sattel zur Senkungsmulde darstellt. Dabei mag eine geringe Drehbewegung mitspielen, die erklärlich wird, wenn man den sinkenden Körper als eine Schicht betrachtet, die sich wie ein in der Mitte belastetes Brett durchbiegt und sich dabei außerhalb der Auflagerepunkte als Gegenwirkung nach oben wölbt (vgl. Abb. 6). Auch die Annahme würde gerechtfertigt erscheinen, daß sich der Verband der Schichten mit dem Absinken an den Bruchflächen entlang teilweise oder völlig löst, wodurch die vorher gebundene Spannung frei wird und als Expansionskraft nach der Richtung des geringsten



Abb. 6.

Schematische Darstellung der Überhöhung als Gegenwirkung (Aufwölbung) bei der Einsenkung einer Schicht (Einbiegung).

Widerstandes, also nach oben, strebt. Auch Höfer von Heimhalt<sup>2</sup> berichtet von Hebungen bei Bergbausenkenungen, die er einer seitlichen Schubkomponente zuschreibt. Er erwähnt auch die von Meyer<sup>3</sup> gemachte Beobachtung der »Aufwulstung« der Ränder des ostafrikanischen Grabens.

#### Berechnung der Pressung und Zerrung.

Nach den erwähnten Beobachtungsergebnissen über die Bodenbewegungen liegt es nahe, den Vorgang der Pressung und Zerrung rechnerisch zu erfassen. Dafür sei gemäß Abb. 7 wagerechte Lagerung zugrundegelegt und der Hohlraum CEIK mit der Spannweite  $2b$  und der Höhe  $h$  angenommen. Der überlagernde Gebirgskörper von der Mächtigkeit  $t$  biegt sich bis auf die neue Sohle IK in der Linie der eingezeichneten Kurven durch, wobei die Randflächen zusammengedrückt werden.

<sup>1</sup> a. a. O. S. 207.

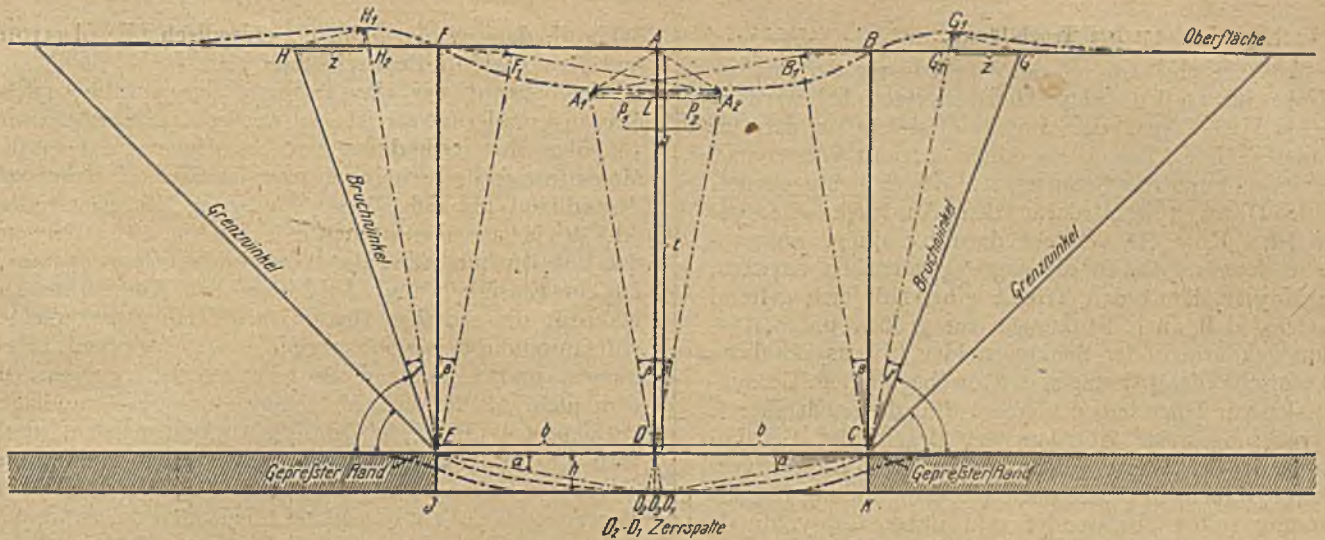
<sup>2</sup> Eckardt: Der Einfluß des Abbaues auf die Tagesoberfläche, Glückauf 1914, S. 449.

<sup>3</sup> a. a. O. S. 455.

<sup>2</sup> Höfer v. Heimhalt: Die Verwerfungen, Braunschweig 1917.

<sup>3</sup> O. Meyer, Dissertation, Stuttgart 1915.





$z$  = Zerrung,  $p$  = Pressung  
 $t$  = Mächtigkeit der sinkenden Schichten  
 $h$  = Höhe des Hohlraumes  
 $2b$  = Breite des Hohlraumes  
 $\alpha$  = Senkungswinkel  
 $\beta$  = Pressungswinkel  
 $\gamma$  = Zerrungswinkel  
 $\alpha = \beta = \gamma$

Abb. 7. Berechnung der Pressung und der Zerrung in der Pinge.

Für die Darstellung seien hier gerade Linien angenommen, und der hangende Gebirgskörper BCEF sei zunächst in 2 Teile, ABCD und ADEF, zerlegt gedacht. Der Teil ABCD wird um den Senkungswinkel  $\alpha$  in die Lage  $A_1B_1CD_1$  gedreht. Die Bewegung des Punktes A läßt sich in eine Komponente der Senkung AL und der seitlichen Bewegung  $A_1L$  zerlegen. Der Weg nach abwärts ist möglich, nicht aber nach seitwärts. Hier steht der Gebirgsklotz ADEF im Wege, weshalb die Komponente  $p_1$  in Pressung umgesetzt werden muß. Dasselbe gilt für die andere Hälfte ADEF. Die Bewegung ist der ersten entgegengesetzt, D geht nach  $D_2$ , wobei in der Linie CDE Spannung eintritt, die zum Aufreißen der Spalte  $D_1-D-D_2$  führt. Diese Folgerung stimmt mit meinen Beobachtungen gut überein. Auch Klose<sup>1</sup> spricht vom klaffenden Aufreißen der untersten Bänke über dem Abbau. Die Pressungskomponente  $A_1L = p_1$  wird um die gleichgroße  $A_2L = p_2$  verdoppelt.

Für das Gebiet der Pressung in der Mulde ist also das Maß  $A_1A_2 = p$  als Funktion des Winkels  $\beta$ , der Pressungswinkel genannt sei, rechnerisch zu ermitteln. Aus der Größe des Hohlraumes läßt sich  $\alpha$  bestimmen, wonach die Pressungskomponente aus dem Dreieck  $A_1LD$  berechnet werden kann.

Da die Winkel  $\alpha$  und  $\beta$  einander gleich sind, ergibt sich die einfache Proportion  $\frac{h}{b} = \frac{p_1}{t}$ , woraus folgt:

$$p_1 = \frac{h \cdot t}{b} \text{ und } p = \frac{2 \cdot h \cdot t}{b}$$

Zur Probe ist ein Fall aus der Praxis rechnerisch wie folgt geprüft worden:

CE = 500 m, CK = h = 0,50 m (Flöz 1 m mächtig, aber versetzt)

b = 250 m  
AD = t = 250 m

$$p = \frac{2 \cdot 0,5 \cdot 250}{250} = 1 \text{ m} = 0,2\% \text{ der ursprünglichen Länge.}$$

Da die Nachprüfung an der Pressungskurve als Gesamtpressung genau 1 m ergab, ist die Übereinstimmung der Rechnung mit der Wirklichkeit vollständig.

In gleicher Weise läßt sich die Zerrung berechnen. Der Block ABCD wird um den Winkel  $\beta$  von dem Randgebiet weggerissen. Da die größte Zerrung in der Linie CG liegt, wird hier der Zerrungswinkel  $\gamma$  angetragen, der die gleiche Größe wie der Senkungswinkel und Pressungswinkel haben muß. Punkt G rückt nach  $G_1$  und macht dabei eine kleine Aufwärtsbewegung, die der angeführten Überhöhung entsprechen dürfte. Die Zerrungskomponente  $z$  errechnet sich aus der angegebenen Formel zu  $z = \frac{h \cdot t}{b}$ , wobei  $z$  nur die Hälfte von  $p$  ist<sup>1</sup>.

Für das vorher berechnete Beispiel würde sich die Zerrung ermitteln zu  $z = \frac{0,5 \cdot 250}{250} = 0,5 \text{ m}$ .

In Wirklichkeit wurde aber nur etwa die Hälfte dieses Betrages an Zerrung festgestellt. Die Erklärung des Unterschiedes ist für dieses Beispiel darin zu finden, daß der benachbarte Flözrand bei C und E stark gepreßt wird und daher die Schichten in der Randzone in dem Bereich des Zerrgebietes mitsinken, wobei ein großer Teil der Zerrung in Pressung übergeht. Das ist in Abb. 1 daraus zu ersehen, daß die Wendepunkte der Dehnungs- und Pressungskurve nicht senkrecht über dem Abbaurand liegen, sondern nach außen verschoben sind, und daß die Senkungskurve noch erhebliche Beträge im Zerrgebiet zeigt. Nach überschlägiger Rechnung sind daher 50% der ermittelten Zerrung abzusetzen, so daß verbliebe  $z = 0,25 \text{ m}$ , welcher Betrag mit dem gemessenen gut übereinstimmt. Das trifft natürlich nicht für alle Fälle zu, aber sicherlich wird man gut tun, errechnete Zerrungsbeträge nach unten und Pressungsbeträge nach oben abzurunden.

<sup>1</sup> Die Zerrungsbeträge auf beiden Randschollen zusammen sind ebenso groß wie die Pressung. Es sei aber nur die auf einer Randscholle auftretende Zerrung festgehalten, also 1/2 p.



### Die Trogbildung.

Unter Trogbildung soll der dem Vorgang der Pingenbildung im großen entsprechende verstanden werden: Nachgiebige Zonen der Erdkruste sinken in langen, schmalen, tiefen Trögen ein, füllen sich mit Wasser und werden dadurch die Geburtsstätte der Schichtgesteine<sup>1</sup>.

J. Dana prägte dafür den Ausdruck »Geosynklinale«. Kayser<sup>2</sup> versteht darunter »junge orogenetische Zonen«. Gegen die engen genetischen Grenzen, die Kayser damit den Trögen gibt, läßt sich geltend machen, daß auch Senkungen im großen unter Ausbildung kontinentaler Senkungsfelder (Suess) ähnliche tektonische Erscheinungen wie in begrenzten Geosynklinalen zur Folge haben können. Für die nachstehende Betrachtung möge trotzdem der Begriff der Geosynklinale in der Weise gefaßt werden, wie Kayser vorschlägt; dabei soll die Bezeichnung Trogbildung für den Vorgang selbst angewendet und unter Geosynklinale die Erscheinungsform nach stattgehabter Sedimentation und orogenetischer Bildung verstanden werden.

Welche tiefen Ursachen zur Trogbildung führen, ob Druckentlastung im Untergrund des Troges mit Senkung oder senkrechte Druckvermehrung im Randgebiet mit Hebung oder beides, steht hier nicht zur Erörterung. Gleichfalls soll die Frage vorläufig nicht geklärt werden, ob es sich um absolute oder relative Hebungen und Senkungen handelt. Nach den Ergebnissen des vorliegenden Versuches erscheint es genügend, relative<sup>3</sup> Senkungen, bezogen auf den Meeresspiegel, anzunehmen<sup>4</sup>.

### Trogbildung in rezenter Zeit.

Ruhe und Starrheit gibt es auf der Erde nicht. Empfindliche Seismometer schreiben täglich und stündlich die immerwährenden Bodenunruhen (mikroseismische Unruhe) sowie die plötzlich einsetzenden starken Zuckungen und Schwankungen bei tektonischen Vorgängen in der Erdkruste auf. Geologische Forschung sucht nach den sichtbaren Marken an den Meeresküsten, im Lande und im Wasser, die das großartige Spiel der Erdkräfte im Heben und Senken der Kontinente bekunden. Weitausholende geodätische Feinmessungen legen das langsame, aber ständige Ab und Auf aufs genaueste fest. Keine Ruhe kennt die Erde, sondern nur ständige Bewegung, manchmal langsam, lang an-

<sup>1</sup> Zum Trog gehören die Trogmulde und der Trogrand, kurz das ganze Gebiet, das durch die Absenkung beflußt wird.

<sup>2</sup> Kayser: Lehrbuch der Geologie, Stuttgart 1912, T. 1, S. 755.

<sup>3</sup> Absolute Hebung und Senkung gibt es nicht, sondern nur relative Hebung und Senkung. Die Beziehung auf den Meeresspiegel ist wohl für kleine Zeiträume möglich, nicht aber bei Betrachtungen, die sich über geologische Zeiten erstrecken. In solchen Fällen dürfte es sich empfehlen, stets nur dann von absoluter Hebung und Senkung zu sprechen, wenn man diese Bewegungen zum Erdmittelpunkt (der allerdings auch nicht in steter Ruhelage ist, aber bei Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate das Minimum an Bewegung hat) in Beziehung setzen kann. Es wäre daher zu wünschen, daß aus dem geologischen Schrifttum der Begriff der absoluten Hebung und Senkung, bezogen auf den Meeresspiegel, verschwinden und dafür der Begriff der relativen Hebung und Senkung, bezogen auf den Meeresspiegel, eingeführt würde. Aus diesem Grunde erscheint es auch nicht ungünstig, die Begriffe der orogenetischen und epirogenetischen Bewegungen als absolute Größen festzuhalten, wie sie bei ihrem Auftreten im geologischen Schrifttum angesprochen worden sind.

<sup>4</sup> Vorläufig infolge Massenverlagerung unter der festen Erdkruste. Die »Kontraktion« ist eine sekundäre Erscheinung. Ihr wird in letzter Zeit keine große Bedeutung mehr zugesprochen. Nach neuem geodätischen Ermittlungen vergrößert sich sogar die Erdoberfläche s. Wellich: Die Abmessungen der Erde, Mitt. a. d. Markscheldew., 1918, H. 12, S. 16.

dauernd, dann wieder plötzlich, episodisch; Evolution und Revolution lösen einander ab.

So bekannt uns die Tatsache der »kontinentalen Niveauveränderungen« ist, so wenig Klarheit besitzen wir über ihre Grundursachen. Noch herrscht große Meinungsverschiedenheit, ob man die Verschiebung der Strandlinie<sup>1</sup> als Folge einer Bewegung des Festlandes oder des Meeres anzunehmen hat. Nach den Ergebnissen der Untersuchung über die Pingenbildung liegt es nahe, an ein Einsinken und Aufwölben der Kontinente zu glauben; die strittige Theorie möge daher durch eine Nutzenanwendung erprobt werden. Dabei soll von Hebungen und Senkungen als relativen Bewegungen zu dem nicht als feststehend, sondern nur als Grundlage betrachteten Meeresspiegel gesprochen werden, und zwar am besten von positiver und negativer Bildung im Sinne von Steinmann, der diejenigen gebirgsbildenden Vorgänge als positiv bezeichnet, die sich vorwiegend aus hebenden Bewegungen bei Auffaltungen und schollen- oder blockförmigen Aufsteigen zusammensetzen, im Gegensatz zu negativen bei abwärts gerichteten Bewegungen in Senkungen und Embrüchen<sup>2</sup>. Ein Transgredieren des Meeres in neue Senkungsgebiete kann negative Strandverschiebungen an den Nachbarküsten hervorrufen, die aber selbst keine Bewegungen gemacht haben.

Beispiele für kontinentale Niveauveränderungen gibt es für das ganze geologisch erforschte Gebiet der Erde. Meist ist nicht bekannt, ob es sich um Schollenbewegungen an Störungen entlang handelt oder um regelrechte Trogbildungen. Eine Entscheidung ist auch schlechterdings nicht gut möglich, weil nur örtliche Beobachtungen vorliegen, die meines Wissens bisher noch nicht zu einem Gesamtbilde vereinigt worden sind. Nur umfangreiche, durch Jahrzehnte anhaltende geodätische Messungen könnten in Verbindung mit den geologischen und geophysikalischen Beobachtungen einige Klarheit darüber bringen. Manche brauchbare Unterlagen darüber sind schon im Schrifttum vorhanden. Von Zimmermann<sup>3</sup> ist bereits im Jahre 1828 über Feststellungen von Verschiebungen der Schichten bis 35 cm, nachgewiesen an Gedingestufen und Markscheiderzeichen in alten Grubenstrecken, berichtet worden. Senkungen durch den Bergbau kommen dabei nicht in Frage. Haubmann<sup>4</sup> hat durch mehrjährige Beobachtungen in Grubenstrecken im Aachener Bezirk Bewegungen an einer Störung entlang festgestellt, die umläufig sind. Köhler<sup>5</sup> fand nach ober- und untertägigen Messungen, daß sich Höhenpunkte gehoben haben. Markscheider Murmann der Gewerkschaft Friedrich Thyssen beobachtet seit einer Reihe von Jahren

<sup>1</sup> Als Marke für die Bewegung nimmt man allgemein den Meeresspiegel an und bezieht darauf die Hebungen und Senkungen. Über die Bezeichnung, ob positiv oder negativ, + oder -, herrschen verschiedene Deutungen, je nachdem man das Festland oder das Meer als Normale annimmt.

<sup>2</sup> G. Steinmann: Die Bedeutung der jüngeren Granite in den Alpen, Geol. Rtsch. 1913, S. 1, Anm. 1.

<sup>3</sup> Zimmermann: Die Wiederausrichtung verborgener Gänge usw., Leipzig 1828.

<sup>4</sup> Haubmann: Berichte über die Versammlungen des Niederrheinischen geologischen Vereins 1909, S. 63, und Mitt. a. d. Markscheldew. 1910, H. 12, S. 6.

<sup>5</sup> Köhler: Geodätische Untersuchungen über die tektonischen Bewegungen auf der Erzlagerstätte von Pflbram, Öster. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1913, S. 211.



säkulare Bewegungen von 20–30 cm im Niederrhein-gebiet, woselbst auch, unabhängig davon, Markscheider Keinhorst der Emschergegensenschaft ähnliche Feststellungen gemacht hat.

Über regelrechte Senkungserscheinungen in Trogform ist von Schmidt in einem für Geologen und Geodäten gleich bedeutsamen Vortrag berichtet worden<sup>1</sup>.

zugehörigen Senkungsprofil (s. Abb. 9) zu erstellen. Schmidt hat aus wiederholten Feinhöhen- und Lage-messungen Senkungen bis 83 mm und zudem seitliche Verschiebungen, und zwar vom Bodensee bis zur öster-reichischen Grenze, festgestellt, die Entfernungen bis zu 1 m erreichen. Die Konstruktion von Linien dieser Senkung – Isokataben – ergibt das deutliche Bild eines

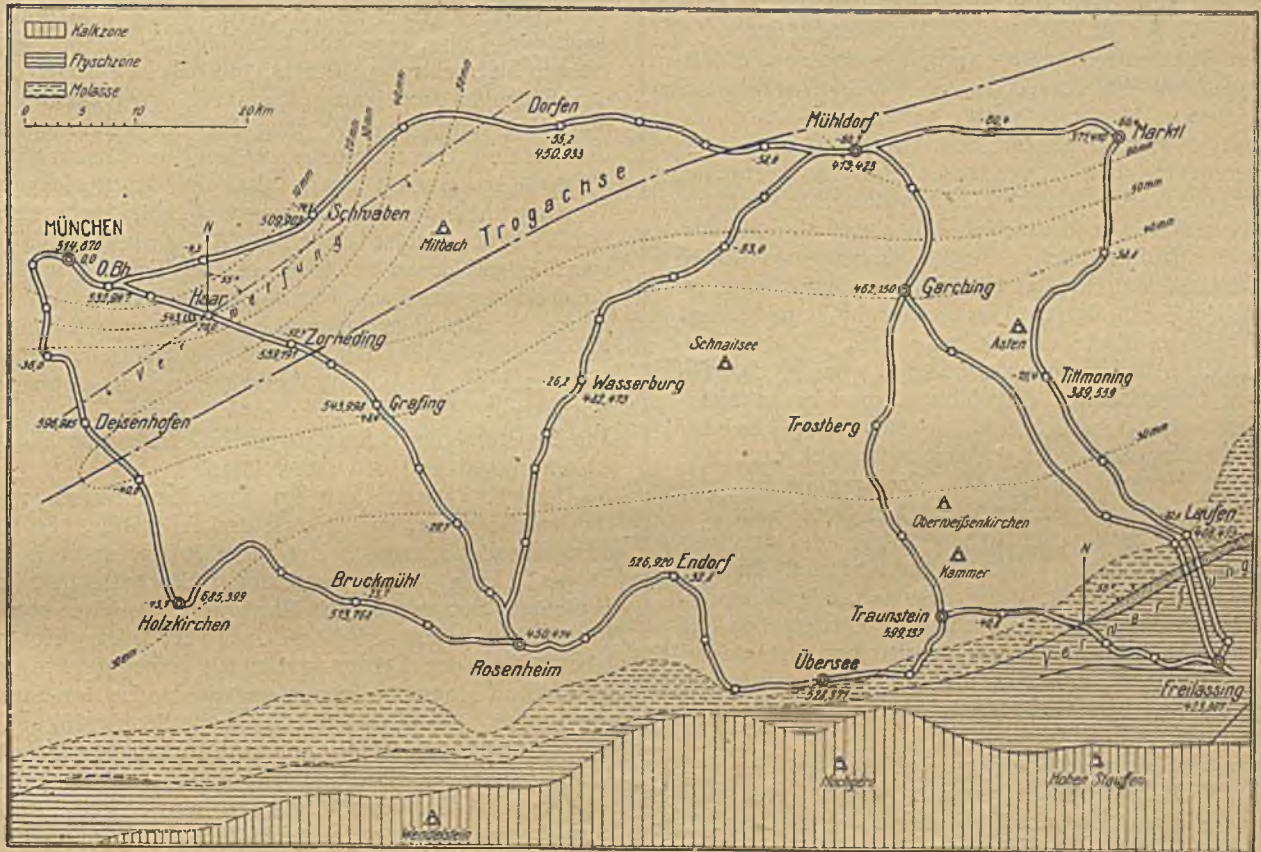


Abb. 8. Grundriß.

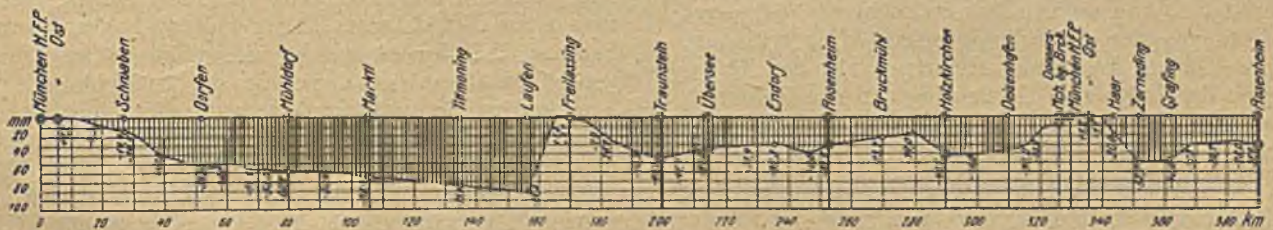


Abb. 9. Senkungsprofil.

Abb. 8 und 9. Rezente Trogbildung im oberbayerischen Alpenvorland nach Schmidt.

Seine Beobachtungen haben sich auf ein großes Gebiet von 90 km westöstlicher und 45 km nordsüdlicher Ausdehnung in der Südostecke Oberbayerns erstreckt. Die Einzelangaben sind aus der von Schmidt beigegebenen und hier übernommenen Karte (s. Abb. 8) und dem

<sup>1</sup> M. Schmidt: Untersuchung von Höhen- und Lageänderungen von Messungspunkten im bayerischen Alpenvorland, Sonderabdruck aus den Sitzungsberichten der Kgl. Bayer. Akad. d. Wissenschaften 1918.

Troges, das auch durch das Senkungsprofil einwandfrei festgestellt wird. Schmidt erklärt sich diese hochbedeutsame Erscheinung als Stauchung der geologischen Schichten des Alpenvorlandes durch das Vorrücken der südlichen G. birgsmasse. Auch eine Mehrbelastung durch Geschiebemassen könnte nach seiner Ansicht als Ursache in Frage kommen. Diese Erklärung scheint mir wenig überzeugend zu sein. Überdruck und



Stauchung würden im Vorland Schwellungen, Rippen, bei nördlichen Verschiebungen erzeugen. Die Trogform und die Seitenverschiebung auch in westöstlicher Richtung deuten klar auf Absenkung hin, nicht an Störungen entlang, also sekundär, sondern primär wie bei der Pingenbildung<sup>1</sup>.

Es ist der große Zug nach der Tiefe, der überall herrscht, der die Schollen nach unten zieht, trogförmig umbildend, absinkend und aufwölbbend zugleich. Pressungen und Stauchungen in der Muldenmitte stehen in innigen Wechselbeziehungen mit Zerrungen und Zerreißungen auf den Randschollen. Dieser Vorgang soll im nächsten Abschnitt weiter verfolgt und hier das bekannte Auf und Ab der Schollen bei den rezenten Erscheinungen der Niveauveränderungen betrachtet werden, das vorläufig noch zusammenhanglos erscheint.

Das Sinken der deutschen Küste und das Herausheben des skandinavischen Festlandes ließen sich durch das Weitersinken des dazwischen liegenden Troges erklären, wobei sich der Senkungsschwerpunkt mehr nach der deutschen Küste verschieben würde. Die Pingenbildung über Bergbauhöhlräumen hat gezeigt, daß der Vorgang der seitlichen Aufwölbung, die hier in Skandinavien vorliegt, durch die ungleichmäßige Hebung von Süden nach Norden erklärt werden kann. Die sinkenden Küsten Englands, Nordfrankreichs, der Niederlande und der ganzen deutschen Nord- und Ostsee gehören dem »Nord-Ostseetrog« an, die aufsteigende Küstengegend Westfrankreichs und die sich hebende skandinavische Masse dessen Randgebieten.

Die bemerkenswerte Tatsache, daß aufsteigende und sinkende Gebiete nicht selten unmittelbar aneinandergrenzen, erscheint nunmehr als etwas Selbstverständliches, als das eng verbundene Ab und Auf bei der Trogbildung.

Es dürfte zu weit führen, die zahlreichen Beispiele hier sämtlich zu verfolgen, und es würde Gegenstand einer besondern Untersuchung sein können, kartennäßig die Gebiete der Hebung und der Senkung festzulegen, was sicherlich wertvolle Folgerungen zuließe.

Jedoch darf nicht der Schluß gezogen werden, daß alle mittelbar und unmittelbar beobachteten Hebungen Auswirkungen der Aufwölbung seien. Das trifft nur für die kleinen, langsamen Hebungen auf den Randgebieten der Tröge zu. Große orogenetische Hebungen entstehen nur in den Trögen selbst, wovon im nächsten Abschnitt noch die Rede sein wird<sup>2</sup>.

Ferner liegt es nicht im Rahmen dieser Arbeit, in eine Erörterung über die bisher gegebenen Deutungen der Niveauschwankungen einzutreten. Es sollte nur der Versuch unternommen werden, die Trogtheorie in Beziehung mit den unmittelbar und mittelbar festgestellten Senkungen und Hebungen rezenter Zeit zu bringen. Im Anschluß daran möge auch der Befund der Vergangenheit kurz betrachtet werden.

<sup>1</sup> Nach dem Profil sehen bei München und Freilassing, also in den Randgebieten, Überböhungen vorzuliegen. Schmidt will nach seiner persönlichen Mitteilung vorläufig keine Hebung darin erblicken, weil sich die Beträge noch innerhalb der Grenzen der zulässigen Messungsfehler bewegen.

<sup>2</sup> Ob Hebungen durch aufsteigende Eruptiva in großem Umfang stattgefunden haben oder stattfinden können, mag hier unerörtert bleiben. Im ganzen neigt die Forschung zu einer Ablehnung der vulkanischen Hebungstheorie, vgl. Kayser, a. a. O. S. 300.

### Trogbildung in geologischen Zeiten.

Die Erscheinungen der Jetztzeit sind ein Stück aus der ununterbrochenen Kette geologischer Ereignisse, die seit dem Bestehen der Erde ihre Rinde umformen und neubilden.

Wie oben nachgewiesen worden ist, weichen Erdschollen auch heute noch, in der Hauptsache nach unten aus. Bei einem zugrunde gelegten Betrag von nur 1 mm für 1 Jahr<sup>1</sup> ergeben sich für 1000 Jahre 1 m und für 1 Million Jahre, eine nur kurze Spanne in der geologischen Zeitrechnung, 1000 m, um welche einzelne Teile der Erdrinde trogförmig einsinken. Vergegenwärtigt man sich daher den Vorgang der Pingenbildung und die Wirkung der rezenten trogförmigen säkularen Senkungen, so erkennt man, daß in der geologischen Vergangenheit auf der Erde entstandene lange, meererfüllte Tröge Gebiete dauernder Ablagerung waren und anschließend daran zu Zonen starker Faltung und Gebirgsbildung wurden. Für solche Geosynklinalen sind zahlreiche Beispiele bekannt, von denen nur an die Tethys, das große, langgestreckte Mittelmeer, erinnert sei, ferner an die jungen Faltengebirge, die Alpen, die Karpathen, den Himalaya usw., deren Entstehung durch Faltung der in den Geosynklynaltrögen angehäuften Ablagerungen erklärt werden kann.

Den Kräfteumsatz im Trog beeinflussen mancherlei Umstände, wie Gestalt des Trograndes, gegeben durch die Begrenzung in den alten Massiven, Breite des Troges, Tiefe der Absenkung, Beschaffenheit der Schichten, Betrag der Aufwölbung usw. An alten starren Festlandsschwellen wird starke Stauchung oft mit Überquellen der Falten verbunden sein; die Pressung ist groß an schmalen, kleiner dagegen an breiten Stellen des Troges. Sie nimmt mit der Tiefe der Absenkung in der Geosynklinalen zu und kann sich schließlich bei Eintritt gewisser Bedingungen örtlich auf einen besondern Streifen verdichten, wo dann starke Faltung herrscht, im Gegensatz zu geringer Faltung im nachbarlichen Beckenteil. Vorhandene Aufragungen innerhalb des Troges, die von frühern Faltungen herrühren oder auch während der Absenkung entstehen mögen, beeinflussen die Neubildung. Dieser Fall wird sehr oft vorliegen. Wilckens<sup>2</sup> spricht in Anlehnung an Dana von einer »Geantiklinalen«, die die Geosynklinalen in 2 sekundäre Geosynklinalen zerlegt. Mit einer Unterteilung des Haupttroges in mehrere Teiltröge wird man in vielen Fällen rechnen müssen<sup>3</sup>.

Diese bedeutsamen tektonischen Fragen werden anscheinend verwirrt durch die bei den angestellten Berechnungen über das Maß der Verkürzung für verschiedene Faltengebirge gefundenen großen Werte. Für

<sup>1</sup> Aus den Beobachtungen von Schmidt errechne ich 2,6 mm, aus den Haubmannschen 1–5 mm durchschnittliche Senkung für 1 Jahr. Die holländischen Geologen haben 2 mm Senkung auf 1 Jahr ermittelt, Baumgärtel hat nachgewiesen, daß sich im Burgstädter Hauptgang bei Clausthal an einer Stelle die Gesteinsschichten jährlich um 5 mm gegeneinander verschieben.

<sup>2</sup> Wilckens: Grundzüge der tektonischen Geologie, Jena 1912, S. 3.

<sup>3</sup> Das geht einwandfrei auch aus einer Übersichtskarte von Waterschoot van der Gracht (Memoirs of the Government Institute for the geological exploration of the Netherlands, Haag 1909, Taf. 5) hervor. Er hat eine Festlandssbarre eingezeichnet, die den großen bis Skandinavien reichenden Karbontrog in 2 Tröge unterteilt. Das ist für etwaige Berechnungen wichtig wegen des einzusetzenden Maßes für die Beckenbreite.



die Alpen wurde z. B. eine 4–8fache Zusammenschiebung errechnet, wobei sich der Erdumfang um fast 3% verkleinert habe, in der Gegend von Christiania soll sich das Gebirge um  $\frac{3}{7}$ , in den südlichen Anden dagegen um  $\frac{4}{5}$  zusammengeschoben haben<sup>1</sup>.

Es erscheint vorläufig noch zu gewagt, eine Berechnung nach der Trogformel aufzustellen, da die erforderlichen Unterlagen zu unsicher sind, im besondern kein zuverlässiges Profil durch die Alpen vorliegt. Für einen Alpen-Fachgeologen würde es eine dankbare Aufgabe sein, darüber nähere Untersuchungen anzustellen, wobei nicht übersehen werden

Druckerscheinungen, von der Über- und Aufschiebung bis zur Schuppen- und Deckenbildung, auftreten können. Bemerkenswert ist, daß nach Ampferer die Ursachen aller tektonischen Gebilde in Äußerungen des Untergrundes der Erdhaut zu suchen sind, und daß die alleinige Annahme seitlichen Schubes bei der Gebirgsbildung nicht zutrifft, vielmehr die Kraft im Troge selbst geboren wird. Dieser Ansicht kann beigeplichtet werden. Vielleicht wird es gelingen, mit der Trogtheorie die Lücken, die Ampferer in seinen Schlußfolgerungen offenläßt, einwandfrei zu schließen. In dieser Richtung für das rheinisch-westfälische Stein-

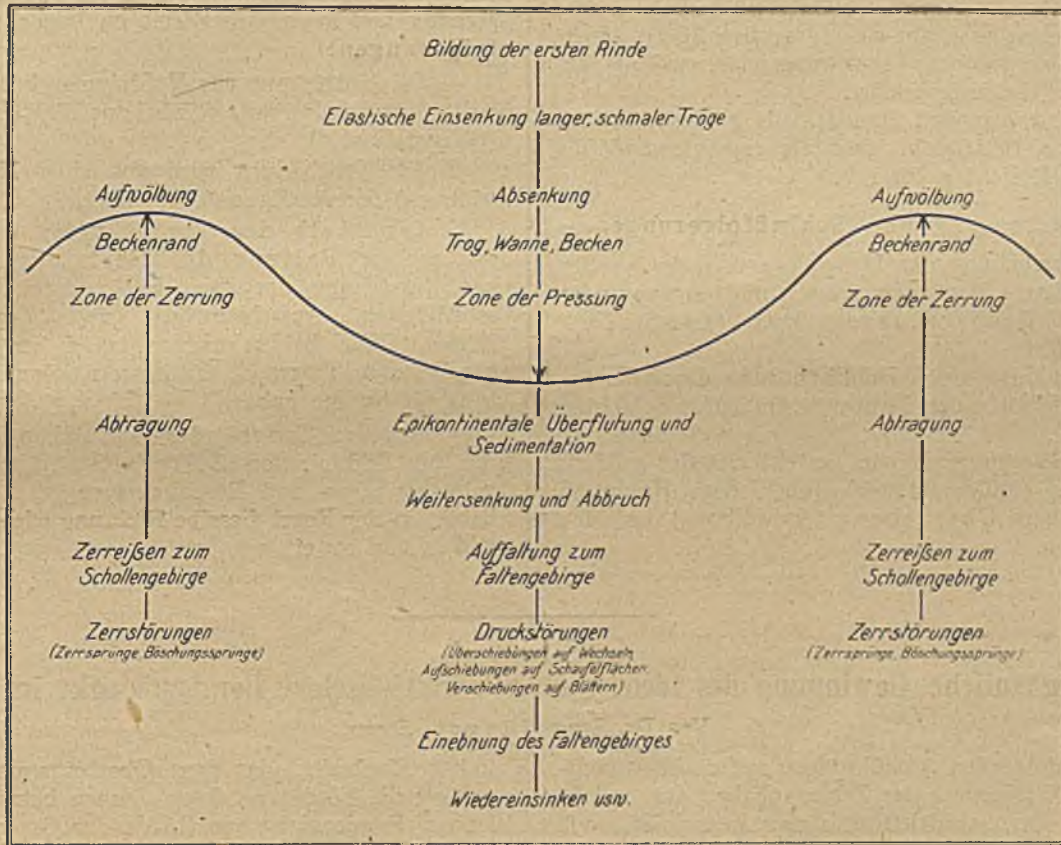


Abb. 10. Bewegungsvorgänge bei der Trogbildung.

darf, daß es sich bei den Alpen vielleicht nur um einen Teiltrog im großen Tethys-Trog handelt, daß vor der großen Auffaltung im Miozän sicherlich verschiedene mehr oder weniger starke Revolutionen stattgefunden haben, und daß sich erwiesenermaßen die Deckenbildung in mehreren wichtigen Phasen vollzogen hat.

Hier mag angeführt werden, daß Ampferer<sup>2</sup> die Schardt-Lugeonsche Überfaltungshypothese ablehnt. Auf seine Ausführungen soll an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden, weil sie fast ganz auf theoretischem Boden stehen. Erwähnt sei nur, daß bei der Absenkung in der gepreßten Trogmulde alle möglichen

kohlengebirge angestellte Untersuchungen sollen in einer besondern Arbeit behandelt werden.

Hier sei nur noch kurz die Frage gestreift, ob es sich bei der Bildung der Tröge um ein Einbrechen nach Suess<sup>1</sup> oder ein Einbiegen nach Stille<sup>2</sup> handelt, und dabei an die Wechselbeziehungen zwischen Absenkung und Aufwölbung, zwischen Pressung in der Wanne und Zerrung auf den Trogrändern erinnert. Ferner sei darauf verwiesen, daß bei immer stärker werdender Absenkung schließlich das Becken an Randbrüchen abreißt und nach Lösung des Verbandes in die Tiefe weiteinsinkt.

<sup>1</sup> Suess: Das Antlitz der Erde 1892, Bd. 1, S. 778, „Die Einbrüche sind es, welche die Wässer in tiefen Weltmeeren gesammelt haben.“

<sup>2</sup> Stille: Tektonische Evolutionen und Revolutionen in der Erdkruste, Leipzig 1913, und: Injektivfaltung und damit zusammenhängende Erscheinungen, Geol. Rdsch. 1917, Bd. 8, S. 89.

<sup>1</sup> Kayser, a. a. O. S. 757.

<sup>2</sup> Ampferer: Über das Bewegungsbild von Fallengebirgen, Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1906, S. 619.



In welchem Zeitpunkt die Lösung des Verbandes erfolgt, wird von der Spannweite des Beckens, der lebendigen Kraft und dem Maß der Absenkung, der Zusammensetzung der Unterlage, dem Ausmaß der Ablagerung und andern noch nicht zu erfassenden Gesichtspunkten abhängen und in jedem Falle verschieden sein, sich aber oft aus dem geologischen Bild herausheben lassen. Nach dem Ergebnis der Untersuchungen; über die Pingenbildung kann man sich ebensowenig dazu verstehen, an ein flexurartiges Abbiegen der Schichten um Tausende von Metern zu glauben wie an ein plötzliches, unvermutetes Abbrechen ohne vorhergegangene Verbiegung. Wählt man den Mittelweg, den die Trogtheorie anzeigt, und setzt man die ganze Bewegungsfolge zusammen, so ergibt sich in großen Zügen die in Abb. 10 wiedergegebene Bewegungsfolge, welche die tektonischen Vorgänge erklärt.

Druck und Zug sind demnach als gegensätzlich in kinematischer Beziehung, aber als eng verwandt in genetischer Hinsicht anzusehen.

#### Zusammenfassung und Schlußfolgerungen.

Die Untersuchung der Bewegungsvorgänge bei der Pingenbildung hat nach Auswertung einwandfreier langjähriger Beobachtungen kurz folgendes Ergebnis geliefert:

1. Die Bildung eines Hohlraumes in der Erdrinde hat ein Nachsinken der darüber befindlichen Schichten zur Folge.

2. Der Bewegungsvorgang besteht aus der größeren Absenkung (Muldenbildung) über dem Hohlraum und der kleinere Überhebung (Aufwölbung) auf den Randgebieten.

3. Der Kräfteumsatz äußert sich in Pressungen und Zerrungen, die bei der Absenkung zugleich auftreten. In der Senkungsmulde entstehen Druckkräfte, die zu Pressungen und Stauchungen führen, während sich in den Randgebieten Zerrungen geltend machen, die Zerreißen sowie Riß- und Spaltenbildungen bedingen.

4. Die Pressungen und Zerrungen sind proportional der Höhe des Hohlraumes und der Mächtigkeit der sinkenden Schichten und umgekehrt proportional der Spannweite des Beckens.

Diese Ergebnisse berechtigen im Vergleich mit den tektonischen Vorgängen bei der Trogbildung in rezenter und geologischer Zeit zu folgenden Schlußfolgerungen:

1. Die Entstehung von Hohlräumen bzw. die Druckentlastung im Untergrund führt zur Bildung von Trögen (Geosynklinalen).

2. Die Trogbildung wird von einer Hebung (Aufwölbung) der Randgebiete begleitet.

3. Innerhalb des Troges treten Druckkräfte auf, die zur Faltung der Gesteinschichten und zur Entstehung der Druckstörungen, den Überschiebungen, Aufschiebungen und Verschiebungen, führen. Die beiden erstern lauten im allgemeinen parallel zum Trogrand, die letztern können jede Richtung im Raume haben.

4. Auf den Trogrändern entstehen Zerrkräfte, die zur Bildung von Zerrspalten führen. Daraus entstehen Zerr- und Böschungssprünge. Die Sprünge haben in der Regel dieselbe Richtung wie der Trogrand und greifen soweit aus, wie die Spannung reicht.

## Die bergbauliche Gewinnung des niederrheinisch-westfälischen Bergbaubezirks im Kriege.

Von Dr. Ernst Jüngst, Essen.

Die nachfolgenden Ausführungen stellen im wesentlichen eine Verwertung der Zahlenangaben dar, welche in dem von der Schriftleitung dieser Zeitschrift, nach vierjähriger durch den Krieg gebotener Unterbrechung, soeben neu herausgegebenen Heft »Die Bergwerke und Salinen im niederrheinisch-westfälischen Bergbaubezirk in den Jahren 1913–1918« enthalten sind.

Einleitend bieten wir einen Rückblick auf die Entwicklung des Steinkohlenbergbaues in diesem Gebiete, vor dem die übrigen dort betriebenen Bergbauzweige an Bedeutung fast vollständig zurücktreten. Dabei beschränken wir uns auf den Oberbergamtsbezirk Dortmund. Zwar hat die Kohlenförderung des Ruhrgebietes — unter welchem Namen das niederrheinisch-westfälische Bergbaurevier noch immer geht, obwohl die Gewinnung dort nur zum geringsten Teil im Bereich der Ruhr betrieben wird und längst nach Norden zur Emscher und Lippe und darüber hinaus vorgedrungen ist — schon seit Jahrzehnten die Grenze dieses Verwaltungsbezirks überschritten und erfolgt neuerdings auf einer wachsenden Zahl von Anlagen auch auf dem

linken Rheinufer, das zum Oberbergamtsbezirk Bonn gehört; die Förderung dieser Zechen betrug jedoch im letzten Friedensjahr nur 3,36% der Gesamtgewinnung des Bezirks, so daß dessen Entwicklung durch die Zahlentafel 1 über den Oberbergamtsbezirk Dortmund hinreichend veranschaulicht wird.

Seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts bis zum Kriege ist die Förderung im Oberbergamtsbezirk Dortmund von rd. 2 Mill. t auf fast 111 Mill. t gestiegen. Die Zahl der betriebenen »Werke« verzeichnet gleichzeitig einen Rückgang von 198 auf 168, woraus sich eine außerordentlich starke Zusammenfassung des Ruhrbergbaues ergibt. Während in den fünfziger Jahren auf ein Werk noch nicht 8500 t Jahresförderung entfielen, betrug 1913 die durchschnittliche Gewinnung 659 300 t. Der Wert der Förderung, der 1850 nur etwas über 10 Mill.  $\mathcal{M}$  ausmachte, stellte sich in 1913 auf 1308 Mill.  $\mathcal{M}$ , und wenn man die von der amtlichen Statistik außer acht gelassene Werterhöhung durch die Verkokung, Nebenproduktengewinnung und Preßkohlenherstellung in Betracht zieht, dürfte er etwa 1,5 Milliarden  $\mathcal{M}$  be-



Zahlentafel 1.  
Entwicklung des Steinkohlenbergbaues im Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Durchschnitt bzw. Jahr	Zahl der betriebenen Werke	Förderung					Zahl der durchschnittlich beschäftigten Personen (einschl. techn. Beamte)		Auf 1 beschäftigte Person entfallender Förderanteil		
		Menge		Wert		Tonnenwert		insgesamt	gegen den vorher genannten Zeitraum	insgesamt	gegen den vorher genannten Zeitraum
		insgesamt	gegen den vorher genannten Zeitraum	insgesamt	für 1 t	gegen den vorher genannten Zeitraum	insgesamt				
t	%	1000 .#	.#	%	%	t	%	t	%		
1850/54	193	2 066 270		12 432	6,02		15 878		130,1		
1855/59	280	3 702 219	+ 79,17	31 797	8,59	+ 42,69	29 069	+ 83,08	127,4	- 2,08	
1860/64	259	6 236 960	+ 68,47	30 742	4,93	- 42,61	33 146	+ 14,03	188,2	+ 47,72	
1865/69	231	10 554 140	+ 69,22	54 379	5,15	+ 4,46	47 939	+ 44,63	220,2	+ 17,00	
1870/74	249	14 202 975	+ 34,57	126 400	8,90	+ 72,82	70 432	+ 46,92	201,7	- 8,40	
1875/79	229	18 439 601	+ 29,83	98 412	5,34	- 40,00	78 670	+ 11,70	234,4	+ 16,21	
1880/84	198	25 655 380	+ 39,13	119 440	4,66	- 12,73	90 405	+ 14,92	283,8	+ 21,08	
1885/89	178	30 939 320	+ 20,60	150 883	4,88	+ 4,72	104 413	+ 15,49	296,3	+ 4,40	
1890/94	173	37 790 301	+ 22,14	274 658	7,27	+ 48,98	141 575	+ 35,59	266,9	- 9,92	
1895/99	166	48 021 141	+ 27,07	341 984	7,12	- 2,06	177 925	+ 25,68	269,9	+ 1,12	
1900/04	166	61 665 685	+ 28,41	520 079	8,43	+ 18,40	248 208	+ 39,50	248,4	- 7,97	
1905/09	167	77 567 111	+ 25,79	727 820	9,38	+ 11,27	304 981	+ 22,87	254,3	+ 2,38	
1905	175	65 373 531	+ 6,01	548 913	8,40	- 0,36	267 798	+ 7,89	244,1	- 1,73	
1906	174	76 811 054	+ 17,50	672 565	8,76	+ 4,29	278 719	+ 4,08	275,6	+ 12,90	
1907	163	80 182 647	+ 4,39	763 218	9,52	+ 8,68	303 089	+ 8,74	264,6	- 3,99	
1908	162	82 664 047	+ 3,10	831 405	10,06	+ 5,67	334 733	+ 10,44	247,0	- 6,65	
1909	163	82 803 676	+ 0,17	823 000	9,94	- 1,19	340 567	+ 1,74	243,1	- 1,58	
1910	165	86 864 504	+ 4,90	849 204	9,78	- 1,61	345 136	+ 1,34	251,7	+ 3,54	
1911	164	91 329 140	+ 5,14	888 350	9,73	- 0,51	352 555	+ 2,15	259,0	+ 2,90	
1912 <sup>1</sup>	166	100 258 413	+ 9,78				371 095	+ 5,26	270,2	+ 4,32	
1912 <sup>2</sup>	165	100 264 830	+ 9,78	1 099 038	10,96	+ 12,64	361 151	+ 2,44	277,6	+ 7,18	
1913	168	110 765 495	+ 10,47	1 308 164	11,81	+ 7,76	394 569	+ 9,25	280,7	+ 1,12	
1914	166	94 851 288	- 14,37	1 084 797	11,44	- 3,13	370 202	- 6,17	256,2	- 8,73	
1915	170	83 794 560	- 11,66	1 080 359	12,89	+ 12,67	301 312 <sup>3</sup>	- 18,61	278,1	+ 8,55	
1916	171	91 086 597	+ 8,70	1 387 076	15,23	+ 18,15	349 438 <sup>3</sup>	+ 15,97	260,7	- 6,26	
1917	170	95 312 319	+ 4,64	1 815 909	19,05	+ 25,09	387 554 <sup>3</sup>	+ 10,91	245,9	- 5,68	
1918	172	91 952 108	- 3,53	2 021 301	21,98	+ 15,38	387 967 <sup>3</sup>	+ 0,11	237,0	- 3,62	

<sup>1</sup> Ermittlung nach den alten Grundsätzen für die amtliche Statistik.

<sup>2</sup> Ermittlung nach den seit 1912 geltenden neuen Grundsätzen für die Reichsmontanstatistik.

<sup>3</sup> Einschl. der nach unsern eigenen Erhebungen festgestellten Kriegsgefangenen, deren Zahl 1915 16 926, 1916 15 113, 1917 62 106 und 1918 52 716 betrug.

tragen haben. Gleichzeitig ist die Belegschaft (einschl. technische Beamte) von 12 741 in 1850 auf 394 569 in 1913 oder auf mehr als das Dreißigfache gewachsen. Die Zunahme der Belegschaftszahl ist im Verhältnis wesentlich geringer als die Steigerung der Förderung, woraus sich eine Erhöhung der sog. Leistung, d. h. des auf 1 beschäftigte Person entfallenden Förderanteils, ergibt. Wenn gegen die achtziger Jahre der Förderanteil späterhin wieder zurückgegangen ist, so erklärt sich das in erster Linie aus der Veränderung in der Zusammensetzung der Belegschaft, die infolge der Ausdehnung der Aufbereitungs-, Wäsche- und Kokereibetriebe, der Nebenproduktengewinnungsanlagen und der infolge bergpolizeilicher Vorschriften gegen früher wesentlich verstärkten Besetzung der mit unterirdischen Nebenarbeiten beschäftigten Arbeitergruppen in neuerer Zeit verhältnismäßig viel weniger »produktive« Arbeiter umfaßt als früher.

Betrachten wir die Entwicklung des Wertes auf 1 t Förderung, so ergibt sich die bemerkenswerte Tatsache, daß dieser in der 2. Hälfte der fünfziger Jahre sowie nach dem Krieg von 1870/71 hinter dem Stand der letzten Jahre vor dem Weltkrieg gar nicht sehr viel zurückblieb. Seit die Wirksamkeit des Kohlen-Syndikats voll zum Durchbruch gekommen ist, zeigt er im Verhältnis zu früher eine bemerkenswerte Stetigkeit; sein Ansteigen

in den letzten zwanzig Jahren vor dem Krieg ist im wesentlichen die Folge der in dieser Zeit eingetretenen starken Lohnerhöhung.

Gehen wir nunmehr auf die Verhältnisse der Kriegsjahre näher ein und dehnen wir dabei die Betrachtung auf den ganzen Bergbaubezirk aus.

Während die amtliche Statistik neben der Mineralienförderung nur noch Angaben über die Koks- und Preßkohlenherstellung sowie die Gewinnung von schwefelsaurem Ammoniak und Teer bietet, sind in der Zahlentafel 2 die von uns ermittelten Gewinnungsziffern sämtlicher auf den Bergwerken und Säainen im niederrheinisch-westfälischen Bergbaubezirk hergestellten Erzeugnisse in 1918 im Vergleich mit den fünf Vorjahren aufgeführt.

Unter dem Einfluß des Krieges ging die Steinkohlenförderung des Bergbaureviere von 114,49 Mill. t in 1913 auf 95,99 Mill. t in 1918 oder um 16,16% zurück; ihren Tiefstand in der Kriegszeit verzeichnete sie 1915 mit 86,78 Mill. t, in den beiden folgenden Jahren hob sie sich wieder auf 94,56 Mill. und 99,36 Mill. t. Der Abfall im letzten Jahre war die Folge unsers staatlichen und wirtschaftlichen Zusammenbruchs. Im Gegensatz zu der Kohlenförderung erfuhr die Kokserzeugung im Kriege noch eine beträchtliche Zunahme; sie stieg von 25,22 Mill. t in 1913 auf 27,05 Mill. t in 1918, nachdem



sie im Vorjahr noch um ein geringes größer gewesen war; in den ersten beiden Kriegsjahren hatte sie sich nur auf ungefähr 20 $\frac{1}{4}$  Mill. t gestellt. Die Herstellung von Preßkohle zeigte insofern eine ähnliche Entwicklung wie die Kohlenförderung, als ihre Gewinnungsziffer in sämtlichen Kriegsjahren hinter dem Friedensergebnis zurückblieb, 1918 betrug bei 3,71 Mill. t der Unterschied gegen 1913 1,25 Mill. t oder 25,16%. Die Gewinnung der Nebenerzeugnisse erfuhr im Zusammenhang mit der gerade um ihretwillen veranlaßten Steigerung der Kokserzeugung fast durchgängig ebenfalls eine Zunahme, gleichzeitig traten aber auch bedeutende Verschiebungen ein. So durften die Zechen aus kriegswirtschaftlichen Gründen ihre Erzeugung von schwefelsaurem Ammoniak nicht auf der früheren Höhe halten, sie sank infolgedessen von 335 000 auf 182 000 t. Andererseits stieg die Herstellung des dadurch zu anderweitiger Verwendung freierwerdenden Ammoniakwassers von 2500 auf 192 000 t. Neu in Aufnahme kam die Gewinnung von Natrium-Ammonium-Sulfat, von dem 1918 annähernd 14 000 t hergestellt wurden. Die Teergewinnung erfuhr mit 8400 t eine verhältnismäßig kleine (1,16%), die Herstellung von Teerpech mit 12 000 t eine weit beträchtlichere Zunahme (8,88%). Größern Steigerungen begegnen wir noch bei der Gruppe der Teerdestillate sowie bei den Erzeugnissen der Benzolfabriken, worauf weiter unten noch eingegangen werden soll. Steigerungen weisen ferner auf die Leuchtgasherstellung (+148 Mill. cbm oder 101,39%) und die Gewinnung elektrischer Energie (+362 Mill. KWst), dagegen war die Ziegelsteinherstellung im letzten Jahr nur etwa halb so groß wie in 1913.

Der Erzgewinnung brachte der Krieg einen neuen Ansporn, die Gewinnung des 1913 allein geförderten Eisenerzes sank allerdings von 411 000 auf 264 000 t, dafür wurden aber an Schwefelkies und Zinkerz im letzten Jahr mit 38 000 und 13 000 t sehr beträchtliche Mengen gefördert. Weniger erfolgreich war der Bergbau auf Bleierz; nachdem er 1917 ein Ergebnis von 1564 t geliefert hatte, mußte er im letzten Jahr wieder eingestellt werden.

Zahlentafel 3 behandelt den Steinkohlenbergbau des Oberbergamtsbezirks Dortmund revierweise nach Zahl der betriebenen Werke, Fördermenge und Belegschaft in 1918 im Vergleich mit dem letzten Friedensjahr.

Im Jahre 1918 wurden von der amtlichen Statistik im Oberbergamtsbezirk Dortmund 172 Steinkohlenbergwerke gezählt gegen 168 im Jahre 1913. Die Zunahme entfällt auf die Reviere West-Recklinghausen (+1), Werden (+1) und Hattingen (+3), mithin hauptsächlich auf den Ruhrbezirk im ursprünglichen Sinne. Es handelt sich bei diesem Zuwachs lediglich um

## Zahlentafel 2.

## Übersicht über die gesamte Bergwerksgewinnung im niederrheinisch-westfälischen Bergbaubezirk.

(D. = Oberbergamtsbezirk Dortmund, I. = linksrheinische Zechen, zum Bergrevier Crefeld, O. B. B. Bonn, gehörig.)

		1913	1914	1915	1916	1917	1918
Steinkohle	D. t	1107654959485128883794560910865979531231991952108					
	I. t	372135235070052983811347678940451174037871					
	zus. t	1144868479835829386778371945633869935743695989979					
Koks	D. t	244460272016215419970228253927692593395925986669					
	I. t	774832636556683146102879511332671060694					
	zus. t	252208592079871020653574264215642707762627047363					
Preßkohle	D. t	495431242565564294796395309736087903646566					
	I. t	—959038262426934967561161					
	zus. t	495431242661464333058399579036564653707727					
Verdichtetes Ammoniakwass.	D. t	249181448333108548173254184725					
	I. t	—1934407176337108					
	zus. t	249181450267112619180887191833					
Salpetersäure	D. t	—26135—					
Schwefelsaures Ammoniak	D. t	324194279142227665226986185341181478					
	I. t	1057910614532132171914696					
	zus. t	334773289756232986230203187255182174					
Natrium-Ammonium-Sulfat	D. t	—2121853130111845193					
	I. t	—3288788278318535					
	zus. t	—21251419183901513728					
Ammonsalpeter	D. t	13488231384144818051168					
	I. t	693815601419585012701354698348695411					
	zus. t	27382248823758336053507834186721197626301608770734959733426729597					
Dickteer	D. t	53744175460419474					
	I. t	—8—					
	zus. t	53752175460419474					
Teerpech	D. t	134661118474116886145636143586146615					
Anthrazenöl	D. t	367644873250425619285958860858					
Schweröl	D. t	170317631972180915671321					
Mittelöl	D. t	1417906104095392882					
Leichtöl	D. t	15573987114913204631764817985					
Waschöl	D. t	12043101359731131681568716783					
Imprägnieröl	D. t	15941116401008711634898010363					
Heizöl	D. t	—2072793465934173370					
Treiböl	D. t	334043336965620263583264					
Carbölöl	D. t	—258415349					
Carbollauge	D. t	—219261207					
Rohanthrazen	D. t	334726782309366837013552					
Rohnaphthalin	D. t	141161037213607161501760318846					
	I. t	266216287489500463					
	zus. t	143821058813894166391810319309					
Naphthalin-Schlamm	D. t	583329242516251561					
	I. t	—711155656					
	zus. t	583329313631307617					
Stahlwerksteer	D. t	—24939166					
Teerfettöl	D. t	856718656912051991					
Starrschmiere	D. t	22320112640182					
Eisenlack	D. t	—28					
Rohbenzol	D. t	296462643925144314453245034211					
	I. t	—45					
	zus. t	296462643925144314453245034256					
90er gereinigtes Handelsbenzol	D. t	722236787159809836967669881940					
	I. t	398435292835511444814601					
	zus. t	762077140062644888108117986541					
50er gereinigtes Handelsbenzol	D. t	5125—					
	I. t	87164748916461318877					
	D. t	212019123241444137664021					
Reinbenzol	D. t	4984688910562152451406715349					
	I. t	270380609467146164					
	zus. t	5254726911171157121421315513					
Gereinigtes Toluol	D. t	70041031175789535534335					
	I. t	—28560614604					
	zus. t	7004103145634961494939					
Reintoluol	D. t	70041031175789535534335					
	I. t	—28560614604					
	zus. t	7004103145634961494939					
Rohxylo	D. t	12558991025148513061568					
	I. t	130721591493284126112641					
	D. t	116318735127132					
Gereinigtes Xylo	D. t	264624153106374245434214					
	I. t	—8735127132					
	zus. t	264624153106374245434214					
Reinxylo	D. t	820090958524109131041610790					
	I. t	373673362379479542					
	zus. t	857397688886112921089511332					
Schwerbenzol	D. t	—3117252385					
	I. t	—17667					
	zus. t	—8032112108216252817					
Cumaronharzöl	D. t	8032112108216252817					
	I. t	—61272189221					
	zus. t	8032112108216252817					
Cumaronharz	D. t	—8032112108216252817					
	I. t	—61272189221					
	zus. t	8032112108216252817					
Cumaronharz-Rückstände	D. t	—150540651					
	I. t	—178177189					
	zus. t	—328717840					



Zahlentafel 2 (Forts.)

		1913	1914	1915	1916	1917	1918
Leuchtgas 1000 cbm.	D.	145 019	156 667	184 735	206 558	261 170	292 615
	I.	763	899	950	1 116	1 164	970
	zus.	145 782	157 566	185 685	207 674	262 334	293 585
Elektrische Energie 1000 KWst.	D.	1036 567	1107 731	1096 905	1255 053	1338 158	1374 541
	I.	49 921	47 458	52 077	61 285	76 742	73 555
	zus.	1086 488	1155 189	1148 982	1316 338	1414 900	1448 096
Ziegelsteine 1000 Stück	D.	482 033	386 012	211 876	206 688	234 505	253 475
	I.	14 804	9 033	3 923	3 136	1 977	5 127
	zus.	496 837	395 045	215 799	209 824	236 482	258 602
Kalksand- steine, 1000 Stück	D.	7 218	6 780	1 177	508	1 284	3 000
Kabelabdeck- steine, 1000 Stück	D.	215	515	—	—	181	—
Tonschiefer- steine, 1000 Stück	D.	11 379	10 911	4 001	8 755	9 843	10 675
Kamin- steine, 1000 Stück	D.	425	272	259	576	583	35
Eisenerz	D. t	411 268	392 003	387 585	385 874	319 764	264 173
Schwefelkies	D. t	—	—	3 828	3 140	31 998	38 147
Zinkerz	D. t	—	660	3 236	2 482	7 783	13 391
Bleierz	D. t	—	15	—	153	1 564	—
Salz	D. t	27 083	28 008	25 704	22 650	19 754	20 625
Belegschaft Insges.	D.	395 700	371 273	302 294	350 410	388 659	388 990
	I.	14 300	14 144	10 761	13 680	15 953	16 449
	zus.	410 000	385 417	313 055	364 090	404 612	405 439
davon Kriegs- gefangene	D.	—	—	16 952	15 189	52 231	52 754
	I.	—	—	499	2 603	3 281	3 281
	zus.	—	—	17 451	17 792	55 512	56 035
im Steinkohlen- bergbau be- schäftigt insges.	D.	394 569	370 202	301 312	349 438	387 554	387 937
	I.	14 222	13 955	10 663	13 515	15 834	16 367
	zus.	408 791	384 157	311 975	362 953	403 388	404 334
davon Kriegs- gefangene	D.	—	—	16 926	15 113	52 106	52 716
	I.	—	—	499	2 603	3 281	3 281
	zus.	—	—	17 425	17 716	55 387	55 997
im Erzbergbau be- schäftigt Insges.	D.	905	853	785	799	861	752
dav. Kriegsgefangene	D.	—	—	26	76	95	—
im Salinebetrieb beschäftigt	D.	226	218	197	173	244	271
	I.	78	189	98	165	119	82
	zus.	304	407	295	338	363	353
dav. Kriegsgefang.	D.	—	—	—	—	30	38

Zahlentafel 3.

Förderung und Belegschaft in den einzelnen Bergrevieren des Oberbergamtsbezirks Dortmund.

Bergrevier	Zahl der be- triebenen Werke		Steinkohlen- förderung		Belegschaft (einschl. techn. Beamte)	
	1913	1918	1913	1918	1913	1918 <sup>1</sup>
	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t		
Hamm	9	9	2 838	2 928	14 214	11 617
Dortmund I	13	13	4 980	4 139	18 282	15 205
II	11	11	7 984	6 343	27 766	21 718
III	11	11	6 976	5 950	27 766	22 887
Ost-Recklinghausen	8	8	8 113	7 149	28 470	25 269
West-	8	9	8 313	7 227	31 213	28 847
Witten	12	12	3 723	2 838	13 642	11 256
Hattingen	16	19	2 946	2 136	11 201	7 797
Süd-Bochum	9	8	2 956	2 346	11 950	9 206
Nord-	6	6	6 249	5 325	21 631	20 394
Herne	8	8	6 675	5 931	22 799	21 065
Gelsenkirchen	7	7	6 874	5 292	23 348	20 094
Wattenscheid	5	5	5 510	4 236	21 250	17 205
Essen I	11	11	5 536	4 474	17 855	13 798
II	5	5	6 286	4 721	19 984	17 893
III	7	7	7 859	7 063	25 374	24 421
Werden	12	13	4 588	3 697	14 490	12 141
Oberhausen	5	5	5 422	5 082	19 287	17 153
Duisburg	5	5	6 938	5 077	24 047	17 285
Se. O.B.B Dortmund	168	172	110 765	91 952	394 569	335 251

<sup>1</sup> Ausschl. Kriegsgefangene.

alte Werke, die s. Z. aus Rentabilitätsgründen stillgelegt, infolge der durch den Krieg hervorgerufenen Kohlennot wieder in Betrieb genommen werden konnten. Das einzige Revier, das eine Steigerung der Förderung aufweist, ist Hamm (+90 000 t); sie ist auf die Zunahme der Gewinnung der erst in den Anfängen der Entwicklung stehenden Zechen Westfalen und Sachsen zurückzuführen.

Die Belegschaft (ohne Kriegsgefangene) der Kohlenzechen des Oberbergamtsbezirks Dortmund war 1918 um 59 318 Mann kleiner als 1913; die Zahl der Kriegsgefangenen auf diesen Werken betrug im letzten Jahre 52 716. Einer Verminderung der Belegschaftszahl (ohne Kriegsgefangene) begegnen wir bei sämtlichen Revieren. Insgesamt wurden im letzten Jahre auf den Bergwerken des Industriebezirks 56 035 Kriegsgefangene beschäftigt.

Um auf die gegenseitigen Beziehungen der Bergwerksgesellschaften des Bezirks im Kriege einzugehen, sei die Frage der nichtsyndizierten Zechen etwas näher behandelt. Diese Frage durch die wiederholt der Bestand des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats bedroht worden war, hatte schon vor dem Kriege dadurch sehr an Bedeutung verloren, daß zwischen der Mehrzahl der außenstehenden Zechen und dem Syndikat ein Verkaufsabkommen getroffen war. Mit dem 1. Januar 1916 sind alle Zechen mit einer Förderung von mehr als 100 000 t, mit Ausnahme von Admiral, Alte Haase und Glückaufsegen, dem Syndikat beigetreten; der Anschluß dieser Werke erfolgte sodann mit dem 1. April 1917. 1918 waren nur noch Zechen mit einer Förderung von insgesamt 112 000 t außerhalb des Syndikats. Durch das Gesetz über die Regelung der Kohlenwirtschaft vom 23. März 1919 und die dazu unterm 21. August 1919 erlassenen Ausführungsbestimmungen hat die Frage der außenstehenden Zechen ihre endgültige Erledigung gefunden. Der in Betracht kommende Abs. 1 des § 5 dieser Ausführungsbestimmungen lautet wie folgt: „Die Besitzer der Kohlenbergwerke jedes Bezirks haben sich zu einem Kohlen-Syndikat zusammenzuschließen. Sie haben den Zusammenschluß bis 20. September 1919 zu vollenden. Haben sie ihn bis zu dem Zeitpunkt nicht vollendet, so führt ihn der Reichswirtschaftsminister durch Verordnung herbei.“

In der nachstehenden Zusammenstellung werden die in Zahlentafel 7 des gleichnamigen Aufsatzes des Verfassers in der Nr. 27 dieser Zeitschrift vom 4. Juli 1914 gebrachten Angaben über die Steinkohlenförderung der nichtsyndizierten Zechen des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbezirks für die Kriegszeit fortgeführt.

Der Anteil der nichtsyndizierten Zechen an der Koksproduktion des Bergbaubezirks hat sich seit 1908, wo sie in die Kokserzeugung eingetreten sind, wie folgt entwickelt:



	t	%		t	%
1908	192 357	1,24	1913	3 630 981	14,40
1909	760 636	4,91	1914	3 832 085	18,42
1910	1 132 084	6,52	1915	3 323 726	16,09
1911	1 633 307	8,73	1916	192 877	0,73
1912	2 527 278	11,30			

Zahlentafel 4.

Steinkohlenförderung der nichtsyndizierten Zechen des niederrheinisch-westfälischen Bergbaubezirks von 1913-1918. (in 1000 t)

Zechen	1913	1914	1915	1916	1917	1918
Adler <sup>1</sup>						
Concordia (Kupferdreh)	313	279	239			
Joseph						
Admiral <sup>2</sup>	113	113	106	117	33	
*Alte Haase <sup>2</sup>	133	121	121	115	27	
Alte Steinkuhle	0,04					
Aufgottgewagt u. Ungewiß				0,34		0,33
*Auguste Victoria <sup>1</sup>	715	616	533			
Barmen (früher ver. Adolar) <sup>2</sup>	119	84	73	77	19	
Bergwerksdirektion <sup>1</sup>	4 728	4 375	3 921			
davon Berginspektion						
1 (Ibbenbüren)	287	259	268			
2 (Gladbeck)	1 831	1 501	1 212			
3 (Bergmannsglück)	1 888	1 697	1 440			
4 (Waltrop)	153	287	340			
5 (Zweckel u. Scholven)	569	630	661			
*Brassat <sup>1</sup>	431	408	374			
Catharina (Altendorf)		0,04	0,45	7	0,02	
Charlotte			0,06	17	54	53
Diergardt <sup>1</sup>	491	447	345			
*Emscher Lippe <sup>1</sup>	917	837	604			
Freie Vogel u. Unverhofft <sup>1</sup>	355	396	341			
Friedrich Heinrich <sup>1</sup>	468	764	701			
Frielinghaus			1	2	3	3
*Fürst Leopold <sup>1</sup>	40	119	151			
Glückaufsegen <sup>2</sup>	342	352	318	263	66	
Gottlob	0,2					
Gutglück u. Wrangel						
Cleverbank	5	1	3	1	0,13	2
ver. Hardenstein						
Hammerthal <sup>2</sup>		0,09	1			
ver. Hermann (Bommern)	10	0,9				
*Hermann (Bork) <sup>1</sup>	455	455	363			
*Jacobi <sup>1</sup>	58	323	477			
Lohberg <sup>1</sup>	9	277	476			
*Maximilian	102	80				
ver. Mühlheimerglück	9		3	11	9	8
Neuglück					0,7	7
Olga (Nöckerskottenbank)						1
Preussische Clus	17	19	11	9	10	11
Prinz Friedrich						6
Rhein I <sup>1</sup>	40	280	385			
Robert			2	13	28	16
Sachsen <sup>1</sup>		13	101			
Schöne Aussicht			4	3	2	1
Stoeckerdeckbank (Herzkamp)	2	2	12	10	8	0,2
*Teutoburgia <sup>1</sup>	554	473	346			

<sup>1</sup> Mitglied des Syndikats seit 1. Januar 1916, <sup>2</sup> 1. April 1917, <sup>3</sup> 1. Oktober 1915.  
<sup>\*</sup> Die mit einem Sternchen versehenen Zechen hatten bereits vor ihrem Beitritt zum Kohlen-Syndikat mit diesem ein Verkaufsabkommen getroffen.

Zechen	1913	1914	1915	1916	1917	1918
*Trier Bergw.-Ges. <sup>1</sup>	1 017	961	800			
davon:						
Baldur	223	252	231			
Radbod	794	709	569			
Verlohrner Sohn ver. Glückauf <sup>2</sup>	1	2	19	29	7	
*Victoria-Lünen <sup>1</sup>	631	551	537			
Welheim <sup>1</sup>		133	500			
de Wendel <sup>1</sup>	534	466	328			
Wengern (Markana)	14					
*Westfalen <sup>1</sup>	102	289	274			
Wilhelmine Mevissen <sup>1</sup>		72	155			
Wohlverwahrt						2
zus.	12 726	13 309	12 663	675	266	112
Förderung im O.B.B. Dortmund zuzügl. Rheinpreußen, Diergardt u. Friedrich Heinrich	114 533	98 358	86 778	94 563	99 357	95 990
Davon nichtsyndiziert	11,11	13,53	14,59	0,71	0,27	0 12

<sup>1, 2</sup> s. nebenstehende Anmerkungen.

Die Verteilung ihrer Koksherstellung in den letzten beiden dafür in Betracht kommenden Jahren ist nachstehend ersichtlich gemacht.

Zahlentafel 5.

Koksproduktion der nichtsyndizierten Zechen.

Zechen	1913	1914	1915
	t	t	t
Admiral		27 469	23 841
Auguste Viktoria	295 985	253 838	202 627
Staatl. Bergwerksdirektion	1 478 227	1 403 941	1 352 438
davon			
Berginspektion 2 (Gladbeck)	520 507	474 508	448 124
3 (Bergmannsglück)	785 886	690 957	552 391
4 (Waltrop)	134 712	126 272	181 105
5 (Zweckel und Scholven)	37 122	112 204	170 818
Emscher-Lippe	530 668	420 916	322 752
Freie Vogel u. Unverhofft	92 001	198 885	133 425
Friedrich Heinrich	146 362	268 196	255 870
Glückaufsegen	218 371	212 842	190 638
Hermann (Bork)	160 443	196 321	161 024
Maximilian		106 067	
Trier (Radbod)	148 610	226 650	278 767
Victoria-Lünen	207 905	199 879	209 330
de Wendel	352 409	225 926	80 940
ver. Welheim			38 827
Westfalen		91 155	73 247
zus.	3 630 981	3 832 085	3 323 726

Selbstverständlich sind die nichtsyndizierten Zechen auch in die Gewinnung der Nebenprodukte eingetreten; an Ammoniak und Teer lieferten sie in den letzten beiden Jahren die aus Zahlentafel 6 ersichtlichen Mengen. Ihr Anteil an der Produktion von Ammoniak sowie von Teer war in 1915 (1913) mit 18,40 und 17,20% (14,26 und 16,10%) ebenso wie derjenige an der Herstellung von Koks mit 16,09% (14,41%) größer als ihrem Anteil von 11,11 (14,59)% an der Gesamtkohlenförderung des Bezirks entspricht.



Zahlentafel 6.

Nebenproduktengewinnung der nichtsyndi-  
zierten Zechen.

Zeche	Schwefelsäure		Teer	
	1913	1915	1913	1915
	t	t	t	t
Auguste Victoria	3 557	2 961	9 461	5 329
Staatl. Bergwerksdirektion	20 638	17 976	45 257	40 393
davon:				
Berginspektion 2 (Gladbeck)	7 675	5 802	21 388	14 707
3 (Bergmanns- glück)	10 330	7 002	18 002	12 125
4 (Wattrop)	2 117	2 673	4 745	6 938
5 (Zwechel u. Scholven)	486	2 499	1 122	6 623
Emscher-Lippe	6 530	3 371	14 268	7 656
Freie Vogel u. Unverhofft.	880	1 393	1 373	1 891
Friedrich Heinrich	2 124	4 868 <sup>1</sup>	6 027	10 713
Glückaufsegen	2 128	1 685	3 988	2 834
Hermann (Bork)	2 190	1 984	5 925	5 143
Trier	1 991	3 603	7 225	13 287
Victoria-Lünen	3 151	3 188	8 585	8 604
ver. Welheim	—	266	—	1 910
de Wendel	4 551	1 411	13 982	3 964
Westfalen	—	1 116	—	2 983
zus.	47 740	43 822	116 091	104 707

<sup>1</sup> Davon 2 692 t Natrium-Ammonium-Sulfat.

Der Ruhrbergbau erschöpft sich seit langem nicht mehr in der bloßen Gewinnung der Kohle, sondern ist in großem Maßstab zu ihrer Veredlung übergegangen. In erster Linie handelt es sich hierbei um die Herstellung von Koks. Die Gewinnungsziffern für die Kriegsjahre sind nachstehend hergesetzt.

Zahlentafel 7.

Kokserzeugung im Ruhrbezirk 1913-1918.

Jahr	Koks- produktion	Von der Kohlenförderung wurden verkocht	
	t	t	%
1913	25 220 859	32 334 435	28,21
1914	20 798 710	26 665 013	27,11
1915	20 653 574	26 478 941	30,51
1916	26 421 564	33 873 800	35,82
1917	27 077 626	34 714 905	34,94
1918	27 047 363	34 676 106	36,12

Die Zechen mit Koksgewinnung verkokten 1918 unter Annahme eines Ausbringens von 78%, 34,7 Mill. t (32,3 Mill. in 1913) Kohle oder 36,12 (28,24) % der Förderung des Ruhrbezirks. Auf 1 Koks produzierende Anlage entfiel im Durchschnitt eine Erzeugungsmenge von 248 141 t. Über 300 000 t Koks hatten 1913 die nachstehend genannten Zechen (Zahlentafel 8) erzeugt.

Während die Koksherstellung im ganzen 1918 um rd. 1,8 Mill. t größer war als in 1913, hatten einige Zechen, wie aus der Zahlentafel hervorgeht, einen beträchtlichen Rückgang der Gewinnung zu verzeichnen. Im Verhältnis zur Förderung hatte die Zeche Carolinenglück, die mehr als 80% ihrer Kohlegewinnung verkokte, die größte

Zahlentafel 8.

Kokserzeugung einiger wichtiger Bergwerks-  
gesellschaften und Zechen im Oberbergamts-  
bezirk Dortmund.

	Koksproduktion		Von der Kohlen- förderung wurden verkocht	
	1913	1918	1913	1918
	t	t	%	%
Victor	693 435	671 955	77,14	79,56
Emscher-Lippe	539 668	466 871	74,16	73,63
Lothringen	390 804	390 270	41,07	53,40
Centrum 1/3 u. 2/5	503 668	374 012	68,08	71,74
Constantin der Große	680 594	790 903	48,83	58,17
Westphalia (Kaiserstuhl)	609 464	569 843	52,37	64,68
Holland	367 724	231 666	46,22	34,15
König Ludwig	471 922	474 070	42,22	45,51
Pluto	372 008	312 046	38,12	44,10
Friedrich Thyssen	478 961	211 337	42,51	55,21
Königsborn	344 757	319 685	40,26	46,81
de Wendel	352 409	197 313	84,65	78,73
Berginspektion II	520 507	443 712	36,45	42,26
Berginspektion III	785 886	765 622	53,36	61,28
Carolinenglück	318 119	340 684	66,79	80,72
Hannover	449 756	372 052	46,14	50,03
Friedrich der Große	307 457	353 159	33,40	44,82
Consolidation	407 160	477 273	26,71	39,98
Rhein-Elbe u. Alma	321 752	264 484	18,84	20,67
Köln-Neuessener Bergw- Verein	314 936	427 888	20,72	34,95
Oberhausen (Schacht Osterfeld)	410 146	272 991	43,93	47,67
Oberhausen (Schacht 1/2/3)	363 186	386 289	20,03	27,16
Concordia	295 220	402 034	32,96	46,58
Neumühl.	386 123	385 868	31,08	42,09
Bonifacius	335 750	440 379	41,89	74,52

Kokserzeugung; außerdem führten noch die Zechen Victor, Emscher-Lippe, Centrum, de Wendel, Bonifacius - sämtlich Hüttenzechen - ihren Kokereien mehr als 70% der Förderung zu.

Außerordentliche Fortschritte hat die Kokserzeugung auf den staatlichen Zechen gemacht; der Krieg hat wohl eine Verlangsamung dieser Entwicklung herbeigeführt, von einem Rückschlag kann jedoch keine Rede sein. 1918 verkokten die fiskalischen Gruben, wie die nachstehende Zusammenstellung ersieht, fast die Hälfte ihrer Gewinnung gegen 40% in 1913.

Jahr	Koks- erzeugung	Von der Förde- rung wurden verkocht
	t	%
1908	25 997	2,54
1909	219 984	16,15
1910	401 069	22,26
1911	588 416	26,80
1912	930 711	33,57
1913	1 478 227	40,08
1914	1 403 941	41,14
1915	1 352 438	44,22
1916	1 652 628	49,87
1917	1 560 123	46,18
1918	1 697 124	49,53

(Schluß f.)



## Mineralogie und Geologie.

Deutsche Geologische Gesellschaft. Sitzung am 5. November. Vorsitzender Geh. Bergrat Keilhack. Nach einer Reihe geschäftlicher Mitteilungen sprach Geh. Bergrat Professor Dr. Krusch über den Bau des holländisch-preußischen Grenzgebietes südlich von Enschede. Unter einer diluvialen Ebene, deren Eintönigkeit nur von ganz vereinzelt Durchragungen älteren Gebirges unterbrochen wird, liegt ein tektonisch und geologisch außerordentlich verwickeltes Gebiet, dessen geologische Erkenntnis sich sehr langsam Bahn gebrochen hat.

Als erster hat von Dechen das Gebiet in der Karte 1: 80 000 dargestellt und darin von 1841-1866 reichende eigene und fremde Beobachtungen zusammengefaßt. Er hat Untere und Obere Kreide abgegrenzt, Lias nachgewiesen und die Aufmerksamkeit auf die Solquellen gelenkt, die er aber nicht aus dem Zechstein, sondern aus dem Mündel Mergel ableitet.

Dann folgen die Arbeiten G. Müllers, der auch die Tiefbohrung Vreden untersuchte. Er wies Buntsandstein bei Öding, Muschelkalk bei Buurse nach und zeigte, daß in der Tiefbohrung Vreden bis 82,9 m Tertiär, bis 111,3 m Wealden, bis 173,9 m Lias, bis 211,9 m Muschelkalk, bis 960 m Buntsandstein und bis 1229,6 m Zechstein mit Steinsalz auftritt. Die Bohrung wurde leider kurz vor Erreichung des Karbons eingestellt.

Später erfolgten im Gebiete der Salm-Salmschen Verwaltung unter Leitung des Vortragenden Aufnahmen und Schürfe durch Bärtling, Schulze-Buxloh usw., welche die Abhängigkeit der Verbreitung von Trias, Dogger und Kreide von Verwerfungen feststellten, dagegen das Fehlen von solchen zwischen Unterer und Oberer Kreide nachwies. Die Tiefbohrung von Öding ergab eine steil gestellte Scholle von Unterm Buntsandstein bis 866 m; darunter folgte Zechstein mit Steinsalz und Kalisalz bis 1262 m und schließlich Karbon mit hoch gashaltiger Kohle bis 1280,5 m.

Nunmehr setzte auf holländischer Seite die Rijksopsporing van Delfstoffen mit zahlreichen Flach- und Tiefbohrungen ein, von denen besonders die Tiefbohrungen Plantegaarde, Ratum und Buurse wichtige Ergebnisse lieferten und unter anderm eine Wiederholung von Zechstein-Karbon bis rd. 600 und 1000 m und ebenfalls das Vorhandensein sehr zahlreicher Störungen feststellten. Die neuesten, eng gestellten Schürfe auf Eisenerze und Ölschiefer ergaben das Vorhandensein von Hauterivien, Barrémien und Aptien mit Toneisenstein, von Posidonien-schiefer, Dogger und Wealden. Der »Dogger-Sattel« von Weseke ist in Wirklichkeit eine Scholle nördlich von einem Ölschieferhorst. Aus diesen Untersuchungen ergibt sich eine Reihe wichtiger Folgerungen:

Die Karbonoberfläche springt sowohl in nordsüdlicher als auch in ostwestlicher Richtung schnell auf und ab, z. T. um mehr als 100 m auf engstem Raume. Dagegen liegt in dem im Westen folgenden Vredener Loch trotz 211 m jüngern Schichten bis zum Muschelkalk das Karbon nicht tiefer als in der Untern Buntsandsteinscholle von Öding, ein Schluß von der Oberfläche auf die Tiefe ist also nicht möglich. Andererseits zeigt die Muschelkalkscholle Haarmühle-Buurse, eine entschiedene Hebung der Zechsteinoberkante. Vor und bei der Transgression der Untern Kreide wurden die Jura- und ältern Schollen weitgehend zerstört, was auf ältere Verwerfungen hinweist. Auch die postkretazische Abrasion war sehr erheblich und erstreckte sich über große Flächen.

Die ältern Formationen bis zum Buntsandstein sind stark aufgerichtet, die jüngern relativ viel weniger. Die

Hauptstörungen wurden wohl im Karbon angelegt und in posttriassisch-präkretazischer Zeit energisch wieder aufgenommen. Sie setzen sich noch in posttertiärer Zeit fort, sind aber in der Verbreitung der diluvialen Schichten nicht mehr nachweisbar, was weiter im Süden in Holland der Fall ist. Eigentliche Faltung tritt zurück und zeigt sich gut ausgeprägt nur in der Untern Kreide vor der jüngern Kreidetransgression.

Die Störungszone von Öding-Winterswyk-Buurse stellt ein altes, schmales, nordsüdliches, tief verschüttetes Gebirge dar, das im Westen von der gewaltigen holländischen Senke mit mehr als 1000 m Tertiär, im Osten von der Kreidesenke der Münsterschen Bucht begrenzt wird und bei der Entstehung beider Senkungsfelder immer wieder durch Auslösung der Spannungen nach beiden Seiten hin in Mitleidenschaft gezogen worden ist. So entstand das deutsch-holländische Grenzgebirge mit einem Netz von Verwerfungen und intensiven Schollenbewegungen, Aufeinanderschiebungen von Karbon und Zechstein und Aufpressung von Unterm Buntsandstein, der im Osten und Westen 500-1000 m tiefer liegt. Nach Süden hin dürfte sich das verschüttete Grenzgebirge mit Klötzen, die von Lücken unterbrochen werden, bis zum Rheintalgebirge fortsetzen, während seine nördliche, durch die Begegnung mit den Ausläufern des Teutoburger Waldes stark verwickelte und von jüngern Brüchen betroffene, mit Diluvium überschüttete Fortsetzung noch unsicher ist.

Hierauf sprach Geh. Bergrat Keilhack über die Gliederung des Niederlausitzer Miozäns und über die Stellung der Glassande von Hohenbocka darin. Dieser Glassand wird in einer Reihe von Gruben gewonnen, die sich an den aus Kulm, Granit und Diabas bestehenden Korschenberg im südlichsten Teile der Mark anlehnen und sich in südwestlicher, dann nach Westen ablenkender Richtung in einem schmalen Streifen 12 km weit bis Guteborn verfolgen lassen. Der Glassand ist ein schnee-weißer, zuckerkörniger, glimmer- und eisenfreier Sand, der weithin bis Amerika versandt und zur Herstellung farbloser Gläser verwendet wird. Über seine Stellung im Miozän haben neuere Aufschlüsse durch Bohrungen und Braunkohlentagebaue Aufklärung gebracht. Danach gliedert sich das Miozän im östlichen Teile der Niederlausitz folgendermaßen:

	0,5 m heller Ton,
	3 m weißer und gelber sandiger Kies,
	1 m weißer massiger Ton,
	1 m violetter Schieferton mit Blattabdrücken,
	1,5 m weißer Sand,
bis 10	m weißer massiger Flaschenton,
bis 15	m grober weißer Sand und Kies,
	1 m dunkle Letten,
bis 22	m Braunkohle (Oberflöz),
bis 5	m Kohlenletten,
	20 m weißer feiner Glimmersand,
	35 m dunkler feiner Glimmersand,
bis 13	m Braunkohle (Unterflöz),
	30 m grauer Glimmersand,
	10 m Kohlenletten,
	10,5 m grauer Glimmersand,
	62 m weißer Kaolinsand.
	Älteres Gebirge.

Die Gesamtmächtigkeit des Miozäns beträgt also etwa 240 m, von denen 95 m auf feine Glimmersande und 62 m auf feine Kaolinsande entfallen. In dieser Schichtenfolge des Muldentiefsten findet sich nur eine Bildung, die mit dem Glassande verglichen werden kann, das ist der weiße Kaolinsand, der beim Schlämmen nach Entfernung des Kaolins dem Glassande gleichen Quarzsand hinterläßt.



Beide stellen faziell verschiedene Ausbildungen der ältesten Sedimente des Miozänbeckens dar. Das wird bewiesen durch das Auftreten von Braunkohle im Hangenden des Glassandes von Hohenbocke, die nur zum Unterflöz gehören kann, durch das Auftreten von Glassand in großen Flächen unter dem Unterflöz in der Grube Erika, durch die Erbohrung von weißen Sanden mit Sandsteineinlagerungen in der Forst Grünhaus an der Basis des Miozäns und durch die Verknüpfung von Kaolintonen mit Glassanden bei Leippe.

Für das Verständnis der Entstehung der Glassande und ihrer Verbreitung ist es wichtig, ihre Lagerungsbeziehungen zu dem ältern Gebirge zu beachten. Sie treten nur in einem Zuge auf, der mit dem Zutagetreten ältern festen Gebirges in Zusammenhang steht.

Die Glassandgruben bei Hosena lehnen sich unmittelbar an den Koschenberg an. Die Tagebaue der Grube Erika liegen nur 2 km nördlich von den Erhebungen des Kulms und Granits bei Schwarzkollm. In der Gegend des Westendes des Glassandzuges bei Guteborn ist älteres Gebirge in mehreren Bohrungen in geringer Tiefe angetroffen worden. Die Glassande sind also an eine Schwelle älterer Gesteine gebunden, die von der nächsten nach Süden folgenden Zone gleicher Gesteine im Bundesstaat Sachsen von Wittichenau bis Kamenz durch eine tiefe, wieder mächtige Braunkohlenflöze führende Senke getrennt ist.

Man muß daraus schließen, daß die Glassande als Uferbildungen eines großen Binnensees aufzufassen sind, in dessen tiefern Teilen in großer Mächtigkeit die feineren Sedimente, Kaolinsande und Kaolintone, zum Absatz gelangten, die demnach Faziesbildungen der Glassande darstellen.

Mehrfach, so besonders zwischen Hohenbocke und Guteborn, ist der lose Glassand in größeren und kleineren Partien zu einem mürben Sandstein verkittet, wobei das Bindemittel aus Kieselsäure besteht. Solche Sandsteine bilden kleine Kuppen im Walde und ragen mehrfach klippenartig aus dem Boden hervor.

Die Entwicklungsgeschichte des Lausitzer Miozäns spielte sich demnach in folgender Weise ab:

Ein weites Süßwasserbecken von 110–120 m Tiefe wurde zunächst mit Kaolinsanden ausgefüllt, die nach dem Ufer zu in kaolinfreie Glassande übergingen. Dann erfolgte die weitere Ausfüllung des Beckens mit Glimmersanden, und nach seiner völligen Zuschüttung siedelte sich die erste Waldmoorflora an, die zur Entstehung des Unterflözes führte. Nach seiner Bildung trat eine Senkung um etwa 60 m ein. Das nun entstandene Wasserbecken wurde zuerst mit dunkeln Ton (Kohlenletten), dann mit grauen Glimmersanden ausgefüllt, und auf dem eingeebneten und aufgefüllten Becken entstand dann das zweite Waldmoor, welches das mächtigere Oberflöz erzeugte. Eine zweite Senkung schuf wiederum ein über 30 m tiefes Wasserbecken, das in seiner untern Hälfte mit groben Sanden und Kiesen, in der obern ganz überwiegend mit fetten hellen Tonen ausgefüllt wurde.

Aus der Aussprache sei der Hinweis erwähnt, daß bei der Aufbereitung der Glassande und bei ihrer Glimmerfreiheit dem Winde wohl eine wichtige Rolle zufiel.

Zum Schluß legte Geh. Oberbergrat Beyschlag das erste Blatt, Trier, einer neuen geologischen Übersichtskarte von Deutschland im Maßstabe 1 : 200 000 vor, die von den geologischen Landesanstalten Deutschlands nach einheitlichem Plane herausgegeben wird.

K. K.

## Volkswirtschaft und Statistik.

**Bergarbeiterwohnungen im Ruhrrevier.** Nach dem Ergebnis einer vom Bergbau-Verein in Essen veranstalteten Rundfrage, die für Zechen mit einer Belegschaft von 393 067 Mann oder 95 % der Gesamtbelegschaft verwertbare Angaben lieferte, belief sich die Zahl der am 1. Juni d. J. den Zechen zur Verfügung stehenden Bergarbeiterhäuser (ohne Beamtenwohnungen) auf 36 592. Davon standen 35 184 mit 106 889 Arbeiterwohnungen im Eigentum der Zechen, 1408 Häuser mit 5937 Wohnungen waren von den Zechen gemietet. Die insgesamt 112 826 Wohnungen dienten zu dem fraglichen Zeitpunkt der Unterbringung von 560 077 Personen. Von ihnen waren 151 850 oder 27,12 % auf den Zechen beschäftigte Arbeiter, u. zw. 138 042 oder 24,65 % Familienvorstände und Söhne und 13 808 oder 2,47 % Kostgänger. Die übrigen Bewohner waren, bis auf 1687 sonstige Aftermieter, Familienangehörige. Unter den Wohnungen ist, wie die nachstehende Zusammenstellung ersehen läßt, bei weitem am stärksten die 4 Zimmer-Wohnung vertreten. Mehr als die Hälfte der Gesamtzahl der Wohnungen mit 54,70 % der insgesamt in Zechenwohnungen untergebrachten Personen entfällt auf diese Gruppe. Die 3 Zimmer-Wohnungen machten annähernd 36 % aus mit 31,53 % der Personen, wogegen auf die 5 und 2 Zimmer-Wohnungen nur rd. 6 bzw. 5 % mit 7,85 und 3,32 % der Personen entfielen. Die 1 Zimmer-Wohnungen treten vollständig zurück, in den 6 Zimmer-Wohnungen (1,81 % der Gesamtzahl) sind 2,58 % der in Frage kommenden Personen untergebracht.

	Zahl der Wohnungen		In Zechenwohnungen untergebrachte Personen		Personen je Zimmer
	unbedingt	in % der Gesamtzahl	unbedingt	in % der Gesamtzahl	
1 Zimmer	64	0,06	74	0,01	1,16
2 "	5 673	5,03	18 613	3,32	1,64
3 "	40 523	35,92	176 611	31,53	1,45
4 "	57 671	51,12	306 345	54,70	1,33
5 "	6 850	6,07	43 975	7,85	1,28
6 "	2 044	1,81	14 459	2,58	1,18
zus.	112 825	100,00	560 077	100,00	

Die Belegung je Zimmer ist mit 1,64 Personen am stärksten bei den 2 Zimmer-Wohnungen, sie geht mit der Zunahme der Zimmerzahl stetig herunter und beträgt bei den 6 Zimmer-Wohnungen nur noch 1,18 Personen.

Die Inhaber der Zechenwohnungen genießen vor den Mietern anderer Privatwohnungen einen weitgehenden Vorzug, über den die folgende Zusammenstellung nähere Angaben bietet.

	Monatlicher Mietzins für eine Wohnung		Eine Zechenhaus-Wohnung ist billiger um		Preis je Zimmer nach dem ortsüblichen Satz	
	in Zechenhäusern	nach ortsüblichem Preis	Zechenhaus-Wohnung ist billiger um	%	in Zechenhäusern	ortsüblichen Satz
1 Zimmer	5,54	9,49	3,95	41,62	5,54	9,49
2 "	10,47	19,15	8,68	45,33	5,24	9,58
3 "	14,51	26,59	12,08	45,43	4,84	8,86
4 "	17,61	35,42	17,81	50,28	4,40	8,86
5 "	21,09	45,24	24,15	53,38	4,22	9,05
6 "	24,87	56,83	31,96	56,24	4,15	9,47

Danach bleibt der Preis für eine Zechenwohnung um rd. 40–56 % unter dem ortsüblichen Satz. Je größer die Wohnung, um so weitergehend ist die Ermäßigung, wie auch der Zimmerpreis sich um so niedriger stellt, je mehr Zimmer eine Wohnung enthält. Für eine 4 Zimmer-Wohnung, die meist vertretene Art, bezahlt der Bergmann als Mieter seiner Zeche im Durchschnitt 211  $\mathcal{M}$  jährlich, während der ortsübliche Satz für eine entsprechende Privatwohnung 425  $\mathcal{M}$  ist, so daß sich für ihn aus dieser Eigen-



schaft eine Ersparnis von mehr als 200 % ergibt. Außerdem verfügten die Zechen am 1. Juni d. J. auch noch über 134 sog. Menagen, in denen 7101 Arbeiter untergebracht waren und die Möglichkeit für die Unterbringung weiterer rd. 12 000 bestand.

Von der Belegschaft des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaues von 418 000 Mann an dem genannten Tage wohnten, wenn man für die in der Statistik nicht berücksichtigten Werke die gleichen Verhältnisse annimmt wie für die von ihr erfaßten Zechen, insgesamt rd. 167 000 oder 40,44 % in Zechenhäusern oder Menagen.

**Versorgung Groß-Berlins mit Brennstoffen im 3. Vierteljahr 1919.** Die Brennstoffversorgung Groß-Berlins ist auch im dritten Viertel d. J. durchaus unzureichend gewesen; so war der Verbrauch an Steinkohle mit 712 000 t um 470 000 t oder 40% kleiner als in der entsprechenden Zeit des Vorjahrs. Desgleichen ging der Verbrauch an Braunkohle von 1,74 Mill. auf 1,15 Mill. t oder um 33,7% zurück.

Aus der folgenden Zusammenstellung ist die Verteilung der zugeführten und verbrauchten Mengen auf die verschiedenen Fördergebiete ersichtlich.

Herkunftsgebiet	Empfang		Davon auf dem Wasserwege		Verbrauch <sup>1</sup>	
	1918	1919	1918	1919	1918	1919
	t	t	t	t	t	t
<b>A. Steinkohlen, -koks und -Preßkohlen</b>						
England	402 897	333 617	141 850	74 767	372 365	311 311
Westfalen	4 853	1 712	—	—	4 853	1 703
Sachsen	768 493	344 854	313 013	147 209	706 947	327 234
Oberschlesien	94 940	72 529	37 793	29 350	94 940	71 591
Niederschlesien	—	—	—	—	—	—
Se. A.	1 271 183	752 712	492 656	251 326	1 179 105	711 839
Abnahme gegen 1918	—	518 471	—	241 330	—	467 266
<b>B. Braunkohlen und -Preßkohlen</b>						
Böhmen	6 917	2 762	57	1 318	6 917	2 762
Preußen und Sachsen:						
Kohle	6 765	18 832	737	4 280	5 124	18 576
Preßkohle	560 392	410 914	946	1 588	552 902	418 437
Se. B.	574 074	441 508	1 740	7 186	564 943	439 775
± 1919 gegen 1918	—	132 566	—	5 446	—	125 168
Se. A. u. B.	1 845 257	1 194 220	494 396	258 512	1 744 048	1 151 614
Abnahme 1919 gegen 1918	—	651 037	—	235 884	—	592 434

<sup>1</sup> Ohne Eisenbahndienstkohle.

## Patentbericht.

### Anmeldungen.

die während zweier Monate in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

Vom 27. Oktober 1919 an:

**12 f.** Gr. 2. I. 17 367. Isola, Gesellschaft für Wärme- und Kälte-Isolierung m. b. H., Berlin. Verfahren und Vorrichtung zur Beförderung flüssiger Luft zwecks Benutzung als Sprengmittel in Bergwerken. 5. 7. 15.

**12 h.** Gr. 4. C. 25 939. Konsortium von Kowalski, Zürich, und Dr. Joh. Jos. Stöckly, Freiburg (Schweiz); Vertr.: Dr. G. Döllner, M. Seiler und E. Maemecke, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Verfahren zur Behandlung von Gasen durch einen rotierenden Lichtbogen. 12. 2. 16.

**12 l.** Gr. 4. M. 63 456. Maschinenbau-A.G. Balcke, Bochum. Vorrichtung zum Kühlen heißer Salzlösungen. 25. 6. 18.

**21 e.** Gr. 48. R. 42 178. Ernst Reich, Berlin, Königgrätzer Str. 95. Flüssigkeitsrheostat für explosionsgefährliche Räume. 29. 7. 15.

**59 e.** Gr. 2. L. 45 292. Emil Ludwig, Hamburg, Grindelhof 56. Zahnradpumpe; Zus. z. Pat. 312 884. 13. 8. 17.

**81 e.** Gr. 36. G. 42 416. Dipl.-Ing. Walther Graf, Düsseldorf, Immermannstr. 66. Drehverschluß für Auslaufrichter zum Abziehen von Massengütern u. dgl. 23. 11. 14.

Vom 30. Oktober 1919 an:

**10 a.** Gr. 22. H. 75 419. Gebr. Hinselmann, Essen. Verfahren zur Gewinnung von Tieftemperaturteer im Kokereibetrieb. 12. 10. 18.

**12 l.** Gr. 3. G. 46 016. Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks Lothringen, Gerthe b. Bochum (Westf.). Verfahren zum Brikettieren von Salzen, wie Steinsalz, Ammonsalpeter u. dgl. 15. 12. 17.

**12 r.** Gr. 1. A. 30 327. Allgemeine Gesellschaft für chemische Industrie m. b. H., Berlin. Verfahren zur Trennung des Paraffins von dem Neutralöl und dem sauerstoffhaltigen Anteil des Destillats von Generator- oder Tieftemperaturteer. 18. 3. 18.

**21 h.** Gr. 7. J. 19 377. Berthold Jahnsch, Berlin, Frobenstr. 17. Elektrisch geheizter Glüh- und Schmelzofen. 23. 5. 19.

**21 h.** Gr. 11. S. 49 435. Société Electro-Métallurgique Française, Paris; Vertr.: Dr. Döllner, Seiler und Maemecke, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Verbindungsart für Bündel-Elektroden elektrischer Öfen. 6. 1. 19. Frankreich 3. 12. 17.

**24 k.** Gr. 4. D. 35 050. Ernst Danneberg, Berlin, Frankfurter Allee 76. Ofen zur Heißluftherzeugung. 18. 10. 18.

**40 b.** Gr. 1. C. 28 124. Walter Cretin, Uzwil (Schweiz); Vertr.: Dipl.-Ing. Erwin Wesniak, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Verfahren zur Herstellung von Legierungen. 13. 6. 19.

**50 e.** Gr. 11. H. 74 871. Joachim Hoffmann, Frohnau (Mark). Schlägermühle mit auf beiden Seiten im Innern des Mühlengehäuses fest angebrachten Mahlringen. 18. 5. 17.

**80 e.** Gr. 12. M. 59 259. Franz Müller, Elbingerode (Harz). Verfahren zum Reinigen der Gaskanäle von Schachtöfen zum Brennen von Kalk u. dgl. 8. 3. 16.

**80 d.** Gr. 1. M. 66 053. August Manz, Eosanderstr. 29, Max Fritz, Gervinusstr. 25, Charlottenburg, und Paul Gaefrtner, Berlin, Chausseestr. 80. Steinbohrer. 28. 6. 19.

**81 e.** Gr. 15. H. 76 191. Peter Heslenfeld, Rodenkirchen b. Köln (Rhein). Förderrinne. 18. 2. 19.



## Versagungen.

Auf die nachstehenden, an dem angegebenen Tage im Reichsanzeiger bekannt gemachten Anmeldungen ist ein Patent versagt worden;

21 h. L. 46 092. Elektrischer Schmelzofen mit Tiegel aus Widerstandsmaterial (Kohle, Silit oder Graphit), bei dem das Erglühen an der Stelle des kleinsten Querschnitts des Schmelzgefäßes erfolgt. 24. 1. 19.

59 b. K. 64 563. Spiralige Leitvorrichtung für Pumpen oder Turbinen. 23. 9. 18.

## Zurücknahme von Anmeldungen.

Folgende an dem angegebenen Tage im Reichsanzeiger bekannt gemachten Anmeldungen sind zurückgenommen worden:

27 e. W. 45 780. Verfahren, unzusammendrückbare Flüssigkeiten mit Hilfe gespannter gas- oder dampfförmiger Betriebsmittel gegen höheren Druck als den des Betriebsmittels zu fördern. 16. 10. 19.

27 e. L. 47 102. Kreiselpumpe oder -sauger. 24. 4. 19.

27 e. L. 47 305. Kreiselpumpe oder -sauger gemäß Anmeldung L. 47 102; Zus. z. Anm. L. 47 102. 24. 4. 19.

78 e. G. 47 367. Verfahren zum Aufarbeiten von Ammonsalpetersprengstoffen. 5. 6. 19.

## Gebrauchsmuster-Eintragungen.

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 27. Oktober 1919.

5 b. 718 592. Gebr. Eickhoff, Bochum. Schrämmaschine, deren Vorschub durch ein über eine feste Rolle geführtes, auf eine angetriebene Rolle aufzuwickelndes Seil erfolgt. 18. 8. 19.

5 e. 718 482. Bohr- und Schrämkronenfabrik G. m. b. H., Sulzbach (Saar). Eiserner Stempelfuß für wandernden, nachgiebigen Grubenausbau, vereinigt mit Holzstempel. 15. 9. 19.

10 a. 718 427. Maschinenfabrik Herold Heitschel & Reubold G. m. b. H., Zossen b. Berlin. Stabglied mit Befestigungslappen für Querstäbe. 25. 1. 19.

10 a. 718 509. Hartung, Kuhn & Co., Maschinenfabrik-A.G., Düsseldorf. Einebnungsvorrichtung für Koksöfen. 14. 11. 18.

10 b. 718 445. Karl Kern, Neuwied. Aus Holzmehl gepreßtes Brikkett zu Feuerungszwecken. 13. 8. 19.

10 b. 718 694. Heinrich Bahr, Hamburg. Borstelmansweg 139. Preßkohle. 25. 8. 19.

12 e. 718 663. Zschocke-Werke Kaiserslautern, A.G., Kaiserslautern. Beweglicher Rieselerreinbau für Kühler und Verdunster zum Auskristallisieren von Salzen aus Laugen mit mechanischem Antrieb. 15. 3. 19.

20 e. 718 870. Joseph Schröer, Hstedde b. Derne. Markenhalter für Grubenwagen. 2. 9. 19.

30 k. 718 797. Gesellschaft für Verwertung chemischer Produkte m. b. H., Berlin. Patrone zum Reinigen von Atmungsluft. 4. 9. 19.

47 l. 719 086. Oskar Adam, Hiddinghausen. Rohrfutter für Koksöfensteigeröhre. 2. 9. 19.

50 e. 718 668. Franz Lange, Rautenkranz (S.). Zerkleinerungsmaschine für Hand- und Kraftbetrieb. 18. 6. 19.

59 a. 718 442. Robert Helmke, Nordhausen (H.). Kraftbeschleunigungsausgleichsmittel für kurbellose Kolbenpumpen. 2. 8. 19.

59 a. 719 266. Wilh. am Wege, Lüdinghausen. Saugkorbgehäuse. 12. 9. 19.

59 e. 719 075. Wilhelm Neuwinger, Zittau (S.). Dampfstrahlpumpe. 27. 8. 19.

59 e. 719 076. Wilhelm Neuwinger, Zittau (S.). Dampfstrahlpumpe, die offen in die abzusaugende Flüssigkeit eintaucht. 27. 8. 19.

59 e. 719 077. Wilhelm Neuwinger, Zittau (S.). Dampfstrahlpumpe, die als Paßstück in eine Flüssigkeitsleitung einzuschalten ist. 27. 8. 19.

80 e. 719 396. Fried. Krupp A.G. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Antrieb für Entleerungsvorrichtungen von Schachtöfen, Silos u. dgl. 22. 8. 19.

## Verlängerung der Schutzfrist.

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

12 e. 655 201. Th. Goldschmidt A.G., Essen. Vorrichtung zum Erhitzen von Gasen usw. 13. 10. 19.

21 h. 657 370. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. Elektrostahlöfen usw. 11. 10. 19.

78 e. 663 653. Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H., Duisburg-Meiderich. Gewebeschlauch usw. 14. 10. 19.

81 e. 655 479. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-A.G., Berlin. Verlade- und Sortiervorrichtung. 3. 10. 19.

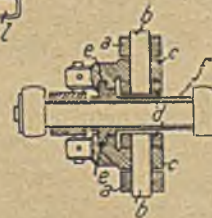
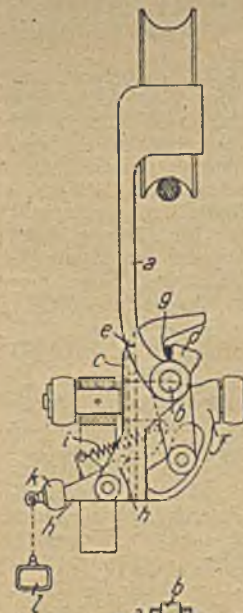
81 e. 655 481. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-A.G., Berlin. Sortiervorrichtung usw. 3. 10. 19.

## 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 vorausgegangene Bekanntmachung der Anmeldung erteilt worden ist.

20 a (12). 309 222, vom 13. Januar 1918. »Monolithbau« Eisenbeton-, Hoch- und Tiefbau G. m. b. H. in Hedelfingen b. Stuttgart. Drahtseilbahnstation mit selbsttätigem Wagenumlauf. K.

Die Entkupplungstelle der ankommenden Seilbahnwagen liegt erheblich höher als die Ankupplungstelle der abgehenden Wagen. Außerdem ist die beide Kupplungsstellen verbindende Schienenhängebahn ganz oder teilweise geneigt. Daher werden die Wagen auf der ganzen Bahnlänge oder nur teilweise infolge der Wirkung der Schwerkraft von der Entkupplung zur Ankupplungstelle übergeführt.



20 a (18). 309 291, vom 10. März 1918. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H. in Saarbrücken. Seilschwebebahn mit unterm Zugseil und Eigengewichtsklemmapparat. K.

An den Wangen *a* jedes Laufwerkes der Bahn sind doppelarmige Klemmhebel *c* und *d* für das Zugseil *g* aufgehängt, deren nach der Seite gerichtetes Maul im geschlossenen Zustand die Form eines oberhalb der Klemmhebel-drehachsen *b* liegenden Trichters hat. Der Klemmhebel *c* ist mit der Führung *e* für das den Klemmhebel *d* bewegende Gleitstück *f* versehen. Dieses wird in seiner höchsten Lage durch den mit ihm durch die Feder *i* verbundenen, in dem Klemmhebel *c* gelagerten Sperrhebel *h* verriegelt, der die Kuppelrolle *k* oder den Handgriff *l* trägt.

20 a (18). 308 544, vom 29. März 1918. Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis. Zusätzliche Klemmensicherung für die Greifvorrichtungen von Einseilbahnen. Zus. z. Pat. 307 102. Längste Dauer: 27. Oktober 1932. K.

Bei der durch das Hauptpatent geschützten Sicherung ist eine zweite Sicherung vorgesehen, welche die zusätzliche Sicherung in der ausgelösten Stellung festhält. Nach der Erfindung sind die beiden Sicherungen zu einer Einrichtung vereinigt, die sowohl im schließenden als auch im öffnenden Sinne auf die Klemmbacken einwirkt. Die



Einrichtung kann aus einer oder mehreren Federn bestehen, die so angeordnet sind, daß das durch sie hervorgerufene Schließmoment sich bei schließender Klemme vergrößert und bei öffnender Klemme verkleinert. Bei Kniehebellekmen kann die Einrichtung durch die in der Seilrichtung wirkende Komponente des Wageneigengewichts ersetzt werden.

23 b (1). 315 289, vom 20. Juli 1917. Allgemeine Gesellschaft für chemische Industrie m. b. H. in Berlin. *Verfahren zur Gewinnung von Schmieröl mittels schwefliger Säure.*

Der in verflüssigter schwefliger Säure lösliche Teil von Kohlenwasserstoffen soll mit trockenem Ammoniakgas behandelt und die dabei entstehenden Ammonsalze sollen aus dem Öl entfernt werden.

26 a (8). 315 099, vom 23. März 1918. Hermann Bröcker in Harburg (Elbe). *Kammerofenanlage für Gaserzeugung.* Zus. z. Pat. 314 118. Längste Dauer: 29. November 1932.

Der obere, mit der Vorlage absperrbar verbundene Raum der Öfen der durch das Hauptpatent geschützten Anlage soll als Entgasungskammer verwendet werden, während der untere Raum als Generator arbeitet, der mit dem im obern Raum erzeugten, in glühendem Zustand nach unten sinkenden Koks gespeist wird. Die Anlage kann daher, nachdem sie mit Koks angeheizt ist, lediglich mit Kohle beschickt werden. Die beiden Räume des Ofens, von denen der obere mit einer Außentür versehen ist, können durch eine Mauerzunge gegeneinander abgesperrt werden.

42 i (33). 315 148, vom 20. August 1918. Düsseldorf Waagen- und Maschinenfabrik Ed. Schmitt & Cie. G. m. b. H. in Düsseldorf. *Sperr- und Auslösevorrichtung für Fahrzeuge auf Förderbahnen (Rollbahnen, Hängebahnen usw.) in Verbindung mit Wagen oder Kontroll-(Zähl-)Apparaten.*

Vor der Wage bzw. dem Kontroll-(Zähl-)Apparat sind zwei Sperrriegel angeordnet, die von der Wage oder dem Kontrollapparat in Verbindung mit einem von dem jeweils gewogenen oder gezählten Wagen bei dessen Abfahrt gesteuerten Gleisaustrückriegel und einem zwischen den beiden Sperrriegeln angeordneten beweglichen Schienenstück mit gewichtbelastetem Sperrhebel so beeinflußt werden, daß nach vollzogener Wägung oder Zählung eines Wagens und nach Rückgang der Wage oder des Kontrollapparates in die Rubestellung die Zufahrt zur Wage oder zum Kontrollapparat für einen einzigen Wagen freigegeben wird.

47 d (12). 303 397, vom 27. Februar 1917. Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis. *Seilklemme.* K.

Die Klemme besteht aus Klemmplatten und Bügelschrauben, durch welche die übereinanderliegenden Seile aufeinandergepreßt werden. Die Platten und Schrauben können sich an ihren Berührungsstellen in der Klemmstellung gegeneinander bewegen, so daß die Klemmflächen beider Teile bei steigendem Seilzug sich einander nähern und einen erhöhten Preßdruck ausüben können.

59 b (2). 315 320, vom 29. September 1916. Chemische Fabriken vorm. Weiler-ter Meer in Uerdingen (Niederrhein). *Kreiselpumpe für ätzende Flüssigkeiten.*

Die Pumpe hat ein die stehende Achse des Laufrades umgebendes Standrohr, das mit dem Saugraum in Verbindung steht, über den Unterwasserspiegel der Flüssigkeit hinausragt und oben, z. B. durch eine Stopfbüchse, gegen das Eindringen von feuchter Luft geschützt ist.

61 a (19). 303 946, vom 6. März 1917. Charles Christiansen in Gelsenkirchen. *Verfahren zur Herstellung von Lufterneuerungsplatten in tragbaren Atmungsgeräten und Luftreinigungsanlagen.* K.

Die zur Erneuerung bzw. Reinigung der Luft dienende Masse soll in eine offene Form gegossen werden, deren Tiefe gleich der halben Dicke der herzustellenden Platte

ist. Hierbei kann auf den Boden der Form ein Drahtsieb gelegt werden. Nachdem die Platte erstarrt ist, soll sie aus der Form genommen und umgekehrt in eine zweite Form gelegt werden, deren Tiefe gleich der Dicke der herzustellenden Platte ist. Diese Form soll alsdann ganz mit Masse ausgegossen werden.

61 a (19). 305 183, vom 2. Oktober 1915. Charles Christiansen in Gelsenkirchen. *Aus Ätzhali o. dgl. bestehende Einlagen für die Lufterneuerungseinsätze von Atmungsgeräten, Luftreinigungsanlagen u. a. K.*

Die Erneuerungsmasse ist bei den Einlagen um Drähte, Schnüre, Geflecht o. dgl. gegossen und mit einer gerauhten Oberfläche versehen. Statt die Oberfläche zu rauhen, kann die um die Drähte o. dgl. gegossene Masse bis zur Kornbildung gebrochen oder mit ihrem Träger wellenförmig gebogen sein.

61 a (19). 305 698, vom 23. August 1916. K. D. Magirus A.G. in Ulm (Donau). *Einsatz für Atmungsgeräte mit Tragsieben für die Bindungsmittel.* K.

Zwischen den Tragsieben des Einsatzes und den sie tragenden Böden befindet sich ein Zwischenraum, der zur Aufnahme der abgesonderten Lauge und der von dieser mitgeführten Schlamnteile dient.

61 a (19). 307 114, vom 17. März 1917. Charles Christiansen in Gelsenkirchen. *Luftauffrischer nach dem Patent 250 696.* Zus. z. Pat. 250 696. Längste Dauer: 18. Februar 1926. K.

Der Auffrischer besteht aus Drahtgeflechtem, die heiderseitig mit einer dünnen Schicht einer Ätzkalimasse versehen sind.

61 a (19). 309 116, vom 12. August 1916. K. D. Magirus A.G. in Ulm (Donau). *Aufeinandergesetzte Ätzkalibehälter für die Einsätze von Atmungsgeräten.* K.

In einen Behälter sind aus Siebplatten oder aus Drahtgeflecht hergestellte, eine fortlaufende Rinne bildende Gestelle über- und nebeneinander eingesetzt, zwischen die senkrechte und wagerechte Korkplatten oder -streifen so eingelegt sind, daß um jeden Rinnenteil zur Aufnahme des Ätzkalis dienende Räume verbleiben. Die oben in den Behälter tretende zu erneuernde bzw. zu reinigende Luft strömt in einem hin und her gehenden Schlangenweg durch die von den Gestellen gebildete Rinne und verläßt den Behälter unten durch eine Öffnung, die der Eintrittöffnung diagonal gegenüber liegt.

61 a (19). 309 245, vom 11. Januar 1916. Charles Christiansen in Gelsenkirchen. *Luftreiniger.* Zus. z. Pat. 299 609. Längste Dauer: 6. November. K.

In einen mit Ätzkali gefüllten Behälter sind zwischen wagerechten Zwischenwänden abwechselnd nicht bis zur gegenüberliegenden Wandung reichende senkrechte Zwischenwände eingesetzt. Infolgedessen durchströmt die unten in den Behälter eintretende Luft die Ätzkalifüllung des Behälters in hin und her gehenden Schlangenwindungen und tritt durch eine der Eintrittöffnung diagonal gegenüberliegende Austrittöffnung oben aus dem Behälter.

61 a (19). 309 285, vom 5. Oktober 1916. Dr. Max Mayer in Berlin-Schöneberg. *Dichtstulpe für Gasmasken.* K.

Auf der Innenfläche eines Rahmens der Maske sind abwechselnd Lagen von Wulsten und federnden Bändern vorgesehen.

61 a (19). 310 617, vom 12. Januar 1917. K. D. Magirus A.G. in Ulm (Donau). *Druckminderventil für Atmungsvoorrichtungen.* K.

Das Ventil hat einen die Drosselung der Nährgaszuflußöffnung vermittelnden, durch eine Feder beeinflussten Regelungshebel, der mit seinem obern Ende an Ventilschließbolzen anliegt und auf einer von außen drehbaren Achse exzentrisch schwingbar gelagert ist.

74 b (4). 315 240, vom 26. März 1914. Eduard Hibou in Frankfurt (Main). *Vorrichtung zum Anzeigen von Gasen mittels elektrisch vorgewärmter katalytisch wirkender*



*Drähte.* Zus. z. Pat. 286 042, früheres Zusatzpatent 300 620. Längste Dauer: 1. September 1928.

Der dauernd unter Strom stehende Heizdraht oder das Heizdrahtsystem der durch das Hauptpatent geschützten Vorrichtung greift so zwischen die Windungen des flaschenzugartig gewundenen Arbeitsdrahtes, daß dieser gleichzeitig an mehreren Stellen von dem Heizdraht berührt und dadurch erwärmt wird.

78 e (15). 307 039, vom 9. Januar 1918. Friedrich Müller in Frankfurt (Main). *Chloratsprengstoff.* K.

Dem Sprengstoff sind benzoesaure Salze beigemischt. Der Stoff kann z. B. aus 3 Teilen chlorsaurem Kali, 1 Teil Kohle und 1½ Teil benzoesaurem Natron bestehen.

78 e (5). 315 306, vom 3. Februar 1912. Baron Otto Freiherr von Schroetter in Oberlößnitz-Radebeul b. Dresden. *Verfahren zur Herstellung von Sprengkörpern aus Hexanitrodiphenylamin und Trinitrotoluol.*

Hexanitrodiphenylamin und Trinitrotoluol sollen in Mischung oder nacheinander geschmolzen und die Sprengkörper aus der Schmelze geformt werden.

#### Löschungen.

Folgende Patente sind infolge Nichtzahlung der Gebühren usw. gelöscht oder für nichtig erklärt worden.

(Die fettgedruckte Zahl bezeichnet die Klasse, die *schräge* Zahl die Nummer des Patentes; die folgenden Zahlen nennen mit Jahrgang und Seite der Zeitschrift die Stelle der Veröffentlichung des Patentes.)

- 4 b. 220 617 1910 S. 559, 220 618 1910 S. 559.  
 5 b. 210 270 1909 S. 825, 240 868 1911, S. 1935.  
 14 g. 213 460 1909 S. 1504, 238 682 1911 S. 1704, 263 189 1913 S. 1585.  
 19 f. 237 493 1911, S. 1431.  
 20 i. 232 707 1911 S. 607, 272 796 1914 S. 728.  
 21 d. 161 829 1905 S. 1423, 199 882 1908 S. 1095, 211 803 1909 S. 1099, 217 275 1910 S. 31, 225 997 1910 S. 1675, 230 278 1910 S. 252, 243 207 1912 S. 372, 245 669 1912 S. 816, 254 021 1912 S. 2015, 265 190 1913 S. 1835, 273 880 1914 S. 944, 285 454 1915 S. 698, 297 473 1917 S. 443.  
 23 b. 163 285 1905 S. 1332, 216 281 1909 S. 1814, 220 657 1910 S. 560, 232 794 1911 S. 607, 244 064 1912 S. 454, 284 045 1915 S. 501.  
 24 c. 208 953 1909 S. 647, 215 438 1909 S. 1738, 217 126 1910 S. 71, 229 439 1911 S. 1745, 242 743 1912 S. 373, 261 214 1913 S. 1164, 278 428 1914 S. 1549, 278 591 1914 S. 1549.  
 24 e. 289 770 1916 S. 122, 294 334 1916 S. 973, 299 874 1917 S. 745.  
 26 b. 182 222 1907 S. 360, 262 605 1913 S. 1586.  
 38 h. 257 147 1913 S. 426, 273 481 1914 S. 857, 278 441 1914 S. 1549.  
 42 c. 210 118 1909 S. 794, 228 707 1910 S. 1948.  
 42 i. 256 505 1913 S. 348.  
 42 k. 235 424 1911 S. 1013.  
 42 l. 229 317 1911 S. 49, 230 749 1911 S. 408.  
 49 b. 233 914 1911 S. 761.  
 59 b. 229 102 1910 S. 2040, 236 023 1911 S. 1089, 241 949 1912 S. 85, 251 417 1912 S. 1782, 276 593 1914 S. 1351.  
 78 e. 182 031 1907 S. 362, 209 845 1909 S. 759, 220 884 1910 S. 561, 229 187 1910 S. 2080, 230 274 1911 S. 215, 255 026 1913 S. 33, 261 916 1913 S. 1318.  
 80 b. 189 153 1907 S. 1357, 255 812 1913 S. 232.  
 80 c. 181 273 1907 S. 332, 258 977 1913 S. 760.  
 87 b. 278 644 1914 S. 1575, 294 122 1916 S. 848.

## Bücherschau.

**Die Chemie der Brennstoffe vom Standpunkt der Feuerungstechnik.** Von Hugo Richard Trenkler, Direktor-Stellvertreter der Deutschen Mondgas- und Nebenprodukten-G. m. b. H., Berlin. (Monographien zur Feuerungstechnik, H. 1) 41 S. mit 2 Abb. und 2 Taf. Leipzig 1919, Otto Spamer. Preis geh. 4  $\mathcal{M}$ , zuzügl. 20% Teuerungszuschlag.

Den vorliegenden Betrachtungen des Verfassers liegt der Gedanke zugrunde, daß von den die Kohle aufbauenden Bestandteilen für die Feuerung nur Kohlenstoff und Wasserstoff wertvoll sind, während die andern, wie Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Asche und Feuchtigkeit, nur Verunreinigungen, also Ballast darstellen. Die Feuerungstechnik stand daher von Anfang an vor der Aufgabe, die Brennstoffe durch mechanische und chemische Behandlung zu veredeln. Der Verfasser bespricht besonders die chemische Veredelung der Brennstoffe und behandelt ausführlich die bei diesen Prozessen nebenbei gewonnenen Abspaltungserzeugnisse.

Er unterscheidet bei diesem Verfahren 4 verschiedene Gruppen, nämlich: 1. Gasabspaltung und Teergewinnung durch Erhitzung bei Luftabschluß; Entgasung, Destillation. 2. Extraktion vorgebildeter flüssiger Bestandteile mit Hilfe von Lösungsmitteln. 3. Verflüssigung. 4. Vergasung. Die Verfahren der beiden ersten Gruppen ergeben feste Rückstände unter gleichzeitiger Gewinnung von gasförmigen oder flüssigen Abspaltungsprodukten. In den beiden letzten Gruppen zielen die Verfahren auf eine vollständige Umwandlung der festen Brennstoffe in einen andern Aggregatzustand hin, wobei nur die Asche als Rückstand bleiben soll.

Die einzelnen Verfahren werden unter ständiger Berücksichtigung der neusten Forschungsergebnisse und ihrer praktischen Anwendung eingehend besprochen, wobei der Text durch schaubildliche Darstellung von Destillationskurven sowie eine Reihe von zahlenmäßigen Übersichten und von Tafeln unterstützt wird, welche die Entwicklung des Gaserzeugers veranschaulichen. Winter.

#### Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

Bericht der wissenschaftlich-technischen Abteilung (Abteilung 5) der Mineralölversorgungs-Gesellschaft m. b. H. für die Zeit vom 1. Mai 1918 bis 28. Februar 1919. 72 S. mit 9 Abb.

Bezugsquellen in 6 Sprachen. Fremdsprachlich bearb. von der Redaktion der illustrierten technischen Wörterbücher, München. Umfaßt 1154 Fachgruppen mit 7261 Firmenadressen der mechanischen Industrie und verwandter Gebiete. Juli 1919, 15. Ausg. Hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure. 280 S. Berlin, Verlagsabteilung des Vereines deutscher Ingenieure. Für den Buchhandel Julius Springer. Preis geh. 3  $\mathcal{M}$ .

Brandt, Otto: Planwirtschaft. (Gegen die Zwangswirtschaft, H. 3) 48 S. Berlin-Friedenau, Verlag Freie Wirtschaft. Preis geh. 3  $\mathcal{M}$ .

Der Ingenieur in der Verwaltung. 83 S. Berlin, Verlagsabteilung des Vereines deutscher Ingenieure. Für den Buchhandel Julius Springer. Preis geh. 4,25  $\mathcal{M}$ .

Schaxel, Julius: Über die Darstellung allgemeiner Biologie. (Abhandlungen zur theoretischen Biologie, H. 1) 61 S. Berlin, Gebr. Borntraeger. Preis geh. 4,40  $\mathcal{M}$ .



Schmalenbach, E.: Grundlagen dynamischer Bilanzlehre. (Sonderabdruck aus der Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, 13. Jg.) 96 S. Leipzig, G. A. Gloeckner.

Wallich: Deutsche Forschungsstätten technischer Arbeit. Handbuch der auf dem Gebiet der Technik und verwandten Wissenszweige arbeitenden Forschungs-, Versuchs- und Prüfanstalten u. dgl. sowie der diese Anstalten unterstützenden Vereine, Körperschaften und Organisationen. Hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure. 183 S. Berlin, Selbstverlag des Vereines deutscher Ingenieure: Für den Buchhandel Julius Springer.

### Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungs-ortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 17-19 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

#### Mineralogie und Geologie.

Die Entstehung der Kohlschichten und das Auffinden ihrer Lagerstätten. Von Werkner. Mont. Rdsch. 1. Nov. S. 664/8. Die Unterlagen für eine neue Erklärung der Entstehung der Kohlschichten. Bisherige Erklärung der Kohlenbildung. Kohlenbildung in der Diluvialzeit. Torfbildung. Eiszeiten in frühern geologischen Zeitaltern. (Forts. f.)

#### Bergbautechnik.

Eimerketten-Trockenbagger für Abraumbetrieb. Von Böttcher. Fördertechn. H. 23/24. S. 163/4\*. Beschreibung eines Eimerketten-Trockenbaggers für Abraumbetrieb von 300 cbm/st theoretischer Leistung, 10 m Baggertiefe und 250 l Eimerinhalt.

Studie zur Theorie »Grubenbaues«. Von Feuchter. (Forts.) Mont. Rdsch. 1. Nov. S. 671/3. Erörterung der in den Lehrbüchern der Bergbaukunde von Köhler sowie von Heise und Herbst getroffenen und begründeten Bestimmungen der Begriffe Ausrichtung, Vorrichtung und Abbau. (Schluß f.)

Failures caused by defects in winding ropes. II. Coll. Guard. 31. Okt. S. 1175/6\*. Prüfung der Seile und Drähte auf Biegung, Tragfähigkeit und Verdrehung. Die Seilbefestigungen und ihre Mängel.

Visual and audible signal indicator at Blairhall colliery. Coll. Guard. 31. Okt. S. 1163\*. Beschreibung einer elektrischen Signalanlage für Fördermaschinen, bei der die Signale sichtbar und hörbar gegeben und gleichzeitig aufgezeichnet werden.

Normalisierung von Kokereien. Von Schadeck. St. u. E. 6. Nov. S. 1349/50. Vorschläge zur Einführung einer Koksofennormalform sowie zur Normalisierung einer großen Anzahl ganzer Vorrichtungen oder einzelner Teile in den Kokereien und Anlagen zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse.

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Über neuere Feuerungen in Rußland. Von v. Doepf. (Schluß.) Z. Dampfk. Betr. 31. Okt. S. 337/40\*. Beschreibung der neuen Bauart der Lomschakoff-Feuerung und ihrer Bestandteile.

Schlackenquetscher für mechanische Roste. Von Pradel. Z. Dampfk. Betr. 7. Nov. S. 345/8\*. Das An-

wendungsgebiet der Schlackenquetscher. Beschreibung älterer Anlagen. An neuzeitliche Schlackenquetscher zu stellende Anforderungen. Beschreibung und Besprechung von solchen.

Vergasung flüssiger Brennstoffe für Verbrennungsmotoren. Von Ostwald. Feuerungstechn. 1. Nov. S. 21/3\*. Die Verwendung von Bremsdüsen zur richtigen Mengung von Luft und Brennstoff. Beschreibung und Wirkungsweise des Homa-Vergasers zur Zerstäubung auch schwer siedender Brennstoffe.

Die Vorteile der Verwendung zweckentsprechender Schmieröle. Techn. Bl. 8. Nov. S. 382/3. Hauptaufgabe der Schmiermittel. Prüfung auf Schmierfähigkeit. Indirekte Schmierung.

#### Elektrotechnik.

Das Großkraftwerk Zschornowitz (Golpa). Von Klingenberg. (Forts.) Z. d. Ing. 8. Nov. S. 1113/21\*. Kohlenbedarf, Kohlenfördermittel, Aschenabfuhr und Kesselhäuser des Werkes. (Schluß f.)

Drehstromantriebsmotoren im Kohlenbergbau. Von Blau. Techn. Bl. 8. Nov. S. 382. Kurze Angaben über die Ausführung von Drehstrommotoren. Betrachtungen über den Anschluß von Arbeitsmaschinen, besonders von Hauptfördermaschinen an ein bestehendes Drehstromnetz. (Schluß f.)

Neuere Schwungradpufferungen in elektrischen Förderanlagen. Von Wolf. Kali. 1. Nov. S. 353/6\*. Beschreibung dreier Einrichtungen der Siemens-Schuckert-Werke, durch welche die Energiemenge aus der Zentrale gleichmäßig gehalten, größere wiederkehrende Schwankungen in der Belastung des Netzes vermieden und ungeschwächte Einwirkungen des Belastungsausstoßes auf die Zentrale verhütet werden sollen. (Schluß f.)

Auswahl des asynchronen Drehstrom-Motors für Umkehr-Antriebe. Von Meller. Dingl. J. 18. Okt. S. 233/9\*. Grundlegende Betrachtungen und Berechnungen an Hand von Beispielen.

Neuere Ausführungen von Mehrmotorenlaufkranen. Von Blau. Fördertechn. H. 25/26. S. 174/6\*. Besprechung des mechanischen wie des elektrischen Teiles von Mehrmotorenlaufkranen der Ardetwerke unter Hinweis auf ein Ausführungsbeispiel. Darlegungen über die Anforderungen, denen diese zu genügen vermögen. Angaben über Spannweiten und Gewichte sowie Kraftbedarf und Arbeitsgeschwindigkeiten.

Über die Belastungsfähigkeit von Schaltapparaten hoher Schalthäufigkeit, insbesondere von Steuerwalzen. Von Ott. E. T. Z. 13. Nov. S. 583/5\*. Die Bestimmungsgrößen eines Anlaßapparates. Erörterung ihrer rechnerischen Beziehungen untereinander sowie mit Strom und Spannung. Aufstellung neuer Formeln für die Abhängigkeit der Anlaßleistung von Strom und Spannung sowie der Schalthäufigkeit von der Schaltleistung. Verhältnisse bei der Ersatzmetallausführung. Besondere Einflüsse der Wechselspannung auf die Belastungsfähigkeit.

Die vier Grundgrößen der Leitungsberechnung für Drehstromleitungen bei Sternschaltung der Verbraucher. Von Teichmüller. E. T. Z. 13. Nov. S. 580/2\*. Nach dem Ergebnis der Untersuchungen ist das Verhalten der Drehstromleitungen bei Sternschaltung der Verbraucher dem der Dreileiterleitungen ähnlich. Ermittlung der relativen Spannungsänderung und Spannungsschwankung.



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

Gegen Korrosion widerstandsfähigere Legierungen. Von Rieger. Gieß.-Ztg. 1. Okt. S. 289/91. Allgemeine Betrachtungen über den Ausdruck »Säurebeständigkeit« und die bei der Wahl der Legierungen zu beachtenden Gesichtspunkte. Beschreibung einiger für bestimmte Zwecke geeigneter, gegen chemische Angriffe widerstandsfähiger Legierungen (Schluß f.)

Guß für die chemische Industrie. Von Geissel. (Schluß.) Gieß.-Ztg. 1. Okt. S. 292/3\*. Magnetische Eigenschaften der Eisen-Silizium-Legierungen sowie ihre Widerstandsfähigkeit gegen chemischen Angriff. Versuchsergebnisse mit verschiedenen bekanntern praktisch bewährten Marken, wie Duriron, Tantiron, Geilit, Acidur u. a.

Ersatzstähle für Chromnickelstähle. Von Kothny. St. u. E. 6. Nov. S. 1341/8\*. An Hand zahlreicher planmäßiger Versuche mit verschieden legierten Stählen erhaltenes Ergebnis, daß als Ersatz für Chromnickel- und Nickelstähle nur reine Chrom- und reine Manganstähle in Betracht kommen.

Kohlenbeschaffung und Heizwert des Gases. Von Geipert. J. Gasbel. 1. Nov. S. 655/6. Bemerkungen zur Beurteilung der Frage, ob es möglich und zweckmäßig ist, vom jetzigen Heizwert des in Gasanstalten erzeugten Gases von 4300 WE zum frühern von 5000 WE zurückzukehren, unter Berücksichtigung des Umstandes, daß die Wärmeinheit im Wassergas eine größere Brennstoffmenge verlangt als die im Kohlengas.

Harzgewinnung aus Kohlen. Von Glaser. (Forts.) Mont. Rdsch. 1. Nov. S. 668/71. Die Ausführung der Schwefelsäurewäsche und anderer Reinigungsverfahren. Die weitere Verarbeitung der gewaschenen Öle, Rohbenzol I und II sowie Solventnaphtha. Gewinnung, Lagerung und Versand des Cumaronharzes. (Forts. f.)

Über Glyzeringewinnung aus Zucker. Von Reichard. Techn. Bl. 8. Nov. S. 381/2. Die Grundlagen des Verfahrens von Connstein und Lüdecke zur Glyzeringewinnung. Das Verfahren des Bureau of Internal Revenues der Vereinigten Staaten. Aussichten für die Zukunft.

**Gesetzgebung und Verwaltung.**

Die Gefahren des Entwurfs der Reichsabgabenordnung. Von Rosendorff. Kali. 1. Nov. S. 356/9. Besprechung der die wirtschaftliche Entwicklung bedrohenden Gefahren des genannten Entwurfs und Vorschläge zu ihrer Abwendung.

Schadenersatz- und Bereicherungsanspruch bei Patentverletzungen. Von Werneburg. Techn. u. Wirtsch. Nov. S. 780/5. Besprechung der subjektiven Voraussetzungen eines zivilrechtlichen Schadenersatzanspruches und Erörterung darüber, ob nebenher auch noch die Möglichkeit eines Anspruches auf Herausgabe des Wertes der ungerechtfertigten Bereicherung gegeben sein kann.

**Volkswirtschaft und Statistik.**

Die Lahneisenerze und ihre Bedeutung. (Schluß.) Bergb. 6. Nov. S. 823/6. Weitere Angaben über die Entwicklung des Lahnbergbaus seit 1880. Betrachtungen über die Zukunftsaussichten des Bergbaus, die in erster Linie von der Besserung der Verhältnisse abhängig sind.

Bergbau, Hüttenindustrie und Industrie der Steine und Erden im künftigen Polen. Von Gerke. (Schluß.) Bergb. 6. Nov. S. 821/3. Wirtschaftliche Angaben über die Erdöl-, Erdwachs-, Kalk-, Portlandzement- und Schamotteindustrie.

Die wahren Ursachen der Kohlenkrise. Von Husserl. Mont. Rdsch. 1. Nov. S. 663/4. An Hand zahlenmäßiger Unterlagen aus dem Ostrau-Karwiner Revier wird nachgewiesen, daß diese Ursachen die Einführung des Achtstundentages und die Festsetzung von Mindestlöhnen ohne entsprechende Mindestleistungen sind.

Kohlenkrise und Transportfrage. Von de Grahl. Ann. Glaser. 1. Nov. S. 65/70\*. Allgemeine Betrachtungen über die Ursachen der Kohlennot. Vorschläge zu ihrer Behebung, hauptsächlich durch Verwendung minderwertiger Brennstoffe. Der Kohlenverbrauch der verschiedenen Industrien. Die Kohlenersparnis durch Elektrisierung der Eisenbahnen und bessere Ausnutzung der elektrischen Energie der Überlandzentralen. Hinweise zur Erzielung einer Verbesserung der Transportschwierigkeiten.

Über neuzeitliche Wirtschaftsfragen. Von Paxmann. St. u. E. 6. Nov. S. 1351/5. Kritische Beleuchtung der in einer Aufsatzreihe von Georg Bernhard in der Vossischen Zeitung über »Probleme der Finanzreform« gemachten Vorschläge hinsichtlich einer einzuführenden planmäßigen Wirtschaft.

Valuta und Ausfuhr. St. u. E. 6. Nov. S. 1356/60. Ausführungen der Direktoren Bruhn der Fried. Krupp A.G., und Harlinghausen der Phoenix A.G. sowie des Generaldirektors Münzesheimer der Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerke zur Frage der Hebung unserer Valuta. (Fort. f.)

**Verkehrs- und Verladewesen.**

Verlade-Löffelbagger. Von Stephan. Fördertechn. H. 25/26. S. 173/4\*. Erörterung der Vorzüge von Löffelbaggern für das Aufnehmen und Verladen von Schüttgütern. Die Besonderheiten ihrer Bauart.

**Verschiedenes.**

Die Ermüdung und ihre Berücksichtigung beim industriellen Arbeitsvorgang. Von Vautrin. Techn. u. Wirtsch. Nov. S. 748/58\*. Betrachtungen über das Wesen der Ermüdung, die Wirkungen der Ermüdung im Betriebe und die zweckmäßige Arbeitsanpassung in bezug auf subjektive und objektive Ermüdbarkeit. Bei dem letzten Punkte werden die Bestimmung der persönlichen Ermüdungsziffer, die Aufstellung von Ermüdungstypen, die Bestimmung des Ermüdungswertes der Arbeit sowie die Bildung von Arbeitsgruppen besprochen. (Schluß f.)

**Personalien.**

Der Geh. Bergrat Schantz, bisher technisches Mitglied des Oberbergamts in Dortmund, ist zum Berghauptmann und Oberbergamtsdirektor ernannt worden.

Der ständige Hilfsarbeiter Bergassessor Schlieper ist vom Bergrevier West-Recklinghausen an das Bergrevier Ost-Recklinghausen überwiesen und der Bergassessor Franz Naumann dem Bergrevier West-Recklinghausen zur vorübergehenden Hilfeleistung zugeteilt worden.

Der Bergassessor Reinke ist auf weitere 2 Jahre zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei der Zeche Werne des Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenvereins beurlaubt worden.

Der Bergassessor Dahlmann ist vom 15. Oktober ab auf 2 Monate zur Baumaterial-A.G. in Berlin beurlaubt worden.



Dem Berginspektor Erich Runge vom Bergrevier Essen III ist die zum 15. November 1919 nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt worden.

Die Bergreferendare Wilhelm Klingholz (Bez. Bonn), Adolf Micksch (Bez. Breslau), Karl Fellingner (Bez. Bonn), Hans Otten (Bez. Halle) und Erich Mackensy (Bez. Breslau) sind zu Bergassessoren ernannt worden.

Der bisherige außerordentliche Professor in der philosophischen und naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität in Münster Dr. Wegner ist zum ordentlichen Professor in derselben Fakultät ernannt worden.

Das Eiserner Kreuz erster Klasse ist verliehen worden: dem Oberbergrat Giani in Friedrichsthal, Major d. R. a. D., den Bergreferendaren Matthiaß (Bez. Clausthal), Leutnant d. R., und Grumbach (Bez. Bonn) Leutnant d. R., sowie dem Bergbaubeflissenen Rössing (Bez. Clausthal), Leutnant d. R.

Das Eiserner Kreuz ist verliehen worden: dem Berginspektor Finze in Cassel, Unteroffizier d. L., dem Bergassessor von Wedel in Cottbus, Rittmeister d. R.,

dem Bergreferendar Schornstein (Bez. Clausthal), Leutnant d. R., dem Bergbaubeflissenen Jung (Bez. Halle), Oberjäger.

Ferner ist verliehen worden:

dem Bergassessor Werner Grumbrecht in Halle (Saale), Oberleutnant d. R., das Hamburgische Hanseatenkreuz, dem Bergreferendar Grumbach (Bez. Bonn), Leutnant d. R., der Badische Orden vom Zähringer Löwen mit Schwertern,

dem Bergreferendar Menking in Sülbeck (Schaumburg-Lippe), Leutnant d. R., das Schaumburg-Lippische Kreuz für treue Dienste,

dem Bergbaubeflissenen Rössing (Bez. Clausthal), Leutnant d. R., das Braunschweigische Kriegsverdienstkreuz.

#### Gestorben:

am 16. November in Schoppnitz (O.-S.) der Leiter der Saegerhütte, Dr. Alfred Hoffmann, Hütteninspektor bei der Bergwerksgesellschaft Georg von Giesche's Erben, im Alter von 43 Jahren.

## Richard Remy †.

Am 14. Oktober 1919 starb nach kurzer Krankheit und eben vollendetem sechzigstem Lebensjahre zu Lipine in Oberschlesien der Generaldirektor der Schlesischen Aktiengesellschaft für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb, Geheimer Bergrat Richard Remy.

Er entstammte einer rheinischen Familie, die sich auf dem Gebiete des Bergbaues und des Hüttenwesens in umfassender Weise betätigte. Für ihn lag es deshalb nahe, den bergmännischen Beruf zu ergreifen. Nachdem er in Köln die Reifeprüfung bestanden hatte, ließ er sich in die Zahl der Bergbaubeflissenen einreihen. In den sorgfältigen Studien, denen er an der Universität in Straßburg, wo er auch seiner Dienstpflicht bei dem Ulanenregiment 15 genügte, und an der Bergakademie zu Berlin oblag, legte er den Grund zu seinem äußerst erfolgreichen spätern Wirken. Nach der im Jahre 1887 bestandenen Staatsprüfung, für die er sich bei dem Oberbergrat in Bonn unter dem Altmeister Brassert vorbereitet hatte, wurde er als Berginspektor auf der fiskalischen Grube Heinitz im Saarrevier zuerst fest angestellt und im Jahre 1892 als Direktor der staatlichen Königin-Luisegrube nach Zabrze (Hindenburg) berufen. Im Jahre 1898 trat er als Generaldirektor in den Dienst der Schlesischen Aktiengesellschaft über, welche Stellung er bis zu seinem Tode ausfüllte.

Remy war ein Mann von großer Befähigung, hervorragendem Wissen, kühl abwägendem Verstande, zäher Arbeitskraft und unermüdlicher Hingabe an seinen Beruf. Vorbildliche Gewissenhaftigkeit und unbedingte Zuverlässigkeit, verbunden mit einem bestimmten und dabei ebenso vornehmen wie liebenswürdigen Auftreten, sicherten ihm das Vertrauen weitester Kreise. Deshalb sind ihm nach und nach fast alle Ehrenämter übertragen worden, die für einen Mann in seiner Stellung in Betracht kommen konnten. In Gemeinde, Kreis und Provinz, auf kirchlichem Gebiet sowie in den verschiedensten industriellen Verwaltungskörpern hat er sich in umfassendem Maße betätigt.

Sein abgeklärtes, maßvolles, auf ausgezeichnete Sachkenntnis gestütztes Urteil machte seinen Ratschlag in allen Amts- und Ehrenstellungen, die er im Laufe seines Lebens bekleidete, besonders wertvoll.

Zahlreiche Anerkennungen und Auszeichnungen sind ihm zuteil geworden, darunter das Eiserner Kreuz am weißen Bande; auch wurde er durch das Vertrauen seines Königs in das preußische Herrenhaus berufen.

Mit besonderer Hingebung widmete er sich dem Oberschlesischen Knappschaftsverein, an dessen Verwaltung er mehr als zwei Jahrzehnte als Mitglied und fast zwölf Jahre als Vorsitzender des Vorstandes den regsten Anteil nahm. Seine Verdienste um das Wohl des Vereins, dem er einen großen Teil seiner Zeit und Arbeitskraft mit unermüdlicher Ausdauer und außergewöhnlichem Erfolge geopfert hat, werden in Oberschlesien unvergessen bleiben. Auch die Aufgaben des Allgemeinen deutschen Knappschaftsverbandes sind von ihm seit dem Jahre 1903 als Mitglied des ständigen Ausschusses und als stellvertretendem Vorsitzenden erfolgreich mit weitem Blick gefördert worden. Seit dem 16. Juli 1916 betätigte er sich auch als Mitglied des Vorstandes im Knappschaftlichen Rückversicherungsverbande, an dessen Zustandekommen er an leitender Stelle mitgewirkt hatte. Bereits am 16. Dezember 1909 war Remy zum Vorsitzenden des Vorstandes der das Deutsche Reich umfassenden Knappschafts-Berufsgenossenschaft gewählt und damit durch das Vertrauen seiner bergmännischen Berufsgenossen an deren Spitze gestellt worden.

Hilfsbereit, wie er war, ist er von vielen Seiten durch Rat und Tat in Anspruch genommen worden. Zahlreiche Wohltaten hat er in der Stille geübt. Mit ihm ist eine groß angelegte, edle Persönlichkeit dahingegangen, die unter den gegenwärtigen schwierigen Zeitverhältnissen zumal in Oberschlesien schmerzlich vermisst werden wird. Sein Andenken wird in weiten Kreisen fortleben.

