

des Geländes von den von Einlagerungen herrührenden Verbiegungen der Potentiallinien trennen und ferner aus dem Auftreten anormaler Neigung derselben bis zum gewissen Grade eine räumliche Auswertung vornehmen. Das Beispiel einer Untersuchung am Eisenerzlager im Gonzen in der Schweiz zeigt die praktische Ausführung solcher räumlicher Auswertung. — Eine weitere Anwendung findet die Feststellung der Neigung der Potentialflächen bei Untersuchungen unter Tage zur Feststellung benachbarter vererzter Zonen bzw. der Fortsetzung bereits angefahrner Erzkörper. Einige aus der Praxis entnommene schematisierte Beispiele zeigen, wie dabei die räumliche Auswertung des Verlaufs der Potentialflächen die Feststellung des Vorhandenseins und der Lage von besser leitenden Einlagerungen ermöglicht, wo die bloße Messung von Potentiallinien-Stücken keine erschöpfende Auskunft geben kann.

Prof. Dr. Weigelt, Halle: „Die praktische Anwendung der geophysikalischen Methoden im Bergbau des In- und Auslandes.“

Die größten Erfolge der angewandten Geophysik sind bisher erzielt worden in den großen, alten, archaischen, schildförmigen Massen der Alten und der Neuen Welt, andererseits in den von jungen Sedimenten erfüllten Becken und Senken der Erde. In den alten Schilden sind es die Erzlagerstätten, deren tertiärer Verwitterungshut durch die eiszeitliche Abtragung beseitigt worden ist, so daß die frischen Erzkörper bis dicht an die Tagesoberfläche heranreichen. Die eigentliche Struktur der jungen Senkungsgebiete mit dem Erdöl, die man sich früher als viel zu einfach gebaut vorstellte, ist uns in den letzten fünf Jahren durch die geophysikalischen Untersuchungen erst so richtig bekanntgeworden. Die Golfküste von Texas und Louisiana hat wie ein Magnet auf die angewandte Geophysik gewirkt. Diese Methoden haben dort ein Wiedererwachen und geradezu eine Revolutionierung der Explorations-tätigkeit bewirkt. Über zweihundert Drehwagen sind dort tätig, und als jüngst auf einem der weiter im Innern gelegenen Salzdomes in Louisiana Erdöl entdeckt wurde, erschienen in wenigen Tagen nicht weniger als elf Schießtruppen mit Seismographen von den verschiedensten Erdölkompagnien, um in den Kampf um die Basis für die künftige Erdölversorgung, der an der ganzen Golfküste tobt, einzutreten. Nicht die heutige Förderung, sondern die Sorge um künftige, leicht kontrollierbare Reserven ist das entscheidende Motiv. Wir stehen also einer eigenartigen Wechselwirkung gegenüber. Draußen extensivste Explorations-tätigkeit, stärkstes Bestreben, die Schnelligkeit, die Leistungsfähigkeit und die Verbilligung der Methoden auf den größten Nutzeffekt zu treiben, ein Vorgang, der starke Rückwirkung auf die heimische Instrumentenerzeugung ausübt; im Inland dagegen intensive Forscher- und Gelehrtenarbeit, die nicht auf den reinen Nutzeffekt aus ist, die aber ganz unentbehrlich ist, wenn Deutschland führend oder zum mindesten wettbewerbsfähig bleiben und die ganze angewandte Geophysik nicht amerikanisiert werden soll. In den Jahren, wo das Ausland das Lehrgeld zahlt für den schnellen Ausbau und die Erweiterung des Aktionsradius für die Methoden; in der Zeit, wo die Erdölindustrie und nicht der Erzbergbau ihre Anwendung vornehmlich betreibt, muß es Aufgabe des deutschen Erzbergmannes sein, alle Fortschritte so zu überwachen, daß er jederzeit erkennen kann, von welchem Moment ab die Fortschritte so weit gediehen sind, daß die Übertragung auf den eigenen Betrieb rationell verwendbar wird. Hier liegt es im nationalen Interesse, scharf auf dem Posten zu sein, und es ergeben sich dabei ohne weiteres Konsequenzen für die Ausbildung unserer deutschen Bergleute. Rußland und Amerika ermöglichen dem Bergbaustudierenden das Studium der geophysikalischen Methoden in liberalster Weise. Aus Mangel an eigenen Kräften scheuen sich die Amerikaner nicht, deutsche Spezialisten als Universitätsprofessoren herüberzuziehen. Der deutsche Bergingenieur muß die Möglichkeit einer Ausbildung haben, die ihn ohne weiteres zum Führer geophysikalischer Trupps geeignet macht, und der deutsche Erzbergmann muß diejenigen Kenntnisse besitzen, die dazu gehören, um zu beurteilen, ob und wann der eigene Betrieb die geophysikalischen Methoden mit wirtschaftlichem Vorteil anwenden kann, und ob dann die Bearbeitung in sachgemäßer Weise ausgeführt wird.

Dr. Ahlfeld, Marburg: „Die gegenwärtige Lage und die Aussichten des bolivianischen Metallerzbergbaues.“

Bolivien liefert der Reihenfolge der wirtschaftlichen Produktion nach: Zinn, Silber, Blei, Kupfer, Wismut, Zink und Antimon. Wolfram und Gold spielen keine Rolle. Der Gesamtwert der Erzausfuhr, die mit der Erzeugung nahezu identisch ist, betrug während der letzten Jahre zwischen 7 und 8 Millionen Pfd. Sterl. jährlich.

Zinn nimmt mit einer Erzeugung von rund 32 000 t fein im Werte von rund 6 Millionen die erste Stelle ein. Die Vorräte der wenigen großen Gruben sind nicht bedeutend, so daß mit einem Sinken der Erzeugung in wenigen Jahren gerechnet werden muß, falls man nicht Methoden zur Verbilligung der Erzeugung findet, um die ärmeren Lagerstätten ausbeuten zu können. Besondere Bedeutung kommt den Lagerstätten mit komplexen Zinn-Zinn-Erzen, deren Nutzbarmachung noch nicht gelungen ist, und den Seifenlagerstätten, die meist wasserarm sind, zu. — Silber: Die wichtigsten Gruben des Oruro-, Potosi- und Chocayabezirks gewinnen Silbererze mit 800 bis 1400 g pro Tonne neben Zinnerz. Die Verluste beim Patravverfahren sind hoch, so daß ärmere Erze vorläufig nicht bauwürdig sind. Etwas Silber wird mit den silberhaltigen Blei- und Zinkerzen exportiert. — Blei: Große Lagerstätten fehlen. Bolivien wird als Bleiland keine Bedeutung gewinnen, schon wegen der teuren Frachtwege zur Küste. — Zink: Reine Zinkblendevorkommen dürften bei heutigen Preisen kaum Gewinn lassen. Zinn-Zinn-Lagerstätten mit etwas Silbergehalt dagegen, die in größerem Umfange vorhanden sind, werden in Zukunft Bedeutung gewinnen, wenn die Aufbereitung dieser Erze zufriedenstellend durchgeführt werden kann. — Kupfer: Die Minen von Corocoro können auf die Dauer mit den ärmeren, aber sehr billig produzierenden chilenischen Riesenvorkommen nicht konkurrieren. Die reicheren Erze nähern sich auch der Erschöpfung. — Wismut: Eine stärkere Erzeugung dieses auf reichen Lagerstätten in großen Mengen vorkommenden Metalls scheitert an der Aufnahmefähigkeit des Marktes. — Antimon und Wolfram: Beide sind typische Kriegsmetalle, die in Bolivien zwar auf zahlreichen Lagerstätten vorhanden, aber unter normalen Verhältnissen nicht bauwürdig sind. Einige günstig gelegene Antimonminen des Tupizadistrikts können bei heutigen Preisen noch mit Gewinn arbeiten. Die Wolframerzeugung ruht dagegen ganz.

Dr. C. H. Fritzsche, Berlin: „Methoden und Kosten des modernen amerikanischen Kupferbergbaues.“

Die Kupferproduktion der Welt ist von $\frac{3}{4}$ Millionen t im Jahre 1906 auf $1\frac{1}{2}$ Millionen t im Jahre 1926 gestiegen, zugleich ist der Preis des Kupfers in Gold, von der Kaufkraft der Vorkriegszeit gerechnet, um 40% gefallen. Das Kupfer gehört also mit dem Silber zu den wenigen Rohstoffen, die heute billiger sind als jemals zuvor. Etwa 75% der Weltproduktion werden von nordamerikanischen Gesellschaften kontrolliert, deren Gruben in Nord- und Südamerika liegen. Es kommt eine Reihe von Ursachen für das Sinken der Produktionskosten in Betracht: die Entwicklung der Maschinenindustrie, verbesserte Aufbereitungsverfahren (Flotation) und die Ausgestaltung der Kupferverhüttung; die Erschließung gewaltiger Lagerstätten, die in großem Stile abgebaut werden können; die Kapitalansammlungen der Ver. Staaten, durch die es überhaupt erst möglich wurde, diese Lagerstätten zu entwickeln.

Der Abbau geschieht entweder im Terrassentagbau zu 0,50 oder 1,— M. je t Roherz oder im Tiefbau durch verschiedene Formen des Bruchbaus, d. h. durch Unterhöhlen von Blocks oder Pfeilern, die dann zusammenbrechen, wodurch das Erz zerstückelt wird und weggefordert werden kann. Die Gewinnungskosten betragen in diesen Fällen 1,— bis 2,— M. je Tonne Roherz. Auch die Gruben, welche andere Lagerstättenarten abbauen, haben in den letzten Jahren größtenteils mit bemerkenswertem Erfolg an der Verringerung ihrer Produktionskosten gearbeitet, so daß nur ein geringer Teil der Kupferproduktion Amerikas Kosten aufweist, welche an oder gar oberhalb der Verkaufsgrenze liegen.

Dr.-Ing. Johansen, Magdeburg: „Die Fortschritte in der Entwicklung des Wälzverfahrens.“

Das Wälzverfahren, das zur Gewinnung verschiedener Metalle, besonders des Zinks und Bleis, durch Verflüchtigung

im Drehrohfen dient, ist im Jahre 1925 zum ersten Male im Großbetrieb durchgeführt worden. Nach Fertigstellung der zurzeit im Bau befindlichen Anlagen können schon jetzt nach 2—3-jähriger Entwicklung täglich 1900 t Erz, d. h. jährlich 50 000 bis 60 000 t Zink und 10—12 000 t Blei nach diesem Verfahren aus armen Erzen und Hüttenprodukten hergestellt werden. Die chemischen Vorgänge beruhen im wesentlichen auf einer Verdampfung als Metall, Oxyd, Sulfid oder Chlorid. Die Verdampfung als Metall, bei der fast regelmäßig eine Reduktion des betreffenden Metalls vorausgehen muß, ist bisher praktisch am meisten im Großbetrieb angewandt und für die Gewinnung von Zink die einzige Methode. Beim Blei kann dagegen auch die Verdampfung als Oxyd und als Sulfid herangezogen werden, und man hat es damit in der Hand, beim Wälzverfahren das Blei vom Zink zu trennen. Von wirtschaftlich großer Bedeutung wird wahrscheinlich auch noch die Verflüchtigung des Zinns werden, die durch Reduktion und Verdampfung als Metall und auch durch Sulfidverdampfung erfolgen kann. Die Einrichtung einer Wälzanlage besteht aus der Apparatur zur Vorbereitung des Materials, der Ofenanlage und aus den Einrichtungen zum Niederschlagen der Oxyde aus den Abgasen des Ofens. Je nach dem Feuchtigkeitsgehalt wird die Zerkleinerung durch Kugelmühlen, Walzmühlen oder Kollergänge vorgenommen. Das Mischen des Rohmaterials mit dem Abfallkoks und die Zumessung der Aufgabemenge muß sehr sorgfältig erfolgen. Eine weiter gehende Vorbereitung des Materials, z. B. ein Calcinieren oder Rosten ist nicht erforderlich. Die Größe der Öfen ist während der Entwicklung von 50 t auf 250 t Tagesleistung gesteigert worden. Zum Auffangen der Oxyde können sowohl Sackhäuser als auch elektrische Gasreinigungsanlagen verwendet werden. Die Abgase des Ofens müssen vorher durch eine entsprechend gewählte Gasleitung bzw. durch einen Kühler von etwa 600° auf 150° gekühlt werden. Außerdem wird der mitgerissene grobe Flugstaub zweckmäßig in einer Kammer niedergeschlagen und automatisch zur Beschickung zurückgegeben. Die Höhe der Verflüchtigung hängt im wesentlichen von der Länge der Reaktionszeit und der Höhe der Temperaturen in der Reaktionszone ab. In den Großbetrieben haben sich bei monatelanger genauer Kontrolle durchschnittliche Ausbringungszahlen von 92—94,5% für Zink erreichen lassen. Das Oxyd hat etwa 68—75% Gesamtmetallinhalt. Im Durchschnitt kann man mit Betriebskosten von etwa 10—12 M. je Tonne aufgegebenen Erzes rechnen.

In der Aussprache wurden die Fragen erörtert, ob das Verfahren auch für Metalle geeignet sei, die bei über 1300° flüchtig sind, und ob auch in Gas-(Cl)-Atmosphären gearbeitet werden könnte. Die letztere Frage wurde verneint, da es schwerhalten dürfte, die Apparatur gasdicht zu halten. Allgemein wurde anerkannt, daß das Verfahren einen großen Fortschritt bedeute. Zu dem Schmelzverfahren, zum Naßprozeß, sei nun als drittes das Verflüchtigungsverfahren gekommen.

Dr.-Ing. Mund, Halle a. d. S.: „Die Bedeutung der Braunkohle für die Metallhüttenindustrie.“

Anwendungsgebiete für die Braunkohle sind Vergasung und Verfeuerung. Für die Gaserzeugung kommen sowohl Rohbraunkohle wie Braunkohlenbriketts in Frage, gegebenenfalls unter Gewinnung des wertvollen Teeranteils der Gase. Für die Verfeuerung in den verschiedenen metallurgischen Wärmeprozessen eignet sich die Braunkohle namentlich in der veredelten Form als Brikett und als Staub. Braunkohlenschaub ist wärmewirtschaftlich gegenüber der üblichen Rostfeuerung selbst bei Anwendung hochwertiger Steinkohlensorten überlegen, so daß besonders bei günstiger geographischer Lage zu den Braunkohlenwerken der Bezug von brennfertigem Staub beachtliche Betriebserleichterungen und -verbilligungen herbeizuführen vermag.

In der Aussprache wurde die gute Wirkung von Schaumlöschern bei Bunkerbränden hervorgehoben, des weiteren der Stand der Verkokungsmöglichkeit behandelt. Betont wurde ferner, daß der Schwefelgehalt der Braunkohle sich in der Asche wiederfindet, so daß das aus Braunkohle gewonnene Gas schwefelfrei sei, also auch bei Verarbeitung von Kupfer und Messing Anwendung finden könne.

Dr.-Ing. Schall, Bitterfeld: „Einiges aus Geschichte und Gegenwart der Aluminium-Industrie.“

Friedrich Wöhler, der den Versuch des Dänen

Oersted, wasserfreies Aluminiumchlorid mit Kaliumamalgam zu zerlegen, mit negativem Resultat wiederholt hatte, erhielt nach zweckmäßiger Änderung der Arbeitsweise als erster das lange gesuchte Metall. St. Claire Deville baute diesen Weg so aus, daß eine Aluminiumproduktion in technischem Maßstabe möglich wurde. Der Weg für das chemische Verfahren der Aluminiumgewinnung ist also gekennzeichnet durch die Namen Oersted, Wöhler, Deville, während auf den Arbeiten Davys, Buuses, Heroult's, Hall's und Kilian's sich die ganze heutige Industrie des Aluminiums aufbauen konnte. Vortr. erläutert darauf Prinzip und Betrieb eines Elektrolyse-Ofens. Interessant ist hier die Mitteilung, daß die anodisch entwickelten Gase zum größeren Teil aus Kohlen-säure bestehen und nicht, wie allgemein angegeben, aus Kohlenoxyd. Die Reinheit des erhaltenen Aluminiums ist ausschließlich abhängig von der Reinheit der verarbeiteten Tonerde, der Elektroden und der Sorgfalt bei der Bedienung der Öfen. Aus Amerika kam in den letzten Jahren die Nachricht über ein elektrolytisches Raffinations-Verfahren für Aluminium-Legierungen, mit dem es gelingt, nahezu chemisch reines Aluminium zu bekommen. Demgegenüber ist es heute aber auch möglich, durch Elektrolyse von Tonerde Reingehalte von 99,8 und mehr zu erreichen. Das hochreine Aluminium zeigt erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen korrodierende Einflüsse. Außerdem kann es für besonders hochwertige Legierungen wertvoll werden. Zur Erzeugung der Aluminiummengen, die jährlich verbraucht werden (rund 200 000 t), müssen vorsichtiger Schätzung nach fünf- bis sechstausend einzelne Elektrolyseöfen in Betrieb gehalten werden, die dazu eine elektrische Leistung von rund siebenhunderttausend Pferdekraften erfordern. Es ist deshalb verständlich, daß die Anstrengungen, das Aluminium durch einen thermischen Reduktionsprozeß zu erhalten, trotz aller bisherigen Mißerfolge auf diesem Gebiet fortgesetzt werden. Bei der Reduktion von Aluminiumoxyd mit Kohle wird bei der großen Neigung des Metalles, sich mit Kohlenstoff zu verbinden, nur Aluminiumcarbid erhalten, oder, wenn gleichzeitig andere Metalle zugegen sind, Legierungen, aber kein Reinaluminium. Erst wenn es gelungen sein wird, Aluminium im thermischen Reduktionsprozeß zu erhalten, werden wir es in großen Mengen gewinnen können wie heute das Eisen.

Obering, Arnold, Düsseldorf: „Über die industrielle Menschenführung, ihre Methoden und Ziele.“

(Siehe Ztschr. angew. Chem. 40, 689 [1927].)

6. Hauptversammlung des internationalen Apothekerbundes.

(Fédération internationale Pharmaceutique.)

Haag, 5. bis 8. September 1927.

(Fortsetzung und Schluß von Nr. 39 S. 1095.)

Prof. I. M. Kolthoff: „Über die Anwendung des o-Oxychinolins (Oxin) bei Wertbestimmungen von einigen Metallen in Salzen, welche im Arzneibuch vorkommen.“

Der Bericht von Prof. I. M. Kolthoff wurde, da der Autor am Erscheinen verhindert war, gedruckt vorgelegt.

R. Berg hat analytisch wichtige Tatsachen über die Anwendung des o-Oxychinolins (Oxin genannt) bei der Metallfällung festgestellt. In seinen Salzen ist es ein bekanntes Desinfektionsmittel. Es ist eine äquimolekulare Verbindung von Oxychinolin- und Kaliumsulfat $(C_6H_5ON)_2H_2SO_4 \cdot K_2SO_4$. Das Oxin verhält sich wie eine sehr schwache Säure und sehr schwache Base. Es ist als ein sehr empfindliches Reagens auf Kupfer bekannt. Berg hat jedoch nachgewiesen, daß es mit sehr vielen Metallen kristallinische, schwer lösliche Molekularverbindungen gibt, von der allgemeinen Zusammensetzung $(C_6H_5ON)_2Me$, in dem Me ein zweiwertiges Metall vorstellt.

Auf verschiedene Metallsalze (Kupfer, Zinn, Kobalt, Nickel, Mangan, Magnesium) ist die Reaktion mit Oxin sehr empfindlich, und man kann sie in der qualitativen Analyse anwenden.

In natronalkalischer Lösung (bei Anwesenheit von Seignettesalz) werden nur Kupfer, Cadmium, Zink, Magnesium, Kobalt und Nickel ausgefällt, was bei Trennungen von Vorteil ist. Magnesium und die Erdalkalimetalle werden aus Essigsäure-Acetatlösung nicht ausgefällt, so daß die anderen Metalle in diesem Medium neben den genannten abgeschieden werden können. In der quantitativen Analyse kann die Oxinfällung auch