

Gedenkfeier für Max Planck am 23. April 1948 in Göttingen

Am Grabmal *Max Plancks* wurden in Anwesenheit seiner Witwe auf dem Stadtfriedhof von Vertretern der neugegründeten „Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften“, der „Akademie der Wissenschaften zu Göttingen“, der Georg-August-Universität zu Göttingen sowie den Vertretern der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, deutscher und ausländischer Akademien, englischer, amerikanischer und schwedischer Gesellschaften, darunter der „Gesellschaft Deutscher Chemiker“, vieler anderer Körperschaften sowie von Freunden und Verehrern Kränze niedergelegt.

Anschließend fand in der Aula der Universität Göttingen eine von der „Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften“, der „Akademie der Wissenschaften zu Göttingen“, der Georg-August-Universität zu Göttingen und der Deutschen Physikalischen Gesellschaft in der Britischen Zone veranstaltete Gedenkfeier statt. Es waren u. a. anwesend: Vertreter der Militärregierungen der drei Westzonen, Sir *Charles Darwin*, London, Prof. *Nordstrom* von der National Academy of Sciences of the United States, Prof. *Andrade* von der Londoner Universität, die langjährige Mitarbeiterin von Prof. *Hahn*, Prof. *Lise Meitner* aus Stockholm, Prof. *Stille*, der Vizepräsident der Deutschen Akademie der Wissenschaften, Berlin, der Prorektor der Berliner Universität, Prof. *Strouze*, sowie zahlreiche Abgesandte deutscher Universitäten.

Der Präsident der „Max-Planck-Gesellschaft“, Prof. *Otto Hahn*, führte in seiner einleitenden Ansprache u. a. aus:

„In der ehrwürdigen Aula der Göttinger Universität sind wir heute zu einer Feierstunde zusammengekommen. Sie gilt dem Gedächtnis des Mannes, der mehr als irgendein anderer Gelehrter den Ruhm deutscher Forscher und die Verehrung großer Menschen in sich vereint hat. Sie gilt Professor *Max Planck*.

Der Name *Max Planck* ist nicht nur in Deutschland, sondern in der ganzen Welt zu einem Symbol geworden für die seltene Vereinigung von bescheidenem Gelehrtentum und höchster menschlicher Persönlichkeit.

Als *Max Planck* im vergangenen Jahr im engsten Familienkreise seinen 89. Geburtstag feierte, drückte er die Hoffnung aus, daß es ihm vergönnt sein möge, auch noch den 90. Geburtstag zu erleben. Zu unserem Schmerz war es ihm nicht mehr vergönnt. Am 4. Oktober 1947 ist er von uns gegangen. In einer schlichten Feier wurde er in Göttingen zu Grabe getragen. Den vielen, die damals gewünscht hatten, ihm einen letzten Gruß ins offene Grab zu legen oder ein paar Worte des Abschiedes zu sagen, war dies damals nicht möglich. Es mußte für die Familie und auch für die Fernerstehenden erst ein gewisser Abstand zu dem unmittelbaren Erleben gewonnen werden. So wurde der Gedanke gefaßt, den 90. Geburtstag zu einer von allen Seiten gewünschten Gedenkfeier zu wählen. Daß dieser Gedanke fruchtbar war, zeigt die große Zahl der heute aus allen Teilen Deutschlands und auch aus anderen Ländern Erschienenen.

Wir werden aus dem Munde der *Max Planck* nahestehenden Schüler und Freunde einen Überblick über das Werk des Verstorbenen hören.

Mir selbst obliegt es, ein paar Worte über die neue wissenschaftliche Vereinigung zu sagen, die vor kurzem hier in Göttingen gegründet wurde, die „Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften“.

Nach einem Beschluß des Kontrollrats der vier Besatzungsmächte im Jahre 1945 sollte die seit 1911 bestehende Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften aufgelöst werden. Der Beschluß ist bisher noch nicht zur Ausführung gelangt, aber die unsichere Zukunft der Gesellschaft hatte unter den Direktoren und Wissenschaftlichen Mitgliedern der einzelnen Institute eine Unsicherheit ausgelöst, die für den ungehinderten Fortgang der Arbeiten oder auch für den Wiederaufbau der einzelnen Institute nicht vorteilhaft war.

Deshalb wurde schon vor längerer Zeit die Gründung einer neuen Gesellschaft in Aussicht genommen und nach eingehenden Verhandlungen die Zustimmung der Britischen und Amerikanischen Militärregierung zu ihrer Gründung erteilt. Am 26. Februar d. J. wurde die „Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften“ von allen Direktoren und Wissenschaftlichen Mitgliedern der in der Britischen und Amerikanischen Zone gelegenen Kaiser-Wilhelm-Institute gegründet. Einige andere Forschungsinstitute der Amerikanischen Zone wurden zum Eintritt eingeladen und haben sich der Gesellschaft angeschlossen, und es ist zu hoffen, daß auch die in den anderen Zonen, vor allem der Französischen Zone, gelegenen Kaiser-Wilhelm-Institute von Seiten ihrer Militärregierung die Zustimmung zum Beitritt in die neue Gesellschaft erhalten.

Max Planck, der frühere langjährige Präsident der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, seit 1946 ihr Ehrenpräsident, hat die Vorarbeiten für die neue Gesellschaft noch miterlebt und ihr seine freudige Zustimmung erteilt. Er selbst kann uns mit seinem Rat nun nicht mehr zur Seite stehen. So müssen diejenigen, die mit dem Namen *Max Planck* eine alte Tradition freier, unabhängiger Forschung weiterführen sollen, versuchen, sich dieses Namens würdig zu erweisen. Die heutige, dem Forscher und Menschen gewidmete Feier erlegt uns die heilige Verpflichtung auf, in seinem Sinne die Arbeit fortzusetzen, nicht nur in der Art eng begrenzter nationaler wissenschaftlicher Interessen, sondern im Sinne der wahren Humanität, die *Max Planck* uns vorgelebt hat.“

Daran anschließend verlas Prof. *Hahn* englisch und deutsch eine Adresse der „National Academy of Sciences of the United States of America“ zum Gedächtnis *Max Plancks*, die von *A. Einstein* verfaßt und gezeichnet war. (Sie ist auf der ersten Seite dieses Heftes wiedergegeben).

Es folgten Ansprachen des Vizepräsidenten der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Prof. *Stille*, des Vertreters der Royal Society, London, Sir *Charles Darwin*, und des Rektors der Universität Berlin, Magnifizenz Prof. *Strouze*.

Daran schlossen sich die Gedenkreden von Prof. *Max von Laue*, Prof. *Werner Heisenberg* und Prof. *Richard Becker*, welche auf den Seiten 114–118 dieses Heftes abgedruckt sind, an.

[VB 85]

Tagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, Clausthal, 9.-12. September 1948

O. HAXEL, Göttingen: *Die Entstehung der Mesonen*. (Sammelreferat).

Die Höhenstrahlung besteht in Meereshöhe aus zwei Anteilen: einer weichen Elektronenkomponente, die bereits in 10 cm Blei vollständig absorbiert wird und einer sehr energiereichen Mesonenkomponente, deren Intensität nach Passieren einer ein Meter starken Bleischicht erst auf 50% abgesunken ist. Die Masse der Mesonen kann aus der Bahnkrümmung im Magnetfeld berechnet werden, wenn die Teilchengeschwindigkeit bekannt ist. Letztere läßt sich aus Reichweiteversuchen ableiten. Von amerikanischen Autoren wurde auf diese Weise die Masse der in Meereshöhe vorkommenden Mesonen zu 202 ± 10 Elektronenmassen bestimmt. Das Meson ist bekanntlich radioaktiv. Bei seinem Zerfall wird ein Elektron von etwa 50 MeV beobachtet. Die Natur des aus Impuls- und Energiegründen zu erwartenden zweiten Teilchens ist noch nicht sicher bekannt. Die Halbwertszeit des positiven Mesons wurde nach verschiedenen Methoden zu $(2,15 \cdot 10^{-8})$ sec gemessen. Für das ebenfalls auftretende negative Meson erhält man in Materie mit Ordnungszahlen < 4 den gleichen Wert, während in Stoffen mit höherer Kernladung die Definition einer Halbwertszeit wegen des starken Kerneinfanges nicht möglich ist. Die Folgeprodukte der Reaktion negativer Mesonen mit schweren Kernen sind weitgehend unbekannt. Neben den in Meereshöhe praktisch allein auftretenden sogenannten μ -Mesonen der Masse ≈ 200 findet man in großen Höhen auch Mesonen, die etwa 313 Elektronenmassen besitzen. Diese Teilchen wurden mit in etwa 30 km Höhe exponierten Photoplaten nachgewiesen. Sie treten wieder mit positiver und mit negativer Ladung auf (π -bzw. σ -Mesonen). Während die π -Mesonen bei ihrem Zerfall ein μ -Meson bilden, sind die σ -Mesonen in den Photoschichten durch eine Sternbildung charakterisiert, die das gleichzeitige Auftreten mehrerer Folgeprodukte anzeigt. Für die Frage nach der Entstehung der Mesonen ist es äußerst interessant, daß es kürzlich gelungen ist, mit 380 MeV α -Teilchen des Berkeley-Cyclotrons künstlich schwere Mesonen zu erzeugen¹⁾. Dabei ist bemerkenswert, daß die Mindestenergie zur Erzeugung eines Mesons etwa 300 MeV beträgt, dem einzelnen reagierenden Nucleon im 380 MeV- α -Teil-

chen jedoch nur eine mittlere Energie von 95 MeV zukommt. Es lassen sich daraus interessante Schlüsse über die Energieverteilung in einem zusammengesetzten Kern gewinnen. Die Frage nach der Primärkomponente der natürlichen Mesonen konnte noch nicht endgültig beantwortet werden. Es wird vermutet, daß sie aus äußerst energiereichen Teilchen mit Massen bis hinauf zu der des Eisens besteht.

M. KEMMERICH, Göttingen: *Die Halbwertszeit des Rubidiums 87*.

Die Halbwertszeit des natürlich radioaktiven Rubidiums 87 wurde aus der absoluten Aktivität eines Präparates genau bekannter Masse bestimmt. Wegen der Weichheit der zu messenden β -Strahlung war das Rubidium als Chlorid in einer sehr dünnen Schicht auf die Innenwand des Zählrohrs aufgedampft worden. Der gefundene Wert von $(5,9 \pm 0,6) 10^{10}$ Jahre stimmt innerhalb der Fehlergrenze mit der von *Hahn*, *Straßmann* und *Walling* angegebenen Halbwertszeit überein, die chemisch aus dem $\text{Rb}^{87}/\text{Sr}^{87}$ Verhältnis eines Glimmerminerals erschlossen werden konnte. Die Übereinstimmung bestätigt das der chemischen Methode zugrundegelegte Alter der Glimmerschicht von $2,0 \cdot 10^9$ Jahren, das gleichzeitig als ungefähres Alter der festen Erdkruste angesehen werden kann.

P. MEYER, Göttingen: *Eine Bestimmung der Bindungsenergie des Deuteriumkernes und der Neutronenmasse*.

Die Neutronenmasse und die Bindungsenergie des Deuteriumkernes sind zwei für die Kernphysik fundamentale Größen. Sie lassen sich mit großer Genauigkeit aus dem Kernphotoeffekt am Deuterium bestimmen. Dazu wurden γ -Quanten eines Radiothorpräparates in ein mit D_2 gefülltes Proportionalzählrohr eingestrahlt. Die Energie der durch den Kernphotoeffekt gebildeten Protonen konnte aus ihrer Ionisationswirkung mit erheblicher Genauigkeit bestimmt werden. Es wurde gefunden:

Bindungsenergie = $2,186 \pm 0,005$ MeV

Neutronenmasse = $1,008939 \pm 0,0000066$.

Die Werte stimmen mit Ergebnissen anderer Autoren sehr gut überein.

¹⁾ Vgl. diese Ztschr. 60, 135 [1948].

H. BEIGER und W. PAUL, Göttingen: Ausbreitung eines Bündels schneller Elektronen in einem KCl-Krystall.

Bei der Bestrahlung biologischer Objekte mit schnellen Elektronen interessiert der Verlauf der biologischen Wirkung in Abhängigkeit von der Eindringtiefe der Strahlen. Da die biologische Wirkung proportional zur Ionisierungsdichte ist, konnte als Testobjekt ein KCl-Krystall verwendet werden, der durch die Stärke seiner Verfärbung den Verlauf der Ionisierungsdichte unmittelbar anzeigt. Die Bestrahlung erfolgte mit der Göttinger 6 MeV Elektronenschleuder. Es wurde u. a. gefunden, daß der schon von anderen Autoren beobachtete, aber bisher unverständlich gebliebene anfängliche Anstieg der Ionisierungsdichte im Inneren des Objektes durch Überlagerung der einzelnen Elementarelektronenbündel zustandekommt. Die bei der Bestrahlung eines Krystalls mit Elektronen erzeugten F-Zentren werden durch die Wärmebewegung im allgemeinen schnell wieder abgebaut und rufen dabei eine Phosphoreszenzerscheinung hervor. Friert man sie jedoch unmittelbar nach der Bestrahlung mit flüssiger Luft ein, so sind sie längere Zeit haltbar und können zu einem beliebigen Zeitpunkt durch Ausheizen des Krystalls nachgewiesen werden. In einem eindrucksvollen Versuch wurde die Aushaltbarkeit eines durch Elektronenbeschuss erzeugten und mit flüssiger Luft eingefrorenen Krystalleuchtens demonstriert.

K. GUND, Erlangen: Über die Erzeugung eines gebündelten Elektronenstrahls mit der Elektronenschleuder.

Bei der Elektronenschleuder ist es schwierig, die beschleunigten Teilchen gebündelt aus dem Apparat herauszuholen, da sie nicht wie beim Cyclotron auf einer Spirale, sondern auf dem konstanten Gleichgewichtskreis umlaufen. Bei der bisher allein üblichen magnetischen Störung der Gleichgewichtsbedingung am Ende der Beschleunigungsphase treffen die Elektronen sonnenrad-artig auf die Kammerwand auf, wodurch die pro Flächeneinheit zu gewinnende Elektronenintensität sehr klein bleibt. Es wird experimentell gezeigt, daß durch das Einfügen einer Streufolie am Rande des Gleichgewichtskreises die Elektronen gerade so gestört werden können, daß sie sich mit einem elektrischen Ziehfeld in einer Ausbeute von 70% aus der Kammer herausziehen lassen.

F. KIRCHNER, Köln: Über die atomaren Konstanten. (Sammelreferat).

Die Grundlage fast aller atomaren Konstanten ist heute die Loschmidt'sche Zahl. Sie läßt sich sehr genau aus Röntgeninterferenzen gewinnen, da deren Auswertung bekanntlich die Zahl der in der Volumeneinheit enthaltenen Streuzentren liefert. Die erforderliche absolute Wellenlängenbestimmung ist mit Strichgittern bekannter Gitterkonstante möglich. Als genauester Wert kann zur Zeit angesehen werden:

$$N_L = (6,0238 \pm 0,0015) 10^{23} \quad (1)$$

Nimmt man als besten Wert für die pro Äquivalent transportierte Ladungsmenge (1 Faraday)

$$F = 9648,9 \pm 1 \text{ abs. e. m. E.} \quad (2)$$

so folgt mit (1) für die Elektronenladung

$$\begin{aligned} e &= (1,6019 \pm 0,0006) 10^{-20} \text{ e. m. E.} \\ e &= (4,8021 \pm 0,002) 10^{-10} \text{ e. s. E.} \\ e &= (1,6021 \pm 0,0006) 10^{-19} \text{ int. Coulomb} \end{aligned} \quad (3)$$

Als Umrechnungsfaktor wurde dabei verwendet

$$1 \text{ int. Amp.} = 0,99985 \text{ abs. Amp.}$$

Aus Ablenkversuchen mit Elektronen im Magnetfeld folgt mit (3) für die Elektronenmasse

$$m_e = (9,107 \pm 0,007) 10^{-28} \text{ g} \quad (4)$$

Während das Plancksche Wirkungsquantum von Planck selber aus der Intensitätsverteilung des schwarzen Strahlers so genau bestimmt werden konnte, daß es längere Zeit als Grundlage zur Berechnung der übrigen atomaren Konstanten diente, ist es heute zweckmäßiger, umgekehrt aus der Rydberg-Frequenz mit (3) und (4) den Wert von h zu berechnen. Man erhält

$$h = (6,623 \pm 0,005) 10^{-27} \text{ erg sec.} \quad (5)$$

W. SCHAAFFS, Berlin: Untersuchungen an Funkenschallwellen mit Hilfe von Röntgenblitzlicht.

Um das dynamische Verhalten von Flüssigkeiten unter extrem hohen Drucken studieren zu können, wurden in flüssigen Dielektrika stromstarke Funken erzeugt, die kurzzeitige Verdichtungen entsprechend einem Druck von etwa 10^5 atm hervorriefen. Die sich mit Überschallgeschwindigkeit ausbreitenden Verdichtungsstellen konnten mit sehr intensiven Röntgenblitzen verfolgt werden. Es zeigte sich, daß bei den extrem hohen Drucken die Flüssigkeiten nicht mehr den bei kleinen Verdichtungen gültigen Gesetzen gehorchen. Insbesondere kann die Schallgeschwindigkeit nicht mehr als Materialkonstante angesehen werden. Es wird möglich sein, mit dem beschriebenen Verfahren in die Akustik des nichtlinearen Kraftgesetzes vorzudringen und die Gebiete der Hochdruck- und Höchsttemperaturforschung mit neuen Methoden in Angriff zu nehmen.

F. SAUTER, Weil/Rhein. Über Stoßwellenausbreitung in festen und flüssigen Medien.

Die theoretische Untersuchung von Lamb über das Verhalten eines elastischen Halbraumes bei einem kurzzeitigen Stoß gegen eine Oberfläche wurde erweitert und verbessert. Es ergeben sich für die Akustik Anwendungen der Theorie bei punkt- und linienförmigen Schallquellen in übereinandergeschichteten Flüssigkeiten.

W. VOGEL und CH. KRAMER, Köln: Das Streifenpaar, ein neues Verfahren zur Messung kleiner niederfrequenter mechanischer Bewegungen.

Es besteht häufig das Bedürfnis, kleine mechanische Bewegungen ohne großen Aufwand betriebssicher zu registrieren. Dazu ist das sogenannte Streifenpaar geeignet, das aus zwei etwa fingerlangen Metallstreifen besteht, die gegeneinander parallel verschiebbar durch Niete, Falze, oder dgl. zusammengehalten sind. An einem Ende sind die Streifen fest miteinander

verbunden. Eine vom anderen Ende her aufgedrückte kleine Parallelverschiebung hat dann eine beträchtliche Ausbiegung des Systems zur Folge, ähnlich wie dies bei den bekannten Bimetallstreifen der Fall ist.

Bezeichnet man die Länge des Streifenpaares mit l und seine Dicke mit d , so ergibt sich für das Verhältnis des Ausschlages s zur Verschiebung x

$$\frac{s}{x} = 0,35 \frac{l}{d}$$

l soll im allgemeinen aus Stabilitätsgründen nicht größer als 200 d sein. Die maximale Auslenkung ist durch die Elastizitätsgrenze des Streifenmaterials gegeben. Es können Vergrößerungen von 50–100 erzielt werden. Außer für Demonstrationszwecke kann das Streifenpaar zweckmäßig benutzt werden, um statische oder niederfrequente kleine Verschiebungen, Durchbiegungen usw. von Fundamenten, Brücken, Gleisen oder Wellen zu messen oder zu registrieren.

H. GLUBRECHT, Hannover: Zur treffertheoretischen Deutung der biologischen Strahlenwirkung.

Die hauptsächlich von Dessauer, Crouther und Holceek begründete Treffertheorie sieht in der biologischen Strahlenwirkung ein statistisches Ereignis, das mit Hilfe der formalen Begriffe „Treffer“ und „Trefferbereich“ mathematisch erfaßt werden kann. Wesentlich ist dabei die Identifizierung des Trefferbereiches mit einem bestimmten biologisch ausgezeichneten Teilgebiet der Zelle. Vortr. macht es sich zur Aufgabe, die Anwendbarkeit des Trefferprinzips bei der Bestrahlung einer dünnen Zwiebelepidermis mit UV-Licht nach zu prüfen. Als biologische Reaktionen werden u. a. untersucht: das Aussetzen der Plasmaströmung an den Protoplasten, das optische Hervortreten des Zellkernes, die Färbbarkeit der Zelle auf Grund einer Änderung der Semipermeabilität der Zellwände und die Verhinderung einer Plasmolyse. Es zeigt sich, daß für diese Reaktionen der räumliche und zeitliche Verlauf der Strahlenwirkung nicht mit dem Trefferprinzip gedeutet werden kann. Wenn man von geringen auf der biologischen Variabilität des Zellmaterials beruhenden Schwankungen absieht, verläuft die Schädigung kontinuierlich und gleichmäßig für alle Zellen. Durch Bestrahlung von Teilgebieten einer einzelnen Zelle mit Hilfe eines sehr scharf begrenzten UV-Bündels kann gezeigt werden, daß der Zellkern für die Auslösung der erwähnten Reaktionen durch UV-Licht bestimmter Flächendichte nur wenig empfindlicher ist, als die übrigen Zellgebiete. Ein eigentlicher empfindlicher Bereich der Zelle ist nicht festzustellen. In Diskussionsbemerkungen wurde darauf hingewiesen, daß die Anwendbarkeit des Trefferprinzips bei den verwendeten Testreaktionen nicht erwartet werden kann.

M. BORN, Edinburgh: Bericht über Forschungen des Institutes für mathematische Physik, Edinburgh.

Vortr. gab nach dem Empfang der Max-Planck-Medaille einen Überblick über die vielseitigen Arbeiten, die er zusammen mit seinen Mitarbeitern während der letzten 12 Jahre im Edinburgher Institut für mathematische Physik durchführen konnte. Neben theoretischen Untersuchungen über die Masse-Energie-Äquivalenz und über die Frage, zu welchen Konsequenzen die Vernachlässigung des Planckschen Wirkungsquantums neben der Elementarladung in der Elektrodynamik führt, wurden Probleme der klassischen Mechanik und der Thermodynamik behandelt. So interessierte z. B. die Aufsummierung der Virialkoeffizienten in der Zustandsgleichung realer Gase, oder die theoretische Erfassung der Kondensationsphänomene, ein Arbeitsgebiet, das später insbesondere von Borns Schüler, Meyer, erfolgreich ausgebaut wurde. Auch nach einem Zusammenhang des Schmelzprozesses beim Krystall mit der Temperaturabhängigkeit seines Torsions- bzw. Sehermoduls wurde gesucht. Neben weiteren Arbeiten aus dem Gebiet der Krystallphysik erschienen solche über diffuse Röntgenstreuung und über Probleme der Quantendynamik. Während des Krieges beschäftigte sich Born auch mit den Elementarprozessen der Supraleitung. Die Grundvorstellungen seiner Theorie stimmen im wesentlichen mit denen der Heisenbergschen Theorie überein, die unabhängig von Born in der letzten Zeit entwickelt worden ist.

P. HARTECK und J. H. JENSEN, Hannover: Über den Sauerstoff-Gehalt der Atmosphäre.

Etwa 100 km über der Erdoberfläche, in der sogenannten E-Schicht, wird der in der Luft vorhandene Wasserdampf durch die UV-Strahlung der Sonne in seine Atome zerlegt. Während der Wasserstoff wegen seiner hohen Molekulargeschwindigkeit größtenteils in den Weltraum entweicht, wird der gleichzeitig gebildete Sauerstoff von der Erde festgehalten, diffundiert zur Erdoberfläche zurück und wird dort durch geologische Oxydationsprozesse gebunden. Die Geschwindigkeit dieses Prozesses ist durch die Nachlieferung von Wasserdampf in die E-Schicht hinein gegeben. Als Ausgangskonzentration für den Diffusionsvorgang wird der Wassergehalt der kältesten Luftschicht angesehen, die mit einer Temperatur von etwa -55° in ca. 10–20 km Höhe über der Erdoberfläche liegt. Da gezeigt werden kann, daß ein u. U. vorhandener Konvektionstransport neben dem Transport durch Diffusion in der vorliegenden Näherung zu vernachlässigen ist, läßt sich die Dichte des Wasserdampf-Stromes relativ leicht berechnen. Pro cm^2 der Erdoberfläche werden demnach jährlich etwa $2 \cdot 10^{-7}$ Mole H_2O photochemisch gespalten, was einer Wasserschicht von rund 100 m Mächtigkeit in den als geologisches Erdalter angenommenen $3 \cdot 10^9$ Jahren entspricht. Der atmosphärische Sauerstoff hat sich demnach im Laufe der Erdgeschichte etwa 50mal regenerieren können.

E. BAGGE und L. BIERMANN, Göttingen: Die Erzeugung von Ultrastahlen auf der Sonne.

Neuere Arbeiten von Forbush, Ehnert u. a. scheinen keinen Zweifel mehr daran zu lassen, daß gelegentlich Ultrastrahlung von der Sonne emittiert wird. Es wird ein Modellmechanismus angegeben, der zu übersehen gestattet, wie geladene Teilchen in der Umgebung aktiver Sonnenfleckengruppen Ultrastrahlungsenergie erreichen können. Hierzu werden zwei durch antiparallele magnetische Dipole charakterisierte Sonnenflecken

vorausgesetzt, die sich gegeneinander bewegen. Dieser Modellfall läßt sich vollständig durchintegrieren. Die Größenordnung der erreichbaren Teilchenenergien ergibt sich etwa wie beobachtet. Andere, in physikalischer Hinsicht weniger spezielle Modellmechanismen führen auf dieselbe Größenordnung, lassen sich aber nicht mehr geschlossen durchrechnen.

A. SCHLÜTER, Göttingen: *Die thermische Kurzwellenstrahlung der Sonnenkorona.*

Die normale Strahlung der Sonne im Meterwellenbereich ist erklärbar als thermische Strahlung der Sonnenkorona, hervorgerufen durch die Bewegungen der freien Elektronen miteinander und mit den zugehörigen Ionen. Die Intensitätsverteilung über der Sonnenscheibe ist unter verschiedenen vereinfachenden Annahmen berechnet worden von *Martyn* und von *Unsöld*, deren Resultate aber merklich voneinander abweichen. Berücksichtigt man die Ortsabhängigkeit des Brechungsindex in der Korona und berechnet die Emission längs jedes Strahls aus dem *Kirchhoffschen* Satz, so finden sich im wesentlichen die früheren Resultate *Unsölds* bestätigt.

I. BIERMANN, Göttingen: *Über Plasmaschwingungen der Sonnenkorona.*

Die Strahlung der Sonne im Meterwellenbereich ist manchmal um Zehnerpotenzen verstärkt und zirkular polarisiert. Man kann diese Strahlung nicht als Ausstrahlung von Ultrastrahlungsteilchen im Magnetfeld der Flecken oder als schwarze Strahlung dieser Teilchen auffassen, da hierzu zu starke Magnetfelder und zu hohe Ultrastrahlungsdichten erforderlich wären. Es wird vorgeschlagen, als Ursache gleichphasige Bewegungen sämtlicher Elektronen größerer Bereiche anzusehen, wie sie als Plasmaschwingungen in Entladungsröhren auftreten, die dann als Kurzwellensender wirken können. Verschiedene Aspekte der Übertragung dieser Erfahrungen und ihrer Theorie auf die Sonnenkorona werden diskutiert.

R. SCHULZE, Hamburg: *Zum wirksamen Sonnenspektrum auf der Erdoberfläche.*

Ein großer Teil der Sonnenstrahlung, welche die Erdoberfläche erreicht, ist vorher in der Erdatmosphäre gestreut oder durch Absorption und Reflexion in seiner spektralen Zusammensetzung verändert. Es werden Versuche mit speziell hierzu konstruierten Geräten und Rechnungen beschrieben, welche zum Ziele haben, die insgesamt zur Erdoberfläche gelangende Strahlung spektralphotometrisch zu untersuchen. Das Ergebnis ist, daß die Gesamtstrahlung, welche die Erdoberfläche erreicht, spektral fast genau so zusammengesetzt ist wie die extraterrestrische Sonnenstrahlung, und zwar unabhängig von der Höhe der Sonne über dem Horizont.

R. C. EVANS, Cambridge: *Neutronenbeugung an Kristallen.* (Sammelreferat).

Ein Strom von Neutronen der Masse m und der Geschwindigkeit v ist mit einer de Broglie-Wellenlänge $\lambda = h/mv$ verbunden. Man kann daher mit ihm prinzipiell Beugungsversuche an Kristallen durchführen, wenn eine genügend große Neutronenintensität zur Verfügung steht und wenn die Wellenlänge von der richtigen Größenordnung ist. Eine Neutronenquelle großer Intensität stellen die Uran-Piles dar, mit denen auch tatsächlich die Neutronenstreuung demonstriert werden konnte. Im Vergleich mit Röntgenröhren haben diese Quellen den Nachteil, daß sie keine einheitliche Strahlung liefern, da die Neutronen mit dem Verlangsamer (Moderator) des Piles im thermischen Gleichgewicht sind. Die Strahlung muß daher zunächst durch Reflexion an Kristallen „monochromatisiert“ werden, wobei die Hauptstrahlungsintensität verlorengeht. Da man außerdem alle Messungen mit einem Zählrohr durchführen muß, werden die Versuche über Neutronenstreuung wesentlich schwieriger, als die entsprechenden Untersuchungen mit Röntgenstrahlen.

An einfachen Strukturen, wie etwa denen des metallischen Aluminiums und Kupfers durchgeführte Neutronenbeugungen geben praktisch die gleichen Resultate wie Versuche mit Röntgenstrahlen, nur treten bei der Neutronenstreuung die höheren Ordnungen der Beugungsbilder etwas stärker hervor. Das liegt daran, daß Röntgenstrahlen an der Atomhülle, Neutronen dagegen am Kern gestreut werden. Da der Kern vernachlässigbar klein ist, hängt die Neutronenstreuung an einem einzelnen Atom nicht vom Winkel ab, wie das bei den Röntgenstrahlen der Fall ist.

Auch die Neutronenbeugung an NaF-, NaCl- und NaBr-Pulver ist der entsprechenden Röntgenbeugung ähnlich, nur daß das Streuvermögen der Halogenionen nicht kontinuierlich mit der Ordnungszahl ansteigt, wie das bei den Röntgenstrahlen der Fall ist, sondern unregelmäßig wechselt. Das gleiche gilt allgemein im ganzen Bereich des periodischen Systems, und es konnte bisher noch keine Gesetzmäßigkeit bezüglich des Streuvermögens der Elemente gefunden werden.

MnO- und LiF-Kristalle, die ebenfalls die einfache Struktur des Kochsalzes haben, zeigen ein anomales Verhalten, indem die (111)-Reflexe stärker als die (200)-Reflexe sind. Dieses Ergebnis läßt sich nur damit erklären, daß die Neutronen bei der Streuung an den Mn- bzw. Li-Kernen einen Phasensprung erleiden, ein Effekt, der bei der Röntgeninterferenz kein Analogon hat, der aber unabhängig von den oben erwähnten Versuchen bei Neutronen durch Beobachtung der äußeren Totalreflektion sichergestellt worden ist. Es konnte gezeigt werden, daß Elemente, die Neutronen ohne Phasensprung streuen, einen Brechungsindex kleiner als eins besitzen, so daß eine äußere Totalreflektion möglich ist (bei Winkeln in der Größenordnung von 10°).

Da die Neutronen-Streuung an den Kernen stattfindet, können die verschiedenen Isotope ein und desselben Elementes vollkommen verschiedene Streuvermögen aufweisen. So streuen die beiden Wasserstoffisotope nicht nur mit verschiedenen Amplituden, sondern auch mit umgekehrten Phasen, und zwar gibt nur H nicht aber D einen Phasensprung. Durch Zusammenmischen verschiedener Mengen dieser Isotope kann Wasser-

stoff mit allen Streuwerten zwischen dem extrem positiven des D-Isotops und dem extrem negativen des leichten Wasserstoffs erhalten werden.

Das Studium der Neutronenstreuung ist noch in seinem Anfangsstadium und hat bisher noch keinen Beitrag zur Kenntnis der Kristallstrukturen liefern können, der über die Ergebnisse der Röntgenforschung hinausgeht. Es zeichnen sich jedoch bereits einige aussichtsreiche Wege ab. Bei Strukturen, in denen z. B. Elemente mit hoher und niedriger Kernladungszahl gleichzeitig vorkommen, können die mit kleiner Kernladung wegen ihres geringen Streuvermögens nur schwer mit Röntgenstrahlen lokalisiert werden. Das Streuvermögen solcher Elemente für Neutronen wird jedoch durchaus nicht immer klein sein. Insbesondere kann der Wasserstoff zwar nicht mit Röntgenstrahlen, sehr gut jedoch mit Neutronenstrahlen beobachtet werden. So wird die exakte Lokalisierung der Wasserstoffatome in organischen Verbindungen sehr viel zur Konstitutionsermittlung beitragen.

Umgekehrt gibt es insbesondere in Legierungen oft Elemente mit sehr ähnlicher Kernladungszahl, wie z. B. Eisen und Kobalt, die wegen ihres für Röntgenstrahlen fast gleichen Streuvermögens zweckmäßig mit Neutronen untersucht werden.

Bei der Kristallstrukturanalyse dürfte es wichtig sein, daß man das Streuvermögen eines bestimmten Elementes in weiten Grenzen durch Änderung seiner Isotopen-Zusammensetzung variieren kann. Sobald getrennte Isotope in genügender Menge verfügbar sind, dürfte diese Technik die Möglichkeit bieten, die Phasen der einzelnen Reflexe zu bestimmen und damit zu einer Fourier-Synthese der Struktur zu kommen.

W. KAST, Krefeld: *Die Aussagen der Röntgendiagramme von Cellulosefasern.*

Die Güte einer Faser ist im wesentlichen durch ihre Textur bestimmt. Das geht schon daraus hervor, daß Fasern aus so verschiedenen Molekeln, wie dem tierischen Eiweiß der Naturseide, der pflanzlichen Cellulose und den synthetischen Hochpolymeren der Nylon- oder Perlonseide bei gleicher Textur qualitativ dieselben seidenartigen Eigenschaften besitzen. Die hohe spezifische Reißfestigkeit der Seiden wird mit der Verkleinerung der Reißflächen durch die Orientierung der Micellen in Verbindung gebracht. Die Orientierung kann eindeutig aus der Winkelverteilung diatropen d. h. zur Micellachse senkrechter Flächen bestimmt werden. Da diese Flächen bei gut orientierten Micellen aber hauptsächlich parallel zum Röntgenstrahl liegen (wenn man, wie gewöhnlich, senkrecht zur Faserachse beleuchtet), können sie nur reflektieren, wenn ihre Normalen um mehr als den Braggsehen Winkel gegen die Faserachse geneigt sind. ($8,6^\circ$ bei 020 und $17,6^\circ$ bei 040). Daher ist ihre Intensität sehr schwach und ihre Winkelverteilung nur außerhalb dieser Grenzen erfassbar. Beide Schwierigkeiten werden durch Neigung des Faserbündels um den Braggsehen Winkel gegen den Röntgenstrahl behoben. Die Winkelverteilung der Reflexintensität ist nun mit der der Micellachsen identisch. So wurden die ersten wirklichen Richtungsverteilungskurven der Micellachsen erhalten. Sie zeigen bei verschiedenen Fasern deutliche Unterschiede. Aus der Richtungsverteilung konnte u. a. erschlossen werden, daß henschubarte Kettenmolekeln im Gitter mit großer Wahrscheinlichkeit entgegengesetzten Lauf haben. Außer durch die Orientierung wird die spez. Reißfestigkeit stark durch die Packungsdichte beeinflusst. Mit ihr ändert sich die Anzahl der zwischen benachbarten Ketten betätigten Nebenvalenzverbindungen. Über ihren möglichen Zusammenhang mit dem Verhältnis von kristalliner und amorpher Substanz der Faser und dessen röntgenographische Absolutbestimmung wurde vom Vortr. im Vorjahr berichtet. Mit dem neuen Formfaktor ändert sich das zahlenmäßige Ergebnis für eine Kupferseide auf 30–45%, in guter Übereinstimmung mit neuen Relativmessungen von *Hermann*, der für native und wiederausgefällte Cellulose jetzt 70 und 40% angibt. Ein Spannungszustand in der Faser kann u. U. aus Intensitätsstörungen erschlossen werden. Er scheint stark vom Herstellungsverfahren abzuhängen und läßt sich durch kurzzeitiges Dämpfen der Faser weitgehend beseitigen. Es wird u. a. auf die Möglichkeit hingewiesen, die Statistik der Micellgrößenverteilung mit Hilfe der Kleinwinkelstreuung zu untersuchen.

H. WILSDORF, Göttingen: *Röntgenoptik mit natürlichen Kristallen.*

Da Röntgenstrahlen in allen Stoffen einen Brechungsindex von fast 1 besitzen, ist eine Röntgenabbildung entsprechend einer Lichtabbildung mit Linsen oder Spiegeln nicht möglich. Durch Anwendung geeignet verformter Kristalle kann man jedoch auf Grund der Braggsehen Reflexion monochromatische Abbildungen erzielen. Im Gegensatz zu *Hoppe* und *Truinel*, die solche Kristalle durch Überlagerungsgitter gespreiteter Schichten organischer Molekeln erzeugten, wurden natürliche Einkristalle durch Deformation in die richtige Form gebracht. Derartige Röntgenlinsen können vor allem als Monochromatoren hoher Intensität verwendet werden. Man kann mit ihnen jedoch auch wirkliche Röntgenbilder erzeugen, die wesentlich verzerrungsfreier sind, als die bisher allein erzielbaren Schattenwürfe. Ein Nachteil dürfte allerdings der starke Intensitätsverlust durch Monochromatisierung sein.

I. STRANSKI, Berlin: *Spontane Einstellung von Gleichgewichtsformen bei Urotropin-Kristallen und deren Deutung.*

Beim Züchten von Kristallen aus Lösungen oder Dämpfen ist man gezwungen, Lösung bzw. Dampf zu übersättigen, um die Keimbildungsarbeit zu überwinden. Man erhält daher nicht den energetisch günstigsten Zustand des Kristalls, der als Gleichgewichtsform bezeichnet wird, sondern die davon mehr oder weniger abweichenden Wachstumsformen. Einer nachträglichen spontanen Umwandlung der Wachstums- in die Gleichgewichtsform steht die zweidimensionale Keimbildungsarbeit entgegen, die aufgewendet werden muß, wenn die an den Überschußstellen abzutragenden Molekeln an den glatten Flächen des Kristalls angelagert werden sollen. Bei der Wachstumsform (011) von Urotropin-Kristallen lassen sich jedoch angenäherte Gleichgewichtsformen dadurch nachträglich erzeugen, daß man die Kristalle einige Zeit in ihrem eigenen Dampf sich selbst überläßt. Bei tieferer Temperatur bilden sich dabei langsam die Flächen 001 und 112 aus, während bei etwa

170° in wenigen Minuten eine Abrundung der Kanten auftritt. Diese Erscheinungen werden gedeutet mit der Beseitigung der zweidimensionalen Keimbildungsarbeit durch Hohlkanten und mit dem Auftreten von Quasischmelzschichten an den gerundeten Oberflächenteilen des Krystals. Auf Grund eines Vergleiches von experimentell erhaltenen Gleichgewichtsformen mit berechneten lassen sich Schlüsse über Strukturänderungen und Umwandlungen in Oberflächennetzebenen ziehen.

H. KÖNIG, Göttingen: *Zur Veränderung von Präparaten im Elektronenmikroskop.*

Bei längerer Bestrahlung im Elektronenmikroskop beobachtet man an den Präparaten eine Vergrößerung des Teilchendurchmessers. Mit chemischen und physikalischen Methoden konnte nachgewiesen werden, daß diese Erscheinung auf der Bildung einer Kohlehülle beruht, die bei der Zertrümmerung oberflächlich adsorbierter Kohlenwasserstoffe durch die Elektronenstrahlung entsteht. Die primär gebildete dünne Kohleschicht wirkt wieder als Adsorber für Kohlenwasserstoffe, durch die der Prozeß beschleunigt weitergeführt wird. Die Erscheinung läßt sich in dem Maße vermeiden, wie Fett- und Öldämpfe aus der Apparatur ferngehalten werden können. Andererseits kann die Kohlehülle zuweilen als sehr kontrastreicher Oberflächenabdruck praktisch nutzbar gemacht werden.

E. JUSTI und H. SCHULTZ, Braunschweig: *Experimentelle Untersuchungen zur Feinwanderung an Platin-Abhebe-Kontakten.*

An mit Gleichstrom belasteten Abhebekontakten tritt bei Schaltspannungen unterhalb der Lichtbogenzündspannung eine sogenannte Feinwanderung des Kontaktmaterials auf, die gewöhnlich an der negativen Kontaktfläche eine Spitze und an der positiven einen Krater erzeugt. Die Ursache dieser zuweilen äußerst störenden Erscheinung dürfte die einseitige Abkühlung der flüssigen Metallbrücken sein, die sich bei dem Schaltvorgang an den winzigen Unebenheiten der Kontaktfläche ausbilden. Es konnte gezeigt werden, daß die unsymmetrische Temperaturverteilung eine Folge des Thomson-Effektes ist und daß durch eine geeignete Beeinflussung des Temperaturverlaufes mit Hilfe entsprechender Elektrodenformen die Feinwanderung zuweilen vermieden werden kann.

G. SCHMITZ, Troisdorf-Oberlar: *Zur Temperaturverteilung im freibrennenden Kohlelichtbogen.*

Während die Temperaturverteilung in den heißesten Zonen des elektrischen Lichtbogens bis herab zu etwa 4000° im wesentlichen bekannt ist, fehlen Untersuchungen über die Verhältnisse in den Randzonen. Insbesondere interessiert dabei die Ausdehnung und der Einfluß der Wärme konvektion. An einem senkrechten, freibrennenden Kohlelichtbogen wurde daher das Dichtefeld mit einem Mach-Zehnderschen Interferometer untersucht. Die Aufnahmen zeigen, daß die Temperaturänderung und damit die Wärme konvektion sich auf eine Schicht von nur etwa 1 mm Dicke beschränkt und daß die Strömungserscheinungen nur in den Randzonen von wesentlichem Einfluß sind.

E. W. BECKER, Marburg: *Die thermische Entmischung von Gasen bei hohem Druck.*

In einer gemeinsam mit A. Schulzeff durchgeführten Arbeit wurde die thermische Entmischung einiger Gaspaare im Druckbereich von 1–80 atm untersucht. Mit einer Temperaturdifferenz von 140° findet man bei H_2/CO_2 eine Zunahme der Entmischung von 2,8% bei 1 atm auf 9,0% bei 80 atm. Bei H_2/N_2 wächst sie von 2,9% auf 3,8% und bei N_2/CO_2 von 0,55% auf 3,1% für das gleiche Druckintervall. Es wird gezeigt, daß die starke Druckabhängigkeit der thermischen Entmischung im wesentlichen die Folge eines von der Enskog-Chapmanschen Thermodiffusion in erster Näherung unabhängigen Effektes ist, der auf dem Unterschied der thermischen Zustandsgleichungen der Mischungspartner beruht. Diese Vorstellung wird durch Versuche mit einem N_2/H_2 -Gemisch bestätigt, bei dem in Übereinstimmung mit der Theorie eine Umkehr des Vorzeichens der Entmischung bei 1,8 atm zu beobachten ist.

In stark realen Gasgemischen, in denen die eigentliche Thermodiffusion klein ist, kann der Effekt auch bei Atmosphärendruck bereits einen erheblichen Anteil an der Gesamtentmischung ausmachen. Die aus der thermischen Entmischung mit den Enskog-Chapmanschen Formeln abgeleiteten Werte für die Abstoßungsexponenten und Durchmesser der Moleküle können daher u. U. erheblich falsch sein. Nach K. Schäfer läßt sich der neue Effekt möglicherweise auch mit der von ihm entwickelten Theorie der Thermodiffusion²⁾ verstehen. Demnach sollte auch bei Isotopen eine Steigerung der Entmischung durch Anwendung von hohem Druck möglich sein. Entsprechende Versuche sind vom Vortr. geplant.

H. G. NÖLLER, G. W. OETJEN und R. JAECKEL, St. Andreasberg: *Molekularstrahl von Gasen bei hoher Teilchenzahl.*

Die Entwicklung einer Diffusionspumpe mit einer Saugleistung von 2000 l/s bei etwa 10^{-4} Torr machte es möglich, einen Wasserstoffmolekelstrahl mit etwa 10^{12} Teilchen pro cm^2 zu erzeugen, in dem die Moleküle unter sich praktisch nicht zusammenstoßen. Der Strahl hat einen Querschnitt von 4×10 mm. Es ist geplant, mit dem Wasserstoffmolekelstrahl Feinstrukturuntersuchungen am Wasserstoffspektrum und Streuversuche zwischen o-p- H_2 durchzuführen. Weitere Anwendungsmöglichkeiten werden sich beim Cyclotron und bei der Baggeschen Isotopenschleuse ergeben.

O. OSBERGHAUS, Göttingen: *Über die Verwendung eines Massenspektrometers zum Aufsuchen von Undichtigkeiten in Hochvakuumapparaturen.*

Das Aufsuchen von Undichtigkeiten an Hochvakuumapparaturen pflegt eine ebenso mühsame wie langwierige Operation zu sein. Die kleinsten Undichtigkeiten, die mit den bisher üblichen Verfahren gerade noch nachzuweisen sind, liegen bei $2 \cdot 10^{-8}$ mm Hg/sec/l, wobei mit Ansprechzeiten von mehreren

Minuten gerechnet werden muß. In Göttingen wird daher neuerdings für diesen Zweck ein Massenspektrometer verwendet, wie dies schon früher in Amerika geschehen ist³⁾. Die zu untersuchende Apparatur, die über ein möglichst kurzes Rohr an das Spektrometer angeschlossen ist, wird mit einem Gasstrahl abgespritzt. Bei der Berührung einer Undichtigkeit zeigt das auf das Prüfgas eingestellte Spektrometer einen Ausschlag. Als Prüfgas wird statt des in Amerika gebräuchlichen Heliums gewöhnlich Wasserstoff verwendet. Die Empfindlichkeit der Anordnung ist um etwa zwei Zehnerpotenzen größer als die der bisher üblichen Verfahren. Die Ansprechzeit beträgt wenige Sekunden.

E. JUSTI, Braunschweig: *Neuere experimentelle Ergebnisse über Supraleitfähigkeit.* (Sammelreferat).

Etwa bis zum Jahre 1939 war man der Ansicht, daß Supraleitfähigkeit nur in den Gruppen 2b bis 5a des periodischen Systems vorkäme. Während des Krieges wurde jedoch von Justi und Mitarb. Supraleitfähigkeit beim Uran ($1,25^\circ$) und beim Rhenium ($0,9^\circ$) nachgewiesen. Die Ergebnisse am Uran wurden zeitweilig angezweifelt, konnten jedoch neuerdings von Kapilza und anderen bestätigt werden. Bei einer Reihe von Elementen wurde jedoch Supraleitung bis herab zu etwa $0,1^\circ$ abs. ausgeschlossen. Bei den Alkalien ist die Versuchstechnik wegen der möglichen Verunreinigungen besonders schwierig. Es zeigt sich teilweise ein starker Abfall des spezifischen Widerstandes bei etwa 1° , der jedoch nicht als Supraleitfähigkeit identifiziert werden konnte. Auch der von Ogg im Jahre 1946 gefundene starke Leitfähigkeitsanstieg einer Natrium-Ammoniak-Lösung bei etwa 70° abs. stellt keine Supraleitung dar, wie Mendelsohn kürzlich nachweisen konnte. Der Effekt dürfte hier auf einer schon lange bekannten eutektischen Umwandlung des Systems beruhen. Echte Supraleitfähigkeit bei höheren Temperaturen zeigen dagegen die Verbindungen Niobnitrid und Niobhydrid. Nach Justi und Mitarb. liegt der Sprungpunkt bei etwa 23° abs., kann also mit flüssigem Wasserstoff erreicht werden. Derartige Supraleiter werden neuerdings in Amerika als äußerst empfindliche Ultrarot-Detektoren verwendet. Alle Supraleiter zeigen in der Umgebung des Sprungpunktes eine Mikrostruktur, d. h. die Supraleitung beschränkt sich zunächst auf mehr oder weniger große Teilgebiete. Man erkennt das u. a. aus der Tatsache, daß die Thermokraft zweier Supraleiter gegeneinander bereits kurz oberhalb der eigentlichen Sprungtemperatur verschwindet. Beim weiteren Abkühlen lassen sich mit Induktions- oder Magnetisierungsversuchen Umlappprozesse ähnlich den Barkhausen-Sprüngen beim Ferromagnetismus nachweisen. Während die phänomenologische Theorie der Supraleitung insbesondere durch von Laue weitgehend abgeschlossen sein dürfte, ist die Vorstellung über die Elementarprozesse noch im Fließen. Aus der neueren Zeit liegen über den zweiten Punkt Arbeiten von Heisenberg und Born vor. Die beiden Methoden, die in den Grundlagen übereinstimmen, schließen gemeinsam die Möglichkeit einer Supraleitung bei Ferromagneten aus. Sie unterscheiden sich jedoch hinsichtlich der Alkalimetalle, die nur nach Heisenberg nicht aber nach Born supraleitend werden dürfen.

W. VOGEL und K. MERTLICH, Köln: *Über die Flüssigkeitseigenschaften magnetisierten Eisenpulvers.*

Als Dämpfungsmittel für mechanische Bewegungen werden in der Technik gewöhnlich Flüssigkeiten oder Luft verwendet. Während Luft wegen seiner kleinen Zähigkeit im allgemeinen nur für sehr empfindliche Apparate brauchbar ist, haben Flüssigkeiten vor allem den Nachteil der starken Temperaturabhängigkeit ihrer Zähigkeit. Durch thermische Zersetzung von Eisencarbonyl gewonnenes feinstes Eisenpulver mit Teilchengrößen von 1μ aufwärts stellt dagegen bei geeigneter Vormagnetisierung ein fast temperaturunabhängiges Dämpfungsmittel dar. Die Abhängigkeit der Viskosität solcher Pulver von der Stärke des Magnetfeldes wurde mit einem Drehpendel gemessen. Die Temperaturabhängigkeit der Zähigkeit konnte dagegen bisher nur theoretisch aus dem Verlauf der Suszeptibilität des Eisens erschlossen werden.

G. W. OETJEN, St. Andreasberg: *Probleme der Hochvakuumtechnik.* (Sammelreferat)³⁾.

In der Hochvakuumtechnik wird die Quecksilberdiffusionspumpe immer mehr durch die Öldiffusionspumpe verdrängt, da letztere keine Kühlflüssigkeiten benötigt. Beim Betrieb von Öldiffusionspumpen muß auf die geringe Vorvakuumbeständigkeit derselben geachtet werden, die gewöhnlich nur $0,1$ mm Hg beträgt. Zur Erzeugung des Vorvakuums ist daher eine zweistufige rotierende Ölpumpe erforderlich, die bei feuchten Rezipienten zweckmäßigerweise mit einer Gasballasteinrichtung versehen ist. Als Pumpflüssigkeit für Diffusionspumpen verwendet man in Amerika neuerdings Silicone, die wesentlich unempfindlicher gegen Luftfeuchtigkeit und thermische Überbeanspruchung sind als die üblichen Apiezonöle und Enddrucke von 10^{-7} bis 10^{-8} mm Hg erreichen lassen. Einen weiteren Fortschritt stellt die Einführung der Rektifikationspumpe dar, die den Pumpvorgang mit einer Rektifikation der Pumpflüssigkeit so vereinigt, daß jeweils nur die Fraktion mit dem niedrigsten Dampfdruck auf der Hochvakuumseite zur Wirkung kommt. Bei Diffusionspumpen ist die Wahl der richtigen Heizleistung von Bedeutung. Während es bei höheren Drucken günstig ist, die Pumpe zu überheizen, werden die höchsten Endvakua mit schwach unterheizten Pumpen erzielt. Stark überheizte Öldiffusionspumpen, die eine gewisse Ähnlichkeit mit Dampfstrahlpumpen besitzen, haben sich in Amerika unter dem Namen „booster“ eingeführt. Auch wirkliche Öldampfstrahlpumpen wurden konstruiert, die mit einer Saugleistung von 300 l/sec bei $5 \cdot 10^{-1}$ Torr eine Vorvakuumbeständigkeit von 5 Torr aufweisen. Während die Theorie der Diffusionspumpe von Jaekel u. a. vollständig durchgeführt worden ist, liegt eine befriedigende Theorie der Dampfstrahlpumpe noch nicht vor. Für die Messung sehr kleiner Drucke wird in Amerika neuerdings das sogen. Alphatron verwendet, das aus einem kleinen Radiumpräparat besteht, dessen Ionisationswirkung im Gasraum mit einem Elektrometer gemessen werden kann.

Becker.

[VB 60]

²⁾ Vgl. K. Schäfer, diese Ztschr. 59, 83 [1947].

³⁾ Vgl. Chem.-Ing.-Technik 21, 54 [1949].