

den Packungseffekt durch Präzisionsdichtebestimmungen. Die Dichte wurde in Lösung nach der Schwimmermethode und im gequollenen Zustand pyknometrisch gemessen. Einige dieser Zahlen sind in Tabelle 6 zusammengestellt.

Lösungsmittel	Zustand	$\bar{\rho}_2$	B · 10 ⁵
Chloroform	Lösung (1–3%)	1,104	2,07
Toluol	„	1,088	1,47
Cyclohexan	„	1,082	0,42
n-Heptan	Gel	1,078	<0
Methanol	„	1,065	≤0

Tabelle 6

Scheinbare Dichte ($\bar{\rho}_2$) von Polystyrol in verschiedenen Lösungs- bzw. Quellmitteln

Es zeigt sich, daß die scheinbare Dichte des Polystyrols mit dem B-Wert symbar geht (weniger gut mit der Lösungswärme). In n-Heptan löst sich Polystyrol nicht; dieses Lösungsmittel muß also einen negativen B-Wert haben. Wegen der chemischen Ähnlichkeit von Cyclohexan und Heptan kann man annehmen, daß sich diese beiden Lösungsmittel, im B-Wert nur wenig unterscheiden, zwischen ihnen liegt aber gerade die Grenze zwischen einem Lösungsmittel und einem Quellmittel. Die Dichten unterscheiden sich demgemäß trotz des verschiedenen Aggregatzustandes (Sol bzw. Gel) nur wenig. Derartige Präzisionsbestimmungen werden jetzt auf breiter Basis ausgeführt und wir hoffen, dadurch weitere Aufschlüsse über die Wechselwirkung zwischen Hochpolymeren und Flüssigkeiten zu erhalten.

Es bereitet keine grundsätzlichen Schwierigkeiten, von den verdünnten Systemen, die wir in dieser Arbeit behandelt haben, zu konzentrierten Lösungen überzugehen, wobei dann an die Stelle der osmotischen Messungen Dampfdruckmessungen zu treten haben. Es ist zu erwarten, daß man hierdurch u. a. einer exakteren Beherrschung der Weichmacherwirkungen näher kommt. In erster Näherung darf wohl angenommen werden, daß ein Stoff umso besser als Weichmacher geeignet ist, je niedriger sein B-Wert ist, da ein hoher B-Wert ähnlich wie auf die Fadenmolekel so auch auf die Masse des Hochpolymeren versteifend wirkt. Andererseits darf der B-Wert des zugesetzten Stoffes nicht so niedrig sein, daß er ausgeschieden wird. Aus demselben Grund muß auch sein Dampfdruck niedrig sein. Die speziellen Zusammenhänge zwischen Konstitution und Weichmacherwirkung sind aber voraussichtlich erst dann sicher zu erfassen, wenn man die Verdünnungs- bzw. Quellungsarbeit in den Energie- und den Entropieterm zerlegt und ferner die Packungsverhältnisse, die sich in der Dichte äußern, erforscht.

Wir danken der Deutschen Forschungsgemeinschaft, dem Forschungsfonds der Marshall-Hilfe und dem Fonds der Chemie für die großzügige Förderung dieser Arbeiten. Besonders möchte ich aber meinen Mitarbeitern dafür danken, daß sie in aufopferungsvoller Arbeit das Institut aufgebaut und die Untersuchungen, über die hier berichtet wird, durchgeführt haben.

Eingeg. am 8. September 1952 [A 457]

Versamlungsberichte

Deutsche Gesellschaft für Elektronenmikroskopie, Tübingen

4. Jahrestagung vom 6. - 9. Juni 1952 in Tübingen

In Tübingen fand vom 6. bis 9. Juni 1952 die 4. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Elektronenmikroskopie statt. Die Zahl von 80 Vorträgen zeigt wohl eindeutig die große Bedeutung der Elektronenmikroskopie, worauf auch der Vorsitzende der Gesellschaft, Prof. U. Hofmann, Darmstadt, in seinen Eröffnungsworten hinwies. Als zwei Zukunftswünsche aus den Reihen der Experimentatoren bezeichnete der Vorsitzende die Hoffnung auf noch einfachere und noch betriebssicherere Instrumente und andererseits auf eine größere Sicherheit, um die Beziehungen zwischen den erreichten Bildern und den gesuchten Erscheinungen frei von Nebeneffekten zu deuten.

Soweit bei den Einzelvorträgen Berührungspunkte mit der Chemie im weitesten Sinn auftraten, ist im folgenden ein kurzer Bericht hierüber gegeben.

U. HOFMANN, Darmstadt: *Elektronenmikroskopische Behandlung anorganisch chemischer Probleme.*

Nach einem Überblick über die Arbeiten von Kubaschewski, Fricke und dessen Schüler Eberspächer, Kohlschütter, König und Böttcher zeigte Vortr. an eigenen Arbeiten die große Bedeutung des Elektronenmikroskopes für die anorganische Chemie. Als großes Arbeitsgebiet steht das Neuland der Reaktionen im festen Zustand noch offen. Hier sind es vor allem die Reaktionen an kleinen Teilchen, die auf Grund einer hohen Reaktionsgeschwindigkeit für eine Beobachtung günstig sind. Wobei gerade das Elektronenmikroskop zum idealen Forschungsmittel wird. Am Beispiel der Ruße wurde gezeigt, wie bedeutungsvoll die Teilchengröße für ihre Eigenschaften ist. Selbst bei der Graphitierung ändert sich zwar die Größe der Kristallite, aber die Korngröße und damit einige wichtige Eigenschaften bleiben erhalten. Parallel dazu geht die Unabhängigkeit der katalytischen Wirksamkeit der Kohle vom Grade der Graphitierung bei der Herstellung von HBr. An verschiedenen Kautschukfüllstoffen konnte gezeigt werden, daß auch hier im wesentlichen nur die Teilchengröße und nicht der chemische Charakter der Füllstoffe die mechanischen Eigenschaften des Kautschuks beeinflußt. Die Bedeutung des Elektronenmikroskopes für Eichzwecke wurde am Beispiel der Größenbestimmung von Oberflächen erläutert.

Im Vergleich mit der Größenbestimmung durch Adsorption von Methylenblau fallen die elektronenmikroskopischen Messungen immer etwa doppelt so hoch aus.

W. BERNHARD, Paris: *Elektronenmikroskopische Studien zellphysiologischer Probleme.*

Es wurde eine Reihe von sehr schönen Aufnahmen gezeigt, Kenntnisse über die Feinstruktur der Zellen zu sammeln. Vergleichsaufnahmen an Krebszellen zeigen zwar noch keine entscheidenden Ergebnisse für das Krebsproblem, doch wurde auf eine auffallende Anarchie auf den Aufnahmen an Krebszellen hingewiesen.

K. MÜHLETHALER, Zürich: *Elektronenmikroskopische Untersuchungen von Pflanzenzellen mit Hilfe von Schnitten.*

Es wurde über ein Mikrotomgerät zur Herstellung feinsten Schnitte berichtet. Das Präparat wird hierbei durch die veränderte Wärmeausdehnung eines Messingstückes beim Anblasen mit CO₂ in feinen Abstufungen bewegt, während ein feiner Glaskeil den Schnitt ausführt. Anschließend wurden einige so hergestellte Aufnahmen an Pflanzenzellen gezeigt. Es wurden je nach dem pH-Wert bei der Fixierung verschiedene Strukturen des Protoplasmas beobachtet, so daß bei Deutungsversuchen Vorsicht am Platze ist. Ferner zeigen die Bilder teilweise weniger Kontraste an den Begrenzungen der Zellteile als die lichtoptischen Beobachtungen. Dies wurde in der anschließenden Diskussion mit dem Vorgang bei der Dehydratisierung in Beziehung gesetzt.

M. FAHNENBROCK und W. LIESE, Düsseldorf: *Elektronenmikroskopische Untersuchungen an Nadelholztracheiden.*

Mit einem Plexiglas-Abdruckverfahren mit anschließender SiO₂-Bedampfung wurden die Hoftüpfel einiger Holzarten untersucht. Dabei zeigen sich gemeinsame Gruppen der Hölzer, die in der Feinstruktur der Hoftüpfel und in den Imprägnierungseigenschaften ähnlich sind.

B. DUHM und R. GÖNNERT, Wuppertal-Elberfeld: *Über eine Methode zum Vergleich desselben Objektes im Licht- und Elektronenmikroskop.*

Es wurde über Studien berichtet, die zeigen, wie sich licht- und elektronenmikroskopische Aufnahmen gegenseitig ergänzen können. In zwei späteren Vorträgen wurde am Beispiel des *Schistosoma mansoni* und am Bronchopneumonie-Virus gezeigt, wie die Identifizierung einzelner Gewebeteile mit Hilfe der beiden Verfahren möglich ist.

Elektronenmikroskopische Untersuchungen aus Chemie und Technik

M. DRECHSLER, Berlin-Dahlem: *Anwendungsmöglichkeiten des Feld-Elektronenmikroskops in der Metallurgie¹⁾.*

Es wurde ein Überblick gegeben über eine Reihe von Untersuchungen, die gemeinsam mit *E. W. Müller* mit dem Feldelektronenmikroskop ausgeführt wurden. Es wurde zunächst auf die Beobachtungsmöglichkeiten der Kristallsymmetrien auf Grund ihres verschiedenen Elektronenaustrittsvermögens hingewiesen. Dann wurden die Fortschritte erwähnt, die auf dem Gebiet der Adsorption mit dem Feldelektronenmikroskop erreicht wurden. Es kann die Oberflächenwanderung eines adsorbierten zweidimensionalen Gases im Film dynamisch festgehalten werden. An bevorzugten Gitterebenen des Trägers bilden sich zweidimensionale Kristalle des adsorbierten Stoffes, die eindeutig das Vorhandensein von heterogenen Adsorptionszentren zeigen. Das Verfahren eignet sich auch zum Nachweis kleinster Substanzmengen.

Am Beispiel der Reduktion und Oxydation einer Wolfram-Oberfläche konnten chemische Reaktionen reversibel mit dem Feldelektronenmikroskop beobachtet werden. Weiterhin konnte mit Molybdän-Kathoden das Eindringen von Kohlenstoff und die Entstehung von Wolframcarbid beobachtet werden. Beim Aufdampfen von dicken Schichten Barium auf Wolfram kann das Aufwachsen von Ba-Kristalliten verfolgt werden.

W. KOCH, Düsseldorf: *Gefügebestandteile in Stählen, ihre Isolierung, Präparation und elektronenmikroskopische Untersuchung²⁾.*

Elektronenoptische Geräte

L. WEGMANN, Zürich: *Ein neues Trüb-Täuber-Elektronenmikroskop.*

Es wurde über die Neuentwicklung eines Elektronenmikroskops berichtet, das als Kompromiß gedacht ist zwischen der Forderung der angewandten Elektronenmikroskopie nach einem robusten, einfach zu bedienenden und preiswerten Instrument und dem Verlangen, dabei doch ein möglichst hohes Auflösungsvermögen zu erreichen. Das neue Instrument ist mit der bewährten kalten Kathode ausgerüstet, die mit einem Durchmesser von 1 cm einige 1000 Betriebsstunden aushält. Eingebaut sind zwei statische und eine magnetische Linse, die einzeln oder kombiniert benutzt werden können. Bemerkenswert ist der Einbau einer empfindlichen Scharfstellungsverrichtung. Sie besteht aus einer Aufspaltung in drei Elektronenstrahlen mit einer Kondensorblende von drei Löchern. Zur Scharfstellung sind die drei so entstehenden Bilder zur Deckung zu bringen.

G. BARTZ und G. WEISSENBERG, Wetzlar: *Ein Auflichtelektronenmikroskop.*

Es wurde über die Entwicklung von Geräten berichtet, die das zukunftsreiche Prinzip verwenden, zur Abbildung an einer Wand reflektierte Elektronen zu benutzen. Auf Grund der Potentialverteilung vor einer mit Gegenpotential versehenen Wand werden Unebenheiten abgebildet. Es wurden mit diesem Verfahren erreichte Bilder von Rillen in Metallfolien, von Ätzfiguren an Stahl und von hochglanzpolierten Flächen gezeigt. Verbesserte Bilder wurden mit einer Apparatur erreicht, die ganz ähnlich wie die Auflicht-Mikroskope aufgebaut ist. Der Elektronenstrahl wird dabei durch drei gewinkelte Magnetfelder zweimal um 90° abgelenkt. Die Anordnung ist frei von Bildfehlern erster Ordnung. Die für das Auge gut sichtbaren Leuchtschirmbilder eignen sich auf Grund der Empfindlichkeit der Anordnung wegen ihrer Zeitabhängigkeit noch nicht zu scharfen photographischen Bildern.

F. LENZ, Düsseldorf: *Die Elektronenmikroskopie in der Sowjetunion.*

Es wurde ein Bericht gegeben über die Elektronenmikroskopie-tagung in Moskau 1950 auf Grund der Übersetzung des Tagungsberichtes³⁾. Nach diesem Bericht werden heute etwa 100 Elektronenmikroskope in Rußland benutzt.

¹⁾ Vgl. diese Ztschr. 63, 32, 127 [1951].

²⁾ Vgl. diese Ztschr. 64, 187 [1952].

³⁾ Nachr. Akad. Wiss. UdSSR 16, Heft 3 u. 4 [1950].

Wirkung der Elektronenstrahlen auf die Objekte

L. WEGMANN, Zürich: *Beleuchtungssystem und Objektschädigung im Elektronenstrahl.*

Mit einem Trüb-Täuber-Elektronenmikroskop mit kalter Kathode wurden Objektveränderungen in Abhängigkeit von Zeitdauer und Intensität der Bestrahlung bis zu Belastungen von 170000 Watt sec/cm² untersucht. Bei einer normalen Aufnahme werden einem Präparat etwa 10000 Watt sec/cm² zugemutet. An Cellulose-Präparaten wurden schon bei diesen Belastungen Objektveränderungen beobachtet. Bei Versuchen mit V₂O₅, das mit Au bedampft war, wurde festgestellt, daß die Veränderungen der Präparate unabhängig sind von der Variation der Faktoren Energie und Zeit und nur von dem Produkt der beiden abhängen. Das heißt, daß die Veränderungen weniger durch Temperaturerhöhungen zu verstehen sind.

H. WESTERMANN und G. PFEFFERKORN, Münster: *Über Präparatveränderungen und Abbildungseffekte bei der Elektronenmikroskopie.*

Der Kontrast von Oberflächenabdrücken wird im Elektronenstrahl vermindert. Erhebungen werden sowohl optisch wie auch durch Lackverzerrungen verflacht abgebildet. Gewisse organische Kristalle zeigen unregelmäßige Zersetzungen sowie granuläre Strukturen, die morphologisch mit den Ausgangsstrukturen nicht immer übereinstimmen. An Eiweißstoffen, Gelatine und Agar sind bei Elektrolytzusatz Reflexerscheinungen (Interferenzschlieren) zu beobachten. Bei hohem Elektrolytzusatz treten Kristalle auf, die sich blockförmig abbauen. Sublimierende Verdampfungsprodukte erzeugen an kühleren Präparatstellen dunklere Bereiche.

O. GLEMSER und G. BUTENUTH, Aachen: *Über Veränderungen von Kaliumpermanganat im Elektronenstrahl im Vergleich mit der thermischen Zersetzung.*

Es wurde zunächst die thermische Zersetzung des Permanganats durch Messung des Widerstandes untersucht. Dabei zeigt sich bei 99° C ein Sprungpunkt, der durch Abgabe von Wasser-Resten gedeutet wurde, die beim Umkristallisieren zurückgeblieben waren. Bei 229° C wandelt sich KMnO₄ in K₂MnO₄ und MnO₂ um. Bis auf eine kleine Änderung der Gitterform bei 240° C werden dann bis 800° keine weiteren Änderungen beobachtet.

In der Photoplatteebene des Elektronenmikroskops tritt eine Umwandlung des Permanganats bei Elektronenbestrahlung ein. Es wurde dabei 5-, 6- und 7-wertiges Mangan beobachtet, was auch durch Farbänderungen demonstriert wurde (Mitte der Platte grün, darum eine blaue Zone, die nach dem Rand in das Violettrot der unveränderten Substanz übergeht). Es konnte die entstandene grüne Verbindung der Ladungsstufe + 6, die blaue der Ladungsstufe + 5 des Mangans zugeordnet werden. Bei einer intensiveren Bestrahlung des Permanganats in der Objektebene bildet sich MnO. Das wurde durch Beugungsaufnahmen nachgewiesen. Auch diese Umwandlung soll kein Temperatureffekt sein, sondern nur von der Ladungsdichte der Bestrahlung abhängen.

Elektronenbeugung

R. BERNARD und E. PERNOUX, Lyon: *Ursprung des Schlierenbildes bei sehr dünnen Kristallen.*

Die bei dünnen MgO-Präparaten im Elektronenmikroskop beobachteten Streifen wurden durch vergleichende Beugungsaufnahmen als parallel einzelnen Kristallebenen identifiziert. An PbJ₂ wurde das Entstehen und schnelle Verschwinden von runden „Schlieren“ beobachtet, die eine Musterung mit 6-zähliger Symmetrie aufweisen. Bei MoO₃-Einkristallen hatten diese Muster eine 4-zählige Symmetrie, was mit den jeweiligen Kristallsymmetrien in Beziehung gesetzt werden kann.

G. MÖLLENSTEDT, Mosbach/Tübingen: *Elektronenmikroskopische Sichtbarmachung von Hohlstellen in Einkristallen.*

Bei starker Elektronenbestrahlung von PbJ₂ entsteht durch Zersetzung schließlich reines Blei. Im Zwischenstadium dieser Zersetzung werden die auch von Bernard erwähnten verschlungenen Muster in runden „Schlieren“ beobachtet. Diese Erscheinung wird mit der Intensitätsumsteuerung auf Grund von Bragg-Bedingungen gedeutet. Nach einem Vorschlag von W. Kossel sind diese runden Figuren Hohlstellen zuzuschreiben, die bei der Umlagerung entstehen. Zum Beweis dieser Hypothese wurde eine Einkristall-Lamelle auf eine Trägerfolie gelegt, die Bläschen besitzt. Die so entstehenden Einkristallhalbkugeln zeigten nun in der Tat die halben Figuren im Elektronenmikroskop, die sonst in ganzer Form an PbJ₂ beobachtet wurde. Damit ist die Vermutung bewiesen, daß bei der Zersetzung von PbJ₂ sich Bläschen bilden, die durch Elektronenstrahlinterferenzen an den Wölbungen des Kristalles sichtbar werden.

O. RANG, Mosbach: *Fern-Interferenzen mit Elektronen-Wellen.*

Die durch G. Möllenstedt bewiesene Erscheinung von Bläschen in Kristallen wurde quantitativ durchgerechnet und wird bis zu einer solchen Vollkommenheit beherrscht, daß aus den Interferenzfiguren die Gestalt der Bläschen angegeben werden kann. Dieses Verfahren wurde an Blasen in Glimmer erprobt. An einem Beispiel wurde dabei die Dicke des Bläschens nach zwei verschiedenen Verfahren zu 453 Å bzw. 460 Å berechnet. Diese neue elektronenoptische Methode zur Bestimmung von Mikrogestaltungen ist einerseits möglich durch Beobachtungen der einzelnen Bilder in den verschiedenen Bragg-Reflexen, die durch geeignete Blendeneinführung getrennt werden. Andererseits kann durch Neigen der Beleuchtungsvorrichtung das Wandern der durch die Reflexe entstandenen Figuren beobachtet werden, was sich auch zu einer quantitativen Auswertung eignet.

Aussprache:

G. Pfefferkorn, Münster, zeigte einige zusammen mit H. Westermann hergestellte Aufnahmen von Rinderserumalbumin, auf denen ähnliche Reflexerscheinungen zu sehen waren, die durch Neigen des Elektronenstrahles verschoben wurden. Die mosaikartige Unterbrechung der Reflexbänder läßt auf einen quasi-einkristallinen Realblockbau schließen. Aus vergleichenden Elektronenbeugungsaufnahmen kann man entnehmen, daß in den organischen Stoffen Salzkristalle orientiert eingelagert sind. L. Wegmann, Zürich, zeigte einige Aufnahmen von Reflexbändern, die an einem Wolfram-Präparat beobachtet wurden. H. König, Darmstadt, berichtete über Interferenzbeobachtungen an Kristallverbiegungen. Solche Verbiegungen können entweder durch Wärme oder durch chemische Veränderungen im Elektronenmikroskop hervorgerufen werden. So kann z. B. MoO_3 durch Elektronenstrahlen zu MoO_2 reduziert werden, was eine derartige Kristallverbiegung hervorruft. Diese durch Bestrahlung bewirkte Reduktion kann durch O_2 -Zugaben reversibel rückgängig gemacht werden.

R. RÜHLE und E. ZEHENDER, Stuttgart: *Die Beurteilung von Objekten im Elektronenmikroskop, die während der Beobachtung geschwenkt werden können* (mit Kurzfilmen).

Es wurden Reihenaufnahmen von Präparaten gemacht, bei denen nur die Winkelstellung zum Elektronenstrahl geändert war. Diese Reihenaufnahmen wurden zu einem Film zusammengesetzt. Durch die in einem solchen Film erscheinende Schwenkung des Präparates entsteht auch beim einäugigen Sehen ein deutlich räumlicher Eindruck. Als Bestätigung der in den obigen Vorträgen gedauteten Reflexbänder wurde ein Film eines MoO_3 -Präparates gezeigt. Dabei wanderten bei der Schwenkung die Reflexbänder an dünnen Einkristallen über den Kristall hinweg. Dabei konnte stellenweise ein Zurückbleiben von Teilen der wandernden Reflexbänder deutlich gesehen werden. Dieses Zurückbleiben weist im Kristall kleine Unebenheiten nach, die sich sonst elektronenoptisch kaum bemerkbar machen.

A. BOETTCHER und R. THUN, Hanau: *Kinematische Strukturuntersuchungen mit Elektronenstrahlen.*

Bei einer Elektronenbeugungsanlage, die eine Erwärmung des Objektes sowie dessen kontinuierliche Verschiebung bei laufender Durchstrahlung gestattet, wird ein durch den Zentralfleck eines Debye-Scherrer-Diagramms verlaufendes schmales Segment ausgeblendet und zur Schwärzung einer unter dem Spalt verschiebbaren Photoplate verwendet. Die Anlage gestattet die kinematographische Aufnahme von feinstrukturellen Änderungen, wie sie in einem heterogenen Objekt während einer Temperaturbehandlung entstehen. Bei synchroner Verschiebung von Objekt und Platte ist außerdem im Falle von inhomogenen Objekten deren feinstrukturelle „Abbildung“ möglich. Das Verfahren erscheint von besonderem Interesse für die Untersuchung von Diffusionsvorgängen, Phasenumwandlungen und die Klärung des feinstrukturellen Aufbaus von Zwei- und Dreistoff-Systemen.

A. BOETTCHER, Hanau: *Über einige Möglichkeiten einer Strukturmikroskopie.*

Es wurde die Weiterentwicklung der von Möllenstedt bei der Feinstrukturanalyse mittels Elektronenstrahlen erstmalig angewandten Lochkammermethode zu einer „Strukturmikroskopie“ skizziert. Nach diesem Verfahren kann nicht nur die kristalline Feinstruktur der einzelnen Komponenten, sondern auch die geometrische Form und die Ausdehnung der zugehörigen Phasenbereiche ermittelt werden.

O. E. RADCZEWSKI, Hamburg: *Über die Bestimmung von Mineralen mittels Beugung unter dem Elektronenmikroskop.*

Da die Kristallbestimmung von Mineralen durch reine Gestaltsbetrachtung im Elektronenmikroskop nicht immer eindeutig ist, wird über eine Methode berichtet, bei der durch Kombination mit Beugungsaufnahmen unter Zuhilfenahme von Eichsubstanzen solche Bestimmungen eindeutiger ausgeführt werden können.

Elektronenmikroskopische Untersuchungen aus der Mikrobiologie

G. SCHRAMM, Tübingen: *Elektronenmikroskopische Untersuchungen an Eiweißmolekeln.*

Das Elektronenmikroskop kann mit Erfolg zur Größenbestimmung organischer Makromolekeln herangezogen werden. Bei kugelförmigen Teilchen liegt die Nachweisbarkeitsgrenze bei einem Molekulargewicht von etwa 50000. Bei derartigen Teilchen ist eine genaue Angabe der Dimensionen nur möglich, wenn sie zu regelmäßigen Aggregaten zusammengelagert sind. Vortr. berichtete über eigene Untersuchungen am Hämocyanin (*Helix pomatia*) und seinen Dissoziationsprodukten, am Tabakmosaikvirus und am Kartoffel-Y-Virus. Bei diesen Molekeln wurden die elektronenoptischen Ergebnisse durch entsprechende Untersuchungen in der Ultrazentrifuge kontrolliert. Die Eiweißmolekeln sind dadurch gekennzeichnet, daß sie leicht in gleichartige Unterheiten zerfallen. Untersuchungen an den Viruspartikeln der atypischen Geflügelpest zeigen dagegen, daß diese aus verschiedenartigen Bestandteilen zusammengesetzt sind und daher in ihrer Struktur den einfachen Eiweißmolekeln nicht entsprechen.

W. FLAIG, Braunschweig-Völkenrode: *Untersuchungen an Streptomycetensporen.*

Diese sowohl für die Medizin als auch für die Bodenfruchtbarkeit wichtigen Mikroorganismen werden in 6 Gruppen eingeteilt. Die Einteilung geschieht aus der Kombination der Braunfärbungen, wenn den Nährlösungen Pepton, Glykokoll oder Glutaminsäure zugegeben werden. Die so erreichte Klassifizierung kann durch Aufnahmen im Elektronenmikroskop bestätigt werden. Die einzelnen Gruppen zeigen dort spezifisch verschiedene Sporenformen. Auf diesen Aufnahmen wurden auch einige Teilungsvorgänge beobachtet.

G. BRINGMANN, Berlin-Dahlem: *Elektronenmikroskopische Beobachtung der Entstehung filtrierbarer (L-)Formen von B. proteus unter Penicillin-Einfluß.*

Es wurde gezeigt, wie die Bakterien *proteus* unter Penicillin-Einfluß ein starkes Längenwachstum zeigen. Während bei diesen beeinflussten Zellen im Elektronenmikroskop Dunkel- und Hellstellen differenziert sind, erscheinen die normalen Zellen nur dunkel. Aus der Statistik der Aufnahmen wurde gefolgert, daß die unter dem Penicillin-Reiz beobachteten Langformen eine ungestörte Vermehrung zeigen.

H. W. SCHLIPKÖTER und L. GRÜN, Düsseldorf: *Über den Einfluß spezifischer Therapeutica auf Fadenbakterien.*

Es wurde versucht, an Hand einiger Aufnahmen im Elektronenmikroskop spezifische Wirkungen von Therapeutica auf die Gestalt der Bakterien zu beweisen. Es wurden *Leptospiren* unter Zusatz von Atebrin, Streptomycin, Chloromycin, Terramycin und Aureomycin untersucht. Während Atebrin eine stärkere Aufquellung und Auflösung der Normalform bewirkt, sollen bei Streptomycin-Zusatz die Windungen der Normalform verloren gehen. Ebenso wurden dem Nährboden von *Spirochäten*-Kulturen verschiedene Therapeutica zugesetzt, die verschiedene Gestaltänderungen zur Folge haben. Bei Aufnahmen von Kolonien, die mit Wismut-Zusatz gezüchtet waren, fielen neben der gestreckten Form dunkle Punkte auf, die als Niederschlag von metallischem Wismut gedeutet wurden.

E. KESSELER und L. GRÜN, Düsseldorf: *Über die Wirkung von Antibiotica und Chemotherapeutica auf die Gestalt gramnegativer Stäbchen.*

Es wurde über die Gestaltänderungen an Bakterienkolonien: *Coli*, *proteus*, *Enteritis*- und *Paratyphus*-Bakterien unter Zusatz von Penicillin, Chloromycin, Streptomycin und Terramycin berichtet. In einigen Fällen wurde der große Einfluß der gewählten Zusatzkonzentration auf die Gestaltänderungen hervorgehoben.

G. BRINGMANN, Berlin-Dahlem: *Die Wirkung von Hemmstoffen auf Mycobakterien.*

Es wurden eingehend die normalen Wachstumserscheinungen der *Mycobakterien* studiert. Damit verglichen wurde das Wachstum von Kolonien, die unter Streptomycin-, Conleben-, Solvotoben- und PAS-Zusatz standen und auf die Unterschiede hingewiesen. Auch hier zeigte sich ein auffallend großer Einfluß der gewählten Konzentration der Therapeutica.

D. PETERS und R. WIGAND, Hamburg: *Abbauversuche an Bartonella muris und Eperythrozoon coccoides*.

Die Blutparasiten wurden licht- und elektronenoptisch nach Einwirkung verschiedener kristallisierter Fermente untersucht. Trypsin brachte *Eperythrozoon coccoides* vollständig zum Verschwinden, während bei *Haemobartonella muris* Reste erhalten blieben. Ribonuclease und Desoxyribonuclease bewirkten nur eine lichtoptische Veränderung. Es wurde eine Massenveränderung beobachtet, wenn nach der Nuclease noch Pepsin einwirkte, das allein angewendet zu keinem Abbau führt.

TH. NASEMANN und D. PETERS, Hamburg: *Einfache und schonende Präparationsmethode für die elektronenoptische Untersuchung von Viren*.

Unter Umgehung der Methoden der fraktionierten Zentrifugierung und der Salzfüllung führte die direkte Tupfpräparation von der infizierten *Chorionallantois* oder der Kaninchencornea zu einer brauchbaren Darstellung der Quaderviren. Neben freien Elementarkörpern, Aggregaten, Ketten, Doppel- und Einzelformen wurden isolierte Einschlusskörper im Cytoplasma von Epithelzellen und in Geweberesten beobachtet. Die Dichte der Viruskörper variierte merklich.

D. PETERS und TH. NASEMANN, Hamburg: *Enzymatischer Abbau von Quaderviren*.

Beim erschöpfenden Pepsin-Abbau von Vaccinevirus, wurden bisher nicht beschriebene Strukturunterschiede beobachtet. Neben einer Größenvariation der Innenkörper zwischen der Elementargröße und Null (leere Membran) wurden Lagerungs- und Formunterschiede gesehen. Neben den bekannten Rundformen traten auch Nieren-, Doppel-, Dreifach-, Vierfach- und Ringformen auf. Die Strukturunterschiede am Innenkörper wurden als Ausdruck der Reifestadien gedeutet.

Präparationstechnik und besondere Beobachtungsverfahren

R. BERNARD und F. DAVOINE, Lyon: *Auswertung der Elektronenbilder pulverförmiger Stoffe*.

Es wurde der Mahlprozeß einer Kugelmühle an einem Wolframbearbid-Präparat untersucht. Die im Elektronenmikroskop ermittelte Oberflächengröße weicht dabei mit wachsender Mahldauer mehr und mehr von der aus der N_2 -Adsorption bestimmten Oberflächengröße ab. Durch Beugungsaufnahmen konnte gezeigt werden, daß mit wachsender Zermahlung mehr feiner Staub entsteht, der im Elektronenmikroskop nicht mit beobachtet wird, so daß dort eine zu kleine Oberfläche bestimmt wird.

H. KEHLER und A. KOCH, Frankfurt/M.-Höchst: *Über eine Anwendung des Ultraschalles bei der Herstellung von Präparaten für das Übermikroskop*.

Beim normalen Präparieren von Suspensionen werden beim Verdampfen des Lösungsmittels die Teilchen zusammengeballt. Es wurde mit einer eindrucksvollen Demonstration gezeigt, wie

sich Stoffe im Felde eines 3-MHz-Ultraschallsenders mit einem Lösungsmittel feinst vernebeln lassen. An Hand von Elektronenmikroskop-Aufnahmen am Farbstoff Ind. Goldgelb RK, der durch Auffangen solcher Nebel präpariert war, wurde die große Überlegenheit dieses Verfahrens gezeigt. Hier können einzelne Teilchen aufgenommen werden, während sonst nur Partikelhaufen beobachtbar sind. Weiterhin wurden mit diesem Verfahren Einzelteilchen von Polyvinylacetat-Feindispersionen photographiert. Es wurde darauf hingewiesen, daß die Entfettung von feinen Apparateilen mit CCl_4 im Ultraschallfeld bequem möglich ist.

C. WEICHAN, Berlin-Siemensstadt: *Formtreue Abbildung von feuchten Oberflächen durch verschiedene Abdruckverfahren*.

Bei der Präparation von Objekten hohen Wassergehaltes können im Elektronenmikroskop Fehlschlüsse gezogen werden auf Grund der Benetzungsschwierigkeiten hydrophober Lösungsmittel an hydrophilen Flächen. Durch Präparation mit Celluloseacetat oder mit Gelatine wurde versucht, diese Schwierigkeiten zu umgehen.

J.-G. HELMCKE, Berlin-Dahlem: *Die Feinstruktur verschiedener Membranfilter (mit Stereoprojektion)*.

Es wurden die Oberflächen von verschiedenen Membranfiltern elektronenmikroskopisch untersucht und die Größe und Form ihrer Poren bestimmt. An einigen Bildern wurde das Abfangen von Bakterien durch Membranfilter gezeigt. Dabei wurde im Umkreis der abgefangenen Bakterien eine charakteristische Verklebung der Filterlöcher beobachtet, die sonst nie auf reinen Filtern zu sehen ist.

B. SCHUHMACHER, Stuttgart: *Dynamische Druckstufenstrecken für den Übergang eines Korpuskularstrahlbündels von Vakuum auf Atmosphärendruck*.

1920 von Pauli ausgeführte Untersuchungen fortsetzend, wurde eine Apparatur entwickelt, mit der ein Elektronenstrahl durch geeignete Dimensionierung von Blenden und der Förderleistung der benutzten Vakuumpumpen in ein Gas bis zu 2 Atm Druck eingeschossen werden kann. Der Strahl kann auch wieder in eine Vakuumkammer zurückgeleitet werden, womit sich die Möglichkeit ergibt, Objekte in der Luftatmosphäre mit einem Elektronenstrahl zu durchschießen. Es wurden Aufnahmen gezeigt von der blauen Fluoreszenz der von dem Elektronenstrahl getroffenen Luft. Wurde in diese leuchtende Kugel noch ein Wasserstoff-Strahl geschickt, so bildeten sich Stickoxyde, und es entstand eine Röntgenfluoreszenzstrahlung.

Neben den hier referierten Vorträgen wurden noch weitere physikalische und technische Einzelheiten diskutiert. So wurden in der Sitzung: Physik der Elektronenlinsen über die neuen Linsensysteme berichtet, bei denen durch Zusatzeinrichtungen die Linsenfehler korrigiert werden können, wodurch die Hoffnung entsteht, das Auflösungsvermögen noch weiter steigern zu können und so in noch kleinere Dimensionen vorzudringen. L. [VB 398]

Internationales Symposium über die Reaktionsfähigkeit fester Stoffe

Göteborg (Schweden) 9.–13. Juni 1952

Das Symposium wurde veranstaltet von der Ingenieurwissenschaftsakademie (IVA) in Stockholm und der Chalmers Technischen Hochschule in Göteborg. Initiator der Tagung und Präsident des Organisationskomitees war Prof. J. Arvid Hedvall (Göteborg). Es nahmen ungefähr 400 Personen aus etwa 20 verschiedenen Ländern teil, darunter u. a. auch zahlreiche Vortragende aus Deutschland. Nach einleitenden Vorträgen folgten die Vorträge der einzelnen Sektionen. 102 wissenschaftliche Mitteilungen wurden insgesamt abgehandelt. Von ihnen kann hier nur eine knappe Auswahl wiedergegeben werden.

Außer der schwedischen Regierung, der Stadt Göteborg und UNESCO hatten etwa 30 schwedische Industrien die Veranstaltung finanziell unterstützt. Der schwedische König hatte die Schirmherrschaft übernommen und war bei der Eröffnung durch seinen zweiten Sohn, Regenten Prinz Bertil, vertreten. Die Eröffnungsfestlichkeiten umfaßten außer einleitenden Ansprachen drei wissenschaftliche Vorträge:

J. A. HEDVALL, Göteborg: *Die Reaktionsfähigkeit fester Stoffe in Theorie und technischer Anwendung*.

Votr. berichtete in allgemeinverständlicher Art über das von ihm vor 40 Jahren erschlossene und seitdem in zahlreichen Untersuchungen bearbeitete Gebiet: Seine Pionierarbeiten haben sich auch für die technische Praxis als bedeutungsvoll erwiesen. Viele

industrielle Prozesse basieren auf Festkörperreaktionen (z. B. die Pulvermetallurgie), bei anderen wiederum beeinflussen die bei tiefen Temperaturen ablaufenden Pulverreaktionen den Verlauf der bei höheren Temperaturen vorstatten gehenden Prozesse wie z. B. bei der Herstellung von Zement, keramischen Produkten und Glas.

O. HAHN, Göttingen: *Reaktionen im festen Zustand nach der Emaniermethode* (verlesen von F. Strassmann/Mainz).

Es wurden besprochen: stufenweise Dehydrierung wasserhaltiger Salze, kristallographische Umwandlungen und Dissoziation von Erdalkalicarbonaten, Zustandsänderungen von Metall-Legierungen, Bildung verschiedener Silicate im festen Zustand (R. Jagitsch) sowie Bildung verschiedener Spinelle, insbes. Zink- und Cadmiumferrit (W. Schröder). Es konnte gezeigt werden, daß die Emaniermethode ein brauchbares und außerordentlich empfindliches Hilfsmittel bei derartigen Untersuchungen ist. (Vgl. auch den Vortrag von Anderson).

CHAUDRON, Paris: *Die Kinetik einiger Festkörperreaktionen und der Vergleich des Mechanismus bei Ionenverbindungen bzw. metallischen Verbindungen*.

Votr. wies darauf hin, daß gerade kinetische Messungen an festen Stoffen, die ihren Ausdruck in der Aktivierungsenergie des betreffenden Vorganges finden, den Einfluß der Struktur und der