

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 47

22. November 1919

55. Jahrg.

Der Zusammenhang von Wümschelrutenwirkung und geologischen Besonderheiten des Untergrundes.

Von Dr. R. Ambronn, Göttingen.

(Schluß.)

Da diese Arbeiten früher abgeschlossen werden mußten, als es zur Klarlegung aller Verhältnisse in jenem Gebiet wünschenswert gewesen wäre, nahm ich, nach Deutschland zurückgekehrt, den ursprünglichen Plan wieder auf. Zur Feststellung eines Zusammenhanges zwischen Wümschelrutenstreifen und Veränderungen physikalischer oder physikalisch-chemischer Konstanten längs der Erdoberfläche mußten aber zunächst wohlbestimmte Wümschelrutenstreifen aufgesucht werden. Die Forschung nach jenem Zusammenhang ist bisher ohne eindeutige Ergebnisse geblieben. Dagegen hat die Verteilung der Wümschelrutenstreifen über ein größeres Gebiet nordöstlich von Göttingen durch Vergleich mit den davon vorhandenen vorzüglichen geologischen Einzelaufnahmen ein Urteil über den Zusammenhang dieser verschiedenen Beobachtungsergebnisse ermöglicht.

Die in Abb. 2 wiedergegebene Karte enthält die mit Hilfe der Wümschelrute nordöstlich von Göttingen festgelegten Wirkungstreifen. Bei ihrer Überschreitung führte die Stahlrute die kennzeichnende Bewegung dreier durch einige Meter Abstand voneinander getrennter Doppeldrehungen aus. Die Doppeldrehung der Stahlrute war den in den Abb. 1 und 2 eingezeichneten Streifen gemeinsam, jedoch bestand die Wirkung beim Überschreiten der in der letztern eingetragenen Streifen nur aus je dem dritten Teil der Linien, welche die in Abb. 1 verzeichneten Streifen enthalten. Drei Streifen nach Abb. 2, in etwa 15–20 m Abstand voneinander parallel laufend, würden dieselbe Wirkung ergeben, wie ich sie beim Überschreiten eines der Streifen in Abb. 1 erzielte. Auch in Deutschland finden sich übrigens Gegenden, in denen Streifen auftreten, wie sie in Abb. 1 vorliegen, so z. B. im Harz bei Braunlage in deutlichster Verbindung mit den NW–SO streichenden Gangspalten herzynischer Richtung sowie an vielen andern Stellen des Ost- und Südhartzes und im Fichtelgebirge, wo oft beide Arten einander durchkreuzend festgestellt worden sind¹.

Das Gebiet der Abb. 2 ist, wie die den entsprechenden Ausschnitt aus dem Blatt Göttingen der Übersichts-

¹ Für bergbauliche Unternehmungen sind solche Karten, die den Verlauf der Wümschelruten-Wirkungstreifen über ein größeres Gebiet darstellen, angefertigt worden, aus denen sich die aus den beigegebenen Karten erkenntlichen Zusammenhänge in noch weit schärferer Weise ersehen lassen. Wirtschaftliche Rücksichten verbieten jedoch vorläufig die Veröffentlichung.

karte der geologischen Landesaufnahme darstellende Abb. 3 zeigt, von zahlreichen Bruchspalten durchzogen, die mit dem in der Tertiärzeit erfolgten Einbruch des Leinetales zusammenhängen. Da nicht alle zur Erklärung der Lagerungsverhältnisse dieser sehr zerrissenen Schollen erforderlichen Verwerfungen aus Mangel an genügenden Aufschlüssen so sicher festgelegt sind, daß sie in die Karte eingetragen werden konnten, soll hier der Erläuterungsbericht zu jener geologischen Karte, soweit er sich auf das abgebildete Gebiet bezieht, wiedergegeben werden.

»Geologisch bietet Blatt Göttingen ein ähnlich zerrissenes Bild wie orographisch; es werden zwar, wie überall, alle scharfern Geländekanten durch festere Gesteine gebildet. . . ., die Taleinsenkungen sind aber, in vielen Fällen nachweisbar, nicht sowohl durch Erosion der mildern Gesteine, sondern zunächst durch Störungen der ursprünglichen Lagerung, durch Sattel- und Muldenknickung und damit zusammenhängende Spaltenbildung, durch Senkung und Einstürze der daran angrenzenden Gebirgsmassen entstanden.

Ähnliche Störungen laufen aber auch vielfach durch scheinbar einheitlich zusammengesetzte Bergrücken und Hochflächen hindurch.

Die Ränder der Leinetalpalte sind nun nicht einfache gerade oder gekrümmte Bruchlinien, sondern haben wiederholt Ecken und Absätze, und zwar sind sie dann stets in südöstlich-nordwestlicher Richtung verschoben, an solchen Stellen, wo mit dieser Richtung verlaufende Störungen an das Leinetal herantreten, wie namentlich an beiden Seiten des Luttertals.

Das Luttertal selbst verbirgt ohne Zweifel eine andere nordwestlich laufende Bruchlinie, nach welcher von Nordosten her die Grenzschichten zwischen Mittlern und Unterm Muschelkalk steil einfallen. Zwischen diesem und dem Trochitenkalk des Feldbornberges muß eine ähnliche Störung vorhanden sein, da hier sonst nicht Raum genug für den Mittlern Muschelkalk bliebe.«

Vom Beginn der Arbeiten mit der Wümschelrute an bis zur vollständigen Festlegung sämtlicher in Abb. 2 eingezeichneter Streifen wurde sorgfältig vermieden, eine die geologischen Verhältnisse in irgendeiner Weise darstellende Karte zu betrachten oder auch mit einem genauen Kenner der betreffenden Gegend darüber zu sprechen. Eine Beeinflussung der Eintragungen auf der

Karte 2 durch irgendeine Kenntnis der geologischen Verhältnisse ist daher ausgeschlossen. Bekannt war mir nur, daß sich im Luttertal und den ihm nach Westen vorgelagerten Gebieten des Leinetals die Nord-Südspalten des letztern mit nordwestsüdöstlich streichenden Spalten schneiden. In der Erwartung, daß sich aus diesen Verhältnissen ein etwaiger Zusammenhang zwischen diesen Spaltenzügen und den Wüschelrutestreifen feststellen lassen würde, ist diese Gegend für die Vornahme der vergleichenden Untersuchungen gewählt worden.

weiterer Verlauf dieser Leinetalspalte kann wegen der diluvialen Bodenbedeckung nach Süden nicht verfolgt werden, jedoch ist wohl als sicher anzunehmen, daß sich auch nach dieser Richtung hin bei Bohrungen Übereinstimmung ergeben würde. Ferner läuft der östlich von Nikolausberg angegebene Streifen der in Abb. 3 eingezeichneten Verwerfung entsprechend. Die Fortsetzung dieses Streifens über Nikolausberg nach Westen hin ist zwar nicht in die geologische Karte eingetragen, konnte jedoch im Gelände bis an den Steilhang, der nach Nordwesten einfällt, nachträglich sehr

gut verfolgt werden. Der unmittelbar westlich des Papcnberges eingezeichnete Schnittpunkt deckt in seiner Lage und in der Richtung der sich kreuzenden Streifen den Knotenpunkt der beiden in Abb. 3 angegebenen Verwerfungen genau, während an dem südöstlich des Berges festgestellten Schnittpunkte die Richtungen der im allgemeinen nordsüdlich verlaufenden Streifen auseinandergehen. Eine spätere Ortbesichtigung mit einem Geologen ergab jedoch bereits, daß die in der geologischen Karte eingezeichnete Verwerfung wesentlich mehr nordsüdlich verläuft, als es die ältere geologische Karte andeutet.

Die Bruchrichtung der südwestlich von Herberhausen eingezeichneten Spalten stimmt mit derjenigen der Wüschelrutestreifen zum Teil sehr gut überein, besonders die südwestlichste, lang ausgedehnte Linie schmiegt sich in ihrer Krümmung der geologisch festgestellten Verwerfung mit bemerkenswerter Gleichheit an. Sonst weichen jedoch die Einzelheiten in den beiden Karten an dieser Stelle stark voneinander ab, jedoch dürften die geologischen Linien infolge der großen morphologischen Unterschiede der gegeneinander verschobenen Gesteinpartien doch als recht sicher gelten.

Möglicherweise liegt das aber in der Natur dieser Spalten begründet, die offenbar ganz andern Ursachen ihre Entstehung verdanken wie die nordsüdlich bzw. südost-nordwestlich streichenden Brüche. Ihre verstreute Lage läßt vermuten, daß sie mehr sekundärer Natur sind. Auch unterscheiden sie sich vielleicht von den andern durch die Tiefe, bis zu der sie hinabreichen. Auffallenderweise machen sich die in der geologischen Karte quer zu den südost-nordwestlich streichenden Hauptbrüchen eingetragenen Verwerfungen in Abb. 2 in keiner Weise geltend. Bei der Untersuchung mit Hilfe

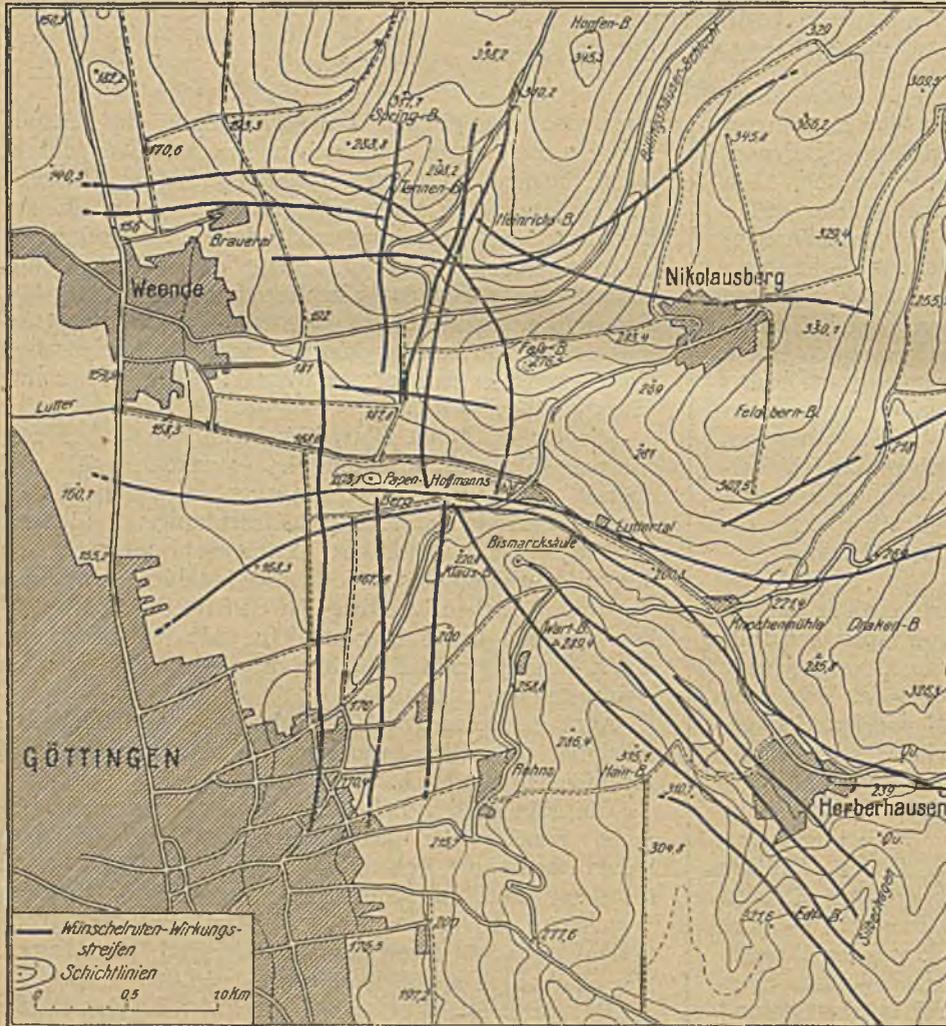


Abb. 2. Wüschelruten-Wirkungsstreifen nordöstlich von Göttingen.

Nunmehr mögen diejenigen Stellen besonders besprochen werden, an denen ein Zusammenhang der in die beiden Abb. 2 und 3 eingezeichneten Eigentümlichkeiten deutlich hervortritt. Unmittelbare Übereinstimmung der Linien in den beiden Karten besteht allerdings nur an wenigen Stellen. Als solche sind anzusehen der in südnördlicher Richtung laufende, bei Höhe 192,2 1 km östlich von Weende beginnende Streifen, der von dem großen Straßenbogen an mit einer der Haupt-Leinetalspalten zusammenfällt. Der

der Wünschelrute wurde nur bei der Höhe 310,7, 1 km westlich von Herberhausen, eine ostwestliche Richtung bei einem kurzen Streifenstück festgestellt, die bei der Einzeichnung als der etwas abgelenkte Anfang des westlichsten südöstlich laufenden Streifens erklärt wurde. Der sumpfige Grund an jener Stelle verhinderte bei der Aufnahme selbst weitere Aufklärung. Nachdem dann aber die wahrscheinliche Bedeutung dieses Bruchstücks beim Vergleich der Abb. 2 mit den geologischen Verhältnissen erkannt worden war, mußte eine erneute Untersuchung unterlassen werden, damit die Tatsache bestanden bliebe, daß sämtliche Eintragungen in Abb. 2 ohne jegliche Kenntnis der geologischen Verhältnisse erfolgt sind. Eine weitere Übereinstimmung der beiden Kartenbilder liegt vor in den beiden Kreuzungen von nordwest-südöstlich streichenden Streifen mit der Straße Göttingen-Knochenmühle, südöstlich von der Bismarcksäule. Allerdings stimmt in beiden Fällen der weitere Verlauf der Streifen nicht überein. Es scheint jedoch, als wenn nach Nordwesten hin den geologischen Eintragungen in dem außerordentlich zerrissenen Gebiet keine allzu große Sicherheit zugesprochen werden dürfte. Schließlich ist eine unerwartete Übereinstimmung der beiden Kartenbilder in den Streifen östlich von Herberhausen zu erwähnen, wo der Streifen auf Abb. 2 in auffälligster Weise das Tal kreuzt und über den südlichen Ausläufer des Drakenberges hoch ansteigend hinwegläuft, um sich dann wieder in das Tal hinabzusenken. Die an dem Sühndag des Drakenberges eingezeichnete geologische Verwerfung stimmt mit diesen Wünschelrutenstreifen vollständig überein. Ob sie dann im Talgrunde in entsprechender Weise weiterläuft, konnte infolge des darin angehäuften Alluvialschuttes nicht beobachtet werden.

Hinsichtlich des überhaupt möglichen Grades der Übereinstimmung in den Ergebnissen beider Aufnahmen ist zu bemerken, daß nicht alle erkannten Verwerfungen in die geologische Karte eingetragen sind. Das geht auch aus den oben erwähnten Ausführungen in den Erläuterungen zur Karte deutlich hervor. Manche von den eingetragenen Störungslinien dürften aber auch auf nur wenigen Beobachtungen an weit voneinander entfernten Aufschlüssen beruhen, welche die Sicherstellung der topographischen Lage der Störungen in den dazwischen liegenden Gebieten nur innerhalb

einer gewissen Fehlergrenze vorzunehmen erlaubt. Diese Unsicherheit in den geologischen Störungslinien wird man bei dem Vergleich der beiden Kartenbilder jedenfalls zu berücksichtigen haben. Die natürlich ebenfalls vorhandene Unsicherheit in der Lage der Wünschelrutenstreifen, die ja hier gerade festgestellt werden soll, muß außer Betracht bleiben.

Das mit der Wünschelrute gewonnene Kartenbild zeigt aber aufs deutlichste die beiden in der Erläuterung zur geologischen Karte im Luttertale geforderten Verwerfungen als Wünschelrutenstreifen. An Hand der

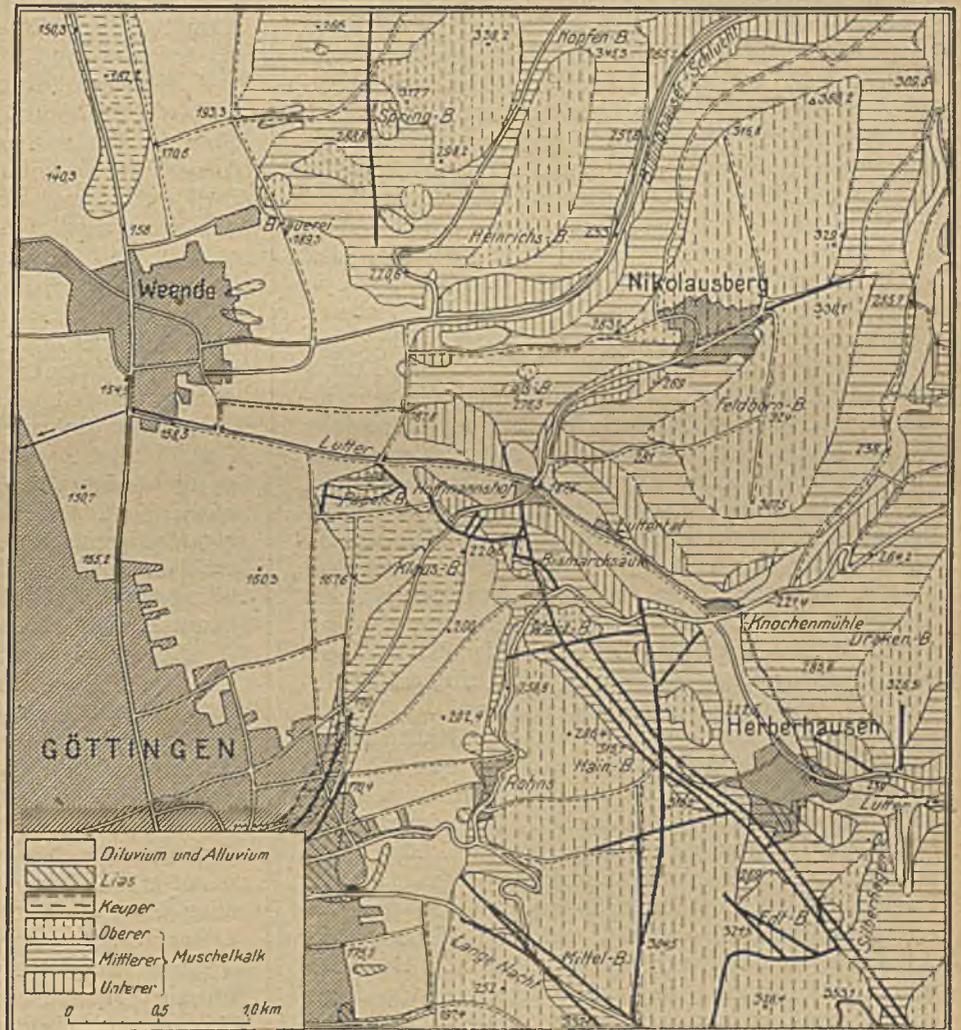


Abb. 3. Ausschnitt aus der geologischen Übersichtskarte östlich von Göttingen.

spärlichen Ausführungen in dem Erläuterungsheft ist es jedoch nicht möglich, zu entscheiden, bis zu welchem Grade die Übereinstimmung reicht, und wie man sich namentlich die Fortsetzung in östlicher und westlicher Richtung der beiden geologisch geforderten Störungen vorzustellen hat, welche die Abb. 2 verzeichnet. Wie weit sich diese Angaben der Karte mit geologischen Erscheinungen in Verbindung bringen lassen, kann also leider nicht entschieden werden. Trotzdem ist zweifellos, daß man das Auftreten zweier Wünschelrutenstreifen

im Luttertal als eine starke Stütze für die etwaige Annahme eines Zusammenhanges zwischen geologischen Störungslinien und Wümschelrutenstreifen ansehen darf.

Wenn auch die beigebrachten Beispiele fraglos einen Beweis dafür zu liefern vermögen, daß irgendein Zusammenhang zwischen geologischen Störungen und Wümschelrutenstreifen der in Abb. 2 dargestellten Art besteht, so läßt doch die mangelnde Übereinstimmung in einer größern Zahl anderer Fälle gleichzeitig erkennen, daß es sich dabei nicht um einen unmittelbaren Zusammenhang handeln dürfte. Denn annehmen zu wollen, daß diejenigen Streifen der Abb. 2, denen jetzt keine Störungslinien in Abb. 3 entsprechen, solche seien, zu denen die ihnen entsprechenden Störungen auf geologischem Wege aus irgendeinem Grunde noch nicht gefunden wären, erscheint nicht gerechtfertigt.

Schließlich wäre noch zu erwägen, ob etwa der Übergang von einer Formation in eine andere an sich bereits ein Ansprechen der Wümschelrute herbeiführen kann. Ein Vergleich der Streifen in Abb. 2 mit den in Abb. 3 ersichtlichen Formationsgrenzen zeigt indessen, daß ein Zusammenhang zwischen diesen Erscheinungen in keiner Weise vorhanden ist. Wo Wümschelrutenstreifen mit Ausbiegungen oder sonstigen Unregelmäßigkeiten in dem Verlauf der Formationsgrenzen auffallend übereinstimmen, dürfte es sich vielmehr um die gemeinschaftliche Folge von geologischen Störungen handeln, die als solche im Gelände nicht genügend erkennbar sind, um in die Karte eingetragen werden zu können, die sich aber trotzdem sowohl in der Form der Formationsgrenzen als auch in der Abb. 2 als Streifen bemerkbar machen.

Den Zusammenhang zwischen den geologischen Störungen und den in Abb. 2 eingezeichneten Streifen würde unter Umständen die Stärke der Wirkung auf den Wümschelrutengänger und vielleicht auch eine genaue Erörterung der jeweiligen Abstände der 3 Linien jedes Streifens voneinander genauer zu beurteilen erlauben. Diese beiden Größen wechseln nämlich ganz zweifellos in gewissem Maße. Bei dem subjektiven, bisher allein verwendbaren gewöhnlichen Wümschelrutenverfahren werden aber gerade diese beiden Größen durch psychische und physische Einwirkungen je nach der Empfänglichkeit des Rutengängers und von der Umgebung so leicht beeinflußt, daß ihre Messung oder Schätzung zunächst zurückgestellt wurde. Besonders weil die Aufnahmen an vielen verschiedenen Tagen erfolgen mußten und nach einigen Stunden starke Ermüdung und Unsicherheit auftrat, ist ein Vergleich zwischen den Messungen nach jener Richtung hin zur Zeit noch recht unsicher. Sobald ein psychophysisches objektives Verfahren für die Bestimmung und Messung der jetzt als Wümschelrutenwirkung bezeichneten Erscheinungen gefunden worden ist, wird man auch die Verwertung von solchen Beobachtungen vornehmen dürfen, die sich auf Einzelheiten der Wahrnehmung erstrecken. Hier möge nur bemerkt werden, daß an den Streifen, die auf der Karte nicht in gestrichelte Linien auslaufen, die Wirkung bis unmittelbar an das Ende kräftig und deutlich war, und daß dann nach nur wenigen Schritten in der Verlängerungsrichtung der

Linie jede Wirkung zweifellos aufhörte. Da diese Beobachtung in vielen Fällen in gleicher Weise gemacht wurde, dürfte sie als einwandfrei aufzufassen sein, wenn gleich natürlich gerade hier psychische Einflüsse besonders stark mitsprechen können.

Bei den in der vorliegenden ersten Zusammenstellung meiner Ergebnisse mitgeteilten Beobachtungen sollten nur solche Aufnahmen berücksichtigt werden, die tatsächlich ohne jede Kenntnis geologischer Einzelheiten erhalten worden sind. Nach meinen bisherigen Erfahrungen halte ich allerdings eine solche Unbefangenheit nicht für notwendig, zumal sicherlich kein unmittelbarer Zusammenhang zwischen der Wümschelrutenwirkung und dem geologischen Kartenbilde besteht und Nichtübereinstimmung daher in jedem Punkte erwartet werden muß und bei Untersuchungen im Gelände auch sehr oft gefunden worden ist. Eine größere Auswahl in bewußter Anlehnung an geologische Sonderkarten erhaltener Aufnahmen nach Art der in Abb. 2 gegebenen wird später folgen. Hier soll nur bemerkt werden, daß die Art der Übereinstimmung zwischen Wümschelrutenstreifen und geologischen Angaben das gleiche Bild bietet wie in dem vorgelegten Beispiel. Fälle überraschender Übereinstimmung werden begleitet von deutlichen Widersprüchen, die indessen niemals so weit gehen, daß sie Richtungen umfassen, die mit der geologischen Vorgeschichte der betreffenden Gegend als Störungen, auch solcher, die sich nicht bis an die Erdoberfläche erstrecken, gänzlich unvereinbar wären. Im allgemeinen ist überhaupt auf die hier vorgeschlagene Art der Behandlung des Wümschelrutenproblems mehr Gewicht zu legen als auf die damit bisher erzielten Einzelergebnisse; die Abb. 1 und 2 sind hauptsächlich als Beispiele für diese Art aufzufassen.

Die hier vermuteten und mit Beispielen belegten Zusammenhänge zwischen Wümschelruten - Wirkungstreifen und geologischen Störungslinien oder -zonen eröffnen der Wümschelrute günstige Aussichten zur Aufsuchung von Salzhorsten, Öl- und Erzvorkommen usw. Diese Mineralien stehen ja meist mit dem Auftreten von Spalten in Verbindung, werden von ihnen begrenzt oder hängen in vielen Fällen von dem Vorhandensein solcher Störungen unmittelbar ab. Wenn aber die Wümschelrute imstande wäre, solche Störungen anzugeben, so wäre im allgemeinen der Schluß von dem Vorkommen solcher Spalten auf das von Mineralien, die für den Menschen wertvoll sind und auf derartigen Störungen in jener Gegend und Formation auftreten können, auch für den Laien in geologischen Dingen mit nur einigen praktischen Erfahrungen, sei es bewußt oder unbewußt, nicht mehr so sehr schwierig. Ob solche Mineralien in einem Sonderfall dann an die gefundenen geologischen Störungen gebunden wären, ist natürlich eine andere Frage. Die zweifellosen »Mißerfolge«, die dem Wümschelrutengänger neben den tatsächlichen erstaunlichen »Erfolgen« unterlaufen, wären aus diesem Gesichtspunkte heraus sogleich zu verstehen. Es ist aber klar, daß die Arbeit des Wümschelrutengängers, der von der Erdoberfläche aus geologische Störungen bis zu einer gewissen Teufe erkennen könnte, bei Aufsuchungen von mancherlei Bodenschätzen vorzügliche

Dienste zu leisten imstande wäre, trotz vollständiger Unempfindlichkeit für das Vorhandensein dieser Bodenschätze selbst; denn es ist sehr viel wahrscheinlicher, Bodenschätze auf geologischen Störungen zu finden, auf denen sie häufig vorkommen, als alle die gestörten Gebiete an Fläche weit übertreffenden ungestörten Gegenden wahllos zu untersuchen. Die Vorbedingung für eine wirklich erfolgreiche Ausnutzung der Wünschelrutenwirkung wäre demnach nur die Verbindung ihrer Angaben mit sorgfältigsten geologischen Untersuchungen, die allein anzugeben vermögen, ob auf geologisch-tektonischen Störungen, welche die Wünschelrute in unerreicht schneller und einfacher Weise aufzufinden und zu verfolgen gestatten würde, in jener Gegend und Formation nutzbare Mineralien auftreten können und aufzutreten pflegen.

Zusammenfassung.

Der uralten Anwendung der Wünschelrute zum Aufsuchen von Bodenschätzen verschiedener Art dürfte

nach den Untersuchungen der neuesten Zeit eine wirkliche physiologische Beeinflussung des menschlichen Nervensystems über gewissen Punkten der Erdoberfläche zugrunde liegen. Es werden die verschiedenen Möglichkeiten besprochen, wie eine solche Beeinflussung zustandekommen kann und wie man die mit der Wünschelrute nachweisbaren Verschiedenheiten in dem Verhalten der Erdoberfläche etwa auf objektivem physikalischem Wege nachprüfen könnte. Der Zusammenhang der Wünschelruten-Wirkungstreifen mit dem geologischen Aufbau des Untergrundes wird in zwei größeren Gebieten an Hand von Kartenskizzen dargelegt, und es wird gezeigt, daß offenbar eine gewisse, wenn auch wohl nicht unmittelbare Verbindung zwischen dem Ansprechen der Wünschelrute und dem Überschreiten von geologischen Störungen durch ihren Träger besteht. Zum Schluß wird auf die praktische Bedeutung eines solchen Zusammenhanges für den Geologen und für den Bergmann hingewiesen.

Neuerungen in der Elektrometallurgie der Edelmetalle¹.

Von Professor Dr. Franz Peters, Berlin-Lichterfelde.

Elektrothermische Verfahren und Schmelzflußelektrolyse.

Die Edelmetalle, die in Kiesen vorhanden sind, kann man nach dem Vorschlage der Gewerkschaft Hoffnung Christine² wirtschaftlich gewinnen, wenn man sie als Sulfide abscheidet. Zu dem Zweck muß das Schmelzen der Kiese so geleitet werden, daß unter Erzeugung einer dünnflüssigen Schlacke kein Schwefel verlorenght. Man verwendet deshalb vorteilhaft den elektrischen Ofen.

Die Nebenerzeugnisse, die bei der Verarbeitung des mit Zinkstaub erhaltenen Niederschlages in der Zyanidanlage der Alaska-Treadwell Gold Mining Co. nach dem Bleischmelzverfahren entstehen (Schlacke, Stein, Raffinationsrückstand, Flugstaub), behandelt man im Gemenge mit den Aschen von alten Waschtrögen, Kehricht usw.³ nach W. P. LaB⁴ jetzt nicht mehr im Schacht-, sondern im elektrischen Ofen, in dem ein aus Graphit mit 10% Zement gestampfter Herd Bodenelektrode ist. Der Schmelzraum ist 35 cm weit und 50 cm hoch, die obere Elektrode 7,5 cm dick und 1 m lang. Man gibt auf einmal 50 kg des Rohstoffs, 10 kg kalkhaltiges Gut (alte Flammofenherde mit 60% CaO), 10 kg Bleiglätte, 1 kg Koks (so viel, wie gerade zur Reduktion des Bleis nötig ist) und 1,5 kg Eisenabfall durch ein Loch im Deckel um die obere Elektrode herum ein, nachdem der Ofen durch den Flammenbogen vorgewärmt ist. In dem Maße, wie die Beschickung den Ofen weiter füllt, wirkt sie als Erhitzungswiderstand. Jede Schmelze

dauert 2 st 10 min. Dann wird nach 15 min langem Stehen die Schlacke abgestochen. Man braucht in 1 st 34,50 KW, für 1 kg Beschickung 1,15 KWst und schmilzt in 24 st 731 kg unter Verbrauch von einer Elektrode. Vor dem Schachtofenschmelzen erzielt man folgende Vorzüge: weniger mechanischen Goldverlust im Flugstaub, eine ärmere und gleichmäßiger geschmolzene Schlacke, bessere Temperaturregelung und Schonung der Arbeitergesundheit.

Verarbeitet man in Anlehnung an das neuere Verfahren von Arsem¹ Nipissing-Erze mit 18,06 (in einer zweiten Probe 4,31%) Ag, 9,65 (16,23) Cu, 4,65 (12,41) Ni, 28,65 (34,21) As und 39 (?) Gangart im elektrischen Vakuumofen, so erhält man nach C. G. Fink² eine schärfere Scheidung in die drei nach dem Erkalten sehr leicht zu trennenden Schichten: Rohsilber (mit 83% Ag), Speise und Schlacke als unter gewöhnlichem Druck. Erhitzt man zunächst 2 st auf 1250–1350° und läßt dann zum Abstechen der drei Schichten nicht abkühlen, sondern steigert die Temperatur auf 1550–1600° und hält sie 3 st in dieser Höhe, so destilliert Silber ab. Am Ende des ersten Zeitraums hat man 27% Rohsilber in der untersten Schicht, 47% Speise, 20% Schlacke und 8,5% Arsen als Destillat. Die Trennung der drei Schichten wird durch 5–10% Koks erleichtert. Er wirkt teils chemisch, als Reduktionsmittel, teils physikalisch, durch Poröshalten der Beschickung, so daß die Gase schnell entweichen können. Das Rohsilber aus drei Versuchen enthielt 81,34, 82,21 und 83,7% Ag. Am Ende der ersten Erhitzungsstufe fand sich kein Silber in der Schlacke und im Destillat, am Ende der zweiten keins

¹ In Fortsetzung meiner frühern Berichte, s. Glückauf 1905, S. 812; 1906, S. 1021; 1909, S. 551; 1915, S. 1110 und 1135.

² D. R. P. 239 260 vom 11. Okt. 1913.

³ Zusammensetzung des Gemenges: 40,1% SiO₂, 18,0 Fe, 16,1 CaO, 5,9 Cu, 3,0 Pb, 5,7 Zn, 2,0 Al₂O₃, 3,6 S, 4,0 Feuchtigkeit, zusammen 96,4%. Außerdem in 1 t für 4606 # Gold.

⁴ Eng. Min. Wld. 1915, Bd. 43, S. 96; Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1915, S. 1443; Eng. Min. J. 1915, Bd. 100, S. 270.

¹ Glückauf 1915, S. 1110.

² Amer. P. 1 013 931, erteilt am 9. Jan. 1912; Metall. Chem. Eng. 1912, Bd. 10, S. 177; Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1912, Bd. 21, S. 450.

in der Speise oder Schlacke, sondern sämtliches im Destillat. Die Tiegel können aus Kohle oder Tonerde bestehen. Sollte die Gangart feuerbeständig sein und über oder nahe dem Schmelzpunkte des Silbers schmelzen, so werden Flußmittel beigemischt. Das Erz wird vorteilhaft auf 0,32 mm (40 Maschen) gemahlen. Die Speise erhitzt man, wie ein Kobalterz¹, mit Kalziumkarbid und Kalziumkarbonat (je 10 T. auf 80 T. Speise) 2 st auf 1550°. Dann bleiben nur 1–2% Arsen in ihr zurück. Erhitzen mit Schwerspat, Kupferglanz oder Quarz liefert nicht so günstige Ergebnisse.

Die spezifische Leitfähigkeit der Schmelzen hat C. Sandonini² zu 3,654 reziproken Ohm für Silberchlorid und zu 2,920 für Silberbromid ermittelt. Die der Gemische ist etwas niedriger als die berechnete. Die größte Abweichung beträgt 1,27%.

Nasse Verfahren im allgemeinen.

Das elektrochemische Äquivalent des Silbers haben W. M. Bovard und G. A. Hulett³ erneut bestimmt. Der korrigierte Wert ist 1,11798 mg/Coulomb. Die Silberabscheidung an der Kathode wird nach R. S. Dean und M. Yi Chang⁴ immer weniger kristallinisch, wenn die Konzentration der Silbernitratlösung von 0,01 auf 0,0001 normal abnimmt.

Das Lösungspotential des Silbers wird nach J. H. Reedy⁵ durch die Gegenwart von Kupfer- und Quecksilberkationen sehr stark erhöht. Aus dem Potential von Silber gegen seine Ionen in konzentrierten Alkalichloridlösungen schließen G. Sh. Forbes und F. O. Anderegg⁶, daß darin die komplexe Verbindung K_3AgCl_4 vorhanden ist. Bei der Elektrolyse von Salpeter-, Schwefel- und Phosphorsäure mit Goldanode geht nach F. H. Jaffery⁷ das meiste Metall als Komplexion in Lösung. Die Lösungen scheiden teils bei der Elektrolyse, teils beim Verdünnen mit Wasser ein braunes Pulver ab, das jedenfalls ein Gemenge von Auro- und Aurioxyd ist.

Die Universal Ore Reduction Co.⁸ bewegt den Elektrolyten und mit ihm das fein gepulverte Erz bei nicht unter 65° ständig zwischen den Elektroden durch erhitzte Dämpfe oder Gase, die zu gleicher Zeit die elektrolytische Wirkung unterstützen sollen. Die Kathode besteht aus einem leicht schmelzbaren oder in der Hitze zerfallenden Metall.

J. Caldwell⁹ mahlt die zerkleinerten Erze in Kochsalzlösung, mengt mit weitem Mengen davon, rührt durch Druckluft und elektrolysiert im geschlossenen Gefäß. Die entwickelten Gase werden komprimiert und wieder zum Röhren benutzt.

Die Lösungen von Silbernitrat in Anilin leiten nach J. N. Pearce¹⁰ schlecht. Die molekulare Leitfähigkeit konzentrierter Lösungen nimmt beim Verdünnen ab und wächst dann wieder. Größer ist sie bei den Lösungen in Chinolin. Sie hat einen niedrigsten Wert bei höheren Konzentrationen und steigt schnell mit der Verdünnung.

Die Leitfähigkeit in Pyridin ist noch größer. Sie ist in konzentrierten Lösungen klein und wächst mit der Verdünnung erst schnell, dann langsamer. Die gute Leitfähigkeit in Pyridin wird von H. Lecher¹ bestätigt.

Zyanidverfahren.

Für die Gewinnung der Edelmetalle aus refraktischen Erzen durch das elektrolytische Zyanidverfahren und für die elektrolytische Fällung der Metalle aus solchen Lösungen verdienen Untersuchungen Beachtung, die G. H. Clevenger und M. L. Hall² über die Elektrolyse einfacher Alkalizyanidlösungen angestellt haben. Der Hauptteil der Zersetzung dabei erfolgt durch den Sauerstoff, der an der Anode durch Wasserzersetzung entwickelt wird. Die Schutzalkalität³, die man den Laugen im Betriebe gewöhnlich durch Kalk erteilt, führt zur Bildung großer Mengen von Kalziumkarbonat während der elektrolytischen Fällung der Edelmetalle. Dieses Salz überzieht die Erzteilchen und beeinträchtigt dadurch die Laugung. Die Zersetzung kann so groß werden, daß die theoretisch mögliche Aufreicherung der Zyanidlaugen praktisch nicht eintritt.

Die wichtigsten Bedingungen für die erfolgreiche Durchführung des Zyanidverfahrens stellte G. H. Clevenger⁴ zusammen, der auch die für andere nasse Verfahren notwendigen Arbeiten bespricht. Über die für die Zyanidlaugerei geeigneten Erze und ihre Zerkleinerung, über das Schlammröhren beim Laugen, den Kraftbedarf und die Kosten, das Filtrieren der Schlämme, das Fällen nach Siemens und Butters sowie die Verarbeitung der Niederschläge, wobei zum Einschmelzen in Lluvia de Oro, Mexiko, ein elektrischer Ofen benutzt wird, hat H. A. Megraw⁵ berichtet. Die Entwicklung der neuzeitlichen Zyanidpraxis behandelt C. M. Eye⁶. Die Anlagen der Homestake-Gesellschaft beschreibt C. Semple⁷.

Brauchbare Zyanidlösungen können nach F. S. Washburn⁸ durch Schmelzen von Zyanamidkalzium mit Steinsalz und Auslaugen erhalten werden. Alte Elektrolyte ziehen nach G. H. Clevenger⁹ zuweilen mehr Metall aus als Lösungen, aus denen die Edelmetalle durch Zink gefällt worden sind. Die Laugezeit will D. Ch. Reinohl¹⁰ auf 15 min beschränken, in welcher Zeit sich unedle Metalle nicht lösen. Er bringt in geeigneten Vorrichtungen¹¹ das gemahlene Erz (150–200 Siebmaschen) in abgemessenen Mengen mit allmählich steigenden Mengen des Lösungsmittels unter Lüften und Röhren zusammen. Vor dem Ausziehen mit Zyanidlösung wollen J. Foye, H. E. Moore und R. Boyle¹² pyritische und andere refraktische Erze mit Anionen behandeln, die bei der Elektrolyse der Chloride, Sulfate oder Nitrate des Natriums, Kaliums oder Ammoniums entstehen.

¹ Ber. d. Deutsch. chem. Ges. 1915, Bd. 48, S. 1425.

² Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1914, Bd. 24, S. 271.

³ s. Glückauf 1915, S. 1111.

⁴ Metall. Chem. Eng. 1916, Bd. 14, S. 203; Eng. Min. J. 1916, Bd. 102, S. 579.

⁵ Eng. Min. J. 1913, Bd. 96, S. 629, 821 und 1161; 1914, Bd. 97, S. 507, 606 und 1087; 1914, Bd. 98, S. 1232; 1915, Bd. 99, S. 312 und 485.

⁶ Metall. Chem. Eng. 1914, Bd. 12, S. 393.

⁷ Eng. Min. J. 1911, Bd. 91, S. 719.

⁸ Chem. News 1915, Bd. 112, S. 27.

⁹ Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1914, Bd. 24, S. 267.

¹⁰ D. R. P. 287 199 und Franz. P. 466 072 vom 11. Dez. 1913.

¹¹ Abbildung u. a. in Chem.-Ztg. 1915, Bd. 39, Repert. S. 424.

¹² Amer. P. 1 113 323, erteilt am 23. Okt. 1914.

¹ s. Glückauf 1917, S. 176.

² Atti Accad. dei Lincei 1915, 5. Reihe, Bd. 24, I, S. 616.

³ J. Amer. Chem. Soc. 1917, Bd. 39, S. 1077.

⁴ Chem. Metall. Eng. 1918, Bd. 19, S. 83.

⁵ Amer. J. of Science 1915, 4. Reihe, Bd. 40, S. 281.

⁶ J. Amer. Chem. Soc. 1915, Bd. 37, S. 1676.

⁷ Chem. News 1915, Bd. 112, S. 227.

⁸ Engl. P. 28 589 vom 8. Dez. 1910.

⁹ Engl. P. 15 711 vom 8. Juli 1913.

¹⁰ J. Physical Chem. 1915, Bd. 19, S. 14.

W. Mc A. Johnson¹ löst den Rückstand, der beim Behandeln von Silber, Nickel und Arsen enthaltenden Erzen mit feuchtem Chlor bei 350° und mit verdünnter Salzsäure bleibt, in Kaliumcyanidlauge und elektrolysiert.

Eine Übersicht über die Hauptzüge der früher gebrauchten elektrolytischen Verfahren gab G. H. Clevenger² auf dem internationalen Ingenieur-Kongreß in San Franzisko wie folgt:

| Verfahren | Ort | Zahl der Anlagen | Anode | Kathode | Stromdichte Amp/qm | Spannung V | Metalle in Lösung | Bemerkungen |
|------------------|-------------------------|------------------|------------------|-----------|--------------------|------------|-------------------|------------------------------|
| Siemens-Halske | Rand, Südafrika | 20 | Eisen | Bleifolie | 0,3–0,6 | 4–8 | Au | allein |
| | Minas Prietas, Mexiko . | 1 | PbO ₂ | Zinnblech | 3–5,5 | | Ag, Cu, Au | allein |
| Butters-Andreoli | San Sebastian, Salvador | 1 | „ | Bleiblech | 10–12 | 3–3,5 | Cu, Au, Zn | nachher |
| | Virginia City, Nevada . | 1 | „ | Al-Blech | 2,5 | 2,87 | Ag, Cu, Au, Zn | Fällung mit Zinkfeile |
| | El Rayo, Mexiko | 1 | „ | Cu-Folie | 12 | | ebenso | vorher Fällung mit Zinkstaub |

Derselbe Fachmann³ macht darauf aufmerksam, daß die Lebensdauer verschiedener Anodenstoffe nur auf Grund eines mindestens einjährigen Gebrauchs verglichen werden könne, weil bei Versuchen in Virginia City (Nevada), Minas Prietas (Mexiko) und San Sebastian (Salvador) Anoden, die in den ersten Wochen nicht angegriffen zu werden schienen, später oft plötzlich versagten. Die längste Lebensdauer (1 Jahr) wiesen bei Elektrolyse mit 3–11 Amp/qm Anoden aus Bleiperoxyd auf, abgesehen davon, daß die Abfälle wieder nutzbar zu machen sind. Anoden aus passivem Eisen⁴ sind der Beachtung wert. Acheson-Graphit wird nach einiger Zeit weich und zerfällt. Anoden aus 30–40%igem Siliziumeisen, die mit Kathoden aus verbleitem Eisen oder kohlenstoffarmem Stahl in 25 mm Entfernung abwechseln, schlägt A. A. Lockwood⁵ vor. Der Zyanid-erzbrei wird nicht filtriert, sondern aus dem Zyanidgefäß durch eine Abteilung abgezogen, in der schräge durchlöchernde Platten längs der beiden senkrechten Seiten die gröbern Teile zurückhalten.

Wenn man die Zyanidlösung durch eine Filterpresse drückt, deren Platten abwechselnd aus porösen Anoden und Kathoden bestehen, kann man nach U. C. Tainton und M. F. L. A. Aymard⁶ bei einem einzigen Durchlauf in weniger als 5 sek 99% des Goldes aus einer Lösung fällen, die etwa 5 g in 1 t enthält. Die Anoden bestehen aus Bleiperoxydplatten, die mit Filtrierleinen bedeckt sind, die Kathoden aus Filtertuch, das an jeder Seite von Drahtnetz oder gelochtem Metallblech gehalten wird. Auf ihm wird ein fein verteilter leitender Stoff, wie Graphit, aus einer Flüssigkeit, in der er aufgeschwemmt ist, abgelagert. In Vorrichtungen mit Diaphragma läßt W. E. Greenawalt⁷ die Anoden sich drehen, um die die Elektroden berührende Zyanidlösung schnell zu wechseln. Zyanidlösungen der Edelmetalle, die viel unedles Metall oder wenig freies Zyanid enthalten, elektro-

lysiert U. C. Tainton¹ mit Drehkathoden, die aus Drahtnetz oder aus dünnem Blech bestehen, in das sägeartige Arme eingeschnitten sind. Diese nehmen Metalldrähte auf, die mit der Lösung eingeführt werden können. Die Bleianoden befinden sich in geschlossenen, mit Gaslöchern versehenen und teilweise mit Alkalisulfatlösung gefüllten Behältern aus nichtleitenden Rahmen und Diaphragmen. Die reiche Lösung tritt oben in

den Bottich ein und lagert einen Teil des Metalls in den Maschen der ersten Drehkathode ab. Durch schnelle Umdrehung und hohe Stromdichte wird der lockere Niederschlag abgelöst und von dem Elektrolyten durch die Öffnungen der hintereinander folgenden Anodenkammern und Drehkathoden geführt, bis die Lösung, die im wesentlichen alle wertvollen Bestandteile in fein verteiltem metallischem Zustande enthält, am andern Ende des Bottichs unten abgezogen wird.

Einen der größten Nachteile der Verwendung von Quecksilber als Kathode² erblickt G. H. Clevenger³ darin, mit einem praktisch zulässigen Gewicht Quecksilber eine genügend große Kathodenfläche zu erhalten. Vielleicht kann man auf einen ältern Versuch in Minas Prietas zurückgreifen, bei dem eine mit feinem Eisendraht gefüllte durchlöchernde Trommel sich in Quecksilber drehte, in das Natrium elektrolytisch aus einer Kochsalzlösung abgeschieden wurde. Das den Eisendraht überziehende Natriumamalgam diente zur Fällung der Edelmetalle aus der Zyanidlösung.

Entgegen den Ergebnissen Kerns⁴ hat G. H. Clevenger⁵ Zyanidlösungen, die Rhodanid enthielten, bis zu einem gewissen Grade regenerieren können⁶. Er hat solche Lösungen erhalten, als er mit E. M. Hamilton komplexe Silbererze von Minas Prietas vor der Anwendung des Zyanidverfahrens mit Natriumthiosulfat behandelte. Dies erwies sich für das Ausbringen an Silber als vorteilhaft.

Elektroamalgamation.

Elektrisch wollen, wie andere vor ihnen, die Gebrüder Sill⁷ die Lösung des Goldes in der Zyanidlauge beschleunigen und es zugleich kathodisch amalgamieren. Die Pfanne hat 4,5 m Durchmesser und 75 cm Tiefe. Ihren Boden bedeckt ein amalgamiertes Kupferblech, dem während der Arbeit selbsttätig Quecksilber zu-

¹ Amer. P. 1 107 310, erteilt am 18. Aug. 1914.

² Metall. Chem. Eng. 1915, Bd. 13, S. 725.

³ Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1914, Bd. 24, S. 266.

⁴ vgl. E. F. Kern, Glückauf 1915, S. 1111; Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1914, Bd. 24, S. 241.

⁵ Austral. P. 7097 (1918); Chem. Metall. Eng. 1919, Bd. 20, S. 544.

⁶ Amer. P. 1 231 967, erteilt am 3. Juli 1917.

⁷ Amer. P. 1 144 533, erteilt am 29. Juni 1915.

¹ Amer. P. 1 251 302, erteilt am 25. Dez. 1917.

² s. Richards, Glückauf 1915, S. 1112.

³ a. a. O. S. 269.

⁴ Glückauf 1915, S. 1113.

⁵ a. a. O. S. 268.

⁶ vgl. Clouneil, Glückauf 1915, S. 1112.

⁷ Metall. Chem. Eng. 1917, Bd. 16, S. 456; mit zwei Abbildungen.

geführt wird. Etwa 12,5 cm über dieser Kathode befindet sich als Anode eine ebenfalls den Querschnitt des Troges praktisch ausfüllende Gußeisenplatte. Sie besteht aus zwei Ringen, von denen der äußere 60 und der innere 40% der Anodenfläche ausmacht. Von der untern Seite jedes Anodenringes reichen in etwa 1,5 m Entfernung voneinander radial angeordnete hölzerne Schaufeln bis einige Zentimeter über die amalgamierte Kupferkathode. Die Ringanoden werden in derselben Richtung unabhängig voneinander so gedreht, daß irgendein halbwegs auf dem innern Ringe gelegener Punkt praktisch dieselbe Geschwindigkeit wie der entsprechende Punkt auf dem äußern Ringe hat. Dadurch und durch die Schaufeln wird dem Erzbrei, der sich zwischen Anode und Kathode befindet, eine gleichförmige Spiralbewegung nach auswärts erteilt und das Erz gut aufgeschwemmt erhalten. Die Flichkraft hebt den Brei, sobald er die Wand der Pfanne erreicht, zwischen dieser und der Außenkante der äußern Anode etwa 40 cm hoch unter Aufrechterhaltung der Drehbewegung. Durch die Schwere strebt er andererseits nach dem untern Abschnitt in der Mitte der Pfanne. Infolgedessen fließt der Brei in einer nach unten und innen gerichteten Spirale, bis er über die innere Kante des innern Ringes in der Nähe des die Welle umgebenden mittlern Kegels geht, wieder auf die Schaufeln trifft und seinen Kreislauf von neuem beginnt. Die Durchlüftung des Breis erfolgt durch 20 im Umkreis der Pfanne in der Höhe der Kathode gleichmäßig verteilte Düsen.

Gewöhnlich wird der Brei aus 1 T. Erz und 1 T. Lösung, bei tonigen Erzen aus 1 T. Erz und $1\frac{1}{2}$ T. Lösung hergestellt. Im erstern Falle enthält die Pfanne 7,5 t, im letztern 6 t trocknes Erz. Die Arbeitsdauer schwankt zwischen 1 und 12 st; im allgemeinen beträgt sie $2\frac{1}{2}$ st. Man kann also täglich 15–90 t Erz verarbeiten. Im Durchschnitt ist mit 36–60 t zu rechnen. Bei der Behandlung von 7,5 t Erz in Gegenwart derselben Menge Wasser, den nötigen Mengen Kalk und Zyanid setzt man fein zerstoßenes Kochsalz zu, bis 300–400 Amp bei 9,5–10 V erreicht sind. Das sich bildende Natriumhydroxyd bindet dann die Säure, die vom Kalk nicht schnell und wirksam genug neutralisiert wird. Der Verlust an Quecksilber ist klein. Befindet sich etwas im Elektrolyten, so wird es auf der Kathode niedergeschlagen.

Eine Pfanne mittlerer Größe verbraucht 6,1–8,1 PS, davon 0,6 für die mechanische Bewegung, 1– $1\frac{1}{2}$ für die unter 45 kg Druck benutzte Preßluft und $4\frac{1}{2}$ –6 für die Elektrolyse. Mit dem Verfahren lassen sich erfolgreich schwere Manganerze, Karbonate des Bleis, Zinks und Kupfers sowie pyritische und arsen-pyritische Erze mit Gold- und Silbergehalt behandeln.

Eine zur elektrochemischen Amalgamierung geeignete Vorrichtung beschreibt S. S. Rose¹.

Elektrolytische Reinigung.

Aus saurer Silbernitratlösung scheidet sich das Metall bekanntlich in locker haftenden Kristallen an der Kathode ab. An ihrer Stelle feste, haftende, glatte Ab-

lagerungen zu erhalten, ist erwünscht. In der Münze in Philadelphia hat man¹ täglich 0,008–0,01% Leim zum Bade gefügt² und dadurch bei 0,9 Amp/qdm unter Verkleinerung der Kristalle einen solchen Zusammenhang erzielt, daß die Kathoden ohne Verluste aus dem Bade gewonnen und fortgetragen werden konnten. Da dies auch ohne Zusatz zum Elektrolyten zu erreichen ist, hat man später³ den Zusatz wieder fallen gelassen, zumal er sich bei der höhern Stromdichte (1,6 Amp/qdm), zu der man überging, von geringem Nutzen erwies.

Die starke Verminderung der Kristallbildung und das bessere Haften der kathodischen Abscheidung durch Zusatz von 0,02–0,04% Leim zu einer 3% Silbernitrat und 3% freie Salpetersäure enthaltenden Lösung haben F. C. Mathers und J. R. Kuebler⁴ bestätigen können, wenn sie in dem durch Luft schwach gerührten Bade mit 0,8 Amp/qdm und Silberelektroden arbeiteten. Mit zunehmender Menge des Leims wird der Niederschlag aber streifig und bei 0,26% schwammig. Wenig günstiger ist Pepton, das durch die freie Salpetersäure oxydiert wird. Letzteres gilt auch für Nelkenöl, das wie Aloin praktisch keine Wirkung hat. Wenig setzt arabisches Gummi die Kristallbildung herab. Bei Zusatz von 0,05% Pyrogallol oder Tannin zum Bade entstehen auf der Kathode flockige, voluminöse, Rauschsilber ähnelnde Niederschläge, die leicht von ihrer Unterlage abgeschüttelt werden können. Auf ihre Unbrauchbarkeit und auf die des Resorcins haben schon früher Jarois und Kern⁵, auf die der verschiedensten organischen Stoffe zu den neutralen Bädern Rosa, Vinal und McDaniel⁶ aufmerksam gemacht.

Durch Borsäure, 2% der Nitate des Ammoniums, Natriums, Kaliums, Bariums, Strontiums, Kalziums oder Magnesiums und durch 10% der Nitate des Natriums, Kalziums oder Strontiums konnten Mathers und Kuebler keine günstige Wirkung erzielen. Höchstens etwas fester haftende Abscheidungen ergaben 1–10% Orthophosphorsäure bei Gegenwart von 1–3% Salpetersäure. Ohne diese wird bei höherer Phosphorsäurekonzentration Schwamm erhalten. Silbernitratlösung mit 1–2% Metaphosphorsäure liefert harte, feste, anscheinend nichtkristallinische, senkrecht gestreifte Niederschläge von bräunlicher Farbe. Sie werden weiß und schwach kristallinisch bei Gegenwart von Salpetersäure. Sehr gute Abscheidungen liefert ein Bad mit 4,8% Silbernitrat, 3% Salpetersäure und 1% Metaphosphorsäure. Indessen verdirbt es allmählich, und die Niederschläge werden lockerer. Früher hat E. A. Smith⁷ aus der Lösung von Silberphosphat in Phosphorsäure Schwamm auf der Kathode erhalten.

Von organischen Säuren machen 0,006% Oxal- oder Bernsteinsäure bei Gegenwart von 3% Salpetersäure die kathodische Abscheidung nur im Anfang fein kristallinisch und glatt. Später wachsen Kristalle aus ihr heraus.

¹ Annual Report of Director of U. S. Mints 1905; Metall. Chem. Eng. 1900, Bd. 4, S. 307.

² s. a. weiter unten Mathers und Kuebler sowie das Whitehead-Verfahren, S. 921 und 922.

³ Eng. Min. J. 1911, Bd. 92, S. 901.

⁴ Trans. Amer. Electrochem. 1918, Bd. 29, S. 417.

⁵ School of Mines Quart. Bd. 30, S. 100; s. a. Glückauf 1915, S. 1139.

⁶ s. Glückauf 1915, S. 1139.

⁷ Amer. Chem. J. 1890, Bd. 12, S. 335.

¹ Amer. P. 1 186 335 vom 25. März 1915, erteilt am 6. Juni 1916; J. Soc. Chem. Ind. 1916, Bd. 35, S. 851.

Die Niederschläge auf Zusatz von Milchsäure (1–5%) zu sauern (1–3% Salpetersäure) Nitratlösungen nehmen an Glätte mit wachsender Menge der Milchsäure zu. Sie erscheinen so rauh und zusammenhängend wie die aus Leim enthaltenden sauern Elektrolyten. Pikrinsäure (0,5%) liefert Schwamm, Tanninsäure in kleinen Mengen lockere, Rauschsilber ähnelnde Kristalle, bei 0,5% (neben 1% Salpetersäure) Schwamm. Zitronensäure (3%) macht die kathodischen dunkeln Abscheidungen fest und glänzend. Lockere Kristalle treten nicht auf. Ein Überschuß der Säure beeinträchtigt, im Gegensatz zu den Kolloiden, das Haften des Niederschlags nicht.

Noch günstiger ist Weinsäure¹, weil sie beständiger ist und der Schwammbildung besser entgegenwirkt. Ihre Menge hat sich etwa derjenigen der Salpetersäure anzupassen. Wird sie stärker erhöht, so verlängert sich in demselben Verhältnis die Zeit, in der die kathodischen Abscheidungen frei von rauhen kristallinischen Auswüchsen gehalten werden können. Praktisch spielen indessen die Kosten eine Rolle, so daß der Zusatz von 3% Weinsäure auf dieselbe Menge Salpetersäure und Silber² in Form von Nitrat ausreichend erscheint. Die Abscheidung ist allerdings brüchig und daher als Versilberung unbrauchbar. Erhöhung der Temperatur begünstigt die Kristallbildung. Die Stromdichte kann nur bei verstärktem Rühren oder vermehrter Silberkonzentration im Bade erhöht werden. Mit 2,45 Amp/qdm erhält man im erstern Falle eine feste, glatte Abscheidung auf der Kathode, die nur an den Rändern etwas rauher ist. Letzteres verstärkt sich bei 3,8 Amp/qdm. Ein 6% Silber enthaltendes Bad kann bei schwachem Rühren mit 1,6 Amp/qdm betrieben werden. Hält man diese Silberkonzentration aufrecht, so kann man unreine Anoden benutzen und z. B. aus einem 100 ccm-Bade 175 g Silber mit einer Anode von 900 Feine erhalten³.

Setzt man außer der Weinsäure täglich zweimal 0,01% Leim⁴ zum Bade, so wird die kathodische Abscheidung noch viel glatter und glänzender, allerdings auch dunkler. Sie schließt organische Verunreinigungen (bis 1,78%) ein. Soll billiger gearbeitet werden, worunter indessen die Glätte etwas leidet, so setzt man den Leim zu einem nur 0,5% Weinsäure enthaltenden Bade und fügt erst neue Mengen hinzu, wenn aus 100 ccm Lösung 100 g Silber abgeschieden worden sind. Glatter wird die Abscheidung, wenn bei 0,5% Weinsäure nur dieselbe Menge Salpetersäure zugegen ist. An Weinsäure und Leim verbraucht man auf 1 kg raffinierten Silbers etwa für 2 Pf. Ungefähr ebenso hoch sind die Kosten für die Reinigung des Bades bei Benutzung von 90%igem Silber als Anode.

Ohne Anwesenheit von Leim werden die kathodischen Abscheidungen weniger fest und weniger haftend durch Natrium- und Magnesiumnitrat im Bade, rauher durch Kupferniträt, kaum verändert durch Blei- und Zinknitrat. Ferrinitrat (2%) macht den Niederschlag sehr viel glatter und dunkler. Wie poliert sieht derjenige aus, den ein

Bad mit 6% Silber, 3% Weinsäure, 3% Salpetersäure und 2% Ferrinitrat liefert. Chrom- und Aluminiumnitrat haben nicht dieselbe Wirkung. Schwefelsäure (0,5%) scheint den Einfluß der Weinsäure teilweise aufzuheben.

In der Erörterung, die sich an den Vortrag von Mathers und Kuebler schloß, machte Addicks¹ darauf aufmerksam, daß es bei der Raffination des Silbers weniger auf das vollkommene Haften des Kathoden-niederschlags als darauf ankomme, in einer bestimmten Zeit möglichst viel Silber von der Anode zur Kathode überzuführen. Man arbeitet also mit großer Stromdichte und muß dann hohe Temperatur und wenig (0,2–0,3%) Salpetersäure im Bade haben. Derselben Meinung war F. P. Dewey².

Die Scheidung von Silber-Gold-Legierungen (z. B. mit 96,3% Silber, 2,4% Gold und 2,0% Kupfer, außer andern Verunreinigungen) durch Elektrolyse hat nach L. Addicks³ vor der durch Schwefelsäure die Vorzüge⁴, daß die Erzeugnisse reiner sind, Metallverluste weniger leicht auftreten und nur wenig Abfallflüssigkeit erhalten wird. Außerdem sind in einer großen Anlage die Betriebskosten etwas niedriger. Andererseits ist die erste Anlage teurer.

Praktisch sind drei Verfahren im Gebrauch, und zwar die von Thum-Balbach, Moebius und Whitehead. Bei dem ersten liegen die Elektroden wagrecht. Der Elektrolyt enthält etwa 4% Kupfer und 2% Silber als Nitrate sowie 0,1% freie Salpetersäure. Die Stromdichte wird auf etwa 3 Amp/qdm beschränkt, damit nicht durch zu starke Erhitzung des Elektrolyten Verluste an Salpetersäure eintreten. Bei 90% Stromausbeute und 3,5 V Badspannung liefert 1 KWst 907 g Silber. Soll die Feine nicht bis auf 1000 getrieben werden, so kann man das Kupfer im Elektrolyten, zu dem ständig Salpetersäure gegeben wird, sich bis auf 6% anreichern lassen. Jede Zelle arbeitet für sich. Der Elektrolyt läuft nicht um. Die Silberkristalle werden häufig entfernt, damit sie nicht baumartig wachsen und schließlich die Baumwollhülle der Anode erreichen und durchstoßen. Sie werden schnell gewaschen und enthalten durchschnittlich noch 0,3% Gold. Der Goldschlamm aus den Anodensäcken wird zur Entfernung des Silbers mit starker Schwefelsäure oder mit Salpetersäure gekocht. Im erstern Falle bleiben Platin und Palladium beim Golde zurück und werden dann nach dem Wohlwill-Verfahren durch anodische Behandlung in Goldchloridlösung geschieden. Kocht man dagegen mit Salpetersäure, so lösen sie sich größtenteils darin. Man schlägt darauf durch Salmiak aus der reduzierten Lösung Platin, aus der oxydierten Palladium nieder. Die Scheidung der beiden Metalle ist scharf und liefert 98%ige oder höherwertige Erzeugnisse. Das elektrolytische Verfahren, bei dem ein wertvolles Metall aufgespeichert wird und leichter der Gefahr des Diebstahls ausgesetzt ist, benutzt man gewöhnlich in staatlichen, das chemische in privaten Anstalten.

¹ Rohes Kaliumbicitrat, das aus dem wäßrigen Auszuge rohen Weinstein kristallisiert ist, gibt Niederschläge, die nur etwas rauher sind.

² Erhöhung der Menge auf 6% würde die Abscheidungen an den Kanten glatter machen.

³ Zum Schluß der Elektrolyse enthielt das Bad 16% unedle Metalle, bezogen auf die gelöste Menge der Anode.

⁴ Bei 0,48% Leim beginnt Schwammbildung.

¹ a. a. O. S. 429.

² a. a. O. S. 430.

³ Metall. Chem. Eng. 1917, Bd. 17, S. 173.

⁴ vgl. die Angaben von Kern in meinem früheren Bericht, Glückauf 1915, S. 1136.

Die Moebius-Zelle, die mit senkrechten Elektroden arbeitet, ist sehr viel gedrängter und hat einen kleinern Widerstand, so daß 1 KWst mehr Silber liefert. Die Silberkristalle fallen zu Boden oder werden durch schwingende hölzerne Kratzen von den Kathoden entfernt. Das Verfahren ist billiger einzurichten als das von Thum-Balbach und braucht etwas weniger Kraft, erfordert aber mehr Sorgfalt zur Verhütung von Goldverlusten, liefert etwas Anodenrückstand und ist schwerer zu beaufsichtigen. Bei dem in einigen Staatsanlagen benutzten Whitehead-Verfahren gibt man Gelatine zum Elektrolyten¹, so daß der Kathodenniederschlag dicht wird und sich von der Elektrode ziehen läßt.

Das zuerst 1884 oder 1885 auf der Anlage der Kansas City Smelting and Refining Co. in Argentinien, Kansas, eingerichtete Moebius-Verfahren hat sich nach G. G. Griswold² in der wagerechten Anordnung der Elektroden bei der American Smelting and Refining Co. in Perth Amboy nicht bewährt. Die neue Anlage wurde deshalb wieder nach dem ältern senkrechten System gebaut, das auf demselben Bodenraum ein größeres Durchsetzen bei geringerm totem Kapital ergibt und in Verbindung mit einer Bleiraffinerie die Anoden leicht auf 990 oder größere Feine zu bringen erlaubt. In der Raffinerie werden die etwa 3 kg schweren Anoden von Hand gegossen und dann der neuen Scheideanlage zugeführt. Hier werden Öhre ausgestanzt, wodurch zugleich um sie herum das Metall etwas zusammengepreßt wird, so daß die federnden Halter fester sitzen und besser berühren. Je 4 Anoden werden von einem Sack umhüllt. Vier Säcke und 5 Kathoden aus kalt* gewalztem 0,8 mm starkem Silberblech kommen in einen der Steingutkasten, von denen die Anlage in jeder der 24 in Reihe geschalteten Abteilungen 6 in Parallelschaltung enthält. Elektrolyt ist neutrale Nitratlösung mit 15–20 g Silber und 30–40 g Kupfer in 1 l. Täglich wird ein Teil durch frische Silbernitratlösung ersetzt. Ist der Elektrolyt unbrauchbar geworden, so zieht man ihn in einen hölzernen Bottich ab, fällt Silber auf Kupfer, dieses auf Eisen und läßt die Flüssigkeit, nachdem sie über Kalk gegangen ist, ablaufen. Die Dichte des Stromes, der durch Eintauchen von 22 mm starken Kupferschienen in Quecksilbernapfe geschlossen wird, ist von 1,75 auf 3,6 Amp/qdm erhöht worden. Das Silber, das aus den Anoden bis zu 75% entfernt wird, schabt man von den Kathoden durch Holzstangen, die an einem hin und hergehenden Rahmen befestigt sind, ständig ab. Es fällt in hölzerne Kasten, aus diesen täglich durch Abklappen des Bodens in einen Trog und von diesem in einen hölzernen Wagen mit falschem Boden und Filter, der es in Vakuumbehälter befördert. Nach dem Waschen wird es getrocknet, geschmolzen und gegossen.

Der Inhalt der Anodensäcke wird zeitweise aus ihnen entfernt, gewaschen und in eisernen Kesseln durch Kochen mit Schwefelsäure von 66° Be von Kupfer und Silber befreit. Letzteres wird in verbleiten Bottichen auf Kupfer gefällt und die Kupferlösung in die Kupferaffinerie geschickt. Den rückständigen Goldschlamm gießt man nach dem Waschen und Trocknen in Anoden,

die in 5 Zellen nach Wohlwill raffiniert werden. Der Elektrolyt enthält 80–85 g Gold in 1 l in 30% freier Salzsäure. Müssen die Gefäße statt aus Porzellan aus Steingut genommen werden, so tritt in diesen bei 14 Amp/qdm Stromdichte Osmose ein. Auch springen sie leicht. Man setzt sie deshalb in einen verbleiten Bottich ein, der Schlangenrohre zur Erhitzung des ihn füllenden Wassers hat. Die Auswechslung der Anoden wird durch Benutzung von Quecksilbernapfen erleichtert.

Die Entwicklung der Verfahren zur elektrolytischen Darstellung von reinem Golde bespricht Th. K. Rose¹. Die Raffinationsanlage der kanadischen Münze soll² die größte der Welt sein und wöchentlich 7000 kg verarbeiten können.

Feinsilber, das nach dem Moebius-Verfahren gewonnen ist, schließt oft Reste des Elektrolyten (Nitrate des Silbers und Kupfers) ein, so daß beim Schmelzen durch Zersetzung der Salpetersäure neben Stickoxyd Sauerstoff frei wird, der erst später als jenes entweicht, also beim Erstarren der Schmelze eingeschlossen bleiben kann. Man erhält dann blasige Güsse. Um dieses zu vermeiden, schlägt G. J. Roman³ vor, die Silberkristalle fein zu zerkleinern und durch Laugen mit wenig heißem Wasser von den Elektrolytresten zu befreien. Stahl⁴ hält dies im Großbetriebe nicht für wirtschaftlich. Er will das Silber mit sehr kleinen, aber ausreichenden Mengen Blei einschmelzen und nach Entfernung der bleihaltigen Krätzen das Silber weiter verarbeiten (z. B. auf Kupferlegierungen unter Bedecken mit Kohlenklein). Das Blei bindet den eingeschlossenen Sauerstoff, und das Bleioxyd verschlackt etwa vorhandenes Kuprooxyd. Ist Silbersulfat zugegen, so wird es durch das Blei zersetzt. Dieses selbst verschlackt dadurch so weit, daß es die Leitfähigkeit des Silbers nicht beeinträchtigt. Roman⁵ hält das Verfahren dann nicht für angebracht, wenn bei der spätern Verarbeitung des Silbers kleine Bleimengen stören.

Aus dem Rauch von Doréschen Silberraffinationsöfen werden nach Ch. H. Aldrich⁶ auf den Raritan Copper Works die nutzbaren Metalle vorteilhaft durch das Cottrellsche elektrostatische Verfahren niedergeschlagen und nach J. W. Richards⁷ wird auf diese Weise jährlich für 125 000 \$ Silber gewonnen. Die festen Staubteilchen werden⁸ aus den Ofengasen zunächst in Kanälen, einer runden Kammer und einem Wascher entfernt. Sie treten dann 66° warm und mit Feuchtigkeit gesättigt in eine 2,4 m breite, 1,8 m hohe und 4,8 m lange gußeiserne Kammer. In ihr hängen parallel zum Gasstrom in schmiedeeisernen verbleiten Rahmen, die mit Deckeln versehen sind, Bleistreifen als Elektroden. Der durch die Entladungen zwischen ihnen niedergeschlagene Staub enthält durchschnittlich 2,7% Silber, 0,0034 Gold, 28,0 Antimon, 10,0 Arsen, 9,0 Blei, 6,5 Selen, 6,0 Tellur, 2,0 Wismut und 0,9 Kupfer. Man gewinnt 29,2% des Silbers und 6,6% des Goldes, die im ganzen Flugstaubsystem niedergeschlagen werden, oder 0,24 bzw. 0,022%

¹ Chem. News 1915, Bd. 111, S. 183 und 196.

² Chem.-Ztg. 1918, Bd. 42, S. 28.

³ Metall u. Erz 1916, Bd. 13, S. 222.

⁴ ebenda, S. 223.

⁵ ebenda, S. 225.

⁶ Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1916, Bd. 28, S. 119.

⁷ a. a. O. S. 127.

⁸ Aldrich, a. a. O. S. 123.

¹ s. a. S. 920.

² Amer. Electrochem. Soc., Newyork; Chem. Metall. Eng. 1919, Bd. 20, S. 382.

für das Angaben vorliegen, war das Roherträgnis der Erwerbsanstalten im Reich auf 1090 Mill., bei den Bundesstaaten auf 5024,7 Mill. \mathcal{M} gestiegen. Sein Anteil an den gesamten ordentlichen Einnahmen war jedoch im ersten Fall auf ein Fünftel zurückgegangen, wogegen er sich bei den Bundesstaaten in der bisherigen Höhe von zwei Dritteln behauptet hatte.

Während das Reich keine Bergwerke besitzt, war für die den Bundesstaaten gehörigen bergbaulichen Betriebe im Voranschlag von 1913 und 1917 ein Roherträgnis von 396,8 und 497,5 Mill. \mathcal{M} , d. s. 6,12 und 6,80% der gesamten ordentlichen Einnahmen der Bundesstaaten, in Aussicht genommen. Das Roherträgnis aus den Staatsbergwerken folgt in dem wirtschaftlichen Ergebnis der bundesstaatlichen Erwerbsanstalten gleich hinter dem der Eisenbahnen, von dem es allerdings um ein Vielfaches (etwa das Achtfache) übertroffen wird.

Aus Bergwerken und ähnlichen Betrieben beziehen 13 Bundesstaaten Einkünfte (s. Zahlentafel 2): die unbedingt höchsten verzeichnet Preußen (422,5 Mill. \mathcal{M} in 1917), die verhältnismäßig höchsten (in Ansehung der gesamten ordentlichen Staatseinnahmen) Anhalt (26,45%). Dem Rohertrag der Staatsbergwerke von 497,5 Mill. \mathcal{M} in 1917 standen 453,1 Mill. ordentliche

Ausgaben gegenüber, so daß nach dem Voranschlag ein Reinertrag von 44,3 Mill. \mathcal{M} verblieb. Während 1913 noch vier Bundesstaaten Zuschüsse zu ihrem Bergbaubetrieb zu leisten hatten, u. zw. Sachsen, Hamburg, Mecklenburg-Schwerin und Waldeck – die Beträge waren jedoch geringfügig und beliefen sich im ganzen nur auf rd. 70 000 \mathcal{M} –, erzielten 1917 sämtliche Bundesstaaten mit Ausnahme von Mecklenburg-Schwerin und Hamburg einen Gewinn. Dieser war am größten bei Preußen, wo er sich mit 37,9 Mill. \mathcal{M} auf 4,34% des gesamten ordentlichen Reinertrags aller Erwerbsanstalten belief. Einen Gewinn von mehr als 1 Mill. \mathcal{M} verzeichneten außerdem noch Anhalt mit 1,64 Mill. \mathcal{M} , Braunschweig mit 1,42 Mill. \mathcal{M} und Sachsen mit 1,41 Mill. \mathcal{M} .

Die Reichsstatistik liefert Angaben, wie sie vorstehend für die Rechnungsjahre 1913 und 1917 geboten sind, bis zum Jahre 1905 zurück, so daß sich die Entwicklung der entsprechenden Verhältnisse über einen Zeitraum von dreizehn Jahren verfolgen läßt.

Der Zahlentafel 3 ist die Entwicklung des ordentlichen Rohertrages der bergbaulichen Erwerbsanstalten seiner unbedingten Höhe nach und in seinem Verhältnis zu den gesamten ordentlichen Staatseinnahmen von 1913–1917 zu entnehmen.

Zahlentafel 3.

Ordentlicher Rohertrag der bergbaulichen Erwerbsanstalten unbedingt und im Verhältnis zu den gesamten ordentlichen Staatseinnahmen (nach den Voranschlägen).

| Bundesstaaten | 1905 | | 1910 | | 1913 | | 1914 | | 1915 | | 1916 | | 1917 | |
|------------------------------------|--------------------|-------|--------------------|-------|--------------------|-------|--------------------|-------|--------------------|-------|--------------------|-------|--------------------|-------|
| | 1000 \mathcal{M} | % |
| Preußen | 211 259,1 | 7,88 | 282 132,1 | 8,05 | 334 812,8 | 7,89 | 353 145,1 | 7,88 | 365 626,1 | 8,32 | 369 535,7 | 8,49 | 422 489,4 | 8,87 |
| Bayern | 9 909,0 | 2,19 | 18 241,0 | 2,89 | 20 436,3 | 2,93 | 23 871,3 | 3,24 | 23 871,3 | 3,24 | 24 212,6 | 3,30 | 24 212,6 | 3,30 |
| Sachsen | 26 026,1 | 7,33 | 30 955,8 | 7,83 | 20 803,4 | 4,96 | 23 915,5 | 5,21 | 23 915,5 | 5,21 | 24 788,0 | 5,45 | 27 164,6 | 5,51 |
| Württemberg | 7 079,6 | 4,27 | 9 532,4 | 4,54 | 9 560,0 | 3,93 | 9 560,0 | 3,86 | 9 560,0 | 4,05 | 9 560,0 | 3,96 | 9 560,0 | 3,82 |
| Baden | 976,4 | 0,62 | 1 195,6 | 0,57 | 1 270,6 | 0,56 | 1 165,2 | 0,48 | 1 165,2 | 0,48 | 1 263,1 | 0,53 | 1 263,0 | 0,53 |
| Hessen | 195,2 | 0,19 | 235,3 | 0,23 | 368,7 | 0,33 | 368,7 | 0,33 | 368,7 | 0,33 | 492,2 | 0,42 | 653,6 | 0,52 |
| Mecklenburg- Schwerin | 34,7 | 0,10 | 5,0 | 0,01 | 4,5 | 0,01 | 4,5 | 0,01 | 4,5 | 0,01 | 4,5 | 0,01 | 3,8 | 0,01 |
| Oldenburg | 5,0 | 0,02 | 6,0 | 0,02 | 9,0 | 0,02 | 7,5 | 0,02 | 5,0 | 0,01 | 4,5 | 0,01 | 4,5 | 0,01 |
| Braunschweig | 3 197,3 | 12,75 | 3 873,9 | 13,36 | 4 759,5 | 14,78 | 5 078,7 | 15,22 | 5 351,4 | 15,96 | 6 417,4 | 19,30 | 7 348,2 | 19,84 |
| Anhalt | 3 405,9 | 25,25 | 2 702,5 | 18,65 | 4 699,4 | 26,91 | 4 741,1 | 26,45 | 4 741,1 | 26,45 | 4 741,1 | 26,45 | 4 741,1 | 26,45 |
| Waldeck | 0,3 | 0,02 | 0,1 | 0,01 | 0,0 | 0,00 | 0,0 | 0,00 | 0,0 | 0,00 | 0,0 | 0,00 | 0,0 | 0,00 |
| Schaumburg- Lippe | — | — | 30,0 | 3,13 | 30,00 | 2,90 | 30,0 | 2,71 | 30,0 | 2,71 | 30,0 | 2,62 | 30,0 | 2,41 |
| Hamburg | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Sachsen- Coburg-Gotha | 20,8 | 0,28 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| zus. | 262 109,4 | 6,12 | 348 909,7 | 6,32 | 396 754,2 | 6,12 | 421 887,6 | 5,97 | 434 638,8 | 6,40 | 441 049,1 | 6,50 | 497 470,8 | 6,80 |

In diesem Zeitraum ist der ordentliche Rohertrag der Staatsbergwerke sämtlicher in Betracht kommender Bundesstaaten von 262,1 Mill. auf 497,5 Mill. \mathcal{M} oder um 235,4 Mill. \mathcal{M} gestiegen. Hierzu haben die preußischen Staatsbergwerke 211,2 Mill. \mathcal{M} beigetragen, die bayerischen 14,3, die württembergischen 2,5, die braunschweigischen 4,2, die anhaltischen 1,3 und die sächsischen 1,1.

Die Verschiebungen in dem Verhältnis des Rohertrags der Staatsbergwerke zu den gesamten ordentlichen Staatseinnahmen sind weder insgesamt noch in den einzelnen Bundesstaaten sehr bedeutend gewesen.

Für deren Gesamtheit bewegte sich dies Verhältnis zwischen 5,65% in 1912 und 6,80% in 1917, in Preußen zwischen 7,24% in 1912 und 8,87% in 1917, in Bayern zwischen 2,19% in 1905 und 3,30% in 1916 und 1917, in Sachsen zwischen 4,96% in 1912 und 8,17% in 1909; am höchsten stellte es sich mit 26,91% in Anhalt (1913) und 19,84% in Braunschweig (1917).

Das Reinerträgnis der bergbaulichen Erwerbsanstalten wird außer von den Roheinnahmen von den diesen gegenüberstehenden ordentlichen Ausgaben bestimmt, über deren Entwicklung die Zahlentafel 4 Aufschluß gibt.

Zahlentafel 4.

Ordentliche Ausgaben der bergbaulichen Erwerbsanstalten
unbedingt und im Verhältnis zu den gesamten ordentlichen Staatsausgaben (nach den Voranschlägen).

| Bundesstaaten | 1905 | | 1910 | | 1913 | | 1914 | | 1915 | | 1916 | | 1917 | |
|------------------------------------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| | 1000 M | % |
| Preußen | 192 578,5 | 7,18 | 260 489,1 | 7,24 | 311 271,4 | 7,34 | 325 857,8 | 7,28 | 332 829,2 | 7,57 | 333 784,1 | 7,67 | 384 616,9 | 8,07 |
| Bayern | 9 490,8 | 2,10 | 17 234,1 | 2,73 | 19 911,7 | 2,85 | 22 891,3 | 3,11 | 22 891,3 | 3,11 | 23 463,8 | 3,19 | 23 463,8 | 3,19 |
| Sachsen | 26 204,2 | 7,39 | 31 076,1 | 7,86 | 20 872,3 | 4,98 | 23 552,9 | 5,13 | 23 552,9 | 5,13 | 24 008,4 | 5,28 | 25 756,4 | 5,22 |
| Württemberg | 6 279,6 | 3,73 | 8 657,4 | 4,11 | 8 730,0 | 3,60 | 8 730,0 | 3,52 | 8 630,0 | 3,57 | 8 630,0 | 3,54 | 8 730,0 | 3,59 |
| Baden | 710,5 | 0,41 | 771,1 | 0,36 | 782,4 | 0,35 | 847,9 | 0,35 | 848,0 | 0,35 | 938,6 | 0,38 | 938,5 | 0,38 |
| Hessen | 163,9 | 0,17 | 218,4 | 0,23 | 337,3 | 0,32 | 337,3 | 0,32 | 337,3 | 0,32 | 432,8 | 0,38 | 585,7 | 0,50 |
| Mecklenburg- Schwerin | 41,9 | 0,12 | 4,6 | 0,01 | 5,2 | 0,01 | 5,0 | 0,01 | 4,1 | 0,01 | 4,3 | 0,01 | 4,0 | 0,01 |
| Oldenburg | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Braunschweig | 2 619,9 | 10,17 | 3 559,7 | 12,27 | 4 141,0 | 13,21 | 4 518,0 | 13,49 | 4 741,6 | 13,44 | 5 427,8 | 15,31 | 5 931,4 | 15,71 |
| Anhalt | 1 879,8 | 13,92 | 1 755,9 | 12,12 | 2 951,0 | 18,22 | 3 098,4 | 18,54 | 3 098,4 | 18,54 | 3 098,4 | 18,54 | 3 098,4 | 18,54 |
| Waldeck | 0,8 | 0,06 | 0,8 | 0,06 | 0,3 | 0,02 | 0,3 | 0,02 | 0,3 | 0,02 | 0,3 | 0,02 | 0,3 | 0,02 |
| Schaumburg- Lippe | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Hamburg | — | — | 2,0 | — | 2,0 | — | 0,5 | 0,00 | — | — | — | — | — | — |
| Sachsen- Coburg-Gotha | 2,5 | 0,04 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| zus. | 239 972,4 | 5,59 | 323 769,2 | 5,78 | 369 004,6 | 5,71 | 389 839,4 | 5,71 | 396 933,1 | 5,84 | 399 788,5 | 5,88 | 453 125,4 | 6,19 |

In der Gesamtsumme sind die ordentlichen Ausgaben der Staatsbergwerke von rd. 240 Mill. M in 1905 auf 453,1 Mill. M in 1917 gestiegen, ihr Anteil an den gesamten ordentlichen Staatsausgaben stellte sich in den der Betrachtung unterworfenen Jahren im Mindestmaß auf 5,37% (1912) und im Höchstmaß auf 6,19% (1917). Für Preußen sind die entsprechenden Verhältniszahlen 6,87% in 1912 und 8,07% in 1917. Der höchsten Verhältnisziffer begegnen wir naturgemäß auch hier wieder bei Anhalt (18,54 in 1914 - 1917) und in Braunschweig (15,71 in 1917).

Aus dem Unterschied zwischen ordentlichem Roh-ertrag und ordentlichen Ausgaben errechnet sich der Reinertrag der der Staatsbergverwaltung unterstehen-

den Werke. Über seine Entwicklung in den einzelnen Bundesstaaten, sowohl der unbedingten Höhe nach als auch im Verhältnis zu den Reinerträgen sämtlicher Erwerbsanstalten des in Betracht kommenden Bundesstaates, unterrichtet die Zahlentafel 5.

Der Reinertrag der Staatsbergwerke zeigt sowohl in der unbedingten Höhe als auch im Verhältnis zu dem Ergebnis der andern staatlichen Erwerbsanstalten in den einzelnen Jahren erhebliche Schwankungen. Einem Höchstbetrag von 44,3 Mill. M in 1917 steht ein Mindest-ergebnis von 17,15 Mill. M in 1912 gegenüber, d. i. ein Weniger von 27,2 Mill. M = 61,34%; die Verhältnisziffer bewegte sich gleichzeitig zwischen 1,68 (1912) und 3,59% (1917).

Zahlentafel 5.

Ordentlicher Reinertrag oder Verlust (-) der bergbaulichen Erwerbsanstalten
unbedingt und im Verhältnis zu den Reinerträgen aller Erwerbsanstalten des in Frage kommenden Bundesstaates
(nach den Voranschlägen).

| Bundesstaaten | 1905 | | 1910 | | 1913 | | 1914 | | 1915 | | 1916 | | 1917 | |
|------------------------------------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|
| | 1000 M | % |
| Preußen | 18 680,6 | 3,10 | 21 643,0 | 3,80 | 23 541,4 | 3,38 | 27 287,3 | 3,76 | 32 796,9 | 4,23 | 35 751,6 | 4,32 | 37 872,5 | 4,34 |
| Bayern | 418,2 | 0,51 | 1 006,9 | 0,77 | 524,6 | 0,36 | 980,0 | 0,62 | 980,0 | 0,62 | 748,8 | 0,53 | 748,8 | 0,53 |
| Sachsen | 173,1 | — | —120,3 | — | —68,9 | — | 362,6 | 0,61 | 362,6 | 0,61 | 779,6 | 1,35 | 1 408,2 | 2,48 |
| Württemberg | 800,0 | 2,23 | 875,0 | 2,12 | 830,0 | 1,76 | 830,0 | 1,71 | 930,0 | 1,91 | 930,0 | 1,93 | 830,0 | 1,70 |
| Baden | 265,9 | 1,41 | 424,5 | 1,06 | 488,2 | 1,38 | 317,3 | 0,82 | 317,2 | 0,81 | 324,5 | 0,99 | 324,5 | 0,99 |
| Hessen | 31,3 | 0,19 | 16,9 | 0,11 | 31,4 | 0,15 | 31,4 | 0,15 | 31,4 | 0,15 | 59,4 | 0,20 | 67,9 | 0,30 |
| Mecklenburg- Schwerin | 7,2 | — | 0,4 | — | —0,7 | — | —0,5 | — | 0,4 | 0,00 | 0,2 | 0,00 | —0,2 | — |
| Oldenburg | 5,0 | 0,17 | 6,0 | 0,14 | 9,0 | 0,20 | 7,5 | 0,15 | 5,0 | 0,09 | 4,5 | 0,06 | 4,5 | 0,07 |
| Braunschweig | 577,4 | 8,55 | 314,2 | 4,21 | 618,5 | 7,58 | 560,7 | 6,71 | 609,8 | 7,63 | 989,6 | 13,03 | 1 416,8 | 16,86 |
| Anhalt | 1 526,1 | 34,63 | 946,6 | 24,02 | 1 748,4 | 35,02 | 1 642,7 | 33,58 | 1 642,7 | 33,58 | 1 642,7 | 33,58 | 1 642,7 | 33,58 |
| Waldeck | 0,5 | — | —0,7 | — | —0,3 | — | —0,3 | — | —0,3 | — | —0,3 | — | —0,3 | — |
| Schaumburg- Lippe | — | — | 30,0 | 62,50 | 30,0 | 62,50 | 30,0 | 62,63 | 30,0 | 62,63 | 30,0 | 62,50 | 30,0 | 62,50 |
| Hamburg | — | — | —2,0 | — | —2,0 | — | —0,5 | — | — | — | — | — | — | — |
| Sachsen-Coburg Gotha | 1,2 | 1,13 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| zus. | 22 137,0 | 2,60 | 25 140,5 | 2,81 | 27 749,6 | 2,59 | 32 048,2 | 2,87 | 37 705,7 | 3,25 | 41 260,6 | 3,47 | 44 345,4 | 3,59 |

In den in der Zahlentafel 5 aufgeführten Jahren erzielte Preußen aus seinen bergbaulichen Unternehmungen im Höchstmaß einen Reinertrag von 37,9 Mill. *ℳ* (1917) und im Mindestmaß einen solchen von 13,3 Mill. *ℳ* (1912). Zu dem Reinertrag sämtlicher Erwerbsanstalten trugen die Bergwerke 1917 4,34% bei gegen 2,02% in 1912. An zweiter Stelle, nach der unbedingten Höhe des Rein-

ertrages aus den staatlichen Bergwerken steht unter den deutschen Bundesstaaten im Rechnungsjahr 1917 Anhalt (1,64 Mill. *ℳ*), dem Braunschweig mit 1,42 und Sachsen mit 1,41 Mill. *ℳ* folgen. Einen Reinertrag von mehr als 100 000 *ℳ* finden wir außerdem noch bei Württemberg (830 000 *ℳ*), Bayern (749 000 *ℳ*) und Baden (325 000 *ℳ*).

Volkswirtschaft und Statistik.

Unfälle im Kohlenbergbau der Ver. Staaten nach Nationalitäten. Im amerikanischen Steinkohlenbergbau sind in sehr erheblicher Zahl Angehörige nicht amerikanischer Nationalität beschäftigt. Dies gilt sowohl für den Hartkohlenbergbau als auch für den Weichkohlenbergbau, für die Weichkohlegruben von Pennsylvanien, auf die 1915 35,68% der Gesamtförderung des Landes an dieser Kohlenart entfielen, sogar in besonders hohem Maße. Hier machten 1918 die Amerikaner nur 43,15% der Belegschaft aus, die Fremden dagegen 56,85%. Auch im Hartkohlenbergbau Pennsylvaniens überwiegen die letzteren mit 61,28%, wogegen sie in dem zweitwichtigsten Weichkohlenstaat, Westvirginien, nur mit einem Drittel an der Belegschaft be-

teiligt sind. Unter ihnen begegnen wir an erster Stelle den Italienern, Polen und Slavoniern, erstere weisen Anteilziffern von 7,91, 14,70 und 11,53% auf, die Polen bleiben im Weichkohlenbergbau (9,88 und 3,15%) einigermaßen hinter ihnen zurück, übertreffen sie jedoch im Hartkohlenbergbau an Zahl um mehr als das Doppelte. Für Einzelheiten sei auf die Zusammenstellung verwiesen, die u. a. auch ersehen läßt, daß die nichtamerikanischen Belegschaftsmitglieder einer wesentlich höhern Unfallgefahr ausgesetzt sind als ihre der Union entstammenden Arbeitskameraden. Die Angaben der Zahlentafel beziehen sich allerdings auf ein einzelnes Jahr, gleichwohl dürfte bei der Größe der in Frage kommenden Zahlen das Zufallsmoment weitgehend ausgeschaltet sein.

| Nationalität | Beschäftigte Arbeiter % | Pennsylvanien | | | West-Virginien | | | | |
|-----------------------------------|----------------------------|---------------|----------------|----------------------------|----------------|-------|----------------------------|-----------|----------------|
| | | Hartkohle | | Beschäftigte Arbeiter % | Weichkohle | | Beschäftigte Arbeiter % | Tote % | Verletzte % |
| Tote % | Verletzte % | Tote % | Verletzte % | | | | | | |
| 1. Amerikaner insges. | 34,98 | 21,25 | 31,26 | 29,28 | 21,98 | 26,21 | 65,59 | 50,47 | 57,93 |
| davon: | | | | | | | | | |
| Weißer | 34,98 | 21,25 | 31,26 | 29,28 | 21,98 | 26,21 | 48,93 | 36,65 | 43,99 |
| Neger | | | | | | | 16,66 | 13,82 | 13,94 |
| 2. Britische Staatsangehörige . . | 8,17 | 7,63 | 7,46 | 5,31 | 5,35 | 5,16 | 1,34 | 2,81 | 1,25 |
| 3. Sonstige Staatsangehörige . . | 56,85 | 71,12 | 61,28 | 65,41 | 72,67 | 68,63 | 33,07 | 46,72 | 40,82 |
| davon: | | | | | | | | | |
| Australier | 5,80 | 5,98 | 4,55 | 6,22 | 9,80 | 8,91 | 2,26 | 4,68 | 4,35 |
| Deutsche | 1,69 | 2,08 | 1,28 | 2,17 | 1,71 | 1,92 | 0,60 | 0,35 | 1,18 |
| Ungarn | 1,91 | 1,21 | 1,16 | 6,02 | 7,18 | 4,68 | 5,96 | 4,80 | 4,81 |
| Italiener | 7,91 | 9,02 | 8,94 | 14,70 | 17,88 | 16,63 | 11,53 | 14,87 | 13,53 |
| Litauer | 8,01 | 11,02 | 9,86 | 1,37 | 2,16 | 2,27 | 0,57 | 0,70 | 1,14 |
| Polen | 16,56 | 24,81 | 19,96 | 9,88 | 10,02 | 10,51 | 3,15 | 6,33 | 4,28 |
| Russen | 6,68 | 8,85 | 6,79 | 4,20 | 4,67 | 3,65 | 2,49 | 5,97 | 4,92 |
| Slavonier | 6,61 | 6,59 | 6,66 | 14,66 | 14,24 | 14,83 | 2,17 | 2,58 | 2,53 |

Verkehrswesen.

Ämliche Tarifveränderungen. Gemeinschaftliches Heft C I b (Stationstariftafeln usw.). — Tfv. 200. Mit Gültigkeit vom 6. Nov. 1919 sind die im Verkehr mit den Bahnhöfen der Dahme-Uckroer Eisenbahn für Kohlensendungen zu erhebenden Frachtzuschläge erhöht worden, sofern die Fracht nach den Bestimmungen und zu den Sätzen des Ausnahmetarifs 6 berechnet wird. Das alsbaldige Inkrafttreten der Erhöhungen gründet sich auf die vorübergehende Änderung des § 6 der Eisenbahn-Verkehrsordnung (RGBl. 1914, S. 455.)

Patentbericht.

Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

Vom 20. Oktober 1919 an:

5b. Gr. 11. F. 44 839. Hermann Franke, Hannover, Bemeröder Str. 42. Fahrbarer Beladebagger für trümmerförmiges Gut. Zus. z. Anm. F. 43 960. 25. 6. 19.

5b. Gr. 12. K. 66 311. Franz Kirschberg, Wansleben, Amsdorfer Str. Behälter zum Sammeln und Fördern von Erdöl aus einfallenden Strecken. 21. 5. 18.

5d. Gr. 9. H. 77 055. Joachim Hoffmann, Sollatsch b. Posen. Verfahren und Vorrichtung zum Ausfüllen von

Hohlräumen in Bergwerken mit Hilfe feinkörnigen Versatzgutes. 14. 5. 19.

10a. Gr. 12. M. 60 956. Ludwig Meyer, Bochum, Herner Str. 153. Mehrteilige Koksöfen für. 26. 2. 17.

10a. Gr. 20. W. 52 080. Rudolf Wilhelm, Essen-Altenessen. Ventil für Großgasleitungen mit seitlich ausschwenkbarem, scheibenförmigem Abschlußkörper. 12. 2. 19.

20a. Gr. 12. W. 51 198. Fritz Witte, Braunschweig, Cyriaksring 5. Übereinander hinweg fahrbare Hängebahnwagen. 1. 8. 18.

24k. Gr. 4. B. 86 278. Heinrich Hecker und Bender & Främbs G. m. b. H., Hagen (Westf.). Zweiräumiger Winderhitzer (Rekuperator) aus Steinen mit flachrechteckiger Lochung. 2. 5. 18.

27c. Gr. 8. B. 85 458. Dipl.-Ing. Albert Betz, Göttingen, Bergstr. 9. Schraubenventilator oder Schraubepumpe. 30. 1. 18.

27c. Gr. 9. D. 36 122. Dipl.-Ing. Oskar Dahlke, Pilsen, (Tschechoslowakische Republik). Vertr.: Arnold Dahlke, Oberweimar b. Weimar. Regelungsverfahren für Kreiselverdichter mit Turbinenantrieb. 17. 7. 19.

40c. Gr. 2. J. 18 429. Henry Charles Morris Ingeberg, Sandviken pr. Kristiania (Norwegen). Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmsen, E. Meißner, Dr.-Ing. G. Breitung, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Verfahren zur elektrolytischen Herstellung von Metallen mit Hilfe geschmolzener Elektrolyte. 26. 10. 17. Norwegen 3. 8. 16.

59c. Gr. 3. D. 35 950. Richard Dreke, Hamburg, Bartelsstr. 65. Abdichtungsvorrichtung für den Kolben von Pumpen mit umlaufendem, in der Kolbentrommel diametral verschiebbarem, Dichtungsleisten tragendem Kolben. 4. 6. 19.

78c. Gr. 1. B. 79 939. Sprengluft G. m. b. H., Charlottenburg. Zündverfahren für Sprengladungen. Zus. z. Pat. 282 780. 5. 8. 15.

81e. Gr. 15. E. 23 446. Gebr. Eickhoff, Bochum. Ortveränderliche Schüttelrutsche. 5. 9. 18.

81e. Gr. 15. E. 24 065. Gebr. Eickhoff, Bochum. Stoßverbindung für Schüttelrinnen; Zus. z. Anm. E. 23 856. 28. 5. 19.

Vom 23. Oktober 1919 an:

4a. Gr. 51. Sch. 54 037. Otto Schneider, Dresden-A., Dürerpl. 22, und Franz Schlegel, Leipzig, Moltkestr. 45. Elektrische Grubenlampe. 9. 11. 18.

5a. Gr. 2. K. 69 440. Dipl.-Berging. Karl Kegel, Freiberg (Sa.), Burgstr. 26. Hydraulische Antriebvorrichtung, besonders für Tiefbohrer; Zus. z. Anm. K. 59 474. 8. 7. 19.

5a. Gr. 5. A. 31 040. Johann Anders, Krummhübel (Riesengeb.). Fördervorrichtung für den Vortrieb von Bremsbergen. 2. 10. 18.

10a. Gr. 6. H. 71 765. Eugène Hurez, Paris. Vertr.: G. Dedreux, A. Weickmann und Dipl.-Ing. H. Kauffmann, Pat.-Anwälte, München. Regenerativkoksöfen, dessen Heizwände aus paarweise zusammengehörenden, wechselweise vertauschbaren Heizzügen bestehen. 2. 3. 17.

22g. Gr. 7. K. 58 334. Dr. phil. Hermann Koelsch, Nürnberg, Feldgasse 51. Verfahren zur Verhinderung des Rostens von Eisen. 24. 3. 14.

23a. Gr. 4. P. 35 560. Dr. Max Penschuck, Berlin-Schöneberg, Grunewaldstr. 56, und Rudolf Schilling, Berlin-Lichterfelde, Steglitzer Str. 28. Verfahren zur Rückgewinnung von Fettstoffen aus fetthaltigen Abwässern im kontinuierlichen Betriebe. 8. 3. 17.

26a. Gr. 2. G. 48 999. Hermann Geyer, Marktredwitz (Bayern). Verfahren zur Leuchtgasdarstellung und Teergewinnung. 5. 5. 19.

26a. Gr. 6. G. 48 235. Hermann Geyer, Marktredwitz (Bayern). Verfahren zur Leuchtgasdarstellung und Teergewinnung; Zus. z. Anm. G. 45 728. 5. 5. 19.

27c. Gr. 11. F. 43 463. Fa. Theodor Fröhlich, Berlin. Schleuderrad für gasförmige und tropfbare Flüssigkeiten. 29. 7. 18.

27c. Gr. 11. S. 47 010. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Flügelradpumpe, besonders für Luft, mit kreisendem Flüssigkeitsring und senkrechter Welle, bei der die Drucköffnungen in einen mit Wasser gefüllten Auspuffraum münden. 3. 8. 17.

40a. Gr. 12. N. 18 004. Norsk Hydro-Elektrisk Kvaestofaktieselskab, Kristiania (Norwegen). Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmsen, E. Meißner u. Dr.-Ing. G. Breitung, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Verfahren zur Durchführung metallurgischer Vorgänge. 5. 7. 19. Norwegen 5. 5. 18.

40a. Gr. 33. Sch. 46 629. Schlesische Aktiengesellschaft für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb, Lipine (O.-S.). Verfahren zur Herstellung von zur Verhüttung dienenden Zinkerbriketten. 27. 3. 14.

40a. Gr. 34. Sch. 45 255. Schlesische Aktiengesellschaft für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb, Lipine (O.-S.). Verfahren zur Gewinnung von Zink. 5. 11. 13.

50c. Gr. 12. M. 64 466. Maschinenfabrik für Mühlenbau vorm. C. G. W. Kapler, A. G. Berlin. Schleudermühle mit feststehender Sichtvorrichtung und mit schräger Stellung der äußersten Schlagvorrichtungen. 14. 12. 18.

59b. Gr. 4. B. 89 181. Wilhelm Bauer, Nowawes, Plantagenstr. 26, und Leo Welzer, Berlin, Katzbachstr. 22. Kreiselpumpe. 17. 4. 19.

81c. Gr. 27. E. 23 472. Otto Ellinghaus, Essen, Löbberstraße 159. Schleuderrad zum Fördern und Verteilen von Schüttgut. 14. 9. 18.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 20. Oktober 1919.

5b. 717 892. August Dörge, München, Jahnstr. 20. Einsatzzeisen mit Feststellmutter. 30. 8. 19.

20d. 717 446. Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerke, Gelsenkirchen. Radsatz für Förderwagen u. dgl. 5. 9. 19.

20d. 718 072. Vereinigte Flanschenfabriken und Stanzwerke A. G., Hattingen (Ruhr). Grubenwagenradsatz. 10. 9. 19.

20g. 718 310. Friedrich Brennecke, Mückenberg (N.-L.). Lokomotivbekohlungs-einrichtung in Tagebaubetrieben. 8. 9. 19.

21h. 717 947. Berthold Jahnsch, Berlin, Frobenstr. 17. Elektrisch geheizter Glüh- und Schmelzöfen. 23. 5. 19.

24b. 717 449. Paul Rosenberger, Industrieofenbau G. m. b. H., Zuffenhausen. Brenner für flüssige und flüssig zu machende Brennstoffe. 5. 9. 19.

24b. 717 459. Paul Hintze, München, Biederstein 7. Vorrichtung zur Temperaturregelung der Rohöleinführung bei Düsenfeuerungsanlagen. 8. 9. 19.

24b. 717 848. Georg Müller, Köln-Sülz, Sülzburgstr. 207. Vergaserbrenner für Ölfeuerungen ohne Druckwind, mit vereinigtem Vergaser-, Riesel- und Tropffeuer. 8. 9. 19.

24c. 718 103. Hager & Weidmann G. m. b. H., Berg-Gladbach. Generator für die Gewinnung von Tieftemperaturteer mit in den Ofen einragender Retorte. 16. 8. 18.

27c. 717 433. Paul Schulze, Neukölln, Kaiser-Friedrich-Str. 220. Windkesselausbildung an Kompressoren. Gebläsen u. dgl. 3. 9. 19.

61a. 718 187. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger, Lübeck, Finkenbergr. Tragvorrichtung für Rückenbündelatemungsgeräte. 19. 5. 19.

61a. 718 244. Gesellschaft für Verwertung chemischer Produkte m. b. H., Berlin. Dichtungsfeder für Halbmasken. 12. 9. 19.

61a. 718 245. Gesellschaft für Verwertung chemischer Produkte m. b. H., Berlin. Befestigungsvorrichtung für Halbmasken. 12. 9. 19.

61a. 718 246. Gesellschaft für Verwertung chemischer Produkte m. b. H., Berlin. Halbmaske aus weichem Stoff. 12. 9. 19.

80a. 717 977. Emil Veil, Saulgau (Württ.). Vorrichtung zur Herstellung von Schlackensteinen u. dgl. 11. 8. 19.

Verlängerung der Schutzfrist.

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

1a. 662 539. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A. G., Frankfurt (Main). Beschickungsvorrichtung usw. 3. 10. 19.

20e. 651 291. Johannes Schürmann, Bochum. Meinolphusstr. 22. Förderwagenkupplung. 23. 7. 19.

35a. 667 245. Aktiebolaget Svenska Kullagerfabriken, Gothenburg. Vertr.: C. Gronert, W. Zimmermann u. Dipl.-Ing. E. Jourdan, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Seilführung usw. 29. 9. 19.

61a. 661 294. Deutsche Gasglühlicht A.G. (Auer-gesellschaft), Berlin. Atmungsgerät usw. 23. 9. 19.

61a. 661 295. Deutsche Gasglühlicht A.G. (Auer-gesellschaft), Berlin. Patrone für geschlossene Atmungsgeräte. 23. 9. 19.

61a. 661 297. Deutsche Gasglühlicht A.G. (Auer-gesellschaft), Berlin. Patrone für die Austauschmasse von geschlossenen Atmungsgeräten. 23. 9. 19.

61a. 718 187. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger, Lübeck, Finkenberg. Tragvorrichtung für Rückenbündel-atmungsgeräte. 27. 6. 19.

Deutsche Patente.

5e (4). 315 301, vom 25. Oktober 1918. Franz Keuter in Essen-Borbeck. *Nachgiebiger eiserner Grubenstempel aus zwei ineinanderschiebbaren Rohren.*

In einem achsrechten Ausschnitt des obern Stempelrohres ist zwischen zwei wagerechten eisernen Keilen mit entgegengesetzt gerichteten Anzug eine hochkant gestellte flache Holzeinlage angeordnet.

12e (2). 315 262, vom 22. Januar 1918. Dr. Hermann Püning in Münster (Westf.). *Einrichtung und Verfahren zur elektrischen Reinigung von Gasen.*

Bei der Einrichtung sind die Isolatoren, welche die sprühenden Elektroden tragen, um sie vor Staub und andern Verunreinigungen zu schützen, in aufrecht stehenden röhren- oder kastenförmigen Behältern angeordnet, die entweder an ihrem obern Ende mit dem Niederschlagraum verbunden und unten geschlossen sind oder umgekehrt. Die Behälter werden, falls sie unten geschlossen sind, mit einem schweren Gase gefüllt oder gekühlt, während sie mit einem leichten Gas gefüllt und erwärmt werden, wenn sie oben geschlossen sind. Das Füllen der Behälter mit schweren oder leichten Gasen soll nach dem durch das Patent geschützten Verfahren dadurch bewirkt werden, daß kleinere Mengen gewisser Flüssigkeiten (Schwefelkohlenstoff, Benzol, Toluol, Ather usw.) in den Behältern zur Verdampfung gebracht werden.

20a (12). 302 462, vom 18. Juli 1917. Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis. *Stations-Ein- und -Auslauf für Zweiseilbahnen.*

Das Patent ist auf Grund der Verordnung vom 8. Februar 1917 ohne vorausgegangene Bekanntmachung der Anmeldung erteilt worden.

Der Auslauf hat eine Kurvenführung für das Zugseil, die aus einzelnen gleichartigen, in beliebiger Zahl in der Richtung nach oben oder nach unten aneinander zu setzenden Teilen besteht.

Der die Führung tragende Arm kann so eingestellt werden, daß der Abstand der Kurvenführung von der Stationsschiene verschieden groß ist.

20a (18). 298 901, vom 17. März 1916. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H. in Saarbrücken. *Drahtseilbahn mit vereinigttem Trag- und Zugseil.* Das Patent ist auf Grund der Verordnung vom 8. Februar 1917 ohne vorausgegangene Bekanntmachung der Anmeldung erteilt worden.

Die Klemmbacken der Bahn sind an zwei quer zum Seil schwingenden, durch das Lastgewicht gesteuerten Kniehebeln befestigt und mit einer Aussparung zum Einlegen der Knoten des Seiles versehen, die beim Befahren steiler Strecken die Mitnahme der Wagen sichern sollen. Die Aussparung der Backen ist so ausgebildet, daß die Knoten an dem hinter der Aussparung gelegenen Backenteil ohne Berührung vorbeigehen und sich gegen den vordern Backenteil legen.

201 (30). 315 179, vom 2. Oktober 1918. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. in Baden (Schweiz).

An bestimmten Stellen der Fahrbahn wirkende mechanische Steuerung für Elektrohängebahnwagen.

Der Steuerhebel für den auf dem Wagen befindlichen Motor wird durch eine parallel zur Fahrschiene angeordnete Leitschiene verstellt, die vom Boden aus mit Hilfe einer Parallelogrammführung eingestellt wird.

23b (4). 315 030, vom 27. April 1915. Dr. Friedrich Raschig, Chemische Fabrik in Ludwigshafen a. Rh. *Verfahren zur Verbesserung von zum Betriebe von Dieselmotoren bestimmtem Teeröl.*

Das Teeröl soll mit entsprechenden Mengen Wasser ausgeschüttelt und die sich hierbei absetzende wäßrige Schicht von dem reinen Teeröl getrennt werden.

23c (1). 315 263, vom 26. August 1917. Max Rosenthal G. m. b. H. in Berlin. *Verfahren zur Herstellung eines Schmiermittlersatzes.*

Seeschlick (Sapropel) soll durch ein Schlämmverfahren von den mineralischen Verunreinigungen befreit und mit Schmiermitteln (Graphit, Öl, Fett o. dgl.) innig gemischt werden.

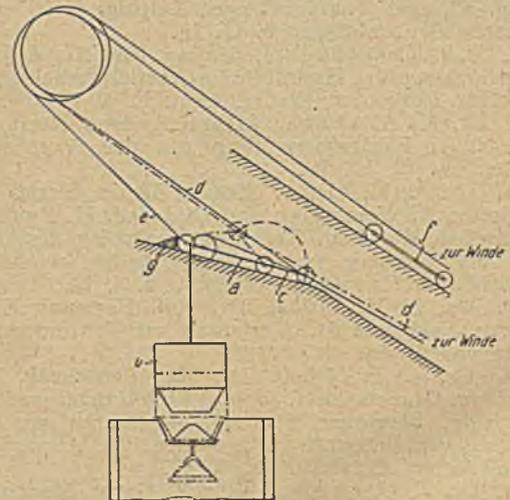
24e (9). 315 302, vom 25. November 1917. Regnier Eickwörth in Dortmund. *Vorrichtung zum Beschicken von Gaserzeugern o. dgl.*

Die Vorrichtung besteht aus einer umlaufenden Fülltrommel, an deren Gehäuse der Aufgabetrichter für den Brennstoff sowie ein oder mehrere Rohre für die Zuführung von Zuschlägen angeschlossen sind.

24e (13). 315 015, vom 1. September 1917. Wilhelm Herborn in Berg.-Gladbach. *Gaserzeuger und Reinigungsanlage mit geteiltem Reiniger.*

Der Gaserzeuger ist an dem quer gestellten Reiniger mit Hilfe von Tragwänden angehängt, welche die Gasabzugstelle mit dem Unterteil des Reinigers verbinden und zu Kammern für die Gasverteilung, die Nachreinigung oder beide Zwecke ausgebildet sind.

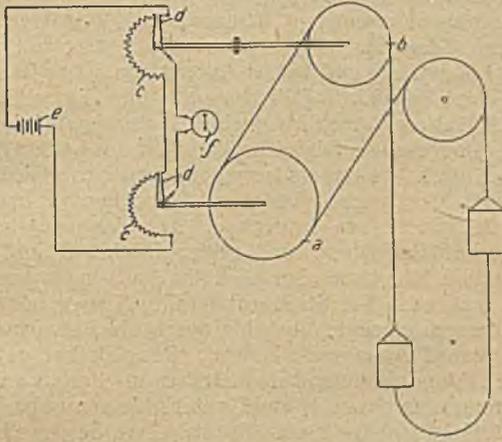
35a (1). 315 313, vom 5. September 1918. Dipl.-Ing. Adolf Küppers in Charlottenburg. *Hochofenaufzug mit drehbar gelagertem Lenker.*



Der drehbar an der Katze *a* des Aufzuges gelagerte, am freien Ende den Kübel *b* tragende Lenker *c* ist an dem endlosen Seil *d* befestigt, das mit einer Windtrommel verbunden ist, während die Laufkatze selbst durch das Seil *e* mit dem Gegengewichtswagen *f* in Verbindung steht. Oberhalb der Gicht ist ein fester Anschlag *g* für die Katze vorgesehen. Sobald die letztere bei ihrer durch die Windtrommel mittels des Seiles *d* bewirkten Aufwärtsbewegung gegen den Anschlag *g* stößt, wird der Lenker *c* durch das Seil in die gestrichelt gezeichnete Stellung umgelegt, wobei sich der Kübel senkt. Bei der entgegengesetzten Bewegung der Windtrommel und des Seiles *d* wird zuerst der Lenker

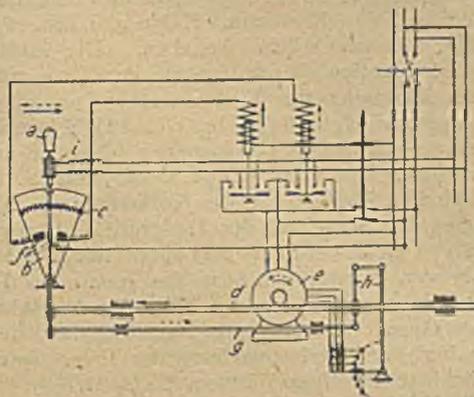
zurückbewegt, wobei sich der Kübel hebt und die Katze gesenkt wird.

35a (10). 315 291, vom 28. Dezember 1916. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H. in Siemensstadt b. Berlin. *Einrichtung zur Sicherung des Betriebes von Treib-scheibenfördermaschinen bei Seilrutsch*. Zus. z. Pat. 302 863. Längste Dauer: 4. September 1930.



Bei der durch das Patent 302 863 geschützten Einrichtung werden von der Treib-scheibe *a* und der Seilscheibe *b* der Fördermaschine Widerstände *c* in entgegengesetztem Sinne so geändert, daß, wenn kein Seilrutsch auftritt, die Summe beider Widerstände gleichbleibt. Die letzteren sind mit einem Meßwerkzeug und einer Stromquelle *e* in Reihe geschaltet. Bei Seilrutsch verändert sich die Stromstärke in dem auf diese Weise gebildeten Stromkreis, wodurch die Sicherheitsvorrichtungen zum Einfallen gebracht werden oder dem Maschinisten ein Zeichen gegeben wird. Nach der Erfindung ist das Meßwerkzeug *f* in eine Leitung geschaltet, die von den in den Stromkreis der Stromquelle *e* geschalteten Widerständen *c* abzweigt ist, und zwar ist die Leitung an die zum Einstellen der Widerstände dienenden Kontaktarme *d* angeschlossen, die von der Treib- und der Seilscheibe *a* bzw. *b* bewegt werden. Die Widerstände können auch parallel zueinander an die Stromquelle gelegt sein und die Kontakthebel in der richtigen Lage an Punkten gleichen Potentials der beiden Widerstände aufliegen. Ferner können die Bremsvorrichtungen für die Seilscheibe und für die Treib-scheibe mit dem Meßwerkzeug so verbunden sein, daß in Abhängigkeit von der Richtung des Seilrutsches stets die voreilende der beiden Scheiben gebremst wird.

35a (22). 315 292, vom 16. Mai 1917. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H. in Siemensstadt b. Berlin. *Handsteuerung, besonders für elektrische Fördermaschinen*.



Die Steuerung hat den Hauptsteuerhebel *a* und den Hilfssteuerhebel *b*, die zur Erzielung eines toten Ganges

kraftschlüssig durch Federn *c* o. dgl. miteinander verbunden sind. Der tote Gang zwischen den beiden Hebeln wird zum Bewegen des Hauptsteuergestänges *d* benutzt, ohne daß ein die Steuervorrichtung bewegender Hilfsmotor in Betrieb gesetzt wird, und der Hauptsteuerhebel wird beim Loslassen selbsttätig durch die Federn *c* in die Mittellage zurückgeführt. Zum Ein- und Ausschalten des Hilfsmotors *e* dienen am Hauptsteuerhebel *a* und am Hilfshebel *b* vorgesehene elektrische Kontakte *f*. Die Regelung des Hilfsmotors wird durch die Steuergestänge *d* und *g* mit Hilfe der Hebel *h* usw. bewirkt. Für den Steuerhebel *a* kann eine Verriegelungseinrichtung *i* vorgesehen sein, die ein Verstellen des Hebels beim Versagen des Hilfsmotors verhindert.

40b (1). 309 114, vom 23. März 1918. Ernst Fernholz in Berlin-Tempelhof. *Verfahren zur Herstellung von Legierungen*. Das Patent ist auf Grund der Verordnung vom 8. Februar 1917 ohne vorausgegangene Bekanntmachung der Anmeldung erteilt worden.

Niedrig siedende Metalle sollen mit Metallen von hohem Schmelzpunkte in beliebigem Mischungsverhältnis durch Erhitzen unter starkem Druck zusammengeschmolzen werden.

40c (9). 312 394, vom 13. März 1918. Hirsch, Kupfer- und Messingwerke, A.G. in Halberstadt. *Verfahren zur Aufarbeitung von Kupferlegierungen, die wertvolle Begleitmetalle enthalten*. Zus. z. Pat. 301 265. Längste Dauer: 17. Februar 1932.

Das bei der Elektrolyse von Schwarzkupferlegierungen zur Regenerierung des Elektrolyten erforderliche Kupfersulfat soll durch Behandlung von Abfallschlacke, die dem zum Einschmelzen der ursprünglichen Legierung dienenden Ofen entnommen werden kann, mit abgezogener Elektrolysenlange gewonnen werden.

61a (19). 315 155, vom 6. Juni 1917. Gustav Wienholtz in Berlin. *Gasmasken für Pferde*.

Die Maske besteht aus einem den Oberkiefer des Pferdes umschließenden, das Atemfilter tragenden Beutel, der unten durch eine in das Maul des Pferdes zu schiebende Platte abgedichtet wird.

Bücherschau.

Wahl, Projektierung und Betrieb von Kraftanlagen. Ein Hilfsbuch für Ingenieure, Betriebsleiter, Fabrikbesitzer. Von Friedrich Barth, Oberingenieur an der Bayerischen Landesgewerbeanstalt in Nürnberg. 2., umgearb. und erw. Aufl. 526 S. mit 133 Abb. im Text und auf 3 Taf. Berlin 1919, Julius Springer. Preis geb. 22 Mk.

Bei der Gliederung des außerordentlich umfangreichen Stoffes ist der Verfasser logisch derart vorgegangen, als habe er jemanden beim Bau und Betrieb einer Kraftanlage zu beraten. Zunächst vermittelt er dem Leser die Grundlagen zur Beurteilung, indem er ihm einen Überblick über die bauliche und betriebliche Eigenart der verschiedenen Kraftanlagen gibt und ihre Anschaffungs- und Betriebskosten betrachtet. Dann wird die Wahl der Betriebskraft erörtert, und weiterhin werden in sehr ausführlichen Darlegungen die Gesichtspunkte behandelt, die beim Entwurf von Dampfkessel- und Dampfmaschinenanlagen, Verbrennungsmaschinenanlagen, Wasserkraftanlagen usw. maßgebend sind. Es folgt ein sehr wichtiger und umfangreicher Teil über den Betrieb von Kraftanlagen. Den Schluß bildet ein bedeutsamer Abschnitt, der allgemeine Ratschläge über Verträge, Übernahme von Maschinenanlagen, Mängelrügen und ähnliche Fragen rechtlicher Natur enthält.

Bemerkt sei, daß elektrische Kraftanlagen nur gestreift und die neu aufgenommenen Kraftanlagen mit Abwärmeverwertung nur in bescheidenem Umfange behandelt werden. Kennzeichnend für die Eigenart des Werkes ist schließlich,

daß es sich mehr den mittlern und kleinen als den Großkraftanlagen widmet.

Aus den kurzen Andeutungen über den Inhalt läßt sich nicht ersehen, welche Fülle wichtiger Erfahrungen und Tatsachen das Buch enthält und wieviel Anregungen und Ratschläge es aus der Praxis gibt. Darin liegt sein Wert. Die wirtschaftlichen Berechnungen, die sich noch auf die Friedenspreise gründen, schweben jetzt selbstverständlich vollständig in der Luft; als Anhalt können sie aber weiterhin dienen. Hier sei besonders auf die im Anhang enthaltenen Betriebskosten-Tabellen hingewiesen, die 58 für verschiedene Betriebsverhältnisse, im besondern für verschiedene starke Ausnutzung durchgerechnete Beispiele für Verbrennungsmaschinen-, Dampfkraft- und Elektromotoranlagen enthalten, die übrigens im Text auch in Schaubildern dargestellt sind. Hoffmann.

Der Luftstickstoff und seine Verwertung. Von Professor Dr. Karl Kaiser. (Aus Natur und Geisteswelt, 313. Bd.) 2. Aufl. 104 S. mit 13 Abb. Leipzig 1919, B. G. Teubner. Preis in Pappbd. 1,60 M.

Der gesamte Stickstoff, der im Körper der Pflanzen, Tiere und Menschen enthalten ist und ihnen zur Erhaltung ihres Lebens beständig zugeführt werden muß, stammt aus dem Boden. Hier muß er entweder als wasserlösliches Ammoniaksalz oder als salpetersaures Salz vorhanden sein, damit ihn die Pflanzen als Nahrung verwerten können. Mit den alljährlich geernteten Feldfrüchten entzieht der Mensch dem Boden große Mengen des Stickstoffvorrates, von dem nur ein verhältnismäßig geringer Teil durch den natürlichen Kreislauf wieder auf die Felder gelangt; die Hauptmenge muß ersetzt werden. Als Stickstoffquellen hierfür dienen der Salpeter, das schwefelsaure Ammoniak, der Guano und der atmosphärische Stickstoff. Der Verfasser bespricht eingehend Bildung und Eigenschaften dieser Stickstoffquellen, bevor er zum eigentlichen Gegenstand übergeht.

Für die Verwertung des Luftstickstoffs kommen seine Verbindungen mit Sauerstoff und Wasserstoff, ferner seine Cyanidverbindungen und seine Bindung durch Bakterien in Betracht.

Recht ausführlich behandelt der Verfasser die Theorie der Stickstoffverbrennung, einen unmittelbaren Prozeß, der gemäß der Formel $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2 NO$ niemals vollständig verläuft, sondern den Zustand des Gleichgewichts erreicht, wenn nicht das Reaktionsprodukt aus der Reaktionszone entfernt wird. Bei einer Temperatur des elektrischen Lichtbogens von 3200° liegt das Gleichgewicht bei einer Stickoxydkonzentration von nur 5% gegenüber 10% bei einer Verbrennungstemperatur von $4200^\circ C$. Trotzdem ist die niedrigere Temperatur für das Verfahren günstiger, da das bei 3200° hergestellte Gleichgewicht schneller »einfriert«, so daß der Verlust an Stickoxyd durch Rückbildung nicht erheblich ist. Für die Praxis der Luftstickstoffverbrennung sind Ausdehnung und Form des Lichtbogens und der Ofenräume von wesentlicher Bedeutung. Aber auch die Frage der wirksamsten Abkühlungsart der nitrosen Gase, die erst unter 1000° vor Zersetzung geschützt sind, mußte gelöst werden. Die nitrosen Gase schließlich sind mit Hilfe von Wasser, alkalischen Flüssigkeiten oder auch festen basischen Stoffen in Salpetersäure oder salpetersaure Verbindungen überzuführen, damit man sie verwerten kann. Es würde zu weit führen, auf die verschiedenen praktischen Verfahren einzugehen, wie sie von Muthmann und Hofer, Frau Lefèvre, Dougall und Howles, Brode, v. Kowalsky und Moscicki, Lovejoy und Bradley, Birkeland und Eyde, Schönherr, Warburg, Haber und König, Häusser und andern angegeben worden sind.

Wie die Bildung von Stickoxyd aus Stickstoff und Sauerstoff ist auch die Bildung von Ammoniak aus Stickstoff und Wasserstoff ein umkehrbarer Prozeß: $N_2 + H_2 \rightleftharpoons 2 NH_3$. Während aber die Stickoxydbildung endothermisch, d. h. unter Wärmeaufnahme, verläuft, erfolgt die Vereinigung von Stickstoff und Wasserstoff exothermisch, d. h. unter Freiwerden von Wärme. Bei 200 at Druck, einer Temperatur von $650 - 700^\circ C$, unter Anwendung von reinstem Eisenoxyd als Katalysator und bei einer Gasgeschwindigkeit von 250 l/st erhielt Haber auf 1 l Kontaktraum 250 g Ammoniak. Der Badischen Anilin- und Sodafabrik fällt das außerordentliche Verdienst zu, daß Habers Vorschläge technisch durchgeführt werden konnten, wobei die erfolgreiche Tätigkeit des Leiters der Versuche, Bosch, besonders hervorzuheben ist. Gleichzeitig gelang es Mittasch, ganz neue Tatsachen in bezug auf die Katalysatoren zu entdecken. Die Ausgangsstoffe für die Ammoniaksynthese sind reiner Stickstoff und reiner Wasserstoff. Man kann aber auch das Ammoniak darstellen, indem man zunächst Stickstoffmetalle, Nitride oder Zyanverbindungen erzeugt, die beide durch die Einwirkung von Wasserdampf Ammoniak liefern. Serpek hat gefunden, daß sich Aluminiumnitrid unmittelbar aus Bauxit gewinnen läßt, wenn man dieses Mineral mit Kohle gemischt in einer Stickstoffatmosphäre hoch erhitzt. Das Serpeksche Verfahren ist von der Société générale des Nitrures in Paris im großen durchgeführt worden.

Der Verfasser behandelt dann die Zyanverbindungen aus atmosphärischem Stickstoff, besonders das Kalziumzyanamid, das erhöhte Bedeutung gewann, als Frank die unmittelbare Verwendungsmöglichkeit des Kalkstickstoffs als Stickstoffdünger entdeckte.

Die ebenso wichtige wie bemerkenswerte Stickstoffbindung durch Bakterien wird ausführlich besprochen und die Bedeutung der Stickstoffindustrie für die deutsche Volkswirtschaft betont.

Das Buch kann auch Nichtfachleuten empfohlen werden. Winter.

Zeitschriftenschau.

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

Mineralogie und Geologie.

Die friderizianischen Kobalt- und Nickelerze der Kupferberger Erzbergwerke bei Kupferberg in Schlesien. Von Kosmann. Kohle und Erz. 27. Okt. S. 378/94*. Geschichtliche Angaben. Die Zusammensetzung und sonstige Beschaffenheit der Erze und beibehaltenden Mineralien des Vorkommens.

Beitrag zur Kenntnis des Nickel-Magnetkiesvorkommens Ruda bei Vingaker (Oestergötland) in Schweden. Von Sorg. Z. pr. Geol. Okt. S. 153/7*. Die geologischen Verhältnisse des Vorkommens. Aus den Aufschlüssen der Stor- und der Haggrube nachgewiesenes Auftreten von nickel-, kupfer- und kobalthaltigem Magnetkies sowie von Noritgestein, das die genannten Erze in feiner Verteilung enthält, in der Nähe der Kontaktgrenze gegen den Gneis. Prüfung der Bauwürdigkeit des Vorkommens und der Nutzbarmachung der Erze. Zweifel an der Möglichkeit künftiger Wirtschaftlichkeit.

Goldhaltiges Grünbleierz von Neu-Bulach im Schwarzwald. Von Schmidt. Z. pr. Geol. Okt. S. 157/9. Vorläufige Mitteilung über das von den Alten ausgebeutete

Vorkommen und die Absicht, aus dem Haufwerk der alten Halden die Edelmetalle zu gewinnen und auch den bergmännischen Betrieb wieder aufzunehmen.

Die Quarzkeratophyre der Blasseneckserie. (Obersteirische Grauwackenzone.) Von Angel. *Jahrb. Geol. Wien.* 1918. H. 1/2. S. 29/62*. Übersicht der Fundorte, Handstücke und Dünnschliffe des bearbeiteten Materials. Die Gesteingemengteile. Die Metamorphose an Hand von zwei Beispielen besonders stark dynamometamorpher Vertreter der Blasseneckserie. Besprechung der Ergebnisse der optischen und chemischen Gesteinsanalysen. Zusammenfassende Betrachtungen.

Die Phyllitzone von Landeck (Tirol). Von Hammer. *Jahrb. Geol. Wien.* 1918. H. 1/2. S. 205/58*. Ausführliche Beschreibung der Gesteinarten und ihrer Verbreitung sowie der tektonischen Verhältnisse des Gebietes.

Geologische Studien am Ostrande des polnischen und des Krakauer Steinkohlenreviers. Von Petraschek. *Jahrb. Geol. Wien.* 1918. H. 1/2. S. 1/28*. Ergebnisse der Untersuchungen und daraus gezogene Schlüsse.

Studien über die fazielle und tektonische Stellung des Tarntaler und Tribulaun-Mesozoikums. Von Spitz. *Jahrb. Geol. Wien.* 1918. H. 1/2. S. 171/204*. Die Reckner- und die Hippoldserie. Stratigraphische Übersicht und tektonische Verhältnisse der Tarntaler Köpfe. Stratigraphie der Tribulaungesteine. Zentralalpine Fazies zu beiden Seiten des Brenners. Tektonische Zugehörigkeit des Brenner-Mesozoikums. Schubrichtungen und die Frage des Tauernfensters.

Die Überschiebung am Blaser, westlich vom mittlern Silltale. Von v. Kerner. *Jahrb. Geol. Wien.* 1918. H. 1/2. S. 123/60*. Orographische Übersicht und geschichtliche Angaben über die bisherigen Forschungsergebnisse. Die geologischen Verhältnisse am Osthang des Val Schwern, des Zwiesel- und Santirengrabens, der Plazetmähder und des Hablerberges, des Schlumesgrabens und der Weißen Wand an Hand von Profilen. Tektonische Übersicht.

Das Prokopital südlich von Prag. Von Woldrich. *Jahrb. Geol. Wien.* 1918. H. 1/2. S. 63/112*. Geographische Verhältnisse des Gebietes. Verbreitung und petrographische Beschaffenheit der silurischen und devonischen Schichten sowie der Diabase. Stratigraphische und paläontologische Beobachtungen. Tektonische Verhältnisse. Tertiär und Diluvium.

Nachtrag zur Kenntnis der Gervillien der böhmischen Oberkreide. Von Zelizko. *Jahrb. Geol. Wien.* 1918. H. 1/2. S. 119/22*. Untersuchungsergebnisse des Restes einer mehr als zehntausend Fossilien zählenden Sammlung.

Eine kleine Löwenart aus dem südböhmischen Diluvium von Wolin. Von Zelizko. *Jahrb. Geol. Wien.* 1918. H. 1/2. S. 113/8*. Die Untersuchungsergebnisse der aus einem Kalksteinbruch beim Dorfe Zehovic stammenden Reste eines größern Raubtieres. Bisherige Funde des diluvialen Löwen in Böhmen.

Einige Beziehungen zwischen Kolloidchemie, Geologie und Technik. Von Stiny. *Jahrb. Geol. Wien.* 1918. H. 1/2. S. 259/84. Allgemeine Betrachtungen über die Frage. Das Raumbgewicht von Aufschwemmungen fester Teilchen in Wasser an Hand der Versuchsergebnisse verschiedener Forscher. Der Wassergehalt von Murgängen auf Grund eigener Versuche. Die Dichte von Hochwässern und Murgängen. Die »Zähigkeit« von Hochwässern und Murmassen. Die Standfestigkeit von Sanden und Tongesteinen.

Bergbautechnik.

Die neuere Graphitgewinnung in Bayern. *Techn. Bl.* 1. Nov. S. 366/8. Die Verwendung des Graphits und die Versorgung Deutschlands vor dem Kriege. Beschreibung des Graphitvorkommens im bayerischen Walde und seiner Entstehung. Die verschiedenen Arten des Graphits und ihre Aufbereitung. Zukunftsaussichten.

Failures caused by defects in winding ropes. I. *Coll. Guard.* 24. Okt. S. 1097/8*. Die Stellen, an denen hauptsächlich Beschädigungen der Förderseile auftreten und deren Ursachen, von denen die Materialmängel besonders besprochen werden sollen. Zu diesem Zweck werden zunächst nähere Angaben über das Material und die Herstellungsarten der Förderseile gemacht.

Lokomotivbekohlung in Tagebaubetrieben. Braunk. 1. Nov. S. 409/10*. Beschreibung zweier Vorkehrungen zur mechanischen Beschickung von Betriebslokomotiven.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Beiträge über Teerölfeuerungen an Dampfkesseln. Von Schömburg. *Feuerungstechn.* 15. Okt. S. 13/5. Brennerbauart. Flüssige Brennstoffe als Zusatzbrennstoffe. Zerstäubungsart. Die Hochleistungsfeuerung von Seyboth & Co. Besonderheiten bei der Verwendung von Naphthalin. Anwendungsgebiete.

Selbsttätige Entaschungsanlagen. Von Rüster. *Z. Bayer. Rev. V.* 31. Okt. S. 157/9*. Beschreibung verschiedener Ascheabsaugungsanlagen, u. a. solcher der Siemens-Schuckert-Werke und der Firma Korte & Müller.

Entlüftung der Dampfkesselhäuser und der Apparatenräume der Azetylenanlagen. Von Geiger. *Z. Bayer. Rev. V.* 31. Okt. S. 161*. Besprechung einiger zweckmäßiger Entlüftungseinrichtungen.

Der Einfluß des Kesselsteins auf die Leistung und Sicherheit der Dampfkessel. Von Deinlein. *Z. Bayer. Rev. V.* 31. Okt. S. 159/60*. Kritik eines unter der gleichen Überschrift in der Zeitschrift der Dampfkesseluntersuchungs- und Versicherungsgesellschaft von Zentralinspektor Krauß verfaßten Aufsatzes mit dem Ergebnis, daß Belastungsschwankungen nicht so großen Einfluß auf die Wärmeausnutzung haben können, wie es in der Abhandlung dargestellt ist.

Gegenüberstellung von Wasser- und Dampfturbinen. Von Baudisch. *El. u. Masch.* 26. Okt. S. 488/93*. Gegenüberstellung der Wesensverwandtschaft beider Turbinenarten. Gründe für die Verschiedenheiten, die sich bei der konstruktiven Durchbildung ergeben und die ihren Grund in der Verschiedenheit der Kraftquellen haben.

Ausführung und Ausstattung der stehenden doppeltwirkenden Plungerpumpen für Riemen- und Dampftrieb mit einer außenliegenden Stopfbüchse zu den Plungern. Von Mitusch. *Fördertechn.* H. 21/22. S. 149/51*. Einzelheiten über die Ausführung und Ausstattung derartiger Pumpen.

Die Vorteile der Rundlaufschmierungen. *Techn. Bl.* 1. Nov. S. 368/9. Vorzüge, Verwendung und zweckmäßige Einrichtung der Rundlaufschmierung. Die Reinigung des Öles.

Beitrag zur Berechnung von Kranträgerobergurtstäben. Von Piresch. *Z. d. Ing.* 1. Nov. S. 1094/5*. Ableitung einer Formel zur raschen und bequemen Ermittlung eines Grundquerschnittes.

Elektrotechnik.

Das Großkraftwerk Zschornowitz (Golpa). Von Klingenberg. *Z. d. Ing.* 1. Nov. S. 1081/89*. Nach kurzer

Einleitung werden die Vor- und Nachteile der drei durchgearbeiteten Entwürfe für das Kraftwerk geschildert. Besprechung der Wasserversorgung des Werkes. (Forts. f.)

Das elektrische und das magnetische Feld. Von Mandl. El. u. Masch. 26. Okt. S. 485/8*. Gleichstellung der beiden Felder nach Maxwell. Erörterung der Unterschiede zwischen beiden Feldern und der Größe der magnetischen und elektrischen Energie.

Die elektrodynamische Leistungswage. Techn. Bl. 1. Nov. S. 365/6*. Kurze Erörterung der ältern Einrichtungen zur Ermittlung der Leistung von Kraftmaschinen. Beschreibung der elektrodynamischen Leistungswage von Levy. Erläuterung ihrer Handhabung und Besprechung ihrer Vorteile.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Beiträge zur Kenntnis der ölgefeuerten Schmelzöfen. Von Schulte. Metall u. Erz. 22. Okt. S. 484/91. Bauart und Betrieb des tiegellosen Ofens und des Tiegel-Ölofens von Schmidt. Die beim Betrieb dieser Öfen für das Schmelzen von Zink, Aluminium, Kupfer und Messing zur Erzielung einwandfreier Erzeugnisse zu beobachtenden Maßregeln. (Schluß f.)

Die Verwendung der komprimierten Luft in Cyanisieranlagen. Von Heym. Kohle und Erz. 27. Okt. S. 394/5. Die Verwendung erstreckt sich hauptsächlich auf die Schlammrührung, aber auch auf eine Reihe anderer Aufgaben des der Gold- und Silberabscheidung dienenden Verfahrens.

Fortschritte auf dem Gebiete der Metallanalyse in den Jahren 1917 und 1918. Von Döring. (Schluß.) Chem.-Ztg. 9. Okt. S. 682/4. Neue Verfahren und Erfahrungen für die Analysierung von Nickel und Kobalt sowie von Platin und Platinmetallen.

Über elektrometrische Analyse mit Ferrozyankalium. Von Müller. Z. angew. Chem. 4. Nov. S. 351/2*. Bericht über Versuche zur elektrometrischen Bestimmung von Metallen mit Ferrozyankalium, nach deren Ergebnissen nur für Zink und Blei ein gutes Titrationsverfahren gefunden worden ist.

Automatische Quecksilberpumpe für hohes Vakuum mit Auffangvorrichtung für die ausgepumpten Gase. Von Beutell und Oberhoffer. Chem.-Ztg. 16. Okt. S. 705/6*. Bau und Arbeitsweise der mit verschiedenen Verbesserungen ausgestatteten Pumpe.

Neuerungen im Bau von Siemens-Martinöfen. Von Hermanns. Gieß.-Ztg. 1. Nov. S. 325/8*. Besprechung der von der Firma Rehmann in Düsseldorf ausgeführten und erprobten Neuerungen, und zwar abnehmbarer Gas- und Luftzüge, abgerundeter Ofenköpfe und für Beheizung mit Koksöfengasen eingerichteter Martinofenanlagen.

Umgekehrter Hartguß. Von Harnecker. St. u. E. 30. Okt. S. 1307/8*. Auf Grund metallographischer Untersuchungen gemachte Feststellung von Phosphor und Schwefel im weißen Teile des umgekehrten Hartgusses. Unterkühlung als Entstehungsursache der Erscheinung. Angabe eines Mittels zur Nutzbarmachung der Ausschussteile.

Über den Bruch von Gießpfannengehängen. (Schluß.) St. u. E. 30. Okt. S. 1309/18*. Mitteilung weiterer Ansichten und Erfahrungen in dieser Frage.

Die Entgasung der Brennstoffe bei tiefen Temperaturen. Von Gwosdz. Öl- u. Gasmasch. Okt. S. 101/3. Vorgänge bei der Erhitzung von Steinkohlen unter Luftabschluß bei tiefen Temperaturen. Die bei einer Reihe von Entgasungsversuchen durch verschiedene Forscher erhaltenen Ergebnisse. (Forts. f.)

Die Gewinnung von Nebenprodukten der Kohlendestillation in Dampfkraftwerken. Von Wilkens. El. Bahnen. 24. Okt. S. 233/5*. Bei der Gewinnung von Urteer in Dampfkesselanlagen zu berücksichtigende Gesichtspunkte.

Herstellung von Motorbenzol in mittlern und kleinern Gasanstalten. Von Steding. J. Gasbel. 25. Okt. S. 635/6. Erörterung der Frage, ob es ratsam ist, dem Steinkohlengas in Gasanstalten die Benzolkohlenwasserstoffe zu entziehen. Ertragsberechnung einer Anlage zur Herstellung von Motorbenzol in einem Gaswerk von 3 Mill. cbm Jahreserzeugung.

Die Methoden der Temperaturbestimmung, ihre Ausführung und Bedeutung für die Gewinnung genauer Resultate bei chemischen Arbeiten. Von Scheel. Z. angew. Chem. 4. Nov. S. 347/9. Bauart, Wirkungsweise und Handhabung der für die Temperaturmessung in Betracht kommenden Geräte. Darlegung der Gesichtspunkte, nach denen die Eichung von Temperaturmeßvorrichtungen bei der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt erfolgt.

Eine Formel für gesättigte Dämpfe. Von Köhler. Z. d. Ing. 1. Nov. S. 1097. Anführung einer Formel für gesättigte Dämpfe von Flüssigkeiten, deren Verwendungsmöglichkeit durch Vergleichszahlen geprüft wird.

Volkswirtschaft und Statistik.

Die Wirkung der Friedensbedingungen auf die Erz- und Kohlenversorgung Deutschlands. Von Krusch. Metall u. Erz. 22. Okt. S. 473/84*. Kennzeichnung der Bedeutung, die den in den abzutretenden Gebieten liegenden nutzbaren Lagerstätten im Vergleich mit den Gesamtvorräten Deutschlands zukommt.

Die Bedeutung und Zukunft unserer Kohlenwirtschaft. Von Wintermeyer. Bergb. 30. Okt. S. 806/10. Die wirtschaftliche Bedeutung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse bei der Entgasung der Kohlen an Hand verschiedener Zahlenangaben.

Die Lahneisenerze und ihre Bedeutung. (Forts.) Bergb. 30. Okt. S. 804/6. Entwicklung der Lahngruben in den letzten drei Jahrzehnten. (Schluß f.)

Bergbau, Hüttenindustrie und Industrie der Steine und Erden im künftigen Polen. Von Gerke. (Forts.) Bergb. 30. Okt. S. 802/4. Angaben wirtschaftlicher Art über die Zink-, Blei- und Silber- sowie die Salzerzeugung in Polen und Galizien. (Schluß f.)

Verkehrs- und Verladewesen.

Umschlag- und Stapelanlagen für Generatorkohlen. Von Hermanns. Braunk. 1. Nov. S. 407/9*. Die Verwendung von Becherwerkentladern für Schaufelgut aus Eisenbahnwagen. Beschreibung einer derartigen von der Firma Heinzelmann & Sparenberg gebauten Anlage mit Angaben über ihre Umschlagleistung.

Lastkraftwagen oder Zugmaschine. Von Stein. Fördertechn. 29. Aug. S. 147/9*. An Hand von Diagrammen wird die Verwendbarkeit von Lastkraftwagen oder Zugmaschinen untersucht.

Personalien.

Der Bergassessor Erich Seidl ist zum Regierungsrat und ständigen Hilfsarbeiter im Reichsschatzministerium ernannt worden.

Der Berginspektor Heinrich Meyer II ist vom Bergrevier Ost Recklinghausen an das Bergrevier West-Recklinghausen versetzt worden.

Der Diplom-Bergingenieur Simon ist bei der Tiefbohrfirma Anton Raky zu Goslar angestellt worden.