

Kohlendioxyd-Sauerstoffstromes wird Kohlendioxyd aus Trockeneis durch eine Flasche mit 30 proz. Perhydrol geleitet.

Die Substanzverbrennung erfolgt bei allen drei Verfahren automatisch durch einen mit Synchronmotor fortbewegten Gasbrenner.

H. WAGNER, Wien: *Überblick über einige Arbeitsmethoden der organischen Elementaranalyse.*

Die Bestimmung von Halogen und Schwefel erfolgt in Anlehnung an die *Preglsche Spiralrohrmethode* in elektrisch beheizten Quarzverbrennungsrohren mit Automatik. Als Kontakt dient Quarzwolle. Die Verbrennungsprodukte werden in verdünnter Perhydrol-Lösung absorbiert und das Halogen-Ion mit Dichlorfluorescein als Adsorptionsindikator argentometrisch titriert. Jod wird in derselben Apparatur nach *Leipert* bestimmt. Bei stickstoff-freien Substanzen wird der Schwefel durch acidimetrische Titration der gebildeten Schwefelsäure bestimmt; bei stickstoff-haltiger Substanz wird die freie Schwefelsäure mit einem gemessenen Überschuß bekannter Bariumchlorid-Lösung gefällt, die hierbei in Freiheit gesetzte Salzsäure am Wasserbad weggedampft und die Chlor-Ionen des überschüssigen Bariumchlorides argentometrisch titriert. Für die CH-Bestimmung wird eine modifizierte *Preglsche Apparatur* mit elektrischen Öfen und Automatik verwendet, bei der sämtliche Verbindungen mit Normalschliffen hergestellt sind. Bleisuperoxyd findet die Verwendung bei Stickstoff enthaltenden Substanzen, wofür ein leicht auswechselbares Ansatzstück zur Aufnahme derselben eingebaut wird.

H. WALDMANN, Basel: *Die Bestimmung der Vitamine als mikrochemische Aufgabe.*

Vortr. weist darauf hin, daß Vitamine, welche ursprünglich nur biologisch erfaßt werden konnten, u. U. durch chemische oder physiko-chemische Methoden (insbes. kolorimetrische und fluorometrische) bestimmt werden können. Letztere Methoden sind selbstverständlich in Bezug auf Zeit und Arbeitsaufwand weit überlegen, jedoch häufig nicht spezifisch, indem sie z. B. bei Gruppenreaktionen alle der betreffenden Stoffklasse angehörenden sonstigen Stoffe miterfassen.

P. E. WENGER, Genf: *Die Rolle der Mikrochemie auf den neuen Gebieten der analytischen Chemie.*

Vortr., gestützt auf eine 40-jährige allgemeine Lehrtätigkeit, welche verschiedene Gebiete umfaßt, entwickelt seine persönlichen Ansichten über die Entwicklung der analyt. Chemie, der er selber den größten Teil seiner Laufbahn geweiht hat. Nach umfangreichen historischen Reminiszenzen stellt er die Verdienste *F. Pregl* und *F. Emichs* heraus und kommt bei der Erwähnung der verschiedenen Methoden, die in den Laboratorien für analytische Chemie und Mikrochemie der Universität Genf benutzt werden, auch auf die automatische Gravimetrie von *Duval*. Er schlägt die Koordination der Arbeiten unter Führung der „Section de Chimie analytique de l'Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée“ vor.

[VB 231]

Deutsche physikalische Gesellschaften

11. bis 15. Oktober 1950, Bad Nauheim

Am 13. Oktober 1950 wurde mit der Annahme der Satzungen durch die Mitgliederversammlung der *Verband deutscher physikalischer Gesellschaften e.V.* gegründet. Im § 2 der Satzungen heißt es:

„Der Verband soll der Förderung und Verbreitung sowie der Freiheit der reinen und angewandten physikalischen Wissenschaft dienen, die deutschen Physiker einander näherbringen und deren Gesamtheit nach außen vertreten. Er knüpft an die Tradition der auf das Jahr 1845 zurückgehenden „Deutschen Physikalischen Gesellschaft“ und der im Jahre 1919 gegründeten „Deutschen Gesellschaft für technische Physik“ an. Seine Zwecke sucht er zu erreichen durch:

- literarische Tätigkeit, unter anderem durch Mitwirkung an der Herausgabe physikalischer Zeitschriften,
- Versammlungen, wissenschaftliche Sitzungen u. öffentliche Vorträge,
- Anteilnahme an Fragen der Ausbildung der künftigen Physiker in Schule und Hochschule,
- Einsetzen von Fachausschüssen für Einzelgebiete der reinen und angewandten Physik nach Bedarf.

Auf Vorschlag der Vorsitzenden der gründenden Gesellschaften wurde mit großer Mehrheit zum ersten Vorsitzenden Geheimrat Prof. Dr. Dr. h. c. *J. Zenneck*, zum stellvertretenden Vorsitzenden Prof. *M. v. Laue* gewählt. In einem Referat über die Rechtsnachfolge der „Deutschen Physikalischen Gesellschaft“ und der „Deutschen Gesellschaft für technische Physik“ empfahl Prof. *Ramsauer*, nur die Rechtsnachfolge der „Deutschen Physikalischen Gesellschaft“ anzustreben. Ein Beschluß wurde noch nicht gefaßt. Im Rahmen der Verleihung der *Planck-Medaille* an Prof. *P. Debye*-Ithaca (USA) hielt Geheimrat Prof. Dr. *A. Sommerfeld* den Festvortrag über „*P. Debyes* quantenmechanische Arbeiten“. Die Übermittlung erfolgte durch Herrn Prof. *J. E. Mayer*-Chicago (USA). Die Verleihung wurde Herrn Prof. *Debye* durch einen persönlichen Brief mitgeteilt.

E. DAVID, Hamburg: *Kontinuierliche Isotopen trennung.*

Für den Bau einer kontinuierlich arbeitenden Trennrohranlage wurden die günstigsten Bedingungen unter bes. Berücksichtigung der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit ermittelt. Bei kontinuierlichem Betrieb tritt an die Stelle des üblichen zylindrischen Trennrohres ein Trennrohr mit doppeltkonischer Form. Die Speisung erfolgt in der Mitte, die Entnahme des reinen Isotopes bzw. des Abfallgases an den Enden. Der Grad der Verjüngung ist von geringem Einfluß auf die

Trennleistung. Zirkulation und durchströmendes Gas überlagern sich zu einer resultierenden Strömung, die der im zylindrischen Rohr ähnlich ist. Nur bei kleinem Durchsatz ist er nicht mehr der vierten Potenz des Radius proportional. Aus wirtschaftlichen Gründen ist ein größerer Durchsatz zu fordern. Weiterhin wurde die Heizleistung in Abhängigkeit vom Trennungsgrad, dem Radienverhältnis und der Temperatur untersucht. Die Überlagerung dieser Funktionen ergibt ein Gebiet minimalen Leistungsaufwandes, das für Methan tabellarisch in Abhängigkeit von Radienverhältnis und Temperatur angegeben wurde. Bei nicht zu kleinem Durchsatz ist der Leistungsbedarf vom Druck unabhängig. Liegen qualitativ ähnliche Verhältnisse vor, z. B. Abtrennung eines anfangs in kleinem Prozentsatz vorhandenen schweren Isotops, so kann die gleiche Apparatur für verschiedene Gase verwendet werden, indem man den Druck dem verwendeten Gase anpaßt.

E. SCHOPPER, B. SCHUMACHER, D. KNAPP, Stuttgart und Weissenau: *Dichte- und Temperaturmessung von Gasen durch Korpuskularabsorption* (vorgetr. von *E. Schopper*).

Die Verwendung der üblichen Thermometer in Gasen geringer Dichte (bes. Temperaturmessungen in der Atmosphäre) ist wegen des geringen Wärmeaustausches unbefriedigend. Statt einer Temperaturmessung wird eine Druck- und eine Dichtemessung vorgeschlagen. Die Dichte wird durch die Absorption von Korpuskularstrahlen bestimmt. Hierzu mißt man entweder in einer geschlossenen Ionisationskammer (d. h. der Druck in der Kammer bleibt konstant) die Restreichweite oder in einer offenen Ionisationskammer den Anfangsteil einer α -Teilchenbahn. Während das erste System beliebig schnell registriert und keiner Ventilation bedarf, muß beim zweiten einerseits erst der Druckausgleich abgewartet werden, andererseits darf aber kein so starker Luftstrom auftreten, daß die durch den α -Strahl gebildeten Ionen abgetrieben werden können. Die Meßgenauigkeit ist mit dem zweiten System wesentlich größer. Zum Nachweis des Ionenstroms dient ein gegengekoppelter Gleichstromverstärker mit einer Elektrometerröhre als Eingang. Da bei α -Strahlen nur eine geringe Reichweite eintritt, ist es zur Messung geringerer Dichten zweckmäßiger, sehr weiche Elektronenstrahlen zu verwenden. Es wurde eine Anordnung gebaut, die auch das Dichtefeld von Strömungen in sehr verdünnten Gasen abzutasten gestattet. Ein elektronenoptisch gebündelter Elektronenstrahl mit einem Durchmesser von 0,05 mm und einer Stromstärke von 10^{-7} Amp. trat durch enge Blenden, durch die ein Arbeiten ohne *Lenard*-Fenster gestattet war, in einen Gasraum. Zum Nachweis diente ein Auffänger, der auf Nullpotential gehalten wurde. Gemessen wurde der Kompensationsstrom. Der Elektronenstrahl war magnetisch führbar. Zunächst wurde die „Schattenwirkung“ einer engen Düse untersucht. In 1 mm Abstand war kein Einfluß der Düse mehr nachweisbar. Wurde nun bei einem Druck von 30 mm Hg im Beobachtungsraum ein Luftstrahl von 100 mm Hg durch die Düse geblasen, so war schon 2 mm hinter der Düse der Luftstrahl vollkommen diffus. Wie dieses Beispiel zeigt, ist die Methode geeignet, das Strömungsfeld um ein Thermometer bei geringen Drucken auszumessen. Bei weiterer Vervollkommenung müßte es möglich sein, auch noch empfindlichere Messungen auszuführen, wie z. B. die Gasabgabe heißer Körper oder die Unterscheidung von Wasserstoff und Luft.

G. SCHMITZ, Troisdorf: *Zum Lichtbogen im schwerefreien Raum.*

Wird der Auftrieb und damit die Konvektion des frei brennenden Lichtbogens dadurch ausgeschaltet, daß der Bogen in einem Fallkasten brennt, so wird die Bogenspannung um den Faktor 2-3 verkleinert und die Bogensäule zu einem Ellipsoid verbreitert. Bleibt jedoch die Stromstärke kleiner als 4 Amp., so ist auch der schwerefreie Bogen säulenförmig (Steenbeck 1937). Diese Erscheinungen lassen sich durch die Integration der Differentialgleichung des elektrodenstabilisierten Lichtbogens theoretisch herleiten. Diese ist hier anzuwenden, weil die Abgrenzung der Bogensäule durch Konvektion fortfällt. Die Rechnung ergibt für die Temperatur- und Leuchtdichteverteilung die beobachtete Ellipsoidform. Außerdem konnte rein analytisch bestätigt werden, daß bei geringen Stromstärken im Innern des Bogens kein Unterschied zwischen dem wand- und elektrodenstabilisierten Bogen besteht.

J. EULER, Braunschweig: *Über das Zischen des Kohlebogens.*

Im positiven Krater des Graphitlichtbogens treten neben einer Gravulation von $2/100$ Millimeter Höhenunterschied dunkle Flecken auf, die durch Löcher von einer Tiefe bis zu einem halben Millimeter hervorgerufen werden. Diese Löcher werden nur unwesentlich vom Strom getroffen und erlauben daher, die Temperatur der Anode als Funktion des Abstandes von der strahlenden Anodenfläche pyrometrisch zu bestimmen. Die Temperaturverteilung zeigt bei 3700° C einen Knick, der auf einen Sprung im Wärmeleitvermögen des Graphits zurückgeführt werden muß. Nimmt die Belastung des Bogens zu, so wird der Temperaturabfall in der Anode zunächst noch steiler. Die Dicke der schlecht wärmeleitenden Schicht steigt dabei auf $7/100$ mm an, bis beim Einsatzpunkt des Zischens die Schicht zerstört und der Temperaturabfall wieder flacher wird. Diese Erscheinungen können durch eine Lockerung des Gefüges der positiven Säule oder einen Umwandlungspunkt des Graphits erklärt werden. Die Bildung einer Flüssigkeitsschicht ist unwahrscheinlich. Eine Entscheidung ist noch nicht möglich, da für die Schmelzwärme des Graphits nur unsichere Werte aus Abbrandmessungen bekannt sind. Die Beeinflussung der Temperaturverteilung durch Sublimation scheint ausgeschlossen, weil der Sublimationspunkt des Graphits bei 4600° C liegt, während im positiven Krater des Lichtbogens noch keine Temperaturen von mehr als 4000° C gemessen worden sind. Die einzige Möglichkeit, diese Diskrepanz zu beseitigen, scheint die Annahme zu sein, daß sich bei höheren Temperaturen eine andere Modifikation des Graphits bildet.

Die plastische Verformung läßt sich grundsätzlich durch Gleitung und Schiebung eindeutig beschreiben. Zu jeder Verschiebung in der Gleitebene gehört eine ganz bestimmte Schubspannung, die sich im allgemein als Folge der Verfestigung mit zunehmender Verschiebung erhöht. Weitere Maßgrößen sind die Geschwindigkeit der Verformung und ihre Temperaturabhängigkeit. Die geringe Schubspannung, die zur plastischen Verformung erforderlich ist, konnten Taylor und Polanyi durch die Annahme einer diskontinuierlichen Versetzung grundsätzlich erklären. Es gleiten zunächst nur wenige Atompaares gegeneinander und dieser Vorgang pflanzt sich in der Gleitebene fort. Bei n versetzten Atomen ist jedes Atompaar nur um den n -ten Teil gegeneinander versetzt, wodurch das Potential, das einer Verschiebung der Atome entgegensteht, ebenfalls auf den n -ten Teil sinkt, so daß die Wanderung der Versetzung bei niedrigen Schubspannungen ermöglicht wird. Eine quantitative theoretische Deutung der einfachsten experimentellen Ergebnisse gelang Peierls dadurch, daß er die atomare Struktur der Materie durch einen sinusförmigen Spannungsverlauf in der Gleitebene berücksichtigte. Er erhielt für die gleichförmig bewegte Versetzung, für die Längenkontraktion und die Energieänderung Ausdrücke, die denen der relativistischen Mechanik formal ähneln. Der asymptotischen Begrenzung der Relativitätsmechanik durch die Lichtgeschwindigkeit entspricht die Begrenzung durch die Schallgeschwindigkeit. Die maximale Ausbreitungsgeschwindigkeit der Versetzung ist jedoch infolge der Dämpfung nur etwa $1/10$ Schallgeschwindigkeit.

Im Vordergrund steht heute die Klärung der Gleitverfestigung. Man kann annehmen, daß die Versetzung von elastischen Gitterdeformationen in ihrer unmittelbaren Umgebung begleitet wird, die die Energieschwelle einer anderen, neu entstehenden Versetzung erhöhen. Falls die äußere Schubspannung nicht durch Bildung der Versetzung, sondern die Wanderung der Versetzung durch den Kristall bestimmt ist, liegt die Deutung nahe, daß die Verzerrungen die Wanderungsschubspannung erhöhen und so verfestigend wirken. Quantitative Durchrechnung dieser Gedankengänge führt zu Ergebnissen, die mit den Experimenten in großen Zügen übereinstimmen und Aussagen über die Versetzungslänge (8–10 Atomabstände) und die Potentialschwelle (~ 1 eV) gestatten.

B. STECH, Heidelberg: Strukturänderungen durch Beschuß mit α -Strahlen.

Die Wirkung von α -Teilchen auf Farbe, Leitfähigkeit und Phosphoreszenz von Festkörpern beruht auf Veränderungen in den Elektronenbändern. Jetzt ist es erstmalig gelungen, die Gleichgewichtslage der Atome oder Moleküle durch intensiven Beschuß mit α -Strahlen so vollständig zu stören, daß aus einem kristallinen Festkörper eine völlig amorphe quasiflüssige Substanz entstand. Die intensive α -Bestrahlung wurde durch Einwirkung von 80 bis 100 mC Radiumemanation auf einige Milligramm der feingepulverten Substanz erreicht. Debye-Scherrer-Aufnahmen der beschossenen und der unbeschossenen Substanz ermöglichen Analysen der auftretenden Kristallstrukturänderungen. Bei Graphit, Zinksulfid, Kaliumchlorid und Natriumfluorid waren trotz starker Verfärbung keine Strukturänderungen feststellbar. Arsentrioxyd zeigte erhebliche Kornverkleinerung. Die Linien von Natriumoxalat verschwanden bis auf die drei stärksten, die verschwommen sichtbar blieben und einen Interferenzring ähnlich dem von Flüssigkeiten bildeten. Die Kristalle sind hier so stark gestört worden, daß sie im Innern völlig amorph geworden sind, obwohl sie äußerlich ihre Gestalt beibehalten (metamikter Zustand). Nach Erwärmung auf 200° C zeigten sich neben wieder erscheinenden gestörten Natriumoxalat-Linien andere Linien, die dem Natriumcarbonat zugehören. Normales Natriumoxalat geht erst bei wesentlich höheren Temperaturen in Natriumcarbonat über. Weinsäure zerfiel und wurde teilweise zähflüssig. Urotropin zersetzt sich ebenfalls. Aber auch der Übergang in einen Zustand höherer Ordnung ist beobachtet worden. Feingepulvertes glasiges Selen wandelt sich leicht in die stabilere monokline Phase um. Wird es jedoch mit α -Strahlen beschossen, so geht es unmittelbar in die beständige hexagonale Modifikation über. Versuche mit Röntgenstrahlen, deren Ionisierungsgesamtzahl der Dosis der α -Strahlung entsprach, zeigten keine Wirkung auf Arsentrioxyd und Natriumoxalat. Zur Erzeugung solcher Gitteränderungen sind also eine dichte Ionenkette und Kristalle mit nicht zu hohen Bindungskräften erforderlich. Der negative Ausfall bei einigen Versuchen wurde auf den Elektronenaustausch und den hohen Grad der Raumfüllung (Ausnahme: Graphit) zurückgeführt.

W. SCHWIECKER, Berlin: Spannungsoptische Untersuchungen an Gläsern.

Zwei würfelförmige Glaskörper werden durch Schmelzen oder, falls man immer die gleiche Verbundtemperatur haben will, durch Glaslot miteinander verbunden. Durch die Verschiedenheit der elastischen und thermischen Eigenschaften der Gläser entsteht ein Spannungsfeld, das durch die damit verbundene Doppelbrechung untersucht werden kann. Mit dieser Methode kann leicht der relative Ausdehnungskoeffizient nicht nur von Gläsern, sondern auch von keramischen Werkstoffen bestimmt werden. Die Abhängigkeit von der Form der Versuchsgläser ist gering, solange nicht zu kleine Flächen miteinander verbunden werden. Bei verschiedenem Gläsern hängen Spannungen und Differenz der Ausdehnungskoeffizienten nicht immer auf die gleiche Weise zusammen. Weiterhin wird die Zerstörung von Gläsern durch Druck bei verhindeter Querdehnung untersucht. Die Zerstörung erfolgt durch die beim Abkühlen auftretenden Zugspannungen, die durch die verhinderte Quer-

dehnung hervorgerufen werden. Schließlich wird die starke Abhängigkeit der spannungsoptischen Konstanten von der Glaszusammensetzung untersucht. Mit sinkendem SiO_2 -Gehalt nimmt in dem untersuchten Gebiet ihr absoluter Wert immer stärker ab.

W. FRANZ, Müster: Über den Stand der Theorien der Isolierfestigkeit von Kristallen.

Der elektrische Durchschlag während des kurzzeitigen Anlegen elektrischer Felder kann bei tiefen Temperaturen durch zwei im Prinzip richtige Theorien erklärt werden: 1) die Elektronenlawine bildet sich durch Stoßionisation. Offen steht, ob die Elektronen, die die Lawine auslösen sollen, durch polare optische oder nicht polare akustische Gitterschwingungen abgebremst werden. 2) Bei Feldstärken von mehr als 10^6 V/cm läßt sich der elektrische Durchschlag durch die Feldemissionstheorie erklären, die annimmt, daß durch Tunneleffekt Elektronen aus dem obersten besetzten Band in das Leitfähigkeitsband gelangen. Durchrechnung ergibt für die Durchbruchsfeldstärke einen temperaturunabhängigen Ausdruck der proportional mit der Gitterkonstanten und dem Quadrat der Energiebreite des verbotenen Bandes ansteigt. Messungen der Durchbruchsfeldstärke von Alkalihalogeniden als Funktion der Temperatur und der Gitterkonstanten gaben befriedigende Übereinstimmung.

W. MÜLLER, Berlin: Sichtbarkeit einzelner Atome und Moleküle im Feldelektronenmikroskop.

Die Feldelektronenmikroskopie ist neuordnungs auf einige weitere Substanzen angewandt worden. Wie das Phthalocyanin ist auch das Hämin infolge seiner flachen Molekelform für besonders eindrucksvolle Bilder geeignet. Die symmetrische Form des Porphyrin-Ringes des Hämins wird im Leuchtbild als vierblättriges Kleeblatt wiedergegeben, in dessen Mitte ein etwas größerer oder kleinerer Leuchtfleck erscheint, je nachdem ob das Chlor- oder das Eisenatom an der Außenseite der adsorbierten Moleköl liegt. Im Vergleich zum Phthalocyanin erhält man für das Hämin nur seltener einwandfreie Bilder, da es weniger in Bruchstücke dissociert. Diese sind aber als Unterlage für die abzubildende Moleköl erforderlich, wenn die maximale Vergrößerung erreicht werden soll, die auf der Spreizung der Elektronenbahnen an weit hervorstehenden Punkten der Oberfläche beruht. Die Ecken der Porphyrinring-Moleköl, die einwandfrei aufgelöst sind, haben einen Abstand von 5 Å.

A. WESP, Darmstadt: Zähigkeitsmessungen an Lösungen makromolekularer Stoffe (Polyvinylchlorid) während der Gelierung.

Mit zwei neuen Rotationsviscosimetern wurden Auflösungs- und Quellvorgänge von Polyvinylchlorid-Pulvern in verschiedenen Weichmachern untersucht. Das eine Viscosimeter arbeitet bei rotierendem äußeren Zylinder mit automatischer magnetischer Kompensation. Der Spulenstrom wird registriert. Bei dem zweiten steht der äußere Zylinder fest, während der innere durch einen Wirbelstrommotor angetrieben wird. Die Geschwindigkeit des inneren Zylinders wird mit Hilfe einer Lochtcheibe photoelektrisch aufgezeichnet. Der Spalt zwischen den Zylindern ist in beiden Geräten so eng, daß die Haftung am Boden vernachlässigt werden kann und eine Reagenzglasmenge Substanz für eine Untersuchung ausreicht. Für die Klärung des Quellvorganges ist das Zähigkeits-Temperaturdiagramm von bes. Interesse. Es zeigt prinzipiell nach schwachem Absinken bis 100° C einen reversiblen Anstieg, der von einer Klärung der Flüssigkeit begleitet wird, da größere Makromoleküle in Lösung gehen. Bei anhaltender Temperatursteigerung ändert sich die Viscosität nur wenig. Sie wird erst oberhalb 150° C irreversibel niedriger, was bedeutet, daß hier die Zersetzung der Substanz beginnt. Durch Vergleich des Zähigkeits-Temperaturdiagramms verschiedener Konzentrationen von PVC-Pulvern in Triketylphosphat und Trikresylphosphat wurde versucht, den Einfluß des Lösungsmittels auf die Zähigkeit makromolekularer Lösungen zu klären.

K. TAMM, Göttingen: Schallabsorptionsmessungen in Wasser und wässrigen Salzlösungen im Frequenzbereich um 100 kHz mit Hilfe eines Nachhallverfahrens.

Die Schallabsorption in Wasser im Frequenzbereich von 50–500 kHz kann wegen der Kleinheit der Dämpfung nicht wie bei höheren Frequenzen direkt gemessen werden. An die Stelle der Dämpfungsmessung tritt die Messung der Resonanzschärfe oder des Nachhalles. Bei dieser wird in einem über 100 l fassenden Gefäß eine große Anzahl von Eigenschwingungen der eingeschlossenen Flüssigkeit gleichzeitig erregt und nach Abschalten des Senders das Abklingen des Nachhalles mit einem Pegelschreiber verfolgt. Aus der mittleren Abklingzeit wird direkt der Schallabsorptionskoeffizient erhalten. An den Wandungen auftretende Verluste können durch Variation der Gefäßdimensionen eliminiert werden, bilden jedoch eine untere Grenze für die Messung des Absorptionskoeffizienten mit dem Nachhallverfahren. Die Meßwerte für die Schallabsorption in reinem Wasser, die mit dem Nachhallverfahren im Frequenzgebiet von 50–200 kHz gewonnen wurden, schließen sich stetig an den quadratischen Frequenzgang bei höheren Frequenzen an. Mit reinem Wasser als Bezugsnormale konnte die Dämpfung von wässrigen Salzlösungen untersucht werden. Bei allen untersuchten Frequenzen steigt der Absorptionskoeffizient fast proportional mit der Konzentration. Bezieht man die Dämpfung auf die Anzahl der gelösten Moleküle, so fällt dieser Absorptionsquerschnitt vor allem bei kleinen Konzentrationen stark mit wachsender Konzentration. Dieses Verhalten spricht für den Einfluß einer sich bildenden Hydrat-Hülle auf die Dämpfung.

Jedoch zeigte z. B. $MgCl_2$ einen wesentlich geringeren Absorptionsquerschnitt als $MgSO_4$ gleicher Konzentration. Besonders deutlich zeigte sich der Einfluß der Hydrat-Hülle in einer Meßreihe an $MgSO_4 + NaCl$, die auch den Absorptionsverlauf im Meerwasser erklärt. Zum weiteren Ausbau dieser Auffassung müssen noch die Einflüsse anderer Faktoren untersucht und der Frequenzbereich erweitert werden.

R. JAECKEL und W. JAWTUSCH, Köln: *Streuungsmessungen an Atomen und Molekülen mit gekreuzten Molekularstrahlen* (vorgetr. von W. Jantusch).

Mit Hilfe der Methode der gekreuzten Molekularstrahlen wurde durch Messung der Winkelabhängigkeit der gestreuten Intensität versucht, Näheres über den Stoßquerschnitt und über die Abstandsabhängigkeit der zwischen Atomen und Molekülen wirkenden Kräfte zu erfahren. *Massey* und *Mohr* berechneten quantenmechanisch die Streuintensität unter der Annahme eines bestimmten Anziehungspotentials. Umgekehrt ist es nun möglich, aus einer bekannten Winkelverteilung Rückschlüsse auf die Wechselwirkungsgrößen zwischen den Molekülen zu ziehen. Ein Kalium-Ofen und ein zweiter Molekularstrahlofen standen senkrecht zueinander. Mehrere Blenden sorgten für einen definierten Strahlquerschnitt und ein kleines Streuzentrum. Das an einem beweglichen geheizten Wolfram-Faden ionisierte Kalium wurde gemessen. Bei Vorversuchen zeigte es sich, daß der Druck kleiner als $1,5 \cdot 10^{-3}$ Torr und sehr konstant sein mußte. Zunächst wurde ein Kalium-Atomstrahl an einem Quecksilber-Atomstrahl gestreut; die vorläufigen Ergebnisse zeigen nur eine quantitative Abweichung von dem klassischen Erwartungen. Bei der Messung der Streuung von Kaliumatomen an schweren organischen Molekülen (Fettmolekülen, Molekulargew. ~ 340) treten neben dem in Richtung des einfallenden Strahles liegenden Hauptmaximum mehrere Nebenmaxima auf, deren Größe vom Druck im zweiten Molekularstrahlofen abhängt. Auch *Massey* und *Mohr* erhielten in zweiter Näherung Nebenmaxima. Als Deutung stehen jedoch noch andere Möglichkeiten offen, zwischen denen weitere theoretische und experimentelle Untersuchungen erst entscheiden können.

R. JAECKEL und H. G. NÖLLER, Bonn: *Über die Vorgänge in Dampfströmungen beim Austritt aus Lavaldüsen, deren Abhängigkeit vom Umgebungsdruck und ihre Bedeutung für die Vorgänge in Diffusionspumpen* (vorgetr. von H. Nöller).

Zur Berechnung der komplizierten Vorgänge in Diffusionspumpen dienen die von *Jaeckel* früher angegebenen vereinfachten Modelle. Einige Messungen amerikanischer Autoren an Stickstoff, Helium, Wasserstoff und Argon wurden mit dieser Theorie verglichen. Um die Vorgänge beim Austritt von Quecksilber-Dampf aus Lavaldüsen zu untersuchen, wurden Strömungsbilder aufgenommen. Die Strömung wurde durch eine Hochfrequenzentladung sichtbar gemacht. Das angelegte Feld änderte die Strömung nur unwesentlich. Teslaspannung ließ mehr den Kern, sinusförmige Hochfrequenz mehr den Saum des Dampfstromes hervortreten. Mit einem quer zur Strömung bewegten Draht wurden *Machsche Kegel* erzeugt, aus deren Öffnungswinkel das Verhältnis der Strömungsgeschwindigkeit zur Schallgeschwindigkeit und die Richtung der Dampfströmung entnommen werden konnte. Der mit 3,5 MHz angeregte Gassauum konnte durch das Verschwinden des *Machschen Kegels* lokalisiert werden. Bis zu diesem Rand, an dem ein Druck von ungefähr 10^{-2} Torr herrscht, kann gasdynamisch, außerhalb des Strömungskegels muß mit der kinetischen Gastheorie gerechnet werden. Die Abhängigkeit der Öffnung des Strömungskegels vom Druck des umgebenden Gases wurde durch mehrere Bilder erfaßt. Aus diesen Messungen sind wertvolle Hinweise für die Weiterführung der Theorie der Diffusionspumpen, insbes. für die Abhängigkeit der Sauggeschwindigkeit vom Molekulargewicht des abgesaugten Gases zu erwarten.

W. BUCKEL, R. HILSCH und A. SCHERTEL, Erlangen: *Supraleitung instabiler Zinn-Kupfer-Systeme* (vorgetr. von W. Buckel).

Bei Legierungen findet ein Einbau fremder Atome statt, doch sind die Eigenschaften der beiden Partner einander so ähnlich, daß der Einbau an einem normalen Gitterplatz erfolgt. Sind die Atomradien wesentlich verschieden, so bilden sich nur bei ganz bestimmten Mischungsverhältnissen Legierungen und die überschüssigen Fremdatome werden ausgeschieden. Dies läßt sich an der Supraleitung einer Sn-Cu-Mischung zeigen. Bei zunehmendem Kupfergehalt bleibt die Sprungtemperatur auf dem für Zinn charakteristischen Wert, um bei einer Zusammensetzung, die formelmäßig Cu_3Sn entspricht, unter die noch messbare Temperatur abzusinken. Um eine Sn-Legierung mit beliebigem Cu-Gehalt herzustellen, wurde Metaldampf der gewünschten Zusammensetzung über eine kristalline Quarzplatte, die auf 2^0 K gehalten wurde, geleitet. Die Abkühlung erfolgte so schnell, daß keine Ausscheidung stattfinden konnte. Die Dicke der sich niederschlagenden Schicht betrug 10^{-5} bis 10^{-6} cm. Die erhaltenen Sn-Legierungen mit dispers eingebauten Cu-Atomen zeigten bemerkenswerte Eigenschaften. So war bei $Sn + 10$ Atomprozent Cu die Sprungtemperatur auf 7^0 K erhöht. Oberhalb 7^0 K betrug der Widerstand des 10 mm langen und 1 mm breiten Streifens 2600 Ohm. Bei Erhöhung der Temperatur sank er bei 20^0 K plötzlich irreversibel auf Bruchteile des ursprünglichen Wertes. Bei weiterer Erwärmung wurde der Widerstand wieder irreversibel, langsam kleiner, bis sämtliches Cu ausgeschieden war. Bei erneuter Abkühlung und Erwärmung war die Widerstandsabhängigkeit rein metallisch und reversibel. Während der erstmaligen Erwärmung sank die Sprungtemperatur. Nach der Erwärmung auf 20^0 K betrug sie z. B. nur noch $4,3^0$ K. Dieser Gang des Widerstandes und der Sprungtemperatur wird durch die Ausscheidung der dispersen Cu-Atome und Rekristallisation erklärt. Reines, bei 3^0 K auf-

gedampftes Sn zeigte eine Sprungtemperatur von $4,6^0$ K; doch sank auch hier die Sprungtemperatur nach Erwärmung und näherte sich der normale Sprungtemperatur von $3,7^0$ K. Bei Zugabe von Cu erhöhte sich zunächst die Sprungtemperatur bis zu einem Maximum bei 7^0 K, das bei 10 Atom% Cu auftrat. Bei weiterer Erhöhung des Cu-Zusatzes sank die Sprungtemperatur langsam, um bei 60% plötzlich kleiner als $1,6^0$ K zu werden. An die Stelle einer scharfen Sprungtemperatur, die nur noch bei dem Maximum vorhanden war, war ein breites Übergangsgebiet getreten. Nach Aufheizung stellte sich bei allen Zusammensetzungen eine Sprungtemperatur ein, die kleiner als die des reinen Sn war. Weiterhin wurde die Abhängigkeit der Sprungtemperatur von $Sn + 10\%$ Cu von der Temperatur der Quarzplatte beim Aufdampfen untersucht. Bei Erhöhung der Kondensationstemperatur sank die Sprungtemperatur zeitweilig unter $3,7^0$ K und artete wieder in ein breites Übergangsgebiet aus. Auch Gold- und Silber-Zusätze hatten die gleiche Wirkung wie Kupfer, während höherproz. Chrom-Zusätze keinerlei Einfluß auf die Sprungtemperatur von Sn zeigten. Bei einem 10^{-3} atomproz. Zusatz von Chrom jedoch sank die Sprungtemperatur auf $1,6^0$ K. Im einzelnen müssen diese instabilen Metall-Legierungen und die Möglichkeiten zur Beeinflussung der Supraleitung noch genauer untersucht werden. Es erhebt sich vor allem die Frage, inwieweit das besprochene Verhalten eine Eigenschaft der Metall-Legierungen oder durch Übergangs-widerstände vorgetäuscht ist.

E. PALM, Greifswald: *Bestimmung sehr hoher Farbtemperaturen*.

Um die Verteilungstemperatur (Farbtemperatur) eines sehr heißen, unbekannten Graustrahlers zu bestimmen, ist lediglich die Intensitätsverteilung auf ein Plancksches Spektrum zu beziehen und mit dem Spektrum eines zweiten Graustrahlers zu vergleichen, dessen Temperatur ebenfalls unbekannt sein kann. Zur Berechnung führt man reduzierte, dimensionslose reciproke Temperaturen τ_1 und τ_2 und eine reduzierte dimensionslose Wellenzahl v ein. Eine analytische Untersuchung zeigt, daß der log des Intensitätsverhältnisses der beiden Graustrahler η sich mit steigendem v einer Geraden mit der Steigung $\Delta\tau = \tau_1 - \tau_2$ asymptotisch nähert. Diese Gerade folgt aus der Wienschen Näherung der Planckschen Strahlungsformel, die nur für große v bzw. kleine Temperaturen gültig ist. Während $\Delta\tau$ durch Messung des Intensitätsverhältnisses bei verschiedenem v im Wienschen Bereich aus der Steigung der Asymptote erhalten wird, ist zur Berechnung von $\tau_1 + \tau_2$ außer $\Delta\tau$ die Bestimmung von η in einem möglichst langwelligen Gebiet, d. h. einem Gebiet, in dem die Wiensche Näherung nicht gilt, erforderlich, da das Verfahren ja gerade auf dem Vergleich der Planckschen Kurven beruht. Aus $\tau_1 + \tau_2$ und $\Delta\tau$ können dann die beiden unbekannten Temperaturen berechnet werden. Die Methode liefert nur für extrem hohe Temperaturen eine ausreichende Genauigkeit. Noch bei Bestimmung der Sonnentemperatur steht sie an Genauigkeit wesentlich hinter den bisher üblichen Methoden.

M.-L. [VB 232]

TH. Darmstadt

am 13. Januar 1950

F. LYNN, München: *Die chemische Regulation des Zellstoffwechsels*.

Die Intensität der Stoffwechselvorgänge als Grundlage der Lebensäußerungen eines Organismus kann sich innerhalb gewisser Grenzen den jeweiligen Erfordernissen anpassen, was man z. B. daran erkennt, daß die Arbeitsleistung eines Muskels von einer wesentlich erhöhten Atmung begleitet ist oder, daß eine wachsende und sich vermehrende Hefezelle Zucker merklich schneller vergärt als im Zustand der Ruhe. Eine Regulation der Dissimilationsvorgänge tritt auch in der fast allen aeroben Zellen eigenen „Pasteurschen Reaktion“ zutage, der Koppelung zwischen Atmung und Gärung durch eine chemische Reaktion, als deren Folge die Atmung auf die Gärung hemmend wirkt (Warburg). Es wird gezeigt, wie sich diese Erscheinungen aus dem „Phosphatkreislauf“ ableiten lassen. Der „dynamische Zustand“ (Schoenheimer) der lebenden Zelle verlangt nämlich, daß die Wirkung von Atmung und Gärung, die beide nur in Gegenwart und unter Verbrauch von anorganischem Phosphat ablaufen können, durch die „Dephosphorylierung“, d. h. die Summe aller enzymatischen Reaktionen, die aus organischen Phosphaten anorganische Phosphorsäure wieder in Freiheit setzen, kompensiert wird, so daß letzten Endes die Geschwindigkeit der Dephosphorylierung den Stoffumsatz regulieren kann. Muskelarbeit und Wachstum führen primär zu einer erhöhten Dephosphorylierung und damit erst sekundär zu einer Steigerung des energieliefernden Stoffwechsels. Die Pasteursche Reaktion kommt dadurch zustande, daß die Atmung der Gärung das anorganische Phosphat entzieht. In diesem Zusammenhang wird über neue Versuche an lebender Hefe berichtet, in denen die Geschwindigkeit der Dephosphorylierung, nach Ausschaltung der mit der Dissimilation gekoppelten Phosphorylierungsvorgänge durch Blausäure, exakt gemessen wurde. Aus diesen Versuchen geht hervor, daß die Dephosphorylierung tatsächlich von der Gasphase (N_2 oder O_2) unabhängig ist, anaerob gerade mit der CO_2 -Entwicklung Schritt hält für den Fall, daß wie bei der zellfreien Gärung auch in der lebenden Zelle für jede Moleköl CO_2 eine Moleköl anorganische Phosphorsäure gebunden wird, und somit die unter Sauerstoff hinzukommende aerobe Phosphorylierung die anaerobe Phosphorylierung bei der Gärung, d. h. aber die Gärung selbst zurückdrängen muß. In Übereinstimmung damit hebt 2,4-Dinitrophenol, das bei unverändertem, eher etwas gesteigertem Sauerstoffverbrauch die aerobe Phosphorylierung zum Verschwinden bringt, auch die Pasteursche Reaktion auf. In Gegenwart dieses Giftstoffs wird durch die Atmung kein Phosphat gebunden und damit hat die Atmung keine Wirkung mehr auf die Gärung.

L. [VB 237]