

kV-Elektronen liegt sie bei 0,9 Å. Es besteht somit Aussicht, bei Kristallen, die Schwermetallatome enthalten, diese Atome einzeln abzubilden. Die heute erreichte Auflösung von Gitterebenen liegt bei etwa 3 Å, für Punktauflösung bei 5 bis 6 Å. Aufnahmen von Gitterebenen bei Barytkristallen und Tremolitkristallen und Gitterebenenabständen von 3,6 bzw. 3,2 Å, die von *Dowell* (Berlin) erzielt wurden, waren in der repräsentativen Bilderausstellung des Kongresses zu sehen. *Dupouy* und *Ferrier*, Toulouse, schilderten das neue Toulouser 1 Millionen Volt-Elektronenmikroskop und neue Untersuchungsergebnisse. Die Ausmaße dieses Riesen-Elektronenmikroskops sind ebenso eindrucksvoll wie die damit erzielten Ergebnisse, besonders bei der Durchstrahlungsabbildung von dünnen Metallschichten, die im normalen Elektronenmikroskop noch völlig undurchstrahlbar sind. Allein zur Abschirmung der Röntgenstrahlung des über 3 m hohen Mikroskops wurden 4 Tonnen Blei benötigt. Die Beschleunigung der Elektronen auf 1 Million Volt geschieht in 10 Stufen. Die Auflösung des Gerätes beträgt 15 Å. Ebenfalls aus dem Toulouser Institut berichtete *Fert* und Mitarbeiter über ein neues Phasenkontrast-Elektronenmikroskop, bei dem die Phasenplatte nicht in der Objektivbrennebene, sondern in der Ebene des Bildes, das die Zwischenlinse von der Elektronenquelle entwirft, angebracht ist. Wegen der hier zur Verfügung stehenden größeren Dimensionen kann die Phasenplatte in einem Erhitzungsöfen untergebracht werden, so daß sich störende Kontaminationen vermeiden lassen. *L. Mayer* (USA) beschrieb ein neues Spiegel-Elektronenmikroskop, das unter extremen Vakuumbedingungen bei mehrtausendfacher Vergrößerung Abbildungen von Oberflächen-Potentialen bei Halbleitern und Metallen und außerdem Studien über magnetische Domänen bei ferromagnetischen Stoffen erlaubt.

Auf dem biologischen Anwendungssektor befaßte sich die überwiegende Mehrzahl der Referate mit morphologischen Problemen der Histologie, Pathologie und Neurologie. Die in den letzten Jahren entwickelte Negativfärbung brachte insbesondere für die Virusmorphologie weitere Aufschlüsse über den inneren Feinbau verschiedener Viren. Bemerkenswert sind Fortschritte, die auf dem Gebiet der Autoradiographie erzielt worden sind. *L. Caro* (USA) gelang durch Verwendung extrem dünner Photoemulsionen (Monolage von Silberbromid-Partikeln), mit der ein radioaktiver Dünn schnitt auf dem Objektträger überzogen wird, nach physikalischer Entwicklung eine Lokalisierung der strahlenden Zentren auf dem mit normaler Schärfe abgebildeten Dünn schnitt auf etwa 0,1 μ genau.

Von den über 160 Vorträgen aus den physikalischen, chemischen und industriellen Anwendungsgebieten befaßten sich über ein Drittel der Beiträge mit Problemen der Festkörperphysik, wobei das Studium von Gitterfehlern im Vordergrund des Interesses stand. Die Untersuchungen betrafen u. a. die Einflüsse von Verformungen, Verunreinigungen, Ausscheidungen, Wechselbeanspruchungen und Wärmebehandlungen auf die Ausbildung und Form der Fehlstellen, die meist als bandförmige Versetzungen oder als kleine Hohlräume im elektronenmikroskopischen Durchstrahlungsbild sichtbar sind. Weitere Untersuchungen befaßten sich mit metallographischen Problemen an Eisen- und Nichteisenmetallen, wie Ausscheidungen, Kornwachstum, plastische Verformung und Korngrenzenwanderung. Als Untersuchungsmethoden wurden neben dem Abdruckverfahren und vereinzelt auch dem Emissionsverfahren in steigendem Umfang das Durchstrahlungsverfahren herangezogen, wobei bei kompakten Stoffen durchstrahlbare Schichten durch elektrolytisches Dünnpolieren, Ionenätzung und in einigen Fällen auch durch die Dünn schnittmethode hergestellt wurden. 25 Beiträge behandelten Strahlungsschäden an Festkörpern, die sich meist in Form von punkt- oder linienförmigen Störstellen im Durchstrahlungsbild darstellen. In dünnen Lithiumfluoridfilmen können sogar die einzelnen Bahnen von Kernspuren als helle Linien beobachtet werden.

In der Gruppe der chemischen und industriellen Anwendungen wurde u. a. über morphologische Untersuchungen an Tonmineralien, Kristallwachstum und Transformationen von

metallorganischen Verbindungen, Sinterung von BeO, Dehydratation von Gips, epitaxiales Kristallwachstum von Phthalocyaninen und Polymeren berichtet. Eine größere Zahl von Untersuchungen befaßten sich mit dem Oxyd-Wachstum unter verschiedenen Bedingungen, besonders mit der Bildung von Oxyd- und Sulfid-Whiskern. Von *Gulbransen*, *Copan* und *Hickam* (USA) wurde beispielsweise festgestellt, daß das Oxyd auf Eisen beim Erhitzen in reinem Sauerstoff in Form sehr dünner langer Nadeln wächst, während in Gegenwart von Spuren von Wasserdampf lange Bänder entstehen. *Pfefferkorn* und Mitarbeiter fanden eine Whiskerbildung auch bei der Reaktion von Schwefel mit Metallen. *Richardson* (USA) berichtete über eine elektronenmikroskopische Molekulargewichtsbestimmung bei Hochpolymeren (Polystyrol), die darauf beruht, daß eine hochverdünnte Polystyrollösung auf einen Objektträger gesprüht wird und nach Beschattung des Eintrocknungsrückstandes die Größe der Elementarteilchen bestimmt wird und aus dem spezifischen Gewicht dann das Molekulargewicht berechnet wird. Die Ergebnisse stimmen bis auf Prozente mit den aus bekannten Methoden erhaltenen Werten überein.

Während des Kongresses fand eine große Geräteausstellung statt, in der 20 Elektronenmikroskope in Betrieb vorgeführt wurden. Allein von drei japanischen Firmen waren acht Geräte ausgestellt, aus Deutschland zwei Siemens-Geräte und das neue Zeiss-Elektronenmikroskop. Philips und RCA waren mit je drei Geräten vertreten. Außerdem waren ein Spiegel-Elektronenmikroskop, ein kommerzielles Feld-Ionenmikroskop und zwei Röntgen-Mikroanalysator-Anlagen (USA und Japan) zu sehen.

Der nächste Internationale Kongreß für Elektronenmikroskopie wird 1966 in Tokio stattfinden. [VB 643]

Deutsche Mineralogische Gesellschaft

Würzburg, 17. bis 21. September 1962

Auf der Mitgliederhauptversammlung wurde *W. v. Engelhardt*, Tübingen, zum neuen Vorsitzenden gewählt. Eine „Sektion für Geochemie“, die auch Nichtmitgliedern der DMG offensteht, wurde gegründet. Ihr erster Leiter ist *C. W. Correns*, Göttingen. Den Max-Berek-Preis erhielt *H. U. Bambauer*, Zürich, für seine Arbeiten über die Nahe-Vulkanite und über die Bestimmung des Spurenelement-Gehaltes alpiner Quarze und seinen Zusammenhang mit der Färbung und den Entstehungsbedingungen dieses Minerals.

Aus den Vorträgen:

Eine erste Gruppe der Vorträge befaßte sich mit Strukturuntersuchungen. Der Plenarvortrag von *H. O'Daniel* (Frankfurt/M.) gab einen Überblick über die Kristallstrukturen und orientierten Umwandlungsvorgänge der beim Abbinden des Portland-Zements entstehenden Calciumsilicathydrate. *W. H. Baur* (Göttingen) bestimmte die Kristallstruktur des Melanterits, $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$. In ihr sind die Fe oktaedrisch von 6 H_2O im mittleren Abstand von 2,13 Å umgeben. Die $\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6$ -Gruppen sind über H-Brücken mit den SO_4 -Tetraedern und dem siebenten H_2O verbunden. Das H-Brückenschema unterscheidet sich grundsätzlich von dem des rhombischen $\text{NiSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$. Die Strukturbestimmung an Dolerophanit Cu_2OSO_4 durch *E. Flügel-Kahler* (Göttingen) ergab zwei verschiedenartige Koordinationspolyeder für Cu: 1. Cu planar von 4 O umgeben (Cu–O-Abstand 1,86 bis 2,06 Å) sowie zwei O in 2,53 Å, so daß eine tetragonale Bipyramide entsteht; 2. Fünf O mit Cu–O zwischen 1,85 und 2,16 Å ergeben eine schwach verzerrte trigonale Bipyramide. *K. Sahl* (Göttingen) verfeinerte die Kristallstrukturen von Anglesit (PbSO_4), Baryt (BaSO_4), Cotunnit (PbCl_2) und rhombischem BaCl_2 . Anglesit und Baryt sind streng isotyp, das Kation besitzt hier eine unregelmäßige 12-er Koordination. Ba in BaCl_2 hat eine unregelmäßige, aber gleichmäßig verteilte 9-er Koordination; Pb in PbCl_2 dagegen eine 7-er Koordination mit drei deutlich kürzeren Bindungen, die eine einseitige Bindung bedingen.

H. Arnold (Würzburg) legte seinen Strukturuntersuchungen am Hochquarz bei 650 °C die hexagonale Struktur von *Wyckoff* und eine bezüglich des Sauerstoffs submikroskopisch verzwillingte Struktur in der Raumgruppe des Tiefquarzes zugrunde. Die bessere Übereinstimmung mit dem letzteren Modell spricht für die Verzwillingung. *W. Eysel* und *Th. Hahn* (Frankfurt/M.) beschäftigten sich mit Struktur und Polymorphie der Calciumgermanate. Sie fanden ähnliche Verhältnisse wie bei den entsprechenden Silicaten. Vom Ca₂GeO₄ scheint es jedoch erheblich weniger Phasen als vom Ca₂SiO₄ zu geben. *F. Liebau* (Würzburg) ermittelte die Struktur des Hopeits Zn₃(PO₄)₂·4H₂O. Sie enthält isolierte PO₄-Tetraeder, die von ZnO₄-Tetraedern und ZnO₂(H₂O)₄-Oktaedern zusammengehalten werden und ist ähnlich der des Phosphophyllits FeZn₂(PO₄)₂·4H₂O. Der Strukturvorschlag von Liebau steht im Widerspruch zu dem von *Mamedow*, *Gamidow* und *Below* [1], ist aber kristallchemisch sehr viel plausibler. *O. Jarchow* (Saarbrücken) konnte bei der Struktur des Cancrinit Na₆Si₆Al₆O₂₄·2CaCO₃·nH₂O den Strukturvorschlag von *Kožu* und *Takané* (1933) nicht bestätigen. Die neue Struktur ergibt die üblichen Abstände im Gitter und ist der bekannten Haun-Struktur verwandt. Die Bestimmung der Struktur des Zeoliths Gismondin CaAl₂Si₂O₈·4H₂O durch *K. Fischer* (Frankfurt/M.) ergab einen neuen Zeolithstrukturtyp. Er besteht aus Viererringen, die ihrerseits unter Bildung von weiteren Vierer- und Achtringen dreidimensional verknüpft sind. Zwei Systeme von Kanälen durchziehen die Struktur, in ihnen befinden sich die Ca und H₂O. *A. Preisinger* und *A. Biedl* (Wien) fanden, daß die Struktur des Loughlinit (Na-Sepioliths) im wesentlichen der Sepiolith-Struktur entspricht. Auch Loughlinit besteht aus Einzelsäulen von einigen 100 Å Durchmesser, die Faserbündel bis zu 1 cm Länge bilden. *K. Recker* (Bonn) untersuchte den Uran-Einbau in nach dem *Nacken-Kyropoulos*-Verfahren gezüchteten KF-Einkristallen. Das U wird in Form von K₂UO₄ (tetragonal) in das KF-Gitter aufgenommen. Zwischen den beiden Kristallphasen ergeben sich sehr gute pseudo-dreidimensionale Gitteranaloga, wie sie für „partiell-isomorphe Mischsysteme“ charakteristisch sind.

Eine weitere Vortragsgruppe behandelte geochemische Probleme. Der Plenarvortrag von *K. H. Wedepohl* (Göttingen) gab einen allgemeinen Überblick über die heute bestehenden Möglichkeiten einer geochemischen Untersuchung petrologischer Probleme. Das S-Isotopenverhältnis des Baryts und der Sulfide der Meggerner Lagerstätte untersuchten *F. Buschendorf* (Hannover), *H. Puchelt* (Tübingen) sowie *H. Nielsen* und *W. Ricke* (Göttingen). Ihre Ergebnisse sprechen gegen eine bakterielle Entstehung der im Erzkörper vorhandenen Sulfide. Wahrscheinlich handelt es sich um regezierte alte marine Sulfat-Ablagerungen, während das Sulfat des Baryts dem Meerwasser entstammen dürfte. Die S-Isotopenverhältnisse in Baryt und Sulfiden der hydrothermalen Gänge Südwestdeutschlands bestimmten *K. v. Gehlen* (Erlangen) sowie *H. Nielsen* und *W. Ricke* (Göttingen). Auch sie konnten genetische Schlüssefolgerungen ziehen: das Sulfat der jungen Baryte dürfte zum größten Teil aus älteren Lagerstätten mobilisiert worden sein; Pb und Zn wurden in den erzbringenden Lösungen wahrscheinlich vorwiegend als Sulfid-Komplextransportiert. *W. v. Engelhardt* und *P. K. Hörmann* (Tübingen) befaßten sich mit der Geochemie des Germaniums. Sie fanden, daß alle Kristallarten in kieselsäurereichen Gesteinen Ge-reicher sind als in kieselsäurearmen und daß die relativen Ge-Gehalte in der Reihenfolge Gerüst-, Netz-, Ketten- und Inselsilicate um etwa einen Faktor 10 wachsen. Die pegmatitisch-pneumatolytischen Minerale sind Ge-reicher als die der Hauptkristallisation; in der hydrothermalen Phase liegt das Germanium wahrscheinlich als Germanat-Ion oder Sulfogermanat-Ion vor und wird bevorzugt in die sich abscheidenden Zinkblenden eingebaut.

A. G. Herrmann (Göttingen) untersuchte experimentell die Br-Verteilung zwischen Lösungen verschiedener Zusammensetzung und den Mineralen Halit, Sylvin, Carnallit und Bisschofite. Die Ergebnisse zeigen, daß die bisher benutzten Ver-

[1] Kristallografija, russ. 6, 114 (1961).

hältnisse in dem betrachteten Bereich unrichtig sind und es sich bei den bisher als umgelagert angesehenen Carnallit-Gesteinen einwandfrei um primäre Bildungen handelt. *O. Braitsch* (Göttingen) berechnete theoretische Modelle der Br-Verteilung bei statischer Eindunstung von Meerwasser. Der Vergleich mit den beobachteten Bromgehalten ergibt für das Oligozänmeer und Permmeer den gleichen Br-Gehalt wie für das heutige Weltmeer. *R. Kühn* (Hannover) ergänzte diese Untersuchungen durch die entsprechende Bestimmung des Rubidium-Gehalts. Die unterschiedlichen Rb-Gehalte lassen sich durch dieselben genetischen Vorgänge erklären, wie sie mittels Brom wahrscheinlich gemacht worden sind. Eine kombinierte Begutachtung nach Rb- und Br-Gehalten gewährt dann größere Sicherheit der lagerstättenkundlichen Deutung. *A. Neuhaus*, *E. Jumppertz* und *P. Brenner* (Bonn) stellten hydrothermal Mischkristalle Al₂O₃·Cr₂O₃ her. Bei tieferen Temperaturen herrscht hier eine ausgedehnte Mischungslücke, die sich bei etwa 800 °C, 1700 atm und 40 Mol % Cr₂O₃ schließt. *H. Saalfeld* (Saarbrücken) fand bei elektrogeschmolzenen Proben desselben Systems nahezu linearen Verlauf der Gitterkonstanten. Fourier-Synthesen bei Cr₂O₃ zeigten das Cr genau im Mittelpunkt der CrO₆-Komplexe, im Al₂O₃ war das Al, wohl infolge elektrostatischer Abstoßung, aus den Oktaedermittelpunkten herausgerückt. *A. Neuhaus*, *E. Jumppertz* und *M. Gebhardt* (Bonn) fanden in Fe-, Zn- und Mn-Phosphatüberzügen, die unter wechselnden technischen Phosphatierungsbedingungen hergestellt worden waren, im Gegensatz zu den bisherigen Befunden nur wasserhaltige Phosphate, und zwar: Vivianit Fe₃(PO₄)₂·8H₂O; Fe-Huréaulith Fe₅H₂(PO₄)₄·4H₂O; Hopeit Zn₃(PO₄)₂·4H₂O; Phosphophyllit Zn₂Fe(PO₄)₂·4H₂O und Huréaulith (Mn, Fe)₅H₂(PO₄)₄·4H₂O. Alle Phosphatschichten auf gewalzten Fe-Blechen zeigten eine Orientierung der Hopeit- und Phosphophyllit-Kristallite zur α-Fe-Unterlage.

[VB 641]

Forschungen auf dem Gebiet der Wasserverschmutzung

3. bis 7. September 1962

Vom 3. bis 7. September 1962 wurde auf einer internationalen Konferenz in London über den Stand der Forschungen auf dem Gebiet der Wasserverschmutzung berichtet. Zu den Veranstaltern zählte auch die deutsche Abwasser-technische Vereinigung.

Mit der Notwendigkeit, alle Abwässer aus kommunalen und industriellen Quellen zu reinigen, gewinnen die Forschungsarbeiten über die Auswirkungen der Abwässer auf Flussläufe und Küstengewässer steigende Bedeutung. Es gilt die Wirtschaftlichkeit der Abwasserreinigungsanlagen zu verbessern. Hier soll nur über Vorträge berichtet werden, die für die Reinigung industrieller Abwässer von unmittelbarem Interesse sind.

In einem Bericht über die Gewinnung und Identifizierung organischer Spurenstoffe im Wasser berichtete *R. D. Hoak*, Pittsburgh (USA), über Versuche, geschmack- und geruchfreies Trinkwasser zu erhalten. Mit wenigen Ausnahmen (z. B. H₂S) bestehen die Geschmacks- und Geruchsstoffe aus löslichen organischen Verbindungen natürlicher oder industrieller Herkunft. Obwohl nur in sehr geringen Konzentrationen vorhanden, wird ihre Wirkung durch das Chloren um mehrere Potenzen gesteigert. Als wirkungsvollste Methode zur Identifizierung dieser Stoffe erwies sich die Papierchromatographie. Bei Flusswasser-Extrakten führte sie zu einwandfreien Ergebnissen. Adsorptionsversuche an Aktivkohle erbrachten falsche Werte, da organische Stoffe an Aktivkohle leicht oxydiert werden. Für die Adsorption an Aktivkohle ist offenbar das Einhalten eines günstigen pH-Wertes sehr wichtig. Aktivkohle ist zur Oxydation von Cyaniden geeignet. Versuche, Phenole biologisch abzubauen, ergaben kein einwandfreies Trinkwasser, wenn vorher gechlort worden war.