

in vorerhitztes Eisenoxyd bei 250° genau so wenig einzudringen vermag wie Xylol. Mit anderen Worten, Poren im eigentlichen Sinn sind offensichtlich nach der Erhitzung nicht mehr vorhanden.

Eine Reihe von anderen Versuchen deutet freilich darauf hin, daß bei dieser verhältnismäßig niedrigen Erhitzungstemperatur die ursprünglich vorhandenen Poren nicht in allen Fällen verschwinden. Lange Erhitzungsdauer oder hohe Temperaturen führen aber immer zum Verschwinden dieser Poren.

Aus den weiter oben beschriebenen Ergebnissen hatten wir geschlossen, daß im vorerhitzten kristallinen Eisenoxyd die Diffusion innerhalb der atomaren Poren des Zwischengitterraumes erfolgt. Es muß dann möglich sein, auch ein Einwandern von Fremdatomen zu erzwingen, wenn es gelingt, die Poren irgendwie zugänglich zu machen. Wir führten deshalb die Emanationsbeladung bei höheren Temperaturen als 250° durch und fanden, daß die Emanation tatsächlich in das einwandfrei kristalline Material eindringt. Die Diffusion setzt dabei — allerdings schwach — schon bei der sehr geringen Temperatur von etwa 600° ein¹²⁾, also weit unter dem Gebiet, bei dem im Eisenoxyd selbst Platzwechselvorgänge einsetzen.

Faßt man die Ergebnisse der Emanationsbeladung, der Emanationsabgabe und der Untersuchung des spezifischen Gewichtes zusammen, so ergibt sich eindeutig, daß schnell verlaufende Diffusionsvorgänge im Eisenoxyd nicht durch makroskopische Poren im eigentlichen Sinn erfolgen, sondern auch bei kristallinem Material durch atomare Kanäle, deren Bildung durch benachbart liegende, unbesetzte Stellen im Gitter vorgezeichnet ist. Erfahren diese Kanäle — wie

¹²⁾ Eine zuverlässige Bestimmung des spezifischen Gewichtes nach der Emanationsbeladungsmethode war bei 500° und noch höheren Temperaturen nicht mehr möglich, da hierbei erhebliche experimentelle Schwierigkeiten aufraten; die erhaltenen Werte lagen jedoch alle oberhalb von 5,0, was eindeutig für das Eindringen der Emanation in den Zwischengitterraum spricht.

beim „amorphen“ Eisenoxyd — durch Kleinheit der Teilchen, unregelmäßige Gitteranordnung und besonders günstige Struktur eine Vergrößerung, so findet eine rasche Diffusion sogar schon bei Zimmertemperatur statt. Andernfalls genügt eine Erhöhung der Temperatur, um sie zu erzwingen, und zwar weit unterhalb des Schmelzpunktes, wenn Platzwechselvorgänge im Eisenoxyd selbst noch keine Rolle spielen. Die Diffusion ist aber nicht beliebigen Atomen möglich, sondern es können nur solche mit genügender Geschwindigkeit ein- oder auswandern, deren Atomradius eine bestimmte Größe nicht übersteigt.

Zusammenfassung.

1. Aktives γ -Eisenoxyd ist von Poren „atomarer Dimensionen“ durchzogen, in denen Gase wie die Emanation bei Zimmertemperatur praktisch frei diffundieren können, während große Moleküle, wie Xylol, nicht mehr einzudringen vermögen. Diese Diffusionswege sind durch benachbart liegende, unbesetzte Gitterpunkte vorgezeichnet; sie werden durch unvollkommene Atomanordnung aufgeweitet.

2. Beim Übergang in das dichtere Gitter des α - Fe_2O_3 verschwindet die Diffusion bei Zimmertemperatur, d. h. die „atomaren“ Poren sind nicht mehr ohne weiteres zugänglich.

3. Temperaturerhöhung führt auch bei einwandfrei kristallinem Material weit unterhalb des Schmelzpunktes durch an sich geringe Beweglichkeit des Gitters zur Aufweitung der vorgezeichneten atomaren Kanäle im Zwischengitterraum und zu einem Wiedereinsetzen schnell verlaufender Diffusionsvorgänge.

4. Die sogenannte „innere Oberfläche“ ist mit Zwischengitterräumen weitgehend identisch. Die Bestimmung von Teilchengrößen bzw. von Oberflächen kann deshalb in vielen Fällen über die „wirksame“ Fläche nichts aussagen.

[A. 113.]

VERSAMMLUNGSBERICHTE

14. Deutscher Physiker- und Mathematikertag in Baden-Baden vom 11.—16. September 1938.

I. Hauptthema:

Dispersion und Relaxation.

Leiter: P. Debye u. A. Esau.

H. O. Kneser, Marburg: „*Die akustischen Relaxationserscheinungen.*“

Bei schneller adiabatischer Kompression eines Körpers wird die zugeführte Energie nicht auf alle Freiheitsgrade der Moleküle gleichmäßig schnell übertragen. Es werden zunächst vorwiegend die translatorischen angeregt. Das thermische Gleichgewicht stellt sich erst nach einiger Zeit, der Relaxationszeit, ein. Der Zusammenhang zwischen Verdichtung und Druck ist daher bei raschen Zustandsänderungen ein anderer als bei langsamem. Wird bei Schallwellen die Schwingungsdauer kleiner, so nimmt die Schallabsorption zu. Sie erreicht ein Maximum, wenn die Schwingungsdauer gleich der Einstellzeit des thermischen Gleichgewichts ist. Die Schallgeschwindigkeit steigt in diesem Bereich mit der Frequenz an. Die Einstellzeiten des thermischen Gleichgewichts lassen sich experimentell aus den Schallabsorptions- und Dispersionskurven bestimmen. Bei Molekülgasen ist die Einstellzeit für die Schwingungsfreiheitsgrade, die molekularkinetisch gedeutet gleich der Lebensdauer der Schwingungszustände ist, besonders groß. Sie überschreitet teilweise den Wert von 10^{-3} s. Die Abhängigkeit von Druck, Temperatur und Fremdgaszusätzen konnte auf diese Weise untersucht werden. Bei Flüssigkeiten nimmt die Absorption mit der Frequenz ebenfalls zu. Aber bis zu Frequenzen von 10^7 Hz konnte kein Maximum erreicht werden. Die Einstellzeiten sind also um Größenordnungen kleiner. Es konnte bisher noch nicht geklärt werden, welchem Energieanteil diese Einstellzeiten entsprechen. Wahrscheinlich sind es nicht die Schwingungsanteile.

H. Falkenhagen, Dresden: „*Relaxation und elektrische Eigenschaften.*“¹⁾

Im ersten Teil des Vortrags wird die elektrische Relaxation polärer Flüssigkeiten behandelt. Die theoretische Behandlung beruht auf der Debyeschen Vorstellung der Polarität der Materie. Für das Verhalten von Dipolflüssigkeiten gegenüber elektrischen Wellen spielt die Debyesche Relaxationszeit, die Einstellzeit der Dipole im elektrischen Feld, eine maßgebende Rolle. Im Zusammenhang mit der Debyeschen Theorie werden die experimentellen Befunde von Esau, M. Wien, Malsch u. a. besprochen. Ferner wurde noch eingegangen auf die quasikristalline Struktur der Flüssigkeiten und die dielektrischen Verluste, auf den Einfluß des inneren Feldes und auf die dielektrischen Testkörper und deren Beeinflussung durch molekulare Rotation. Im zweiten Teil werden die elektrischen Eigenschaften inhomogener Dielektrika und deren theoretische Deutung durch K. W. Wagner, im dritten Teil die Relaxation bei flüssigen starken Elektrolyten behandelt. Hierbei wird insbes. die Debye-Falkenhagensche Theorie der Dispersion der elektrischen Leitfähigkeit und der Dielektrizitätskonstanten behandelt.

C. J. Gorter, Groningen: „*Paramagnetische Absorption und Dispersion.*“

Eine Methode zur Messung der paramagnetischen Suszeptibilität bei Hochfrequenz wird beschrieben und die Hochfrequenzsuszeptibilität in einem konstanten Magnetfeld gemessen. Es werden Dispersionskurven verschiedener Substanzen mitgeteilt, die bei verschiedenen Magnetfeldern und Temperaturen — auch sehr tiefen — aufgenommen wurden.

¹⁾ Vgl. Falkenhagen, diese Ztschr. 50, 816 [1937].

Ebenso wird eine Meßmethode für paramagnetische Absorption entwickelt und die Absorption bei verschiedenen Temperaturen und Magnetfeldern für verschiedene Substanzen gemessen. Dispersion und Absorption werden miteinander verglichen und ihre Abhängigkeiten formelmäßig dargestellt. Die Erscheinungen des normalen Paramagnetismus werden theoretisch behandelt und die Unterschiede gegenüber dem elektrischen Fall aufgezeigt. Es werden formal „Spintemperaturen“ eingeführt als Maß für die Angleichung der Spineinstellung an die im thermischen Gleichgewicht und damit der Wechselwirkung der Spins mit den Gitterschwingungen. Die berechneten und beobachteten Werte dieser Wechselwirkung weichen größtenteils einander ab.

R. L. de Kronig, Groningen: „Zur Theorie der Relaxationserscheinungen.“

Relaxationsprobleme sind i. allg. Gleichgewichtsprobleme, bei denen es sich um die Frage handelt, in welcher Zeit sich thermische Gleichgewichte zwischen einer großen Zahl gleichartiger Systeme einstellen. Hierfür ist der Mechanismus der Wechselwirkung maßgebend, da nur auf Grund dieser Wechselwirkung Energieübergänge zwischen den verschiedenen Zuständen möglich sind, also z. B. Übergänge zwischen Schwingungs-, Rotations- und Translationszuständen, Teilniveaus im elektrischen Kristalfeld oder in äußeren elektrischen und magnetischen Feldern. Die Art und Größe dieser Wechselwirkungen aufzudecken, ihre Abhängigkeit von äußeren Variablen, wie Druck, Temperatur, Feldstärken, Dichten u. a., zu ermitteln und daraus die Relaxationszeiten abzuleiten, ist eine atomphysikalische Aufgabe. An Hand des bisher vorliegenden Materials wird gezeigt, wieweit diese Aufgabe bisher gelöst ist.

A. Eucken u. L. Küchler, Göttingen: „Zur Frage der Stoßanregung intramolekularer Schwingungen.“

Ergebnisse von Schalldispersionsmessungen an Mischungen von CO_2 mit Helium und Wasserstoff sowie von N_2O mit Helium in einem Temperaturbereich zwischen 20° und 400° werden mitgeteilt. Hieraus lassen sich die Stoßausbeuten, d. h. die Zahl der wirksamen Stöße bei der Anregung der Molekülschwingungen, berechnen. Die Ergebnisse werden im Zusammenhang mit früher entwickelten theoretischen Vorstellungen diskutiert. Die chemische Energie spielt bei der Anregung innermolekularer Schwingungen eine wesentliche Rolle. Ihre Wirkungen werden ähnlich wie die der Dissoziation mit Hilfe von einander schneidenden Potentialkurven erklärt.

K. Bennewitz, Jena: „Wärmedämpfung in Festkörpern.“

Biegeschwingungen in Festkörpern werden teilweise infolge der Wärmeleitung, teilweise infolge Diffusionserscheinungen²⁾ gedämpft. Beide Effekte können theoretisch einheitlich dargestellt werden. Die Dämpfung hängt von der Frequenz und der Stabdicke ab. Die Abhängigkeit wird experimentell bestätigt. Der Einfluß der Temperatur wird besprochen. Bei Torsionsschwingungen sind noch weitere Einflüsse zu berücksichtigen.

J. Malsch³⁾, Köln: „Neuere Versuche zur Relaxation und Dispersion in Flüssigkeiten.“

Die Absorption elektrischer Wellen im Wellenlängenbereich zwischen 10 m und 100 m in organischen Flüssigkeiten und in Lösungen komplexer Ionen in verschiedenen Lösungsmitteln wurde gemessen. Durch die Messungen wird wahrscheinlich gemacht, daß außer der Relaxationszeit der Dipole eine weitere Relaxationszeit auftritt, die mit der Einstellung des Assoziationsgleichgewichts im Zusammenhang steht. In Lösungen deuten die Ergebnisse auf die Existenz von Ionenkomplexen hin, die stark gedämpfte Eigenschwingungen im Bereich der Meterwellen besitzen können.

H. Fischer, Berlin-Dahlem: „Einfluß der Molekilkonstruktion auf die dielektrische Relaxation.“

In erster Näherung kann die Relaxationszeit eines Dipolmoleküls in einem dipollosen Lösungsmittel auf Grund des Stokeschen Gesetzes für eine reibende Kugel berechnet werden.

Darüber hinaus sind aber noch weitere Faktoren maßgebend, wie die Molekülgestalt, die Lage der polaren Gruppe und das Vorhandensein von frei drehbaren polaren Gruppen. Nach der calorimetrischen Methode wurden die dielektrischen Verluste geeigneter Benzol- und Anthracinonderivate gemessen und hieraus deren Relaxationszeiten bestimmt. Für Moleküle verschiedener Größe und Form mit verschiedener Lage der Dipolgruppen lassen sich die Ergebnisse durch eine von Perrin angegebene Formel besser beschreiben als durch die Annahme eines mittleren Radius einer reibenden Kugel. Perrin faßt dabei die Moleküle als Ellipsoide auf. Bei Molekülen mit frei drehbaren Dipolen sind die Verluste kleiner als bei solchen mit festen Dipolen. Dieser Befund läßt sich durch die Annahme zweier Relaxationszeiten erklären, von denen die eine sich auf die Rotation des Gesamt moleküls, die andere auf die der frei drehbaren Gruppen bezieht.

E. Plötze, Freiburg: „Experimentelle Beiträge zu den elektrischen Relaxationserscheinungen.“

Die Reibungsdispersion der Dielektrizitätskonstanten von organischen Molekülen in verd. Lösungsmitteln, d. h. die Abhängigkeit der DK von der inneren Reibung der Moleküle, wurde nach der Leche-Methode mit Wellenlängen zwischen 380 m und 15 cm gemessen. Bei Nitrobenzol in einem hochviscosen Lösungsmittel (Kabelöl) nimmt die DK in einem Temperaturbereich zwischen 10° und 50° mit der Temperatur ab. Mit zunehmender Konzentration des Nitrobenzols tritt die Abnahme erst bei kleineren Wellenlängen auf. Es wurde versucht, aus den Dispersionskurven die Relaxationszeiten, die Moleküldurchmesser und die Rotationsbehinderung polarer Moleküle zu berechnen.

O. Maercks u. W. Hanle, Göttingen: „Kerr-Effekt und Faraday-Effekt bei Wechselfeldern hoher Frequenzen.“

Die bei Anwendung sehr hochfrequenter Wechselfelder infolge der endlichen Einstellzeiten zu erwartenden Einflüsse auf den Kerr-Effekt und den para- und diamagnetischen Faraday-Effekt werden diskutiert. Die Relaxationszeiten beim Kerr-Effekt werden nach einer neu entwickelten Methode experimentell untersucht. Bei dieser Methode wird als Indicator eine fortschreitende Schallwelle verwandt, die stroboskopisch beleuchtet wird⁴⁾.

Kernphysik.

W. Bothe, Heidelberg: „Kernphysikalische Arbeiten aus dem Institut für Physik am KWI für medizinische Forschung.“

Die Arbeiten lassen sich unter das gemeinsame Thema stellen: Spektroskopie der Atomkerne, d. h. Versuche, Einsicht in die diskreten Energieniveaus der an den Reaktionen beteiligten Kerne zu erhalten. Natürlich steht dieses Forschungsgebiet in bescheidenen Anfängen, weder lassen sich bislang die Termschemata vollständig erfassen, noch kann man die einzelnen Energiereste wie in der Optik durch Quantenzahlen, wie Drehimpulse, Multiplicitäten usw., charakterisieren. Andererseits aber ist dieses Forschungsgebiet derzeit eines der wichtigsten, um tiefere Einblicke in die Struktur des Kernbaues zu erhalten⁵⁾.

In der Kernphysik ist die folgende, weiterhin benutzte Terminologie Brauch geworden: Eine Reaktion, bei der aus einem Kern A ein anderer Kern B entsteht durch Einfang eines Projektils (z. B. α -Teilchen) unter Aussendung eines anderen Teilchens (z. B. Neutron) bezeichnet man (in unserem Beispiel) als (α, n) -Umwandlung. Dabei bildet sich intermediär ein Zwischenkern C (Compoundkern). Die Schreibweise ist also:



Die mitzuteilenden Untersuchungen lassen jetzt Schlüsse zu über die Energieniveaus entweder des Compoundkerns C oder des Endkerns B. Im Falle eines einfachen Teilcheneinfangs, wobei die freiwerdende Energie lediglich in Form von γ -Strahlen abgegeben wird — [s. u. Fleischmann, (n, γ) -Umwandlung] — sind natürlich die Kerne B und C identisch.

⁴⁾ S. Maercks, diese Ztschr. 51, 163 1938.

⁵⁾ P. Jordan, Ergeb. exakt. Naturwiss. Bd. 16, 1937, S. 98.

N. K. Saha, Heidelberg: „**Untersuchungen an einer verzweigten Kernreaktion**“⁶⁾.

Es wurde der Kern des Fluors F¹⁹ mit α -Teilchen beschossen. Dabei entstehen zwei verschiedene Folgeprodukte, entweder werden Neutronen oder Protonen ausgesandt nach den beiden Reaktionen:



Der Compoundkern ist in beiden Fällen derselbe, ein angeregtes Na²⁰. Durch Variieren der α -Strahlenenergie läßt sich die Ausbeutekurve gewinnen und damit die Resonanzstellen (Energiereste) des Compoundkerns. Nimmt man die Ausbeutekurven für die beiden konkurrierenden Prozesse einzeln auf, so läßt sich entscheiden, ob beide Reaktionen über dieselben oder über verschiedene Anregungsniveaus des Compoundkerns verlaufen. Das Ergebnis ist, daß ein Teil der Niveaus zusammenfällt (innerhalb der Meßgenauigkeit), daß daneben aber auch Niveaus existieren, die nur zur Protonenemission führen, andere nur zur Neutronenemission. Nach der genannten Reaktion (F + α) und anderen bisher untersuchten scheinen die Niveaus, welche Neutronenemission zur Folge haben, dichter zu liegen. — Dadurch, daß man zugleich noch die Anregungskurve für die die Reaktion begleitende γ -Strahlung aufnimmt, ergeben sich Anhaltspunkte für die Zuordnung der verschiedenen γ -Linien zu den einzelnen Reaktionen.

K. Gailer, Heidelberg: „**Resonanzen bei der (n, α)-Umwandlung von Neon**.“

Die Beschießung von Neon mit schnellen Neutronen führt zur Emission von α -Teilchen, also zur Bildung eines Sauerstoff-Isotops. $Ne + n \rightarrow Ne \rightarrow O + \alpha$. Eine Messung und stetige Variation der Geschwindigkeit der einfallenden Neutronen ist bislang noch nicht möglich, aber es lassen sich Rückschlüsse auf die Anregungsniveaus des Compoundkerns (in diesem Falle ein angeregtes Neon-Isotop) ziehen durch Messung der Energie der austretenden α -Teilchen, für die die diskrete Geschwindigkeitswerte gefunden wurden.

F. Norling, Heidelberg: „**Koinzidenzversuche an einem künstlichen β - und γ -Strahler**.“

Bei Beschießen von Arsen mit langsamen Neutronen entsteht durch einfachen Einfangprozeß das radioaktive Isotop As⁷⁶ nach der Reaktion As⁷⁵(n, γ)As⁷⁶. Die Radioaktivität ist mit Hilfe der Nebelkammer durch Harteck, Knauer und Schäffer untersucht worden⁷⁾. Neben gelegentlicher Positronenemission, die in diesem Zusammenhang nicht interessiert, tritt in stark überwiegender Maße Elektronenemission ein [As⁷⁶ \rightarrow Se⁷⁶ + e⁻]. Die genannten Autoren hatten gefunden, daß das β -Spektrum mindestens aus zwei Gruppen besteht, so daß der Selenkern mindestens in zwei verschiedenen Energieniveaus zurückbleibt; Drehimpulsbilanzen legten die Vermutung nahe⁷⁾, daß bei der Emission der energiereichen β -Gruppe der Selenkern im Grundzustand entsteht. Bei der Emission der weichen β -Gruppe muß zunächst ein angeregtes Selen entstehen und dieses darnach praktisch spontan ein γ -Quant aussenden. Dieses γ -Quant war von den genannten Autoren durch dessen sekundäre Pärchenbildung nachgewiesen und ausgemessen worden⁷⁾.

Norling untersuchte nun durch eine Zählrohranordnung die Koinzidenzen der β - und γ -Strahlung, wobei die Energie der ins Zählrohr gelangenden β -Strahlen durch Vorfilterung variiert wurde. Nach dem Termschema von Harteck u. Mitarb. hätten nun die γ -Quanten nur mit den Elektronen der weicheren β -Gruppe koinzidieren dürfen; es wurden jedoch auch Koinzidenzen mit energiereicheren Elektronen gefunden. Daraus folgt, daß das Schema für den β -Zerfall zu ergänzen ist in dem Sinne, daß entweder der energiereichere Teil des Spektrums noch aus mehreren Gruppen besteht (was die Harteckschen Messungen noch nicht zu entscheiden gestatteten), oder aber, daß bei der Emission der harten β -Strahlung der Selenkern noch nicht im Grundzustand entsteht.

In der Aussprache betonte Bothe, daß solche Koinzidenzversuche wohl nicht ausreichen, um ein Termschema aufzustellen, daß sie aber ein sehr wichtiges Mittel zur Kontrolle anders gewonnener Termsysteme darstellen.

⁶⁾ Dieser und die folgenden 5 Vorträge wurden von W. Bothe vorgetragen.

⁷⁾ Harteck, Knauer u. Schäffer, Z. Physik 109, 153 [1938].

R. Fleischmann, Heidelberg: „**Zusammensetzung der durch langsame Neutronen erzeugten Cadmium- γ -Strahlung**.“

Einer der am frühesten entdeckten Neutroneneinfangprozesse ist die Reaktion Cd(n, γ)Cd, deren Resonanzstelle im Gebiet thermischer Neutronengeschwindigkeiten liegt. Die Energie, die bei der Neutronenabsorption frei wird (Anregungsenergie des Compoundkerns), ist von der Größenordnung 10 Millionen V und muß von der γ -Strahlung fortgeführt werden. Es ist für die Theorie des Kernbaus⁸⁾ von großem Interesse, ob die Anregungsenergie in einem einzigen γ -Quant abgegeben wird, oder ob der Übergang in den Grundzustand des entstandenen Cd-Kerns in mehreren Stufen vor sich geht (und weiter über welche Stufen). Die direkte Energymessung der γ -Strahlung ist nun, vor allem aus Intensitätsgründen, schwierig. Fleischmann hatte deshalb ein Verfahren ausgearbeitet⁹⁾, bei dem die γ -Quanten in einer Aluminiumfolie Sekundärelektronen auslösen, deren Energiebestimmung Rückschlüsse auf die primäre γ -Strahlung zuläßt. Es zeigt sich, daß der Übergang in den Grundzustand des Cd-Kerns in mehreren (wenigstens 2) Sprüngen vor sich geht, was auch durch Koinzidenzversuche bestätigt werden konnte. Weiter ergaben Messungen über die Absorbierbarkeit der Cd- γ -Strahlung, daß in ihr keine energiearmen Quanten vorhanden sind, der Übergang also in relativ großen Sprüngen vor sich geht. Vortr. erörtert, wie sich diese Ergebnisse mit den theoretischen Vorstellungen über die Verteilung der Energieniveaus der Kerne (Bohr, l. c.) in Einklang bringen lassen.

W. Bothe u. W. Gentner, Heidelberg: „**Wellenlängenabhängigkeit der Kernphotoeffekte**.“

Die (γ , n)-Umwandlung von Kernen, d. h. eine Kernreaktion, bei der durch Beschießen mit harter γ -Strahlung ein Neutron aus dem Kern herausgeschlagen wird, war von Bothe u. Gentner entdeckt worden¹⁰⁾; dabei war eine γ -Strahlung von 17 Millionen V benutzt worden, die bei der Zertrümmerung von Lithium durch Protonen entsteht. Entgegen den theoretischen Erwartungen⁹⁾ hatte sich dabei ergeben, daß die Größe des Wirkungsquerschnitts für diesen Prozeß von Element zu Element in capriöser Weise wechselt. Es lag daher nahe zu vermuten¹¹⁾, daß hier auch ein typisches Resonanzphänomen vorliegt. Nunmehr ist es Vortr. gelungen¹²⁾, auch eine γ -Strahlquelle mit anderer Wellenlänge (12 Millionen V) von genügender Intensität zu erhalten, um auch bei dieser Wellenlänge dieselben (γ , n)-Prozesse zu studieren. Die γ -Strahlung entsteht bei der Zertrümmerung von Bor durch Protonen. Es zeigt sich, daß das Verhältnis der Wirkungsquerschnitte bei den beiden Wellenlängen, also $\sigma_{1, \text{MILL}} : \sigma_{12, \text{MILL}}$, für alle untersuchten Elemente ungefähr das gleiche ist (mit vielleicht einer Ausnahme beim Silber). — Absolutmessungen am Kupfer ergaben, daß der Wirkungsquerschnitt für die 17-Millionen-Volt-Strahlung etwa doppelt so groß ist wie für die 12-Millionen-Volt-Strahlung. — Hiernach liegen also in bezug auf die Wellenlänge, also die Anregungsenergie, die dem Kern als γ -Strahlung zugeführt wird, keine Resonanzen vor, und die Aufklärung des unterschiedlichen Verhaltens der verschiedenen Kerne gegen die Energiezufuhr durch Strahlung läßt neue wesentliche Einblicke in die Struktur des Kernbaues erwarten.

Meier-Leibnitz, Heidelberg: „**Wilson-Aufnahme eines schweren Elektrons**.“

Zum Schluß zeigte Meier-Leibnitz eine mit der von ihm konstruierten langsam expandierenden Wilson-Kammer des Heidelberger K.-W.-I. kürzlich aufgenommene Bahnspur eines positiven Teilchens, welches bei der vorliegenden Bahnkrümmung nach der erzeugten Ionisation (Tröpfchendichte) weder ein Positron noch ein Proton sein kann. Die Aufnahme ist ganz besonders wertvoll und aufschlußreich deshalb, weil das Teilchen sich am Ende seiner Bahn befindet und im Gasraum der Kammer selbst zur Ruhe kommt; dementsprechend nimmt die Bahnkrümmung gegen Schluß stark

⁸⁾ Vgl. Bohr, diese Ztschr. 49, 691 [1936].

⁹⁾ Fleischmann, ebenda 49, 252 [1936].

¹⁰⁾ Bothe u. Gentner, Z. Physik 106, 236 [1937].

¹¹⁾ Vgl. dazu auch N. Bohr, Ann. Physik 1938, Planck-Festschrift.

¹²⁾ Bothe u. Gentner, Naturwiss. 26, 500 [1938].

zu. Vortr. konnte nun den Krümmungsverlauf als Funktion der Bahnlänge ausmessen und die Daten vergleichen mit theoretischen Kurven, welche für verschiedene angenommene Massen des Teilchens berechnet wurden. Die experimentellen Werte liegen gut auf der theoretischen Kurve, welche einer etwa 100fachen Elektronenmasse entspricht. Es ist bemerkenswert, daß das Teilchen bis zum Schluß seiner Bahn diese Masse besitzt und für einen Zerfall auf der Aufnahme keine Anzeichen zu finden sind¹³⁾.

H. Neuert, Köln: „Über die Winkelverteilung der Protonen der Umwandlung $D^2 + D^2 = H^3 + H^1$.“

Bei der Zertrümmerung von Deutonen durch Deutonen — und entsprechend bei der (p, α)-Umwandlung des Bors — zeigt sich, daß die Kerentrümmer nicht in alle Richtungen gleich häufig wegfliegen, sondern die Intensität vom Winkel gegen die Einfallrichtung der beschleunigenden Strahlung abhängt¹⁴⁾. Vortr. fand nun, daß die Winkelverteilung stark mit der angelegten Spannung wechselt, d. h. mit der Geschwindigkeit der einfallenden Deutonen, und zwar wird sie mit zunehmender Energie immer ausgeprägter. Die theoretische Deutung ist folgende: Die einfallende Strahlung kann zerlegt werden nach den Drehimpulsen, die die auftreffenden Teilchen in bezug auf den geschlossenen Kern haben. Nach der klassischen Mechanik könnten kontinuierlich alle Werte des Drehimpulses vorkommen, nach der Wellenmechanik ist er ganzzahlig gequanteilt. Wegen des Erhaltungssatzes müssen nun auch die Kerentrümmer entsprechende Drehimpulse in bezug auf ihren gemeinsamen Schwerpunkt besitzen. Nun sind mit von Null verschiedenen Drehimpulsen in der Wellenmechanik immer winkelabhängige Wellenfunktionen für Kerentrümmer verknüpft, und damit ergeben sich verschiedene Winkelabhängigkeiten, je nach dem Anteil, den die verschiedenen Drehimpulswerte der einfallenden Deutonen an der Kernreaktion haben. Nach diesen Gesichtspunkten diskutiert Vortr. auf Grund quantitativer Formeln von Reinsberg¹⁵⁾ seine Versuchsergebnisse. Es zeigt sich, daß mit zunehmender Geschwindigkeit sich die einfallenden Deutonen mit höheren Drehimpulswerten in immer größerem Maße an der Kernreaktion beteiligen, im Einklang mit den theoretischen Erwartungen.

Hertha Wambacher, Wien: „Mehrfach-Zertrümmerung von Atomkernen durch kosmische Strahlung.“

Die bisher beobachteten Schauer in der Höhenstrahlung bestehen im wesentlichen aus Elektronen und Positronen, also leichten Teilchen, deren Entstehung wohl im Prinzip geklärt ist¹⁶⁾. Daneben war aber bei der in einzelnen Höhenstrahlteilchen konzentrierten Energie (bis zu 100 Milliarden V) zu erwarten, daß auch vollständige Zertrümmerungen von Atomkernen vorkommen müßten. Wohl wegen ihrer Seltenheit sind solche Prozesse in der Nebelkammer noch nicht beobachtet worden. Vortr. ist es nun gelungen, solche Vielfachzertrümmerungen mit Hilfe der photographischen Platte nachzuweisen. Besonders feinkörnige und schleierfreie Platten (diese wurden von der Firma Ilford eigens für diesen Zweck hergestellt), wurden in größerer Höhe (Hafelekars, 2300 m) mehrere Monate lang der Höhenstrahlung ausgesetzt und dann (unbelichtet) entwickelt und unter einem Mikroskop hoher Auflösung durchmustert. Es fanden sich 120 „Stern“ von etwa 3 μ langen Bahnspuren, welche alle von einem Punkte in der photographischen Schicht ausgingen und als Protonenspuren zu identifizieren sind. Die Zahl der Bahnen in einem „Stern“ lag zwischen 2 und 16. Vortr. erörtert ausführlich die Methode (und ihre Fehlerrgrenzen), aus den Reichweiten usw. die Energie der einzelnen Teilchen zu ermitteln und damit auch die Gesamtenergie der Zertrümmerung abzuschätzen. — Eine genaue Bestimmung der Gesamtenergie ist nicht möglich, weil die bei der Zertrümmerung sicherlich ebenfalls auftretenden Neutronen nicht der direkten Beobachtung zugänglich sind. In einzelnen Fällen findet man

¹³⁾ Vgl. dazu auch Meier-Leibnitz, Naturwiss. 41, 677 [1938].

¹⁴⁾ H. Neuert, Physik. Z. 38, 122 [1937]; Naturwiss. 26, 429 [1938]; Kempton, Browne, Maasdorp, Proc. Roy. Soc., London, Ser. A 157, 368 [1936].

¹⁵⁾ Reinsberg, Z. Physik 108, 189 [1938]; vgl. dazu aber auch R. D. Myers, Phys. Rev. 54, 361 [1938].

¹⁶⁾ Vgl. z. B. H. Euler, Naturwiss. 26, 382 [1938].

in der Nähe des Sternes Bahnspuren, welche nicht vom Zentrum ausgehen und die man wohl als durch die Neutronen sekundär ausgelöste Protonen deuten muß. — Immerhin reicht das Material aus, um eine vorläufige Statistik der Zertrümmerungsprozesse nach Teilchenzahl in einem Stern und nach der Energieverteilung über die Einzelteilchen zu machen. Die Häufigkeit der Sterne nimmt mit zunehmender Teilchenzahl anscheinend stetig ab, ohne Maximum. Außerdem ist bemerkenswert, daß viele Teilchen mit verhältnismäßig geringer Energie (unter 3 Millionen V) vorhanden sind¹⁷⁾. Eine große Zahl von Platten, die derzeit auf verschiedenen Gipfeln Europas, Asiens und Amerikas zur Exposition liegen, werden gestatten, den Effekt in seiner Abhängigkeit von der Höhe und geographischen Breite zu studieren.

J. Mattauch, Wien: „Die Substandards in der Massenspektroskopie.“

Die Massenspektroskopie verfolgt bezüglich der Messung der einzelnen Massenlinien eines Ionenstrahlbündels ganz analoge Ziele wie die optische Spektroskopie bei der Messung der Wellenlänge. Zum Unterschied vom Lichtstrahl ist aber der Ionenstrahl durch zwei Parameter — Masse und Geschwindigkeit der Teilchen — charakterisiert. Nachdem Aston die „Prismenwirkung“ der ablenkenden magnetischen und elektrischen Felder — und zwar mit verschiedener Dispersion für die beiden Parameter — erkannt hatte, konnte er in seinem Massenspektrographen erreichen, daß alle Teilchen derselben Masse und verschiedener Geschwindigkeit — eines sehr fein abgeblendeten Strahles — auf einen Punkt fokussiert werden. Zur Erzielung größerer Auflösung (Linienschärfe) und zugleich größerer Intensitäten kann man jedoch auch die „Linsenwirkung“ der Felder ausnutzen und den Spektrographen (nach Rechnungen von Herzog) so konstruieren, daß auch bei endlichem Öffnungswinkel des Strahles, d. h. verschiedenen Geschwindigkeitsrichtungen, alle Teilchen gleicher Masse auf einen Punkt konzentriert werden. Der nach diesem Prinzip in Wien gebaute Massenspektrograph gestattet weiter eine einfache und genauere Eichung des Linienbildes. Die für die Kernphysik wichtigen Präzisionsmessungen der Astonischen Grunddublette¹⁸⁾ wurden mit diesem Spektrographen neu durchgeführt und die daraus zu ermittelnden Standardmassen von H^1 , H^2 und C^{12} neu bestimmt. Die Dublettabstände sind (bis auf einen Fall) durchweg um etwa 1% größer als bei Aston, und demgemäß sind auch die Massen der genannten Elemente etwas anders. Alle Daten stimmen innerhalb der Fehlergrenzen überein mit den Werten von Bainbridge und Jordan und damit auch mit den im Bericht von Livingstone u. Bethe¹⁹⁾ angegebenen Atomgewichten. Darüber hinaus läßt sich aus den Linienabständen eines Multipletts, z. B. des Quintetts bei der Massenzahl 20: $^{12}C^2D_4$, $^{14}N^2D_3$, $^{16}O^2D_2$, $^{18}O^1H_2$, ^{20}Ne , die freiwerdende Energie beim sukzessiven Einbau eines Deutons bzw. Neutron- oder Protonenpaars mit großer Genauigkeit ablesen.

Optik.

J. Stark u. H. Verleger, P. T. R., Berlin: „Über den Effekt des Kanalstrahlstoßes auf die Polarisation der Lichtemission im magnetischen Feld.“

Für den Zeeman-Effekt eines ungestörten Atoms gilt nach der Quantentheorie der Summensatz: Die Intensitätssumme aller Komponenten, die parallel zum Magnetfeld polarisiert sind, ist gleich der Intensitätssumme der senkrecht polarisierten Komponenten. Experimentell geprüft ist dieses bisher nur an Entladungsrohren, Flammen und Funken. In der hier referierten Arbeit wurden nun die Verhältnisse des Kanalstrahlleuchtens untersucht. Beobachtet wurde immer senkrecht zur Kanalstrahlachse und senkrecht zum magnetischen Feld, und zwar lag dabei das Feld einmal in Richtung der Kanalstrahlachse, einmal senkrecht dazu. Durch Einschalten eines Kalkspat-Rhomboeders in den Strahlengang wurden jedesmal die beiden verschiedenen polarisierten Komponenten getrennt und in ihrer Intensität verglichen. Das

¹⁷⁾ Vgl. dazu E. Bagge, Ann. Physik 38, 389 [1938].

¹⁸⁾ Aston, Proc. Roy. Soc., London, Ser. A, 168, 391 [1937]. Die Dublette sind: $(^{12}C^2H_4)^+ - ^{16}O^+$ bei der Masse 16, $(^2D_3)^+ - ^{12}C^{12}$ bei der Masse 6 und $(^1H_2)^+ - ^2D^+$ bei der Masse 2.

¹⁹⁾ Rev. Mod. Phys. 9, 245 [1937].

ist auch dann möglich, wenn die Auflösung der Apparatur eine spektrographische Trennung der einzelnen *Zeeman*-Komponenten nicht gestattet. Beobachtet wurden einige Wasserstoff- und Heliumlinien. Es wurde immer eine Intensitätsunsymmetrie gefunden, und zwar so, daß die Komponente, deren elektrischer Vektor in Richtung der Kanalstrahlachse lag, relativ verstärkt wurde. Die Unsymmetrie nimmt mit zunehmendem Druck im Kanalstrahlrohr zu.

R. Ritschl u. R. Siksna, P. T. R., Berlin: „**Zusammenhang zwischen Verstärkung und Schwächung von Serien durch das elektrische Feld.**“

Neben der Aufspaltung von Linien (*Stark-Effekt*) bewirkt das elektrische Feld häufig das Auftreten neuer, ohne Feld nicht vorkommender Linien, d. h. „erzwungener“ Übergänge zwischen sonst nicht kombinierenden Termen. Nach einem von *Stark* schon frühzeitig vertretenen Standpunkt (der durch die Quantentheorie bestätigt wurde) wird die Energie dieser Linien nicht dem Felde entnommen, sondern sie entstehen auf Kosten anderer Linien, die demgemäß im Felde geschwächt werden. Zur quantitativen Lösung müßte man alle „erlaubten“ Linien, die von einem Term ausgehen, photometrisch summieren und untersuchen, ob diese Gesamtintensität durch das Feld ebenso geschwächt wird, wie die Intensität der „erzwungenen“ Linien ansteigt. Dies ist experimentell sehr schwierig, da die Gesamtheit der erlaubten Linien sich meist über einen sehr weiten Spektralbereich erstreckt. Deshalb wurden nur zwei Paare von je einem erlaubten und einem erzwungenen Übergang untersucht und so wenigstens eine qualitative Einsicht in die Energiebilanz gewonnen. Es waren die beiden Paare: Orthohelium $4p - 2s$ (erlaubt), $4p - 2p$ (verboten) und $5p - 2s$ (erlaubt), $5p - 2p$ (verboten). Die Intensität der $p-p$ -Übergänge steigt zunächst quadratisch mit dem Feld an, in vergleichbarem Maße werden die $p-s$ -Übergänge geschwächt. Bei höheren Werten der Feldstärke, etwa 150 kV/cm, erreicht die Intensität der Linie $4p - 2p$ einen Sättigungswert, die Linie $5p - 2p$ sogar ein Maximum; die Intensitätsabnahme dieser letzten Linie bei noch höheren Feldstärken muß auf das Auftreten weiterer, durch Auswahlregeln noch stärker verbotener Übergänge zurückgeführt werden.

P. Schulz, Berlin: „**Verbreiterung und Verschiebung von Spektrallinien in der Quecksilberhochdruckentladung.**“

Die Untersuchungen über die verschiedenen atomaren Einflüsse auf leuchtende Gasatome, die zur Verbreiterung und Verschiebung von Spektrallinien führen, sind nicht nur rein physikalisch interessant, sondern haben auch größte Bedeutung für die Beleuchtungstechnik (vgl. Vortrag *Rompe* u. *Thoure*). Vortr. gibt eine Übersicht über die verschiedenen Prozesse und erörtert ihre relative Bedeutung^{19a)}, sodann bespricht er im einzelnen die von ihm u. *Rompe*²⁰⁾ gemessenen Linienbreite einer großen Anzahl von Linien des Quecksilberspektrums, sowohl im Singulett- als auch im Triplettsystem, in der Hochdruckentladung (etwa 20 at). Für einzelne Linien wurde zur Kontrolle der vorgeschlagenen Deutungen eine Aufnahme bei dem für Entladungsröhren extremen Druck von etwa 80 at gemacht (wassergekühlte Capillarlampe 730 V, 1,25 A). Es zeigt sich hier im Einklang mit der theoretischen Erwartung eine zunehmende Unsymmetrie der Verbreiterung, der Abfall auf der roten Seite ist wesentlich flacher als auf der violetten.

Quantentheorie, Aufbau der Materie.

Leiter: A. Sommerfeld.

R. Kollath, Bln.-Reinickendorf: „**Einige Versuche zur Sekundärelektronenemission**“ (mit Demonstrationen).

Ausgehend von der Beschreibung der Vorgänge bei der Sekundäremission²¹⁾, wird die Messung der „Ausbeutekurve“ (Zahl der pro Primärelektron ausgelösten Sekundärelektronen als Funktion der Energie der Primärelektronen) genauer erläutert. Bisher wurde so verfahren, daß für verschiedene feste Primärelektronenenergien einzelne Punkte der Ausbeutekurve

^{19a)} Vgl. *P. Schulz*, Physik. Z. 39, 412 [1938].

²⁰⁾ Vgl. *Rompe* u. *Schulz*, diese Ztschr. 51, 668 [1938]; Z. Physik 108, 654 [1938]; 110, 223 [1938].

²¹⁾ Vgl. hierzu *Kollath*, diese Ztschr. 51, 285 [1938].

gemessen wurden. Diese Meßmethodik versagt, sobald sich die Ausbeute zeitlich schnell ändert. Es wurde daher im AEG-Forschungsinstitut von Dr. *Mahl* eine oscillographische Methode ausgearbeitet, die jederzeit die gesamte Ausbeutekurve und ihre Veränderungen zu beobachten gestattet. Vortr. erklärt zunächst das Prinzip dieser neuen Methode und führt dann nach dieser Methode mit Hilfe eines Elektronenstrahl-Projektionsoscilloskopographen verschiedene Versuche vor:

- Es wird unter dauernder Beobachtung der „Ausbeutekurve“ im Oscillogramm auf die auf ihre Sekundäremission zu untersuchende Platte Beryllium aufgedampft. Die Sekundäremission nimmt dadurch stark ab und fällt schließlich auf einen Wert weit unter 1. Es wird nicht näher darauf eingegangen, ob es sich bei diesen kleinen Ausbeutewerten um eine spezifische Eigenschaft des Berylliums handelt oder ob die Form, in der sich das Beryllium niederschlägt, eine Rolle spielt.
- Dieser und der dritte Versuch behandeln den Einfluß einer Temperaturerhöhung des in seiner Sekundäremission untersuchten Materials auf die Ausbeute dieses Materials. Im vorliegenden Fall wird eine Nickelplatte auf 800° erwärmt, eine Änderung der Ausbeutekurve ist während dieser Temperaturerhöhung nicht festzustellen. Die Tatsache der Temperaturabhängigkeit der Sekundäremission wird verständlich, wenn man bedenkt, daß die Sekundärelektronen bei ihrer Auslösung durch die Primärelektronen im Metall eine verhältnismäßig große Energie (durchschnittlich einige Volt) auf ihren Weg mitbekommen. Für die Anzahl der herauskommenden Sekundärelektronen ist es demgegenüber gleichgültig, ob die Energie der Elektronen im Metall vor dem Auslösungsvorgang infolge der Erwärmung des Metalls einige Zehntel Volt höher lag oder nicht.
- Es wird nun mit gleicher Anordnung ein ganz analoger Versuch an einer aufgedampften Berylliumschicht durchgeführt. Bei der Erwärmung dieser Schicht zeigt das Oscillogramm im Gegensatz zum Nickel eine starke Zunahme der Sekundärelektronenausbeute, die nach dem Wiedererkalten bestehen bleibt. Da ein primärer Einfluß der Temperatur nach dem Ergebnis und der Erklärung des vorigen Versuches nicht vorliegen kann (dieser müßte auch reversibel sein!), bewirkt offenbar die Erwärmung der aufgedampften Berylliumschicht eine bleibende Veränderung in der Zusammensetzung dieser Schicht, die ihrerseits die starke Zunahme der Sekundäreausbeute zur Folge hat.

H. Welcker, München: „**Ein elektronentheoretisches Modell der Supraleitung.**“

Seit der Entdeckung des *Meißner-Ochsenfeld*-Effektes²²⁾ war es klar, daß man zum Verständnis des Phänomens der Supraleitung nur auf dem Wege über die Erklärung der magnetischen Eigenschaften gelangen wird, und daß der Suprastrom in enger Beziehung steht zu den diamagnetischen Induktionsströmen in gewissen großen organischen Molekülen. Ausgehend von diesem Gesichtspunkt formulierten 1935 F. u. H. London²³⁾ eine phänomenologische Theorie der Supraleitung, welche die elektrischen und magnetischen Eigenschaften befriedigend darstellt. Es besteht nun die bislang ungelöste Aufgabe, die Londonschen Gleichungen durch die Elektronentheorie der Metalle zu begründen. Vortr. versuchte einen ersten Schritt in dieser Richtung, indem er das Problem reduziert auf eine im Rahmen der Metalltheorie sinnvoll zu formulierende Annahme, die aber noch der quantentheoretischen Begründung bedarf — und dies dürfte der schwierigste Teil des Problems sein — und dann zunächst zeigt, daß hieraus alle magnetischen Eigenschaften erklärt werden. Die Annahme besagt, daß in dem obersten Band der erlaubten Energiezustände, das im Leiter nicht voll besetzt ist, infolge der Wechselwirkung der Elektronen noch ein schmaler Bereich²⁴⁾ von Energiezuständen besteht, die von den Elektronen nicht

²²⁾ *Meißner* u. *Ochsenfeld*, Naturwiss. 21, 787 [1933]. Im Supraleiter verschwindet immer die magnetische Induktion, einerlei, ob der Supraleiter bei tiefer Temperatur in ein Magnetfeld gebracht wird oder ob der Leiter sich erst im Magnetfeld befindet und dann unter die Sprungtemperatur abgekühlt wird.

²³⁾ Vgl. z. B. *London*: Une conception nouvelle de la supraconductibilité, Paris 1937.

²⁴⁾ Von der Breite kT_0 , $k = \text{Boltzmann-Konstante}$, $T_0 = \text{Sprungtemperatur}$.

angenommen werden können. Dann zeigt Vortr. im einzelnen, wie sich aus diesem Modell die magnetischen und calorischen Eigenschaften des Supraleiters verstehen lassen, insbes. — unter Benutzung thermodynamischer Überlegungen — auch die Temperaturabhängigkeit der kritischen magnetischen Feldstärke, durch welche der supraleitende Zustand vernichtet wird. Eine Erklärung des Suprastromes selbst, etwa in einem ringförmigen Leiter, wird in Aussicht gestellt.

H. Jensen, Hamburg: „Druck-Dichte-Beziehung der Materie bei höherem Druck am Temperaturnullpunkt.“

Bei geringen Drucken wechselt das Druck-Dichte-Diagramm für die verschiedenen Elemente sehr stark mit ihrer Stellung im Periodischen System (Lothar Meyers Kurve der Atomvolumina). Das liegt daran, daß für die Kohäsionskräfte und damit den Platzbedarf der Elemente nur die äußersten Elektronen maßgebend sind und die Periodizitäten des Schalenbaues sich hier widerspiegeln. Mit zunehmendem Druck werden nun die Besonderheiten der Schalenstruktur mehr und mehr verwischt, und es ist zu erwarten, daß das Verhalten der Elemente immer gleichartiger wird. Deshalb ist es angemessen, für die Berechnung des asymptotischen Verhaltens bei höheren Drucken das Fermische Atommodell zugrunde zu legen, welches gerade von den Feinheiten des Schalenbaues absieht, aber doch in konsequenter Weise das Paulische Ausschließungsprinzip berücksichtigt, welches, wie sich zeigt, für die Raumbeanspruchung der Elemente unter höheren Drucken maßgeblich ist. Der Druck am Temperaturnullpunkt ist definiert durch die Gleichung: $-dE = pdV$, also $p = -dE/dV$; es läßt sich nun zeigen, daß man für E den Energieinhalt eines einzelnen Atoms, für V das auf ein Atom entfallende Volumen setzen kann. Die Volumenabhängigkeit der Energie und damit auch der Druck läßt sich aus bereits vorliegenden numerischen Daten²⁵⁾ ohne große Mühe berechnen. Für geringe Drucke gibt das Modell ein mittleres Verhalten der Materie. Der Anschluß an die experimentellen Daten (bei 10^4 at) läßt sich für das Eisen gewinnen durch ein Interpolationsverfahren, das die Werte der Schallgeschwindigkeit (Erdbebenwellen) im Erdkern benutzt. Darnach läßt sich dann die Dichte des Eisens im Erdmittelpunkt berechnen. Es ergibt sich der hohe Wert von etwa $11,5 \text{ g/cm}^3$ beim Druck von etwa $3 \cdot 10^8$ at. Für extrem hohe Dichten geht die Beziehung asymptotisch über in die in der Astrophysik (weiße Zwerge) vielfach benutzte Druck-Dichte-Beziehung des entarteten homogenen Elektronengases $p = \text{const. } \rho^{5/3}$. Die Abweichungen hiervon lassen sich in ihrer Abhängigkeit von Kernladung und Dichte quantitativ angeben und sind bis zu hohen Dichten hinauf beträchtlich.

Th. Förster, Leipzig: „Die Lichtabsorption von Kohlenwasserstoffen nach der Quantenmechanik.“

Die Absorptionsbanden organischer Moleküle im Ultraviolet und teilweise im Sichtbaren sind bedingt durch den Übergang des Systems aus dem Grundzustand seiner Elektronenbewegung mit der Energie E_0 in den ersten Anregungszustand E_1 . Die verschiedenen Näherungsverfahren zur quantenmechanischen Theorie der chemischen Bindung beschäftigen sich zunächst mit der Berechnung von E_0 in Abhängigkeit von den verschiedenen Bestimmungsstücken (Atomabstände usw.). Sie lassen aber, bei sorgfältiger Diskussion ihrer Anwendbarkeit, auch die Berechnung der Energiedifferenz $E_1 - E_0$ zu²⁶⁾. Dem Vortr. gelang nun eine weitere Vereinfachung der Methodik von Pauling u. Slater, die gestattet, das Verfahren auf eine große Reihe von Kohlenwasserstoffen auszudehnen — Naphthalin, Anthracen, Pentacen, Naphthacen, Phenanthren und Pyren —. Die Frequenzen lassen sich berechnen bis auf eine für alle Verbindungen gemeinsame Konstante, die sich aus dem Spektrum einer Verbindung empirisch bestimmen läßt und dann für alle anderen benutzt werden kann. Außerdem läßt sie sich aus thermischen Daten abschätzen und ergibt sich in guter Übereinstimmung mit dem spektroskopisch gewonnenen Wert. Durch eine anschauliche Interpretation des benutzten Verfahrens gelingt es in einfachen Fällen, auch ohne Rechnung die gegenseitige Lage

²⁵⁾ H. Jensen, G. Meyer-Gößler u. H. Rhode, Z. Physik 110 277 [1938], Fußnote auf S. 287.

²⁶⁾ Vgl. hierzu das entsprechende Kapitel im Buch von Pauling u. Wilson über die Theorie der chemischen Bindung.

der Terme vorauszusagen und damit die Gesetzmäßigkeiten zu verstehen, nach welchen die Absorptionsbanden ähnlicher Kohlenwasserstoffe auseinander hervorgehen.

R. Auerbach, Bln.-Reinickendorf: „Zur Kolloidphysik disperser Gase.“ (Mit Demonstrationen).

Erst in neuerer Zeit hat die Kolloidchemie Systeme in den Kreis ihrer Betrachtungen gezogen, deren eine Phase gasförmig ist; von den beiden Möglichkeiten: a) Medium gasförmig (Nebel, Rauch), b) Zerteilung eines Gases in einer Flüssigkeit, soll hier nur die letztere behandelt werden.

Zu den kolloidalen Systemen, die zwischen molekulär- und grobdispersen stehen, kann man auf zwei Wegen gelangen, einerseits von groben Dimensionen ausgehend durch entsprechend weitgehende Zerteilung oder andererseits durch Änderung der Zustandsbedingungen für molekulardisperse Zerteilungen; hierbei müssen Maßnahmen vorgesehen werden, damit der Vorgang bei dem verlangten mittleren Zerteilungsgrad stehenbleibt. Vernichten kann man kolloide Gase entweder durch Überführung in den grobdispersen Zustand (Koagulation) oder durch Überführung in den molekulardispersen Zustand (Dissolution). Die einfachste Anordnung zum Zerteilen von Gasen in Flüssigkeiten besteht aus einer Düse oder einer Mehrzahl von Düsen, indem man z. B. ein Rohr mit Löchern versieht und das Gas durch diese Löcher in die Flüssigkeit preßt. Als eine große Zahl parallel geschalteter Düsen kann man die Filterkerzen ansehen, die durch Zusammenfüllen von körnigem Material hergestellt werden. Benutzt man den Auftrieb der Gasblasen zum Mitreißen des flüssigen Dispersionsmittels, indem man die Dispersionen durch Rohrleitungen treten läßt, so erhält man das Prinzip der Mammutpumpe, welches neuerdings vielfach in der Technik angewandt wird²⁷⁾.

Diese Verfahren können auf zwei Wegen vervollkommen werden. a) Man kann das Gas während des Zerteilungsvorganges unter Unterdruck setzen, wobei nach erfolgter Zerteilung die Gasblasen im Verhältnis des Verwendungsdrucks zum Zerteilungsdruck komprimiert werden. Dadurch kann man einerseits die Teilchengröße überhaupt beeinflussen, andererseits lassen sich durch geeignete Anordnung auf diesem Wege außerordentlich hochdisperse Systeme herstellen. — b) Man kann dem Dispersionsmittel oberflächenaktive Stoffe zusetzen. Genau wie bei den Emulsionen (z. B. durch Türkischrotöl) kann hier bei den Gasdispersionen durch geeignete Zusätze (z. B. 1% Amylalkohol in wäßriger Lösung) der Zerteilungsvorgang sehr gefördert werden, was Vortr. durch einen Demonstrationsversuch veranschaulicht.

Diese beiden Möglichkeiten lassen sich entsprechend auch auf die Kondensationsverfahren übertragen, die sich zwar auf spezielle Systeme beschränken, vor den technisch wegen ihrer allgemeinen Anwendbarkeit vorwiegend benutzten Dispersionsverfahren aber den Vorzug haben, sich leichter und fast ohne apparativen Aufwand durchführen zu lassen. Hochdisperse Gaszerteilungen lassen sich bei Anwendung geeigneter Zusätze, z. B. durch Ansäuern einer Carbonatlösung oder durch Wasserstoffentbindung aus Säuren durch Metalle oder bei der elektrolytischen Zersetzung wäßriger Lösungen (besonders mit bewegten Elektroden) herstellen. Recht hochdisperse Systeme werden ferner erhalten bei Gärungsprozessen, bei denen Kohlensäure frei wird, besonders wenn, wie z. B. bei Melasse, geeignete Stabilisatoren im flüssigen Medium bereits vorhanden sind. Analog wie oben kann man auch durch Verminderung des Druckes über einer im molekularen Gleichgewicht befindlichen Gaslösung das Gas im dispersen Zustand erhalten. Schließlich führt jede Anordnung, bei der Kavitation eintritt, zu dispersen Gasen, falls das Medium molekular gelöste Gase enthält; setzt man geeignete Stabilisatoren zu, so werden schön opalescente kolloide Gase erhalten.

Die Möglichkeiten zur Koagulation kolloider Gase sind ähnlich mannigfaltig wie bei anderen dispersen Systemen, Änderungen von Druck und Temperatur haben hier naturgemäß erheblich größeren Einfluß. Als Beispiel für Dissolution kolloider Gase seien hier die durch Kavitation erzeugten Systeme angeführt. Versetzt man z. B. Wasser, das molekular gelöste Luft enthält, mit einer Seife, so erhält man bei

²⁷⁾ Die dann folgenden Ausführungen des Vortr. über Rührwerke und Injektoren wurden bereits vor einiger Zeit in Chem. Fabrik 10, 271 [1937] ausführlicher behandelt und können hier übergangen werden.

Kavitation ein trübes System, weil die molekular gelöste Luft in den kolloiden Zustand übergegangen ist. Ein derartiges Sol hält sich 5—10 min und wird allmählich wieder klar, aber nicht deswegen, weil das Gas in dieser Zeit aufgerahmt ist, sondern weil es sich wieder molekular gelöst hat.

H. Greinacher, Bern: „*Demonstration eines Funkenzählers.*“

Wenn an einer Funkenstrecke eine Spannung liegt, die gerade nicht mehr für das Übergehen von Funken ausreicht, kann ein Funkenübergang dadurch hervorgerufen werden, daß ionisierende Strahlen (Korpuskeln oder Photonen) den Raum zwischen den beiden Elektroden der Funkenstrecke durchsetzen. Aus diesem Prinzip hat Vortr. ein Zählergerät für Wechselstromanschluß entwickelt und für die Registrierung von Höhenstrahlen verwendet. Der Apparat wird gezeigt und erläutert.

R. Schade, Bln.-Siemensstadt: „*Über die Ursache des Abreißen von Zählrohrentladungen.*“

Die Elektronenbefreiung an der Kathode einer Gasentladung ist statistischen Schwankungen unterworfen. Der Zeitabstand zweier aufeinanderfolgender Einzelprozesse kann manchmal so groß sein, daß sämtliche für die Aufrechterhaltung der Entladung wirksamen Ladungsträger in dieser Zeit durch das elektrische Feld entfernt sind. Das Eintreten eines solchen Ereignisses ist um so wahrscheinlicher, je kleiner die Stromstärke ist. Der Vorgang des Abreißen von Zählrohrentladungen läßt sich auf diese Weise erklären, wenn angenommen wird, daß die Elektronenbefreiung an der Kathode auf photoelektrischem Wege geschieht. Die hiernach zu erwartenden Gesetzmäßigkeiten stimmen mit den von Werner²⁸⁾ experimentell gefundenen überein.

P. Henninger, Erlangen: „*Über das Verhalten von Halbleitern im Hochfrequenzfeld.*“

Vortr. hat das Verhalten des Dunkelstroms und des lichtelektrischen Stroms von Halbleitern im Hochfrequenzfeld (0—3·10⁷ Hz) untersucht. Die lichtelektrischen Ströme zeigen im Hochfrequenzfeld ein gänzlich anderes Verhalten als die Dunkelströme. Es wird die Abhängigkeit des Lichtstromes von Intensität und Lichtart untersucht und mit dem Verhalten im Gleichfeld verglichen. Schließlich werden die Dielektrizitätskonstanten von Halbleitern nach einer Nullmethode bestimmt. Es zeigt sich ein Gang der DK mit der Leitfähigkeit, die ihrerseits mit dem stöchiometrischen Überschuß gekoppelt ist.

W. Kluge, Bln.-Reinickendorf: „*Das Verhalten zusammengesetzter Photokathoden des Na, K, Rb und Cs im Ultravioletten.*“

Die experimentellen Untersuchungen des äußeren lichtelektrischen Effekts der sog. zusammengesetzten Photokathoden mit Oxydzwischenschicht befassen sich vorwiegend mit dem sichtbaren und ultraroten Spektralbereich. Vortr. berichtet über Messungen an solchen zusammengesetzten Photokathoden im Ultravioletten bis 225 m μ herunter, die gewisse Aussagen über den Emissionsmechanismus gestatten: Neben den beiden bekannten Banden bei 370—350 und bei 300—290 m μ wird eine weitere Gruppe von Banden unterhalb 300 m μ beobachtet, die bei allen Alkaliphotokathoden gut reproduzierbar auftritt. Die Zahl der Einzelbanden in dieser Gruppe nimmt vom Na zum Cs mit steigendem Atomgewicht zu, während der mittlere Energieabstand mit steigendem Atomgewicht kleiner wird. In weiteren Versuchen wurde eine zusammengesetzte Photokathode mit einer rein metallischen Cs-Kathode verglichen. Abgesehen von dem großen Unterschied in der absoluten Ausbeute und dem Fehlen der langwelligen Bande beim kompakten Cs ist, besonders im Ultravioletten, eine Ähnlichkeit im Gesamtverlauf festzustellen. Läßt man auf die zusammengesetzte Cs-Photokathode Sauerstoff einwirken, so wird das unmittelbar an der Oberfläche adsorbierte Cs oxydiert, und das langwellige Maximum verschwindet, die Banden im UV bleiben dagegen erhalten. Vortr. zieht aus dem Ergebnis aller dieser Versuche den Schluß, daß der Sauerstoff für die Entstehung der Banden im UV von ausschlaggebender Bedeutung sein muß, und schlägt vor, die Banden im UV als durch die optische Absorption des

Alkalioxydgitters hervorgerufen zu betrachten (auch „reines“ Alkali enthält wahrscheinlich noch größere Mengen Sauerstoff), diese Banden also als lichtelektrisch ausgemessenes Absorptionsspektrum des jeweiligen Alkalioxyds anzusehen, dessen Gitter durch eingebaute Alkaliatome gestört ist.

H. Teichmann, Dresden: „*Zur Wirkungsweise zusammengesetzter Photokathoden.*“

Es werden Messungen an Cs—Cs₂O—Ag-Schichten sowie Untersuchungen an K—Al₂O—Al-Photokathoden mitgeteilt, welche eine früher entwickelte Arbeitshypothese²⁹⁾ stützen und einen Einblick in die Wirkungsweise zusammengesetzter Photokathoden hinsichtlich Lage und Größe des spektralen Photoeffektes an diesen Kathoden gewähren.

II. Hauptthema:

Licht.

Leiter: F. Weidert, H. Ewest u. W. Friedrich.

F. Weidert, Berlin-Charlottenburg: „*Über den Stand der optischen Gerätetechnik.*“

Das Streben nach höheren optischen Leistungen auf allen Gebieten der optischen Gerätetechnik erstreckt sich auf Steigerung von Helligkeit und Gesichtsfeld, auf eine Berücksichtigung der neuen Erkenntnisse der physiologischen Optik, beim Aufbau der Geräte nach einfachen, dem Zweck angepaßten Konstruktionen mit einfacher Bedienung, wenigen Justierungen und mit sicherer Austauschbarkeit der einzelnen Elemente. Hierbei haben sich Beleuchtungstechnik und technische Optik gegenseitig befriedigt. Diese Bestrebungen wurden gefördert z. B. durch den Einfluß des militärischen Gerätebaus. An Einzelheiten werden erwähnt die lichtstarken Photoobjektive mit einer Öffnung von 1:0,85, die z. B. bei röntgen-kinematographischen Aufnahmen mit Fluorescenzschirmen Verwendung finden, die Weitwinkel-Objektive mit einem Bildwinkel von 210°, die Planachromate für Mikroskope und die Fernrohre mit einem Gesichtsfeld von 70°.

H. Boersch, Berlin-Reinickendorf: „*Zur Beugungstheorie der mikroskopischen Abbildung.*“

Es werden künstlich Beugungsfiguren eines Strich- und Kreuzgitters erzeugt. Durch kohärente Beleuchtung der gesamten primären Bildebene und geeignete Ausblendung darin gelingt es, Bilder von Strich- und Kreuzgittern mit beliebigen Gitterkonstanten und Strichzahlen zu erhalten. Hierbei wird die kohärente Beleuchtung dadurch erhalten, daß man in der Ebene des Objektivs eine sehr feine Blende anbringt und die primäre Bildebene mit der Beugungsfigur des durch sie abgebeugten Lichts beleuchtet (Nulltes Hauptmaximum). Durch Anbringen verschiedener Blenden in der primären Bildebene läßt sich das sekundäre Bild beeinflussen. Man kann Beugungsfiguren erzeugen mit gleichen Gitterkonstanten und verschiedener Auslehnung sowie Figuren vom gleichen Gittertyp, bei denen verschiedene Ordnungen auflösbar sind. Der Einfluß der Gitterkonstante und der Furchenform wird besprochen.

R. Landwehr, Berlin: „*Über die Konstruktionsprinzipien von Präzisions-Refraktometern.*“

Zum Zweck der Verbesserung von Refraktometern mit streifendem Einfall (Pulfrich-Refraktometer) wird untersucht, welche Bedingungen hinsichtlich der Konstruktion, der Justierungsmöglichkeiten der Einzelteile sowie der Form des Prismas erfüllt sein müssen, um die Genauigkeit über die der bisherigen Geräte zu steigern und den Brechungsindex auf 5 Dezimalen messen zu können.

G. Hansen, Jena: „*Über ein lichtelektrisches Mikro-Photometer für technischen Gebrauch.*“

Bei gewissen technischen Fragen ist es notwendig, Spektralanalysen in wenigen Minuten durchzuführen, z. B., um beim Gußstahl den Guß noch beeinflussen zu können. Zu diesem Zweck wurde ein neues Schnellphotometer entwickelt, mit dem es möglich ist, zehn Spektrallinien in 1 min auszuphotometrieren. Im wesentlichen wird diese hohe Geschwindigkeit dadurch erreicht, daß das Bild des Spektrums und der Galvanometermarke in der gleichen Blickrichtung liegt, so daß Einstellung und Ablesung außerordentlich vereinfacht werden.

²⁸⁾ Z. Physik 90, 384; 92, 705 [1934].

²⁹⁾ H. Teichmann, Ann. Physik (5), 18, 649 [1932].

W. Ströble, Berlin-Siemensstadt: „Verfahren zur seriellen Prüfung und Einstellung von Aufnahmeobjektiven.“

Aus Aberrationsmessungen läßt sich das wirkliche Auflösungsvermögen von Objektiven nicht bestimmen. Außerdem erfordern die bisherigen wissenschaftlichen und technischen Prüfverfahren bei Serienprüfungen einen zu großen Aufwand an Zeit. Es ist daher ein Prüfverfahren entwickelt worden, bei dem die Auswertung weitgehend automatisiert ist. Als Testobjekt wird dabei der Siemens-, „Teststern“ nach Nutting und Jewell verwendet, wodurch man eine geometrische Nullmethode zur seriellen Einstellung von Objektiven auf eine bestimmte Stelle innerhalb des Tiefenschärfbereichs erhält. Die Auswertung erfolgt halbautomatisch mit dem „μ-Schreiber“, einem Meßmikroskop mit Registriereinrichtung. Als Ergänzung zu der Auflösungsmessung werden Reflexe und Streulicht der optischen Systeme mit einem Reflex-Prüfgerät nach Goldberg bestimmt. Zur Schärfenbeurteilung dient die „Halbstern-Methode“.

H. Krefft³⁰⁾, Berlin: „Über den Stand der Lichterzeugung.“

Da die Lichtausbeute des schwarzen Körpers sehr gering ist, und da eine wesentliche Steigerung der Wirtschaftlichkeit von Glühlampen nach der Gasfüllung, der Doppelwendelung und der Verwendung von Krypton als Füllgas nicht möglich ist, wandte man sich den Gasentladungslampen als Lichtquelle zu, bei denen höhere Lichtausbeuten zu erwarten sind. Im ersten Abschnitt der Entwicklung, in dem die Ausbeutefrage im Vordergrund stand, entstanden die Natrium- und Quecksilberhochdrucklampen mit Ausbeuten zwischen 35 und 80 Hlm/W bei ausreichender Lebensdauer von 3000 h. Die neuere Entwicklung ist gekennzeichnet durch die Verwendung der Luminescenz und durch die Steigerung des Dampfdrucks der Quecksilberlampen bis 100 at. Hierdurch wurde die Frage der Farbverbesserung gelöst, und es gelang, Lichtquellen sehr hoher Leuchtdichte herzustellen. Die Leuchtstofflampen, bei denen sich die Quecksilberresonanzlinie in sichtbares Fluoreszenzlicht verwandelt, das durch eine sehr breite und kontinuierliche spektrale Emission gekennzeichnet ist, können in den verschiedensten Farben einschließlich Weiß hergestellt werden und erreichen Ausbeuten bis zu 100 Hlm/W. Bei den Quecksilberhochdrucklampen konnte infolge der Erhöhung des Dampfdrucks die Lichtausbeute um 20% gesteigert werden. Auch hier ist durch Ausnutzung der starken UV-Strahlung eine Verbesserung der Lichtfarbe mit Leuchtstoffen möglich geworden. Für die Höchstdrucklampen mit großer Leuchtdichte ergaben sich zwei Entwicklungsrichtungen: die der wassergekühlten Capillarlampen mit sehr hohem Druck, verhältnismäßig geringer Stromstärke und linienförmigem Lichtbogen und die der Kugellampen mit Drucken zwischen 30 und 60 at, hoher Stromstärke und rechteckiger Bogenform³¹⁾. Eine für Projektionszwecke erwünschte quadratische Bogenform wurde durch Verwendung mehrerer Bögen im Entladungsgefäß erzielt.

A. Rüttenauer, Berlin: „Technische Lichterzeugung mittels Leuchtstoffen.“

Die Ausbildung der Lichtquellen mit Leuchtstoffen fällt mit der technischen Entwicklung der Gasentladungslampen zusammen. Ursprünglich wurden die Leuchtstoffe nur zusätzlich zur Erzielung bestimmter Farbwirkungen verwendet. Jetzt spielen sie in der in den letzten Jahren entwickelten Quecksilber-Niederdruck-Entladung eine ausschlaggebende Rolle. Die auf dieser Grundlage entwickelten Leuchtstoffröhren können in jeder Lichtfarbe und in jedem Farbton mit hoher Lichtausbeute — je nach Farbe zwischen 20 und 100 Hlm/W — hergestellt werden. Die günstigsten Werte der Lichtausbeute liegen bei geringen Leuchtdichten.

M. Schön, Berlin: „Zur Physik der Strahlenumwandlung durch Leuchtstoffe.“

Innerhalb der lumineszierenden festen und flüssigen Körper nehmen die Kristallphosphore eine Sonderstellung ein, da bei ihnen der gesamte Kristallverband am Leuchtvorgang beteiligt ist, während bei den übrigen lumineszierenden

³⁰⁾ Vgl. a. diese Ztschr. 49, 470, 848 [1936]; 47, 154 [1934].

³¹⁾ Vgl. hierzu diese Ztschr. 49, 848 [1936].

Körpern der Leuchtprozeß innerhalb von Atomen oder Atomgruppen lokalisiert ist. Infolge unserer zunehmenden Einsicht in den elektrischen Aufbau der Kristalle und auf Grund des vorliegenden experimentellen Materials lassen sich auch für die Kristallphosphore Reaktionsmechanismen angeben und prinzipielle Termschemata aufstellen. Hierbei spielen außer den besetzten und unbesetzten Elektronenbändern des Kristalls mehr oder weniger scharfe, den Störzentren zuzuordnende Terme eine Rolle, deren Lage im Falle der Luminescenz einigen zusätzlichen Bedingungen genügen muß. Das Modell umfaßt auch die Anregung der Luminescenz durch Absorption im Grundgitter und gibt gleichzeitig eine Erklärung für das verlustlose Wandern der Energie durch das Gitter. Die in das obere Band angeregten Elektronen nehmen dort eine Temperaturverteilung an, wie gemeinsam mit K. Birn durchgeführte Versuche³²⁾ gezeigt haben, und zwar entspricht das Verteilungsgesetz dem Maxwellschen Geschwindigkeitsverteilungsgesetz des dreidimensionalen Gases. Bei der Aufstellung von Reaktionsgleichungen ist wesentlich auch darauf zu achten, daß infolge von (für die thermischen Abhängigkeiten verantwortlichen) metastabilen Termen im Kristallgitter, an die sich die Elektronen anlagern können, diese sich nicht vollkommen frei im Gitter bewegen, sondern bei großer Konzentration der Anlagerungsstellen im Kristall diffundieren, so daß der bimolekulare Charakter der eigentlichen Leuchtreaktion³³⁾ verdeckt werden kann. Bei der Deutung der Luminescenzerscheinungen bei Kathodenstrahl-anregung ist zu beachten, daß die 10—100 Atomlagen dicken Übergangsschichten an der Oberfläche der Kristalle, für die die entwickelten Vorstellungen nur eingeschränkte Gültigkeit haben, durch Elektronen wegen der geringeren Eindringtiefe bevorzugt angeregt werden, so daß bei Elektronenanregung in stärkerem Maße Oberflächeneffekte beobachtet werden.

R. Rompe u. W. Thouret³⁴⁾, Berlin: „Die Quecksilberentladung bei hohen Drucken als Lichtquelle hoher Leuchtdichte.“

Es wird zunächst über die Entwicklung der kugelförmigen Quecksilberhochdrucklampen während der beiden letzten Jahre berichtet. Einige neuere Ausführungsformen sowie Demonstrationsversuche wurden vorgeführt. Insbes. wurde hierbei die Eignung dieser Lampen für Projektionszwecke und Scheinwerfer gezeigt. Da die ultraviolette Strahlung sehr stark ist, können sie auch für Ultraviolettscheinwerfer verwendet werden. Anschließend wird auf die positive Kennlinie (gleichzeitiges Ansteigen von Strom und Spannung) eingegangen, die die Hochdruckentladungen bei großer Leistungsaufnahme pro Zentimeter Säulenlänge besitzen. Hierdurch wird es grundsätzlich möglich, Hochdruckentladungen ohne besonderen Vorschaltwiderstand zu betreiben.

J. Kern u. H. Krefft, Berlin: „Eigenschaften der Quecksilberhochdrucklampen mit mehreren Entladungsbögen.“

Es wird über eine neuartige Quecksilberhochdrucklampe hoher Leuchtdichte berichtet, deren Entladungsgefäß drei oder mehrere Elektroden enthält, zwischen denen mehrere Entladungsbögen betrieben werden. Bei hohem Druck und geeigneter Wahl der Elektrodenabstände läßt sich mit passenden Schaltungen eine Lichtquelle hoher Leuchtdichte herstellen, die neben erhöhtem Lichtstrom einen kreisförmigen Leuchtfleck besitzt, wie er aus optischen Gründen bei den meisten Anwendungsgebieten der Quecksilberhochdrucklampen gefordert wird. Eigenschaften und Wirkungsweise der Lampen werden besprochen und durch Versuche erläutert.

W. Friedrich, Berlin: „Über die biologischen Wirkungen der optischen Strahlung.“

Die Darlegungen beschränken sich auf die biologischen Wirkungen der optischen Strahlungen auf den menschlichen Organismus. Die primären biologischen Prozesse spielen sich bei sämtlichen Lichtwirkungen in der menschlichen Haut bzw. den obersten Gewebschichten ab. Die übrigen im Organismus beobachteten Lichtwirkungen sind sekundärer Natur. Die sichtbaren und ultraroten Strahlungen unterscheiden sich

³²⁾ S. diese Ztschr. 51, 669 [1938].

³³⁾ Verh. dtsch. physik. Ges. [3] 18, 70 [1937].

³⁴⁾ Vgl. diese Ztschr. 49, 848 [1936].

in ihrer primären Wirkung wesentlich von den ultravioletten. Die ersteren werden absorbiert und verwandeln ihre Energie zum größten Teil in Wärme. Die Ursache der beobachteten biologischen Wirkungen besteht in der durch die Bestrahlungswärme hervorgerufenen stärkeren Durchblutung der Gewebe. Die ultravioletten Strahlungen zeichnen sich dagegen durch chemische Wirksamkeit aus, infolge deren Verbindungen gelöst oder neu gebildet werden. Die bekanntesten Wirkungen dieser Art sind der Sonnenbrand, der auf einer photochemischen Umsetzung von Aminosäuren beruht, und die Bräunung. Von sehr großer Bedeutung sind die sekundären Wirkungen der sichtbaren und ultravioletten Strahlung, über die jedoch noch nicht sehr viel bekannt ist. Die wichtigste Wirkung ist die Beeinflussung des Stoffwechsels. So erleidet der Kohlenhydrat- und Fettstoffwechsel wie auch der Eiweiß- und Mineralstoffwechsel durch die Hautbestrahlung erhebliche Änderungen. Die Heilung der Rachitis beruht auf der Beeinflussung des Mineralstoffwechsels. Wichtig ist auch der Bestrahlungseinfluß auf die Blutzusammensetzung und auf das Nervensystem, insbes. auf den Sympathicus.

W. Schultze, Gießen: „Über die therapeutische Wirkung der optischen Strahlungen.“

Nach einer Darstellung der Methodik der lokalen und allgemeinen Bestrahlung mit natürlichen und künstlichen Strahlern wird über die Anwendung der Bestrahlung in den verschiedenen medizinischen Fachgebieten berichtet und insbes. die Lichtbehandlung von Mangelkrankheiten, der Tuberkulose und der Hautkrankheiten besprochen. An Hand von Lichtbildern werden Heilerfolge aufgezeigt. Die Lichtschädigungen sind kleiner als Röntgenschädigungen.

R. Schulze, Berlin: „Dosimetrie und Bewertung der optischen Strahlung für die biologische Anwendung.“

Die Aufgabe der Dosimetrie besteht darin, Bestrahlungsmengen so zu messen, wie sie biologisch wirksam sind. Wegen der Wellenlängenabhängigkeit der Strahlenwirkung, z. B. aus photochemischen und optischen Gründen, muß jedes Wellenlängengebiet mit einem besonderen Wirkungsfaktor gemessen werden. Bei der Bewertung wird die Brauchbarkeit der Strahlungsgemische für biologische Anwendungen geprüft. Hierbei müssen die verschiedenen Spektralbereiche mit einem Gütefaktor versehen werden, der wegen der antagonistischen Wirkung auch negatives Vorzeichen haben kann. Der Gütefaktor bringt demnach die Wellenlängenabhängigkeit des biologischen Vorgangs zum Ausdruck. Da weder zur Bestimmung der Abhängigkeit der biologischen Wirkungen von der Wellenlänge noch zur Ausarbeitung von entsprechenden biophysikalischen Verfahren zur Dosismessung und Bewertung ausreichende Vorarbeiten geleistet sind, wird vorgeschlagen, zunächst einmal die spektrale Energieverteilung sämtlicher in der Praxis vorkommenden Strahlungsgemische festzulegen.

H. Pfleiderer, Kiel: „Strahlungsbioöklimatik.“

Der Einfluß der periodisch schwankenden Lichtzusammensetzung, des Wetters und der Zusammensetzung der Luft auf die biologischen Wirkungen der Sonnenstrahlung wird besprochen. Hierbei wird auch eingegangen auf die gegenseitige Beeinflussung verschiedener Spektralbereiche bei der biologischen Gesamtwirkung. Bei der Behandlung der bioöklimatischen Strahlungsprobleme ist ein enges Zusammenarbeiten zwischen Physiker und Arzt notwendig. Durch den Mangel an Einblick in die Fragestellungen der anderen Disziplin ist diese Zusammenarbeit häufig sehr erschwert.

P. Jordan, Rostock: „Zur Analyse der biologischen Wirkung von Strahlungsquanten.“

In gewissen Fällen zeigen die biologischen Wirkungen ultravioletter Strahlungen einfache statistische Gesetzmäßigkeiten, die eine nähere Analyse der zugrunde liegenden Elementarprozesse gestatten. Durch Vergleich mit den Wirkungen harter Strahlungen können diese Analysen noch wesentlich erleichtert werden. So ergeben die Bestrahlungsversuche an *Bac. coli* mit Strahlung der Wellenlängen zwischen 2500 und 2900 Å für den Logarithmus der Überlebenden in Abhängigkeit von der Dosis eine Gerade. Die Bakterien sterben demnach durch einen einzigen Elementarprozeß ab. Der Vergleich mit der Wirkung von γ-Strahlen führt dazu, den

Zellkern als Angriffsobjekt für die Primärwirkung der Strahlung anzusehen. Die dort ausgelösten Wirkungen sind weitgehend der Auslösung der Mutationen durch Strahlung ähnlich. Viele der mit diesen Erscheinungen verknüpften Fragen sind auch rein physikalisch von Interesse.

K. Sommermeyer, Freiburg i. Br.: „Über die Primärvorgänge bei der Bestrahlung der *Drosophila*-Eier.“

Die Fragen nach dem Verhältnis der biologischen Wirkungen von Röntgenstrahlen einerseits und Ultraviolettenstrahlen andererseits, und danach, ob die Primärvorgänge als Gen-Mutationen aufgefaßt werden können, sind in der Strahlenphysiologie in erster Linie zu beantworten. Es wurden daher Versuche an *Drosophilaeiern* angestellt, bei denen das Alter der Eier variiert wurde. Bei ultravioletter Bestrahlung genügt bereits ein Quant zur Abtötung der Eier. Bei Röntgenstrahlen sind hierzu bei 6 h alten Eiern 24 Treffer notwendig. Aus der Abhängigkeit von der Strahlungsintensität und dem Alter der Eier läßt sich schließen, daß die UV-Treffer vermutlich Mutationen auslösen, während Röntgenstrahlen schwere Kernschädigungen verursachen.

H. Schober, Wien: „Neuere Versuche über Sehschärfe und optisches Auflösungsvermögen.“

Das optische Auflösungsvermögen von Instrumenten wird durch das Rayleighsche Beugungskriterium bestimmt. Es werden zur Entscheidung der Frage, wieweit dieses Kriterium experimentell durch die Erfahrungen über die Sehschärfe des Auges bei weißem und farbigem Licht gestützt werden kann, Versuche über die Sehschärfe bei farbigem Licht angestellt. Die Ergebnisse stimmen mit denen von Arndt überein. Besonders betont wurde die erreichte hohe Genauigkeit bei der Sehschärfebestimmung.

A. Dresler, Berlin: „Aktuelle Fragen der Lichtmessung unter besonderer Berücksichtigung der ihr durch die neuen Gasentladungslichtquellen gestellten Aufgaben.“

Es wird im einzelnen über die widersprechenden Ergebnisse berichtet, zu denen die in letzter Zeit von verschiedenen Seiten durchgeführten Nachprüfungen der spektralen Hellempfindlichkeit geführt haben. An dem Beispiel eines Rotfilters, dessen visuelle Gesamtdurchlässigkeit auch im Gebiet einwandfreier Helladaptation mit wachsender Gesichtsfeldleucht-dichte abnahm, wird erörtert, auf welche Ursachen die erwähnten widersprechenden Ergebnisse vielleicht zurückgeführt werden können. Da die Grundlage der subjektiven heterochromen Messungen immer unsicherer wird, scheint es notwendig zu werden, die photometrische Skala mit rein objektiven Mitteln zu gewinnen und so die erforderliche Eindeutigkeit des photometrischen Maßsystems zu gewährleisten. Mit den vorhandenen technischen Mitteln lassen sich die entsprechenden Messungen durchführen.

A. Schleede u. B. Bartels, Berlin: „Untersuchungen über das An- und Abklingen des Leuchtvorgangs bei Phosphoren.“

Mit einer besonderen Anordnung wurden Phosphore kurzzeitig mit konstanter anregender Intensität (rechteckiger Erregungsimpuls) angeregt und der An- und Abklingvorgang über Zeitspannen von 10^{-4} s bzw. $4 \cdot 10^{-2}$ s sichtbar gemacht. Die Auflösungsgrenze der Apparatur lag bei 10^{-6} s bzw. $4 \cdot 10^{-2}$ s. Die Anregung wurde sowohl optisch (Filterultraviolet) als auch durch Kathodenstrahlen verschiedener Geschwindigkeiten vorgenommen. Die Anregungsdauern wurden zwischen 0,2 und 10^{-4} s variiert. Beim kurz nachleuchtenden ZnS (blau) war bei 0,2 s Anregungsdauer volle Sättigung des Leuchtens vorhanden, während bei den kürzeren Anregungsdauern Trägheitserscheinungen auftraten. ZnSCu (grün), das durch lange Nachleuchtdauer ausgezeichnet ist, emittiert bei kurzer Anregung vorwiegend die blaue Bande des reinen ZnS. ZnO und CaWO₄, die kurz nachleuchten, zeigen einen steilen Anstieg und Abfall der Leuchtkurve. Erst bei einer Anregungsdauer von 10^{-4} s machen sich Trägheitserscheinungen bemerkbar. Bei Anregung durch Elektronenstoß verläuft das An- und Abklingen steiler als bei Anregung durch Ultraviolet. Im allg. entsprechen die An- und Abklingkurven einander vollkommen. Die Kurvenformen selbst hängen sehr stark von der Anregungsdichte ab.

Technische Physik.

Vorsitzender: Dr. v. Siemens.

Einzelvorträge.

F. Waibel, Berlin-Siemensstadt: „*Über optische Methoden zur Untersuchung des Ackerbodens.*“

Um den Gehalt des Bodens an Kali und Phosphorsäure festzustellen, werden nach Neubauer Roggenkörner gepflanzt und drei Wochen wachsen gelassen; sie haben sich dann mit den obigen Stoffen gesättigt. Die Pflanzen werden verascht, und es gilt, aus der Asche möglichst schnell den Gehalt an Salz zu bestimmen. Vortr. berichtet über eine zu diesem Zweck entwickelte Methode und führt das dazu erforderliche „Ackergerät“ praktisch vor. Die Methode besteht in einer Spektralanalyse unter Verwendung geeigneter Filter und einer Photozelle für die Kaliumbestimmung, der P_2O_5 -Gehalt der Proben läßt sich mit Hilfe der Absorption von Phosphormolybdänblaulösung (colorimetrisch) feststellen. Der Vergleich der mit diesem Gerät gewonnenen Ergebnisse mit der chemischen Analyse zeigte seine Brauchbarkeit.

H. Langweiler, Berlin-Charlottenburg: „*Zur Frage der mit den heutigen Treibpulvern maximal erreichbaren Geschossgeschwindigkeiten.*“

Die Näherungslösungen des innenballistischen Hauptproblems gestatten die rechnerische Ermittlung der Geschossmündungsgeschwindigkeit bei Vorgabe der Ausgangsdaten. Die Genauigkeit reicht für praktische Bedürfnisse aus. Wird aber die Größe der Geschossgeschwindigkeit vergleichbar mit der Molekulargeschwindigkeit der betr. Pulversorten, so müssen an den Rechnungsmethoden entscheidende Korrekturen angebracht werden. Die Ergebnisse der rechnerischen Ermittlungen der Geschosshöchstgeschwindigkeiten weichen bisher noch stark voneinander ab. Vortr. hat versucht, diese Grenze experimentell festzulegen. Es wurden die Geschwindigkeiten eines Geschosses aus einer Kleinkaliberwaffe nach verschiedenen Methoden bestimmt. Dabei wurde ein Pulver hoher Brisanz verwendet, das die Erzeugung von Gasdrücken bis $13\,000 \text{ kg/cm}^2$ zuließ, bevor das Geschosß sich in Bewegung setzte. Bei gleicher Pulverladung steigt mit abnehmendem Geschossgewicht die maximale Geschossgeschwindigkeit an; aber auch bei höchsten Pulverladungen und kleinsten Geschossgewichten (Wattebausch) wurde nur eine Grenzgeschwindigkeit von 2800 m/s erreicht, die gleich der Molekulargeschwindigkeit des Nitrocellulosepulvers ist. Die Vertiefung in das Wesen der Detonation läßt Schlüsse auf Erreichbarkeit der Detonationsgeschwindigkeit, d. h. also etwa 7000 m/s , zu.

B. v. Borries u. E. Ruska, Berlin-Siemensstadt: „*Neuere Ergebnisse der Übermikroskopie.*³⁵⁾“

Es wird der Einfluß der Apertur auf Schärfe und Kontraste der mit dem Übermikroskop erhaltenen Bilder auseinander gesetzt. Das Arbeiten mit dem Gerät und die Vorbereitung der Objekte wird erläutert. Schließlich werden einige neuere Aufnahmen gezeigt (Zemente, Blutkörperchen, Tabakmosaikvirus).

M. v. Ardenne, Berlin-Lichterfelde: „*Das Elektronen-Rastermikroskop.*“ (Praktische Ausführung).

Vortr. hat mit dem von ihm angegebenen „Elektronen-Rastermikroskop³⁶⁾“ einen neuen originellen Weg zur Entwicklung eines Elektronenmikroskops bzw. „Übermikroskops“ eingeschlagen. Der Grundgedanke besteht in folgendem: Bekanntlich erleidet ein Elektronenstrahl beim Durchgang durch ein Medium inhomogener Dichte, ganz ähnlich wie ein Lichtstrahl, verschiedene Intensitätsverluste an verschiedenen Stellen je nach der Dichte des Mediums; gelingt es, einen sehr dünnen Elektronenstrahl herzustellen, so kann man mit ihm das Medium auf seine Dichte hin abtasten, und die erreichbare Auflösung wird nur abhängen von der erreichbaren Feinheit des Elektronenstrahls. Läßt man nun den Elektronenstrahl, ähnlich wie beim Fernsehbild, in einem bestimmten Rhythmus (in untereinanderliegenden Zeilen) das zu untersuchende Objekt überstreichen und steuert man mit der aus dem Objekt wieder austretenden (je nach der

³⁵⁾ Vgl. hierzu diese Ztschr. 51, 472 [1938]; vgl. a. Beischer u. Krause, ebenda, S. 331.

³⁶⁾ Eine erste Mitteilung vgl. in Z. Physik 109, 553 [1938].

Dichte modulierten) Elektronenintensität eine Oscillographenröhre, so erhält man ein aus Zeilen zusammengesetztes Rasterbild des untersuchten Objekts. Es ist dem Vortr. tatsächlich bereits gelungen, solche Elektronenabtaststrahlen von 10^{-3} bis 10^{-4} mm Dmr. dadurch herzustellen, daß ein Elektronenstrahl mit einem an sich sehr feinen Querschnitt durch elektronenoptische Mittel in zwei Stufen noch um einige Zehnerpotenzen verfeinert wurde; die Auflösung eines Lichtmikroskops konnte damit bereits übertroffen werden. Das Elektronen-Rastermikroskop hat in dieser Form vor anderen Elektronenmikroskoparten den Vorzug, daß der sonst oft störende „chromatische“ Fehler (verschiedene Energieverluste im untersuchten Medium) hier wegfällt, weil nach dem Durchgang durch das Objekt die Elektronen nicht mehr zu Abbildungszwecken verwendet werden. An Hand verschiedener Bilder erläutert Vortr. die Herstellung eines so feinen Elektronenstrahls, ferner die besonderen Vorrichtungen, die zur reproduzierbaren Ablenkung des Strahls um außerordentlich kleine Beträge (der ganze abgetastete Querschnitt hat einen Durchmesser von der Größenordnung 10^{-2} mm!) notwendig sind, schließlich Kontrolleinrichtungen, die zur Garantierung der jederzeitigen Schärfe des Elektronenstrahls benötigt werden. Zum Schluß werden neuere, mit diesem „Elektronen-Rastermikroskop“ erhaltene elektronenmikroskopische Bilder gezeigt.

H. Kaiser, Jena: „*Gesteuerte Funkenentladungen als Lichtquelle für die Spektralanalyse.*“

Bei der Anregung von Funkenspektren mit Funkenfolgen von Kondensatorenentladungen ist der Charakter des Spektrums nicht nur durch die elektrischen Daten des Funkenkreises bestimmt, sondern sehr wesentlich auch durch die Ladevorgänge des Kondensators. Je nachdem, ob die Ladespannung nach dem Durchschlag rascher oder langsamer wiederkehrt als die Durchschlagsfestigkeit der Funkenstrecke, können sich ganz verschiedene Entladungsarten einstellen. Die Bedingungen werden untersucht, unter denen sich Funkenfolgen mit gleichmäßigen Einzelfunken ergeben. Die von Feußner angegebene Schaltung für gesteuerte Entladung erfüllt diese Bedingungen. Die gesteuerten Funken sind von großer Bedeutung für die quantitative Spektralanalyse. Sie sind ferner wichtig bei Untersuchungen über die zeitliche Entwicklung solcher Entladungen und über den Mechanismus der Lichtanregung, weil man über eine große Anzahl unter sich gleichartige Funken mitteln kann.

W. Dieminger u. H. Plendl, Rechlin (Müritz): „*Ergebnisse von Dauerbeobachtungen an der Ionosphäre.*“ (Vorgetragen von W. Dieminger.)

An Hand von Originalregistrierungen und Zusammenstellungen wird über den normalen täglichen und jahreszeitlichen Gang der Reflexionsfähigkeit der Ionosphäre für bestimmte Frequenzen berichtet sowie über auffallende Abweichungen vom Normalverlauf und ihren Zusammenhang mit anderen Naturscheinungen.

Zum Schluß sei noch kurz auf zwei im Zusammenhang mit der Tagung stehende bemerkenswerte Veranstaltungen hingewiesen.

1. In einer Ausstellung physikalischer Apparate wurden u. a. gezeigt: Photozellen mit Quarzfenster und großflächige sekundär-elektronenverstärkte Photozellen von der AEG; Lichtmengenregler, Glättungsrohren, Glimmrelais, Netzanschußgeräte für Geiger-Zähler, Photozellen von der Deutschen Glimmlampenges. m. b. H. — Infram G. m. b. H. — O. Preßler; Spezialglühfadenlampen für wissenschaftliche Zwecke, „Lichtspritzen“, Kleinst-Glimmlampen, Hg-Hochdrucklampen (deren Spektrum im Sichtbaren und im Ultravioletten vorgeführt wurde), Hochstdrucklampen (weißes Licht), Leuchtstofflampen von Osram; ein Bragg-De Broglie-Spektrograph für Hochvakuumspktroskopie und Röntgenröhren zu Kristall-durchstrahlungsaufnahmen vom Seemann-Labor, Freiburg; verschiedene Meßinstrumente (μ -Schreiber, Spiegelgalvanometer, Ferrometer) von der Siemens-Halske A.-G.; Trübungs- und Rauchmelder von der Visomat G. m. b. H., Leipzig; Dreiprismen-Spektrograph, Mikroskop, Ultramikroskop, Meßinstrumente für Spektralaufnahmen von Carl Zeiss, Jena. Angeschlossen war ferner eine Ausstellung der neueren Fachliteratur durch die Hirschwaldsche Buchhandlung, Berlin.

2. Es fand eine öffentliche Aussprache über das Heft „Der Physiker“ in der Sammlung „Die akademischen Berufe“ statt (herausgegeben vom akademischen Auskunftsamt Berlin in Verbindung mit dem Amt für Berufserziehung und Betriebsführung

in der Deutschen Arbeitsfront, Berlin 1938), und zwar über den Teil I dieses Heftes, der die „Aufgaben und Anforderungen“ zusammenstellt, denen der Physiker im Berufsleben gegenübersteht³⁷⁾ (die Abschnitte II bis IV behandeln mehr technische Fragen des Studiums, der Prüfungen usw.). Es sei hier zwecks besseren Verständnisses der Aussprache ein kurzer Abriß des Inhalts gegeben:

Die Stellung des Physikers unter seinem Berufskollegen im weiteren Sinne (Chemikern, Elektrotechnikern usw.) ist gegeben durch die Stellung der Physik als allgemeiner Naturwissenschaft zu den im Lauf der Zeit davon abgezweigten Spezialgebieten (z. B. Astronomie, Chemie, Elektrotechnik); er ist der Allgemeintechniker im Gegensatz zum Spezialtechniker, er kann auf allen Gebieten eingesetzt werden. Er ist dem Spezialtechniker überlegen, wenn es sich um prinzipielle Neuentwicklungen handelt, wird aber da zurücktreten, wo ein Arbeitsgebiet bereits so umfangreich geworden ist, daß es ein wissenschaftliches Spezialstudium erfordert. Es werden dann je nach der Arbeitsform drei verschiedene Gruppen von Physikern unterschieden: a) die meßtechnische, b) die chemische, c) die mathematische Gruppe, und der Arbeitseinsatz der verschiedenen Gruppen in der Technik klarelegt. Unter den Berufsanforderungen wird besonders die Fähigkeit zur Gemeinschaftsarbeit (für den Laboratoriumsphysiker), die Fähigkeit zur Menschenbehandlung (für den Betriebsphysiker) und kaufmännische Begabung (für den technisch-kaufmännischen Physiker) hervorgehoben. Zwei Abschnitte über den Physiker im Staatsdienst und den Physiker als Lehrer beschließen den Aufsatz.

Bei der *Aussprache*³⁸⁾ stellte sich zunächst heraus, daß der Abschnitt „Arbeitsform“ mit seiner Dreiteilung Anlaß zu Mißverständnissen gegeben hat. Es wurde vorgeschlagen, an Stelle der „Arbeitsform“ die „Arbeitsgebiete“ zu setzen oder eine Einteilung etwa in: Ingenieurphysiker, Spezialisten, Physiker mit Überblick, Forschungsphysiker zu wählen; ferner wurde (von Dr. Rukop)

³⁷⁾ Zusammengestellt von Prof. Dr. C. Ramsauer, Direktor des Forschungsinstituts der AEG und Vorstandsmitglied der Deutschen Gesellschaft für Technische Physik.

³⁸⁾ Die von Prof. Dr. C. Ramsauer geleitet wurde.

darauf hingewiesen, daß die produktive geistige Arbeit (Erfindung) möglichst stark betont werden müsse. Es wurde dann im weiteren Verlauf der Aussprache vor allem die Frage behandelt: Was soll der Physiker an der Universität oder Hochschule lernen?, die mit dem Vorigen ja in engem Zusammenhang steht. Von Seiten der elektrotechnischen und appartebauenden Industrie (u. a. Dr. Küpfmüller) wurde gewünscht, daß der Physiker auf der Hochschule mehr technische Fächer lernt. Die Arbeitsgebiete des Physikers und des Ingenieurs wurden an einem Schema erläutert (Entdeckung, physikal. Forschung, physikal. Gesetze und Vorstellungen; Erfindung, technische Entwicklung; Entwurf und Planung, Konstruktion, Fertigung, Prüfung), wobei dem Physiker die Anfangsgebiete dieser Aufstellung, dem Ingenieur die Schlußgebiete vorbehalten sind, in den in der Mitte stehenden Gebieten aber eine Überschneidung der Arbeitsgebiete eintritt. Hierbei nannte Dr. Küpfmüller einige interessante Zahlen über den Anteil der Physiker in der Industrie: Forschungslabore 100%, Entwicklungsarbeiten 38%, Entwurf und Planung 12%, Fertigung und Prüfung 6%. Diesen Forderungen nach mehr technisch orientierter Ausbildung wurde aber von verschiedenen Seiten, besonders von der chemischen Industrie her (Dr. Hochheim, Dr. Gmelin), lebhaft widersprochen mit der Begründung, daß ein Physiker mit gründlicher allgemeiner Ausbildung in Physik alle Aufgaben in der Technik und den sonstigen naturwissenschaftlichen Arbeitsgebieten erfolgreich angehen könne; vielleicht sollte aber der Wert des Physikers in der Medizin, Physiologie und Biologie im allgemeinen stärker betont werden. Auch Dr. Mey (Osram) vertrat den Standpunkt möglichster Allgemeinausbildung schon aus dem Gedanken heraus, daß ja die meisten Physiker erst im Berufe die eigentliche Entscheidung darüber treffen können, in welcher Arbeitsrichtung ihre besonderen Fähigkeiten liegen; eine gewisse Freiheit in der Berufsausbildung sei notwendig, weil es ja nicht einen „Normalphysiker“ gibt, sondern weil es sich dabei um Menschen mit verschiedenartigen Anlagen handelt. Schließlich wurde vorgeschlagen, einen Unterausschuß zu bilden, der die diskutierten Fragen noch genauer prüfen soll; zur Mitarbeit in diesem Ausschuß sollen Vertreter der verschiedenen oben skizzierten Ansichten herangezogen werden.

VEREINE UND VERSAMMLUNGEN

XII. Milchwirtschaftlicher Weltkongress Wien.

Ende Mai bis Anfang Juni 1940.

Themen:

Abteilung I: Milchwirtschaft im Hochland (Gebirgs- und Alpwirtschaft). Frage 1: Das Höhenklima in seiner Auswirkung auf Futter, Milchtiere, Milch und Milcherzeugnisse. — Frage 2: Das Hochland als Futterquelle für die Erzeugung guter Milch und Milcherzeugnisse. (Hierunter fallen insbesondere Untersuchungen über die Wirkung vieler Gräser und Kräuter des Gebirges auf Milchmenge, Fettgehalt u. a. und die Futterwerbungsmethode im Gebirge, wie Braun- und Brennheubereitung, Sauerfutterherstellung und künstliche Heutrocknung.)

Abteilung II: Berichte über die Arbeiten der Kommissionen. 1. Käsekommision. — 2. Milchpulverkommision. — 3. Milchhygienekommision. — 4. Kommission „Technik in der Milchwirtschaft“. — 6. Sonderkommision B für Fragen der Standardisierung der bakteriologischen, physikalischen und chemischen Untersuchungsverfahren für Milch und Milcherzeugnisse.

Abteilung III: Vordringliche Fragen der allgemeinen Milchwirtschaft. Frage 1: Dauerbutter. (Noch wenig geklärt ist die Frage des Einflusses der Rassen der Milchkühe, der Futtermittel und der Jahreszeit auf die Erzeugung fettricher Milch.) Nicht weniger wichtig ist die Frage der Aufrahmungsfähigkeit und der Fettkügelchengröße, ferner, namentlich in den Gebieten mit Rahmanlieferung an die Molkereien, die Frage der Rahmqualität und der Rahmbehandlung (Pasteurisierung, Entgasung, Waschen des Rahmes, Rahmneutralisierung auf chemischem oder elektrischem Wege). Von großer Bedeutung für die Güte der Butter ist die weitere Behandlung und Verarbeitung des Rahmes in der Molkerei (Zusatz bestimmter Reinkulturen, Reifungstemperatur, Säuregrad, Fettgehalt, Zusatz von Butterfarbe, Art und Dauer des Verbutters). Ferner sind bei der Butter zu berücksichtigen Kneten und Waschen, Salzen, Wasser-Verteilung, Luftgehalt, Keimgehalt, Gefüge, Lagerungstemperatur. Schließlich ist auch noch die grundsätzliche Frage zu entscheiden, ob die Lagerung pasteurisierten oder sonst in zulässiger Form haltbar gemachten Rahmes oder die von Butter auf die Dauer zweckmäßiger ist.

Vortraganmeldungen bis zum Februar 1939 an das Generalsekretariat für den XII. Milchwirtschaftlichen Weltkongress, Berlin SW 11, Hafenplatz 4. Berichtemanuskripte in dreifacher Ausfertigung bis spätestens 1. Mai 1939 an dieselbe Anschrift.

Nachtragsberichte im Umfang von höchstens 3 Schreibmaschinenseiten bis spätestens zum 1. November 1939, sofern bei der Einreichung des Hauptberichtes ein entsprechender Vorbehalt gemacht wurde. Nähere Auskünfte bei der angegebenen Stelle.

Mit dem Kongress wird wieder eine Ausstellung verbunden sein: „Die Milchwirtschaft im Hochland“ (mit Butter- und Käseschau).

RUNDSCHEU

Preisausschreiben der Deutschen Gesellschaft für Fettforschung.

Die Bestimmung von freiem Alkali und Alkalicarbonaten nebeneinander in Seifen läßt sich nach den bisher bekannten Methoden noch nicht befriedigend durchführen. Da eine mit genügender Genauigkeit schnell durchzuführende Methode für die Seifenfabrikation von großer Bedeutung ist, setzt die Gesellschaft einen Preis von

2000,— RM.

für die Lösung der Aufgabe aus. Diese soll einleitend eine Übersicht der bisher bekannten Methoden und der damit von dem Untersucher gemachten Erfahrungen bringen. Die Gesellschaft ist zum Abdruck der mit einem Preis ausgezeichneten Untersuchung berechtigt, die Teilung des Preises ist möglich.

(1)

Preisausschreiben des Vereins Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten E. V.

Das 1938 auf Seite 518 dieser Zeitschrift veröffentlichte Preisausschreiben über folgende Themen:

1. Über die Möglichkeiten zur Herstellung rissfreien Betons unter besonderer Berücksichtigung der zementtechnischen Grundlagen
2. Analysen-Schnellverfahren zur Bestimmung der Tonerde im Portland-Zement
3. Untersuchung über die Abhängigkeit des Glasanteils im Zementklinker von der Art der Kühlung und zuverlässige Methode zu seiner Bestimmung

ist für die Einreichung von Bewerbungen bis zum 30. Juni 1939 verlängert worden.

(3)