

brachte die Grüße von Dr. Todt. — Zum Abschluß sprach Gauleiter Uiberreither.

Nachdem mit der Festsitzung der Metalltag geschlossen war, fanden sich nochmals zahlreiche Teilnehmer zu einem Nachmittagsausflug in die nähere Umgebung zusammen, wo ihnen in Stainz ein festlicher Empfang durch die Bevölkerung bereitet wurde. Der darauffolgende Tag brachte schließlich noch zahlreiche Beteiligung bei einer Reihe von Besichtigungen ostmärkischer Werke der Metallindustrie.

### Vorträge aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Metallforschung, Stuttgart, und dem Institut für Allgemeine Metallkunde, Göttingen.

Vorsitz: Dr. W. Rohn.

Prof. Dr. W. Köster, Stuttgart: „*Ergebnisse der Messung des Elastizitätsmoduls in den Systemen Au—Cu, Pd—Cu, Pt—Cu, Cu—Zn, Ag—Zn, Au—Zn, Ag—Cd, Au—Cd.*“

Die Auswertung eines umfangreichen Versuchsmaterials über die Größe des Elastizitätsmoduls intermediärer Legierungsphasen in Abhängigkeit von der thermischen Vorbehandlung gibt einen Überblick über das Ansprechen dieser Meßgröße auf Zustandsänderungen von Legierungen. Zunächst werden die Vorgänge dargestellt, auf die der Elastizitätsmodul besonders anspricht und die mit diesem Verfahren teilweise neu entdeckt wurden. Der Übergang vom ungeordneten in den geordneten Zustand bringt eine zusätzliche Erhöhung des E-Moduls, die auf der Temperaturabhängigkeit des Moduls besonders klar hervortritt. Diese Temperaturabhängigkeit wurde bei Legierungen gefunden, die ohne Gitteränderung in den geordneten Zustand übergehen, und zwar gleichermaßen für raumzentrierte wie für flächenzentrierte Gitter (CuZn, AuCu<sub>3</sub>, PdCu<sub>3</sub>, PtCu<sub>3</sub>, AuCd<sub>3</sub>, Ni<sub>3</sub>Mn).

Bei Ordnung mit Gitteränderung sind die Ergebnisse nicht so übersichtlich. Bei der genau untersuchten Legierung AuCu wurde eine reversible Zu- und Abnahme des E-Moduls beobachtet, und es wird angenommen, daß für die Phase AuCu II ein eigenes Zustandsfeld im Diagramm besteht. Der E-Modul spricht also sehr deutlich auf Gitteränderungen an, während die elektrische Leitfähigkeit mehr von der atomaren Ordnung beeinflußt wird. Sehr gut zeigt dies einerseits die Legierung AgZn, bei der die geordnete Phase durch Abschrecken erhalten wird, und andererseits die Legierung AgCd, bei der zwischen die Gebiete der ungeordneten und der geordneten Phase das Zustandsfeld einer gitterfremden Phase eingeschoben ist.

Bei den genannten Legierungen, aber auch z. B. bei Au<sub>3</sub>Zn, stehen die Messungen in guter Übereinstimmung mit dem Zustandsbild. Dagegen wurde bei AgCd eine neue Umwandlung bei etwa Raumtemperatur gefunden, außerdem ein sehr merkwürdiger Gang des E-Moduls mit der Temperatur. Recht eigenartig ist das Verhalten der Legierung Au<sub>3</sub>Cd, die in einer kubisch-flächenzentrierten und in einer tetragonalen Form vorliegen kann. Beide Formen können durch Abschrecken bei Zimmertemperatur im ungeordneten Zustand erhalten werden. In beiden Formen tritt Ordnung ein, dabei ordnet sich die flächenzentrierte Form rascher als die tetragonale.

Weiterhin werden die Zusammenhänge zwischen E-Modul und Kompressibilität behandelt; auch wird eine Systematik für die Abhängigkeit des E-Moduls von der Kristallstruktur der Phasen, besonders in Systemen mit Messingtypen, aufgestellt.

*Aussprache:* G. Masing, Göttingen, erörtert die Frage der Existenz von AuCuII als selbständige Phase. W. Stenzel, Berlin, macht auf die Abhängigkeit des E-Moduls von der Kristallstruktur der untersuchten Legierungen aufmerksam und behandelt weiterhin Fragen der Anisotropie und der Textur und ihrer Einflüsse auf den E-Modul. Auf die Textur des  $\beta$ -Messings weist E. Schmid, Frankfurt a. M., hin. — Vors. gibt abschließend am Beispiel der Untersuchungen von W. Köster einen Überblick über die Entwicklung vom Gerät zur Messung.

Dr. E. Gebhardt, Stuttgart: „*Das System Platin—Kobalt nebst eingehender Untersuchung der Phase PtCo.*“

Die Platin-Kobalt-Legierungen interessieren in erster Linie wegen der stark ausgeprägten magnetischen Eigenschaften. Zu ihrer näheren Untersuchung war es zunächst notwendig, den Aufbau des Systems festzulegen. Dies geschah durch Messung des elektrischen Widerstandes, der Härte, der Dichte, der Ausdehnung, ferner durch thermische Analyse, durch

Gefüge- und Röntgenuntersuchungen und durch magnetische Messungen. Sämtliche Untersuchungen für eine Legierung wurden an derselben Probe ausgeführt. Dabei konnte erneut festgestellt werden, daß die Pt-Co-Legierungen als homogene Mischkristalle mit kubisch-flächenzentriertem Gitter erstarren. Im Gegensatz zu früheren Untersuchungen tritt im Bereich der Zusammensetzung PtCo (für 50 At.-% bei 825°) eine Umwandlung in ein tetragonal-flächenzentriertes Gitter mit geordneter Atomverteilung ein. Die Umwandlungstemperatur des Kobalts wird durch Zusatz von Platin erhöht, sowohl bei der Erhitzung als auch bei der Abkühlung. Die Umwandlung konnte bis etwa 30% Pt durch Widerstands- und Ausdehnungsmessungen verfolgt werden. Legierungen in der Nähe der Zusammensetzung PtCo sind durch Abschrecken und anschließendes Anlassen auf 600—700° stark aushärtbar. Dabei erfahren vor allem der elektrische Widerstand, die Härte und die magnetischen Eigenschaften starke Änderungen. So steigt z. B. während dieses Aushärtungsvorgangs die Koerzitivkraft von weniger als 1 Örsted auf rd. 3000 Örsted und die Brinellhärte von 170 auf 250 kg/mm<sup>2</sup> an. Röntgenographische Untersuchungen zeigten, daß sich während des Anlassens aus dem kubisch-flächenzentrierten Gitter ein tetragonal-flächenzentriertes Gitter mit geordneter Atomverteilung bildet, das bei fortschreitender Anlaßdauer das ursprüngliche Gitter allmählich völlig aufzehrt. Bei der Aushärtung wird also ein heterogener Zustand durchlaufen.

*Aussprache:* F. Laves, Göttingen, behandelt den Zusammenhang zwischen Überstruktur und Magnetismus, die Schärfe der Überstrukturlinien und die Größe der Ausscheidungsstellen im Hinblick auf eine evtl. zweidimensionale Schichtenausbildung. — Nach Vortr. bestehen keine Unterschiede in der Schärfe der Interferenzen bei den Pt-Co-Legierungen.

Dr.-Ing. A. Durer, Stuttgart: „*Die Bestimmung von Löslichkeitskurven auf thermoelektrischem Wege.*“ (Vorgetragen von Prof. Dr. W. Köster.)

Durch Messung der Thermokraft bei Raumtemperatur an binären Legierungen aus sehr reinen Komponenten, die bei verschiedener Temperatur homogenisiert und dann abgeschreckt waren, wird der Temperaturverlauf der Löslichkeit bestimmt. Die Thermokraftmessungen werden mit einer verbesserten Anordnung ausgeführt, die eine rasche und genaue Messung der kleinen auftretenden Thermokräfte gestattet. Die Löslichkeitsbestimmung an Legierungen aus Aluminium mit Silicium ist recht einfach auszuführen, da diese keine Kaltaushärtung zeigen und die unmittelbar nach dem Abschrecken vorliegenden Thermokraftwerte beliebig lange erhalten bleiben. Es zeigt sich, daß die Thermokraft unabhängig ist vom Gehalt an ungelöstem Silicium, während sie sich für den gelösten Anteil ändert. Aus der gemessenen Abhängigkeit der Thermokraft von der Temperatur und der Zusammensetzung läßt sich somit die Löslichkeitslinie festlegen.

Bei der Bestimmung der Löslichkeit von Kupfer in Aluminium tritt die Schwierigkeit auf, daß diese Legierungen Kaltaushärtung und damit eine sehr rasche Veränderung der Thermokraftwerte nach dem Abschrecken aufweisen. Wie schon früher gezeigt wurde, läßt sich die Geschwindigkeit der Kaltaushärtung dadurch wesentlich verringern, daß der nach dem Abschrecken vorliegende Zustand durch Rückbildung einer Kaltaushärtung hergestellt wird. Durch geeignete Wahl der vor der Rückbildung liegenden Kaltaushärtungszeit und der Rückbilddzeit und -temperatur läßt sich ein Zustand herstellen, der sich von dem unmittelbar nach dem Abschrecken vorliegenden nicht meßbar unterscheidet und innerhalb mehrerer Stunden keine wesentlichen Veränderungen zeigt. Die Bestimmung der Löslichkeitslinie wird an den so vorbehandelten Proben in ähnlicher Weise vorgenommen wie beim System Aluminium—Silicium.

*Aussprache:* Der Einfluß von Eigenspannungen, nach dem Fröhlich, Hanau a. M., fragt, ist nach Vortr. auszuschließen. — Vors. weist auf die Bedeutung der Entwicklung neuer Untersuchungsverfahren für die Metallforschung hin.

Dr. E. Scheufele, Stuttgart: „*Über den Ausscheidungsverlauf im System Magnesium—Aluminium—Wismut.*“

Die Art der Ausscheidung wurde untersucht einmal an einer homogenen Legierung mit 92% Mg, 6% Al und 2% Bi; ferner an einer zweiten Legierung des gleichen Al- und Bi-

Gehaltes, aber mit einem Zusatz von 2% Si. Die Proben wurden bei 450° homogenisiert und der Ausscheidungsverlauf bei 200° verfolgt. Es wurden mikroskopische und röntgenographische Untersuchungen vorgenommen, ferner Messungen der Brinellhärte und des elektrischen Widerstandes ausgeführt. Die Härtemessungen ergeben eine maximale Steigerung der Härte um 30% bei der Legierung ohne Silicium und um etwa 20% bei der siliciumhaltigen Probe. Die elektrischen Messungen ergeben einen stetigen Abfall des Widerstandes; eine anfängliche Widerstandserhöhung, die eine Kaltaushärtung anzeigen würde, ist nicht beobachtet worden.

Die mikroskopischen und röntgenographischen Untersuchungen ergaben bei beiden Legierungen eine in der Hauptsache mikroskopisch homogene Ausscheidung, die zu Beginn von einer leicht mikroskopisch inhomogenen Ausscheidung begleitet ist. Im Schliffbild sind dabei deutlich zwei verschiedene Ausscheidungsprodukte zu erkennen, und zwar eine aluminiumreiche und eine wismutreiche Phase. Aus den Röntgenmessungen ist während der ersten Stunden noch keine Änderung der Gitterkonstanten zu erkennen, während im Schliffbild schon deutliche Ausscheidungen zu bemerken sind. Dies läßt sich aus der Tatsache erklären, daß die Atomradien von Aluminium und Wismut kleiner bzw. größer sind als der des Magnesiums. Der zeitliche Verlauf der Änderung des Achsenverhältnisses  $c/a$  wird durch den Siliciumzusatz wesentlich verändert.

*Aussprache:* G. Wassermann, Frankfurt a. M., weist auf die von Hansen beobachtete Streifung bei der Ausscheidung im System Mg—Al hin. — G. Masing, Göttingen, fragt nach der Löslichkeit des Silicides im Magnesium. — Nach W. Stenzel, Berlin, geht die Höhe der Zelle nicht einsinnig auf den Endwert, vielmehr treten Anomalien auf. Es besteht Analogie zum System Al—Cu. W. Köster, Stuttgart, hält jedoch Anomalien für unwahrscheinlich. — Wassermann glaubt an das Vorhandensein von Abschreckspannungen.

Prof. Dr. G. Masing, Göttingen: „Umwandlungen in Platin-Iridium-Legierungen und die Beständigkeit der Normalmaßen-Maßstäbe.“

Die von der Göttinger Sternwarte im Verlaufe von 50 Jahren durchgeführten Beobachtungen ergaben scheinbare Ortsveränderungen an Sternen. Um zu prüfen, ob diese Abweichungen evtl. auf Längenänderungen des für die Auswertungen benutzten Normalmaßstabes zurückzuführen sind, wurde dieser metallkundlich untersucht. Dabei ergab sich einmal, daß dieser Normalmaßstab nicht aus einer Platin-Iridium-Legierung, sondern aus reinem Platin besteht. Weiterhin wurden in dem Maßstab Eigenspannungen nachgewiesen, die wohl ihre Ursache in der Verformung des Werkstoffes bei der Herstellung haben dürften. Die Längenänderung von rd. 0,01% findet damit eine einfache Erklärung.

Nunmehr wurde das System Platin—Iridium durch Messungen des elektrischen Widerstandes und der mechanischen Festigkeit an einigen Proben sowie durch röntgenographische und mikroskopische Beobachtungen orientierend untersucht. In Bestätigung früherer Vermutungen wurde dabei eine Umwandlung in den festen Legierungen nachgewiesen, über deren Natur indessen einstweilen noch nichts Näheres ausgesagt werden kann. Es erscheint möglich, daß auch diese Umwandlung eine Ursache für Formänderungen sein kann.

*Aussprache:* Bumm, Berlin-Siemensstadt, fragt nach der Möglichkeit einer Überstruktur bei der Umwandlung. — E. Raub, Schwäb.-Gmünd, berichtet über eigene Härtemessungen an den gleichen Legierungen, die das Ergebnis bestätigen.

Dr. A. Schneider, Stuttgart: „Über das Verhalten von Magnesium gegenüber Schwefeldioxyd.“

Magnesium reagiert mit  $\text{SO}_2$  bei Temperaturen unterhalb des Schmelzpunktes unter primärer Bildung von  $\text{MgO}$  und  $\text{MgS}$ . Das  $\text{MgS}$  reagiert in sekundärer Reaktion weiter unter Bildung von  $\text{MgSO}_4$ . Bei Temperaturen etwa oberhalb 700° zerfällt das  $\text{MgSO}_4$  unter Rückbildung von  $\text{SO}_2$  und  $\text{MgO}$ . Die Geschwindigkeit der Gesamtreaktion wurde manometrisch bestimmt, die Reaktionsprodukte erfaßte man analytisch. Die Auswertung der Reaktionsgeschwindigkeitsisothermen ergibt eine direkte Proportionalität der Reaktionsgeschwindigkeit mit dem Magnesiumdampfdruck, d. h. der Magnesiumdampf diffundiert durch die Reaktionshaut wie durch eine semi-

permeable Membran und reagiert in der Gasphase in homogener Reaktion mit einer Geschwindigkeit, die größer ist als die der anderen Reaktionen zwischen Magnesium und Schwefeldioxyd.

Durch ein modifiziertes gasvolumetrisches Verfahren wurde festgestellt, daß sich  $\text{SO}_2$  bis zu Temperaturen von etwa 1000° bei einem  $\text{SO}_2$ -Druck von 700 mm Hg intermediär und reversibel in Magnesium löst. Die Auswertung der Temperatur- und Druckabhängigkeit ergibt, daß es sich um eine molekulare Lösung handelt, die im Sinn der Bildung einer metastabilen Additionsverbindung gedeutet wird. Der Zerfall dieser „Verbindung“ erfolgt bei höheren Temperaturen als 1000° bzw. niedrigeren Drucken als 700 mm Hg.

Das Verhalten von Magnesium gegenüber  $\text{SO}_2$  ist demnach gekennzeichnet durch das dynamische Gleichgewicht zweier temperaturabhängiger, sich gegenseitig überlagernder Vorgänge: 1. den Reaktionsvorgang und 2. den Lösungsvorgang. Oberhalb bestimmter Temperaturen bzw. unterhalb bestimmter Drucke überwiegt die Geschwindigkeit der Reaktion, d. h., der molekulare Lösungsvorgang kann sich nicht mehr abspielen.

*Aussprache:* A. Beck, Bitterfeld, berichtet ergänzend über eigene Erfahrungen bei der technischen Verarbeitung des Magnesiums (Gießen), die ebenfalls auf eine Löslichkeit von  $\text{SO}_2$  in flüssigem Magnesium hinweisen. Eine Löslichkeit in festem Magnesium besteht indessen auch nach seinen Erfahrungen nicht. Inwieweit beim technischen Guß eine Wechselwirkung zwischen  $\text{SO}_2$  und gleichzeitig gelöstem Wasserstoff besteht, ist noch nicht zu übersehen. — G. Masing, Göttingen, erörtert die Frage der Vergleichbarkeit der geschilderten Verhältnisse mit der Löslichkeit des  $\text{SO}_2$  im flüssigen Kupfer. Vortr. hält die Unterschiede für grundsätzlich. — F. Halla, Wien, diskutiert den möglichen Einfluß der Korngrenzen. — Hüttenmännische Erfahrungen über das Verhalten von Gasen gegenüber Schmelzen sind im Einklang mit der Annahme von Additionsverbindungen. (E. J. Kohlmeier, Berlin).

Dr. G. E. R. Schulze, Stuttgart: „Zur Kristallchemie der  $\text{AB}_2$ -Verbindungen.“

Unter den besonders von Laves<sup>9)</sup> untersuchten  $\text{AB}_2$ -Phasen sollen diejenigen intermetallischen Verbindungen verstanden werden, die in den Strukturtypen des  $\text{MgCu}_2$ , des  $\text{MgZn}_2$  und des  $\text{MgNi}_2$  kristallisieren. Sie zeichnen sich u. a. dadurch aus, daß das stöchiometrische Gesetz nahezu streng gilt (enge Homogenitätsbereiche), während von einer Gültigkeit der normalen Valenzregeln keine Rede sein kann ( $\text{NaAu}_2$ ,  $\text{AgBe}_2$ ,  $\text{CaAl}_2$ ). Es erhebt sich nunmehr die Frage, wann solche Phasen auftreten können. Bekanntlich ist die von Zintl u. Laves aufgestellte Bedingung, daß der Atomradienquotient  $r_A:r_B$  in der Nähe von 1,225 liegen muß, nicht ausreichend, vielmehr ist auch eine bestimmte Elektronenkonfiguration für die Bildung einer  $\text{AB}_2$ -Phase erforderlich. So bildet sich z. B. im System Pb—Zn überhaupt keine Verbindung, obwohl  $\text{PbZn}_2$  die Radienquotientenbedingung erfüllen würde. Allerdings besteht keine einfache Gesetzmäßigkeit in der Verteilung der Elemente, die in  $\text{AB}_2$ -Phasen auftreten, über das Periodische System, wie dies z. B. bei den von Hume-Rothery näher festgelegten Typen der Fall zu sein scheint.

Thermodynamische Betrachtungen und eine eingehende Analyse des experimentellen Materials führen zu dem Ergebnis, daß die Bindungsenergie des B-Gitters in einer  $\text{AB}_2$ -Phase größer ist als diejenige des Gitters derselben Atome im elementaren Zustande. Diese Vergrößerung der Bindungsenergie kann weder durch die Verkürzung der Abstände noch durch die Herabsetzung der Koordinationszahl gegenüber dem elementaren Zustand bewirkt werden; auch die gewöhnliche Polarisierung reicht zur Erklärung nicht aus. Vielmehr zeigt sich, daß der individuelle Elektronenaufbau der einzelnen Elemente und ihre Wechselwirkung mit dem A-Partner maßgebend ist. Trotzdem ergibt eine ausführliche Diskussion aber Gesichtspunkte, die zur grundsätzlichen Erklärung der Verhältnisse geeignet erscheinen und u. a. auch verständlich machen, daß die ternäre Verbindung  $\text{MgAg}_{0,5}\text{Al}_{1,5}$  eine  $\text{AB}_2$ -Phase bildet, obwohl dies weder  $\text{MgAg}_2$  noch  $\text{MgAl}_2$  tun.

*Aussprache:* F. Laves, Göttingen, weist darauf hin, daß eine Grenze für die Ausbildung von  $\text{AB}_2$ -Phasen zwischen dem Kobalt und dem Nickel liegt. Außerdem erörtert er die Bedeutung der Valenzelektronenzahl, die die einzelnen Atome bei der Legierungs-

<sup>9)</sup> Vgl. Laves, Kristallographie der Legierungen, diese Ztschr. 51, 823 [1938].

bildung zur Verfügung stellen, für das Zustandekommen von AB<sub>2</sub>-Phasen. — Vortr. betont, daß bei der Möglichkeit energetisch günstiger Gitter sich diese ausbilden werden. — Nach Halla, Wien, werden die Zinkatome beim Eintritt in eine Lavessche AB<sub>2</sub>-Phase stärker anisotrop.

Dr. F. Förster, Stuttgart: „*Experimentelle Untersuchung der Einzelvorgänge bei Zwillingbildung und Schiebungsumwandlung.*“

Es gibt einige metallkundliche Vorgänge, die mit so hoher Geschwindigkeit ablaufen, daß Messungen während des Ablaufens bisher nicht durchgeführt worden sind. Hierzu gehört u. a. die mechanische Zwillingbildung, die Martensitbildung von Eisen-Nickel-Legierungen und die  $\beta \rightarrow \alpha$ -Umwandlung des Zirkons unter bestimmten Voraussetzungen (Einlagerungsatome im Gitter — niedrige Temperatur). Durch Verwendung von Kathodenstrahlröhren sehr großer Helligkeit gelingt es, bei einer Schreibgeschwindigkeit von einigen km/s die Umklappvorgänge während des Umklappens an dem Verhalten der elektrischen Leitfähigkeit zu verfolgen. Dabei zeigt sich, daß der Verlauf der elektrischen Leitfähigkeit beim Umklappvorgang des Martensits in 4 Teilen erfolgt: 1. Abnahme der Leitfähigkeit, 2. Zunahme der Leitfähigkeit, 3. periodisch abklingende Leitfähigkeitsänderung, 4. Ausgleich der durch den Umklappvorgang erzeugten adiabatischen Temperaturerhöhung. Die Teile 1 und 2 laufen in einer Zeit von  $10^{-5}$  bis  $10^{-6}$  s ab.

Diese Versuche zeigen, daß die früher verwendete Registriergeschwindigkeit nicht genügt, um die einzelnen Teile des mit dem Umklappvorgang verbundenen Leitfähigkeitsverlaufes voneinander zu trennen.

Weiterhin werden die Ergebnisse des Leitfähigkeitsverlaufes bei der Zwillingbildung und der  $\beta \rightarrow \alpha$ -Umwandlung des Zirkons mitgeteilt, wie sie aus den mit sehr hoher Geschwindigkeit geschriebenen Oscillogrammen erhalten werden.

#### Wissenschaftliche Vorträge der drei Fachkreise\*).

##### Erzbergbau.

Vorsitz: Prof. Dr. A. Grumbrecht.

Dr. K. Moser, Bleiberg b. Villach: „*Blei-Zinkerz-Aufbereitung unter besonderer Berücksichtigung der Kärntner Lagerstätten einschließlich der Flußspatfrage beim Roharz Bleiberg-Kreuth.*“

Sowohl in den Gailtaler Alpen als auch in den Julischen Alpen und in den anschließenden Karawanken finden sich äußerst wichtige Blei-Zinkerz-Vorkommen. In dieser Gegend sind im ganzen 25 Bergwerke und etwa 750 Schürfstellen. Zurzeit werden nur 3 Lagerstätten ausgebeutet, und zwar in Bleiberg in Kärnten, Raibl in Italien und Mieß in Jugoslawien. Alle drei Vorkommen liegen in der kalkhaltigen ostalpinen Trias, das wichtigste ist Bleiberg, den besten Typus dagegen hat Raibl. Dieses ist ein wenig verwachsener Erzschlauch mit 15,7% Zn und 1,9% Pb. Die Aufbereitungsanlage wurde erst in den letzten Jahren modernisiert. Die Aufarbeitung geschieht durch Allflotation. Die bei der Aufarbeitung anfallenden Bleierze werden zur Verhüttung nach Bleiberg geschickt, um dann später wieder nach Italien zurückzugehen.

Beim Vorkommen von Mieß, dem bleireichsten, handelt es sich ebenfalls um Erzschläuche. Hier wird die Aufbereitung hauptsächlich auf naßmechanischem Wege betrieben. Diese Anlage ist ebenfalls in den letzten Jahren modernisiert worden.

Die Aufbereitung der in Bleiberg anfallenden Erze ist wesentlich schwieriger. Zum niedrigeren Gesamtmetallgehalt kommt noch das Auftreten der Roherze in dicht verwachsenen Haufwerkstypen sowie Vermengung der oxydischen und sulfidischen Blei-Zinkerz-Vorkommen mit Flußspat. Der anwesende Flußspat erschwert die Zinkflotation. Es wurden daher neuerdings Versuche unternommen, den Flußspat von Kalkspat zu trennen und anzureichern, und zwar entweder auf Grund des verschiedenen spezifischen Gewichtes oder auf flotativem Wege, doch sind die Versuche noch nicht ganz abgeschlossen. Die Kostenfrage spielt hierbei noch eine wesentliche Rolle.

Eine Erweiterung und Modernisierung der naßmechanischen Aufbereitung und auch der Flotationsanlage wird es ermöglichen, in größerem Maße dichtverwachsenes Haufwerk zu verarbeiten und alte Blei-Zink-Halden der nochmaligen Aufarbeitung zuzuführen.

\* Die Vorträge der Fachkreise Metallhüttenwesen und Metallkunde erscheinen im nächsten Heft.

Dr.-Ing. J. Salau, Goslar: „*Unterbringungsmöglichkeiten für feinkörnige, schlammförmige Aufbereitungsabgänge.*“

Die Frage der Stapelung und Unterbringung von großen Mengen feinkörniger, schlammförmiger Aufbereitungsabgänge wird heute immer dringender, da durch Fortschritte in der Aufbereitungstechnik die Durchsätze an armen Erzen immer größer werden. Sehr oft ist die Lagerung der Abgänge weitaus schwieriger als die eigentliche Aufbereitung der Roherze. In außereuropäischen Ländern läßt man die Aufbereitungsabgänge sehr oft in die Flüsse laufen. Dieser Weg sowie die Anlage von Schlammstapelplätzen ist in dichtbevölkerten Ländern wie bei uns kaum möglich. Man muß sich also bemühen, für die Stapelung möglichst wenig Land in Anspruch zu nehmen und weiterhin diese Stapelung in jeder Hinsicht gegen die Einflüsse der Atmosphärrillen zu sichern.

Im einzelnen kann man folgende Stapelungsarten unterscheiden:

1. Als häufigste Aufbewahrungsart werden Klärteiche und Schlammabsatzbecken verwendet.
2. In Grubenbetrieben werden die Aufbereitungsabgänge durch Spülversatz oder Mischversatz zum Auffüllen alter Gänge benutzt. Bei letzteren wird der Feinschlamm gefiltert und mit groben Stücken gemischt.
3. Bei genügendem Platz kann die Stapelung auf Halden vorgenommen werden. Der Schlamm wird zu diesem Zweck durch Vakuumfilter oder Zentrifugen entwässert. Zu beachten ist hierbei, daß man dem Einfluß von Regen und Wind durch Anlage kleiner Wälle, Faschinen oder Anpflanzungen von Strandhafer Einhalt gebietet.
4. Zeigen die Aufbereitungsabgänge eine tonige Beschaffenheit, so können sie sehr oft in der Landwirtschaft zur Verbesserung des Bodens benutzt werden.

Eine weitere wichtige Frage ist die Transportmöglichkeit von der Aufbereitung zum Schlammstapelplatz. Die Trüben werden eingedickt und dann durch Pumpen weiterbefördert. Zur Überwindung größerer Höhen oder Entfernungen bedient man sich der Mammutbagger.

Bei den Klärteichen wird häufig eine Seite mit einem Filterdamm versehen, durch den das gereinigte Wasser dann austritt.

Bergassessor a. D. R. Wüster, Essen: „*Neue Wege der Filtration in Aufbereitungsanlagen.*“

Aus wirtschaftlichen und platztechnischen Gründen ist eine möglichst gute Aufarbeitung der Aufbereitungsabgänge erwünscht. In früheren Jahren war man mit der Leistung der Absetzbecken und Klärteiche zufrieden. Es folgte dann eine Steigerung durch Nutschen, Pressen und kontinuierliche Trommelfilter. Letztere verfügen über Filtrationsflächen bis 50 m<sup>2</sup>.

Stärkere Aufarbeitung wird also durch verbesserte Filtrationsmöglichkeiten und feinere Zermahlung erzielt. Bei den Filtern unterscheidet man: 1. Trommelfilter (mit Abarten), 2. Innenfilter, 3. Scheibenfilter, 4. Planfilter. Setzt man die Leistung eines Trommelfilters gleich 100, so erreicht man bei einem Innenfilter mit gleich großer Filterfläche 120–130. Scheibenfilter werden durchweg mit einer Filterfläche von 30 m<sup>2</sup> verwendet.

Gewaschener Schlamm ist leichter zu entwässern als ungewaschener. Im allgemeinen sinkt der Feuchtigkeitsgehalt auf 20%. Mit Kleinzellenfiltern, einer Abart der Trommelfilter, kann eine Entwässerung bis auf 15–16% erzielt werden.

Prof. Dr. W. Luyken, Düsseldorf: „*Über einen Weg zur Aufbereitung der steirischen Spateisenerze.*“

Der steirische Erzberg enthält neben den eisenreichen Erzen (25–45% Fe) noch große Lager eines Erzes von 15–25% Fe-Gehalt, die sog. „Rohwand“. Diese hielt man in früheren Zeiten nicht für abbauwürdig, da die Aufbereitung und Anreicherung des in der Hauptsache aus dem Mineral Ankerit bestehenden Erzes, eines Mischkristalls von Kalk-, Magnesia- und Eisencarbonat sowie Mangancarbonat vermischt mit Kalkspat und Dolomit, Schiefer und Quarz, infolge der zu wenig ausgeprägten Unterschiede in den physikalischen Eigenschaften der Carbonate große Schwierigkeiten machte.

Da auch Setzversuche bei derartigen geringwertigen Erzen zu keinem besonderen Erfolg führten, ist man dazu übergegangen