Sektion für Physik

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **AssociationNews**

Zeitschrift: **Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali**

Band (Jahr): **111 (1930)**

PDF erstellt am: **27.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

2. Sektion für Physik

Sitzung der Schweizerischen Physikalischen Gesellschaft

Freitag und Samstag, 12. und 13. September 1930

Präsident: Prof. Dr. H. GREINACHER (Bern)
Aktuar: Dr. H. KÖNIG (Bern)

1. ALBERT PERRIER (Lausanne). — *Peut-on séparer expérimentalement les pouvoirs thermoélectriques propres des potentiels de contact?*

Les diverses statistiques quantiques proposées récemment rendent plus actuelle et plus nécessaire encore la connaissance *expérimentale* certaine des énergies des électrons de conduction.

Une des voies d'accès à leur détermination se trouve assurément dans les grandeurs thermoélectriques. Or, s'il est relativement facile de mesurer le pouvoir thermoélectrique global dE/dt d'un couple de métaux A/B, on n'a pas réussi jusqu'ici à trouver les valeurs séparées des deux termes dont il est la somme, les variations des potentiels de contact $\triangle V$ et les pouvoirs thermoélectriques propres η.

On a en effet

$$\frac{dE}{dt} = \frac{d}{dt}(\triangle V_{A/B}) - (\eta_A - \eta_B) \qquad (1)$$

L'auteur en a indiqué récemment[1] le principe d'une méthode expérimentale directe permettant de mesurer pour elle-même (donc sans métal de référence) la grandeur η. Ce principe, rappelé en séance, découle directement des idées théoriques exposées précédemment à la Société.

Sa mise en œuvre revient essentiellement à superposer dans le métal un courant de chaleur et un courant d'électricité à lignes coïncidentes, à faire agir un champ magnétique d'intensité suffisante et à observer les effets électriques et thermiques qui apparaissent. On est alors en mesure de fixer la densité J de l'„autocourant thermoélectrique" qui doit annuler ces effets, précisément en vertu de la théorie. De là on tire le potentiel thermoélectrique propre à l'aide de la résistivité et du gradient de température.

---

[1] A. Perrier. Bull. Soc. vaud. Sc. Nat., vol. 57, p. 197, séance du 19 février 1930.

$$\eta = \varrho \, J_{th} \Big/ \frac{dt}{dx} \qquad (2)$$

Cette dernière équation donnée par la méthode, combinée avec (1), permet alors de discriminer les $\triangle V$ et η par simples éliminations.

Les expériences par lesquelles la méthode trouvera sa justification, doivent être nombreuses, puisqu'elles sont simultanément des épreuves pour la légitimité des lois prévues. Toutefois, des résultats obtenus tout récemment avec le bismuth sont, sous réserve de l'étude exacte en cours d'exécution, déjà en accord avec la prévision que les effets transversaux *électriques et thermiques* disparaissant pour la *même intensité de courant,* indépendante de l'aimantation dans les limites où l'on a travaillé (quelques milliers de gauss). Les dispositions étaient choisies en sorte que l'on pouvait lire directement sur un potentiomètre la différence de potentiel thermoélectrique propre.

Sur cette base, on établit les chiffres ci-dessous qui sont la première évaluation directe de ces grandeurs

$$\frac{dV_{th}}{dt} \sim -50 \cdot 10^{-6} \, V/degré \qquad \frac{d}{dt}(\triangle V) \sim +130 \cdot 10^{-6} \, V/degré$$

Des données plus sûres sur la même substance ainsi que sur d'autres métaux, en particulier ferro-magnétiques, puis sur les effets longitudinaux plus malaisés à mesurer, seront publiées ultérieurement en connexion avec un exposé théorique détaillé.

(Sommaire identique au procès-verbal de la Société suisse de Physique; Helvetica Physica Acta, 1930.)

2. V. F. Hess und R. Steinmaurer (Graz). — *Neue Ergebnisse der Registrierungen der kosmischen Ultrastrahlung auf dem Sonnblick (3100 m) im Sommer 1929.*

Es wurden im Juli 1929 auf dem Sonnblick (3100 m) Registrierbeobachtungen der Schwankungen der kosmischen Ultrastrahlung mit zwei Kolhörsterschen Strahlungsapparaten (Doppelschlingensystem) und einem Wulf-Kolhörsterschen Apparat (Zweifadensystem) ausgeführt. Die Beobachtungen fanden teils in einem oben offenen („Halbpanzer"), teils in einem vollständig geschlossenen 7 cm dicken Eisenpanzer („Vollpanzer") statt. Die Messungen waren nach Sternzeit eingerichtet, die photographische Registrierung wurde mittels dreier von *Mathias* und *Hess* konstruierter Registrierungsapparate bewerkstelligt.

Sowohl bei den Messungen im Halbpanzer als auch im Vollpanzer konnten kleine, die Fehlergrenzen nur wenig übertreffende unregelmässige Intensitätsschwankungen festgestellt werden, die keine tägliche Periode zeigen. Erst durch Differenzbildung zwischen den Gesamtmittelwerten für Halbpanzer und Vollpanzer von Apparat III (Wulf-Kolhörster-Type) wurde eine Schwankungskurve gefunden, die mit der bekannten Sternzeitperiode im allgemeinen übereinstimmt. Dennoch erscheint die Existenz dieser periodischen Schwankung noch immer sehr zweifelhaft, da bei

den beiden übrigen Apparaten der Kolhörsterschen Type die Differenzkurven wesentlich verschieden ausfallen, was allerdings auf zu geringe Zahl von Messungen mit Vollpanzer beruhen kann. Es wird besonders auch darauf hingewiesen, dass unter den gleichen äusseren Bedingungen gleichzeitig nebeneinanderlaufende Apparate gleicher Art in den Einzelwerten keinen parallelen Gang zeigen. Die möglichen Ursachen dieser Erscheinung werden näher erörtert.

Für die Tagesstunden wurde eine im Mittel um fast 1 % höhere Strahlungsintensität gefunden als für Nacht.

Bei Gewittern zeigte sich eine Erhöhung der Strahlung um etwa $2{,}_7$ % im Halbpanzer und um $1{,}_6$ % im Vollpanzer.

Der Barometereffekt wurde im Halbpanzer bzw. Vollpanzer zu $0{,}_{73}$ % bzw. $0{,}_{48}$ % gefunden. Daraus berechnet sich ein Massenabsorptionskoeffizient für Luft zu $5{,}_{15}$ bzw. $3{,}_{68} \cdot 10^{-3}$ cm² g^{-1}.

Die unperiodischen „Schwankungen zweiter Art“ kommen auch in den Parallelmessungen mit zwei Apparaten deutlich zum Ausdruck.

3. A. Berkowitsch (Zürich). — *Über den Nachweis von Stossionisation in Glühlampen.*

Siehe „Helvetica Physica Acta“, III, 1930.

4. Jakob Meier (Zürich). — *Eine exakte Methode zur Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in Luft.*

Siehe „Helvetica Physica Acta“, III, 1930.

5. Edgar Meyer (Zürich). — *Über den Starkeffekt an der Quecksilberresonanzlinie* (nach Versuchen von Herrn P. Brazdzinnas).

Siehe „Ann. der Physik“.

6. Edgar Meyer (Zürich). — *Vergleich der älteren und neueren Sondenmethoden zur Messung von Potentialen* (nach Versuchen von Herrn K. Jung).

Erscheint ausführlich als Dissertation.

7. H. A. Schwarzenbach (Zürich). — *Eine exakte Methode zur Trennung von Primär- und Sekundärströmen in Elektronenröhren.*

Siehe „Helvetica Physica Acta“, III, 1930.

8. B. Stoll (Zürich). — *Über das Entladungspotential einer Photozelle.*

Siehe „Helvetica Physica Acta“, III, 1930.

9. H. Stücklen (Zürich). — *Einfache Methode zur Bestimmung des Intensitätsverhältnisses benachbarter Spektrallinien.*

Siehe „Helvetica Physica Acta“, III, 1930.

10. H. Stücklen (Zürich). — *Eine einfache Methode zur Bestimmung der Breite von Spektrallinien.*

Siehe „Helvetica Physica Acta“, III, 1930.

11. Léon Schames (Strassburg). — *Über den direkten Zusammenhang zwischen Zustandsgleichung und innerer Reibung.*

Unter der allgemeinen Voraussetzung, dass die Gasmoleküle aufeinander in grösserer Entfernung anziehend, in kleinerer Entfernung abstossend wirken, wird der mittlere Moleküldurchmesser s eine mit wachsender Temperatur abnehmende Grösse. Das gleiche gilt dann für die van der Waalssche Grösse b.

Macht man nun die spezielle Voraussetzung, dass die Moleküle sich in erster Annäherung beim Stoss ebenso verhalten, wie vollkommen elastische, harte Kugeln ohne Kraftfeld vom temperaturabhängigen, mittleren Moleküldurchmesser s, so lässt sich dieser, und mithin b, aus der inneren Reibung bestimmen. Das so berechnete b wird mit dem II. Virialkoeffizienten B (für He, H_2, Ne, N_2 und A) verglichen. Für hohe Temperaturen strebt das aus der Reibung berechnete b mit B zusammen; dies beweist, dass die spezielle Voraussetzung berechtigt ist, und dass mithin zwischen der Zustandsgleichung und der inneren Reibung ein engerer Zusammenhang besteht, als man bisher annahm.

Die van der Waalssche Grösse a folgt aus b und B; es ergibt sich, dass a für niedrige Temperaturen konstant ist, für mittlere abfällt, und für hohe Temperaturen wieder konstant wird.

Mittels der inneren Reibung ist es also hier gelungen, den Einfluss von a und b willkürfrei zu trennen, und diese Grössen einzeln als Temperaturfunktionen exakt zu bestimmen.

12. Kurt Zuber (Zürich). — *Über eine Beziehung zwischen dem Funkenpotentialen zweier Gase.*

Siehe „Helvetica Physica Acta“, III, 1930.

13. P. Scherrer und R. Stössel (Zürich). — *Über das temperaturveränderliche magnetische Moment des Stickoxydmoleküls.*

Nach einer Theorie von van Vleck[1] ändert sich das magnetische Moment von Styckoxyd mit der Temperatur, und zwar derart, dass die scheinbare Bohrsche Magnetonenzahl $\frac{\Theta}{\beta}$ von 2 (für $T = \infty$) bis O (für $T = O$) abnimmt. Der genaue Zusammenhang ist gegeben durch die Formel:

$$\Theta^2 = 4\beta^2 \left(1 - e^{-x} + x e^{-x}\right) : \left(x + x e^{-x}\right)$$

wo Θ das magnetische Moment des Moleküls, β das Bohrsche Magneton und $x = \frac{h\triangle\nu}{kT} = \frac{173{,}2}{T}$ ist.

Der Grundzustand von NO ist ein $^2P =$ Zustand. $\triangle\nu$ ist das Intervall des Dubletts; es beträgt 120,9 cm^{-1}.

Zur experimentellen Prüfung dieser Theorie wurde die Suszeptibilität von NO bei 5 verschiedenen Temperaturen und jeweils 7 bis 10 verschiedenen Drucken gemessen.

---

[1] Phys. Rev. *29*, 727, 1927; *31*, 587, 1928.

Die Messmethode beruht im wesentlichen auf einer Wägung. An einem Wagebalken einer sehr kleinen Wage (2 cm Hebelarm) hängt, umgeben vom zu messenden Gas, ein kleines Quarzkörperchen in einem inhomogenen Magnetfeld. Aus dem im Feld erhöhten Auftrieb des Quarzkörperchens (durch das Anziehen des paramagnetischen Gases wird dessen Dichte im Magnetfelde grösser) kann auf die Suszeptibilität des Gases geschlossen werden. Dieser erhöhte Auftrieb wird kompensiert durch die magnetische Kraft einer stromdurchflossenen Spule, welche auf ein am andern Wagebalken hängendes Erbiumoxydkörperchen wirkt.

Zur Prüfung der Apparatur wurde zuerst die Suszeptibilität von O_2 bei den Temperaturen $T = 135{,}5^0$ abs. und $T = 289{,}6^0$ abs. festgestellt. Die Resultate erfüllen genau das Curiesche Gesetz.

Die Messungen an NO zeigen erstens für konstante Temperaturen genaue Proprotionalität zwischen Druck und Suszeptibilität und zweitens einen Temperaturverlauf des magnetischen Momentes $\left(\text{also der Magnetonenzahl } \frac{\Theta}{\beta}\right)$, welcher mit dem theoretischen innerhalb der Messgenauigkeit ($6^0/_{00}$) völlig übereinstimmt.

Ein ausführlicher Bericht über die Arbeit erscheint nächstens in den „Helvetica Physica Acta".

14. P. Scherrer und H. Staub (Zürich). — *Röntgenographische Untersuchung des Koagulationsvorganges bei kolloidem Gold.*

Die Untersuchung bezweckt die Grössenbestimmung der Primärteilchen, d. h. der Einkristalle eines koagulierten Goldkolloides. Diese Messung ist grundsätzlich nur mit Hilfe der Kristallpulveraufnahmen nach Debye-Scherrer möglich. Die Kristalldimensionen lassen sich aus den Halbwertsbreiten der Linien des Pulverdiagrammes berechnen. Für das reguläre Kristallsystem gilt die Formel:

$$B = 2\sqrt{\frac{lg\,2}{\pi}} \cdot \frac{\lambda}{\Lambda} \cdot \frac{1}{\cos \vartheta/2} + \text{Ь}$$

B: Halbwertsbreite.
λ: Wellenlänge des eingestrahlten Röntgenlichtes.
Λ: Kantenlänge des als würfelförmig angenommenen Primärteilchens.
ϑ: Winkel zwischen einfallendem und gebeugtem Strahl.
Ь: Eine Konstante (Einfluss von Strahlendivergenz, Stäbchendicke und Absorption).

Die gewonnenen Resultate passen sich der Formel in befriedigender Weise an.

Die Untersuchungen wurden an nicht dialysierten Goldkolloiden vorgenommen, die nach dem sogenannten Phosphorverfahren hergestellt wurden. Sie enthielten somit beträchtliche Mengen von Orthophosphorsäure. Was für einen Einfluss solche Beimengungen auf die untersuchten Erscheinungen besitzen, soll später noch untersucht werden. Die Hydro-

sole waren durchwegs sehr hochdispers. Die Lineardimension ihrer Teilchen betrug im Mittel zirka $13 \cdot 10^{-8}$ cm. Nöch höhere Dispersionen ($8{,}7 \cdot 10^{-8}$ cm) wurden dadurch erreicht, dass man vor dem Zusetzen des Reduktionsmittels die Goldchloridchlorwasserstofflösung mit einer sehr kleinen Menge Gelatine versah.

Auf Grund dieser Methode wurden die Primärteilchen verschiedener koagulierter, hochdisperser Goldsole gemessen. Es ergab sich, dass bei rascher Koagulation unmittelbar nach dieser die Primärteilchen der ausgefallenen Komplexe nur unwesentlich grösser sind als die Teilchen der kolloiden Lösung. Bleiben dagegen die koagulierten Partikel in elektrolytischen Lösungen, so wachsen unter deren Einfluss die Primärteilchen zu grösseren Kristallen zusammen. Werden koagulierte Kolloide eingetrocknet, so ändert sich die Grösse ihrer Primärteilchen nicht wesentlich.

Ausserdem wurde die Wirkung von Schutzkolloiden auf bereits koagulierte Sole untersucht. Es zeigte sich, dass ein Schutzkolloid, z. B. Gelatine, das oben erwähnte Wachstum der Primärteilchen bei Anwesenheit von Elektrolyten zu verhindern vermag.

15. E. Stahel (Brüssel). — *Über den Ursprung der Alpha-Strahlen übernormaler Reichweite.*

Es ist bekannt, dass die sogenannte *ThC*-Gruppe (d. h. die radioaktiven Körper $ThC + ThC' + ThC''$) neben den „normalen" Alphastrahlen der Reichweite 4,78 cm *(ThC)* und 8,64 cm *(ThC'')* zwei Gruppen sogenannter „übernormaler" Alphastrahlen aussendet, deren Reichweiten 11,5 cm und 9,5 cm betragen. Die Existenz dieser Alphastrahlen ist sichergestellt, unbekannt ist aber ihre Herkunft. sowie ihr Zerfallsprodukt.

Prinzipiell bestehen folgende vier Möglichkeiten: Die übernormalen Alphastrahlen können herkommen:

1. vom *ThC''*,
2. vom *ThC* unter Bildung einer normalen *ThC''* von der Halbwertszeit von 3,1 Minuten,
3. vom *ThC* unter Bildung eines dem *ThC''* isotopen Elements anderer Halbwertszeit.
4. vom *ThC'*.

Wir haben diese verschiedenen Möglichkeiten geprüft und sind zu folgenden Resultaten gekommen (über die experimentellen Einzelheiten und Versuchsergebnisse siehe Zeitschr. f. Ph. 63, 149 und 60, 595):

1. Durch Alphastrahl-Untersuchungen mit der Wilsonkammer an reinem *ThC''* konnte gezeigt werden, dass dieser Körper die übernormalen Alphastrahlen nicht aussendet.
2. Durch Trennung der Rückstoßstrahlen, die von der normalen, resp. übernormalen Alphastrahlen herrühren, konnte gezeigt werden, dass die übernormalen Alphastrahlen sicher kein normales *ThC''* bilden.

3. Mit derselben Versuchsanordnung konnte sehr wahrscheinlich gemacht werden, dass die übernormalen Alphastrahlen auch kein anderes dem *ThC''* isotopes Element bilden, das mit einer andern Halbwertszeit zerfällt.
4. Es bleibt somit als einzige Alternative übrig, dass *übernormalen Alphastrahlen* (und zwar sowohl die 11,5er, wie auch die 9,5er Strahlen) *vom ThC' ausgesandt werden und inaktives ThD bilden.*

16. E. Stahel (Brüssel) und G. J. Sizoo (Amsterdam). — *Über die Zahl der vom RaD ausgesandten Gammastrahlquanten.*

Es wird gezeigt, dass auf 100 zerfallene *RaD*-Atome nur 2,4 Gammastrahlquanten ausgesandt werden. Zur Erklärung dieser Tatsache bestehen die beiden Möglichkeiten, dass entweder bei diesem radioaktiven Körper ein Teil der Atome ohne Aussendung von Gammastrahlen zerfällt, ein anderer Teil mit Aussendung von Gammastrahlen (es wäre also eine Art dualer Zerfall des *RaD* anzunehmen) oder aber, dass die primären Gammastrahlen zu über 97 % im eigenen Atom durch sogenannte „innere Absorption" unter Aussendung von Photo-Elektronen absorbiert werden (Auger-Effekt). Es wird darauf hingewiesen, dass durch genaue Zählung der vom *RaD* ausgesandten Photo-Elektronen die Frage entschieden werden kann.

Eine genaue Beschreibung der Versuchsanordnungen und eine ausführliche Besprechung der Resultate wird in der Zeitschrift für Physik erscheinen.

17. H. König (Bern). — *Zur Theorie des Vierpols.*

Siehe „Helvetica Physica Acta", III, 1930.

18. M. Wehrli (Basel). — *Die Elektronenscharen im Wolframbogen.*

Es werden im Wolframbogen drei Elektronenscharen gefunden. Die von der Kathode emittierten Elektronen erreichen im Kathodenfallgebiet eine hohe Geschwindigkeit und bilden eine translatorisch bewegte Schar, die sich bis 1,5 mm vor der Kathode nachweisen lässt. Durch Ablenkung und Stossionisation entstehen Elektronen mit einer ungeordneten Bewegung, die sich in zwei Scharen mit Maxwellscher Geschwindigkeit zerlegen lassen. In grösserer Entfernung von der Kathode ist nur noch eine ungeordnete Gruppe vorhanden. Die zugehörigen Elektronentemperaturen liegen zwischen 8000 und 121 000° K.

Es wird das Verhalten der Elektronenscharen bei verschiedenen Bogenlängen und Drucken untersucht und diskutiert. Dabei ergibt sich eine Elektronengastemperatur von 204 000° K, die höchste bis jetzt festgestellte Temperatur.

19. M. Wehrli (Basel). — *Über die dynamischen Charakteristiken von Entladungen.*

Betreibt man eine Gasentladung mit Wechselstrom, so heisst man die Beziehung zwischen der Elektrodenspannung und der Stromstärke

die dynamische Charakteristik. *Wehrli* und *Hardung* haben eine Methode zur Berechnung dieser dynamischen Charakteristiken angegeben (Helv. phys. acta II, 115, 1929). Das Wesentliche besteht dabei darin, dass die Gleichungen die Elektrodenform und die thermodynamischen Konstanten des Elektrodenmaterials enthalten. Die Theorie lässt sich prinzipiell auf alle Elektroden anwenden, die sich mit der *Fourier*schen Differentialgleichung behandeln lassen. Sie hat sich qualitativ bewährt und wird deshalb weiter ausgebaut. Es gelingt, einen einfachen experimentell realisierbaren Fall vollständig durchzurechnen, wobei sich auch die Energie explizit darstellen lässt. Einen Teil der Beziehungen hat *P. Bächtiger* untersucht und quantitativ erfüllt gefunden.

20. F. Tank und L. Ackermann (Zürich). — *Über den zeitlichen Verlauf von Strom und Spannung beim Einsatz der Glimmentladung.*

„Der zeitliche Verlauf von Strom und Spannung beim Einsatz der Glimmentladung wird mit Hilfe des Helmholtzschen Pendels aufgenommen und seine Abhängigkeit von der Vorionisation untersucht. Die Versuchsanordnung erlaubt die Messung von Stromstärken im Bereiche von 10^{-8} Amp. bis einige Milliamp. Bei genügender Vorionisation vollzieht sich der Zündvorgang sehr rasch (wenige 10^{-4} sek) und streng reproduzierbar, bei schwacher Vorionisation treten statistisch schwankende Streuungen auf und die Erscheinung verläuft viel langsamer.“

21. R. Sänger (Zürich). — *Temperaturabhängigkeit der Molekularpolarisation von dampfförmigem 1,2 Dichloräthan in ihrem Zusammenhang mit der Existenz zweier Konfigurationen.*

Berechnen wir den Wert des elektrischen Momentes von 1,2 Dichloräthan, indem wir an der von der Chemie geforderten „freien Drehbarkeit“ an Kohlenstoffeinfachbindungen festhalten, so finden wir durch Mittelung über alle gegenseitigen Lagen der beiden polaren Gruppen den temperaturunabhängigen Wert $2{,}4 \cdot 10^{-18}$ e. s. E. Es wäre denkbar, dass der Unterschied der potentiellen Energie zwischen den beiden extremen Lagen der beweglichen Gruppen so gross wäre, dass er mit der Energie der Temperaturbewegung verglichen werden könnte. Dann müsste die freie Drehbarkeit gestört und das elektrische Moment temperaturabhängig werden. Die an dampfförmigem 1,2 Dichloräthan ausgeführten Messungen zeigen, dass bei äusserst kleiner Dichte die Molekularpolarisation normales Temperaturverhalten aufweist. Das elektrische Moment ist daher temperaturunabhängig; seine Grösse liegt zwischen 1,2 und $1{,}4 \cdot 10^{-18}$.

Das beobachtete, gegenüber dem berechneten viel kleinere Moment von 1,2 Dichloräthan können wir unter Festhalten an der freien Drehbarkeit durch starke Deformation des Kohlenstoffvalenztetraeders erklären. Die von Debye an dampfförmigem 1,2 Dichloräthan erhaltenen Röntgen-Interferenzbilder entsprechen ihrem Charakter nach den an starren Molekeln erhaltenen Bildern und ergeben einen *Cl-Cl*-Abstand

von 4,4 Å. Im oben erwähnten deformierten Molekülmodell variieren aber bei einer Verdrehung der beweglichen Gruppen die *Cl-Cl*-Abstände verschwindend wenig, so dass die erhaltenen Röntgenbilder mit dem deformierten Modell ohne Aufgabe der freien Drehbarkeit vereinbar wären.

Wierl glaubt, seine mittels Elektronenstrahlen erhaltenen Interferenzbilder nur erklären zu können durch Einführung zweier charakteristischer *Cl*-Atom-Abstände. Er nimmt daher an, dass Dichloräthandampf aus einer Mischung zweier verschiedener Molekelsorten bestehe. Den beiden Molekelsorten entsprächen Strukturen ähnlich denjenigen der cis- und trans-Form bei Kohlenstoffdoppelbindungen. Erinnern wir uns der oben erwähnten dielektrischen Messungen an 1,2 Dichloräthan, bei denen selbst bei kleinen Dichten noch Assoziation augenfällig in Erscheinung tritt, so ist es nicht ausgeschlossen, dass auch die Wierlschen Interferenzbilder auf das Vorkommen von einfachen und assoziierten Molekeln zurückzuführen sind.

22. A. Piccard und W. Johner (Brüssel). — *Über die Temperaturabhängigkeit des Magnetisierungskoeffizienten des Wassers.*

Die verschiedenen Bestimmungen der Temperaturabhängigkeit des Magnetisierungskoeffizienten des Wassers hatten zu keinen übereinstimmenden Resultaten geführt. Selbst ihr Vorzeichen stand in Frage. Eine zuverlässige Neubestimmung schien nötig zu sein.

Die Hauptschwierigkeit hierbei bildet die thermische Ausdehnung des Wassers. Die angewandte Methode vermeidet diese Schwierigkeit. Das Wasser befindet sich in einem U-Rohr, dessen einer Schenkel zwischen die Pole des Magneten hineinragt, während der andere Schenkel sich ausserhalb des Feldbereiches befindet. Beobachtet wird der Meniskus im Schenkel ausserhalb des Feldes. Beim Einschalten des Magnetfeldes entsteht eine Niveaudifferenz. Durch Hebung des Schenkels ausserhalb des Feldes werden nun die beiden Menisken an ihre ursprüngliche Stelle im Rohre zurückgeführt. Der dazu notwendige Hub gibt die magnetische Steighöhe. Der Schenkel im Felde ist von einem Thermostaten umgeben. Temperaturschwankungen im Thermostaten stören bei dieser Anordnung die Beobachtung des Meniskus nicht mehr.

Das Resultat unserer Untersuchung ist folgendes:

Der Magnetisierungskoeffizient des Wassers nimmt mit steigender Temperatur linear um 0,131 ‰ des Wertes bei 20° zu.

Wir schätzen den systematischen Fehler auf kleiner als 0,2 ‰ in der Umgebung von 0° und auf etwa 1 ‰ bei 95°. Unsere Messungen erstrecken sich auf das Intervall von 0° bis zu 95°.

23. R. Straumann (Waldenburg). — *Nachweis thermischer Anisotropie am Kristallhaufwerk hexagonal kristallisierender Metalle und Legierungen.*

Zur Fabrikation von monometallischen Kompensationsunruhen sollten thermisch anisotrope Walzbleche hergestellt werden mit genügender

Festigkeit, damit sie durch normale Fabrikationsverfahren verarbeitet werden können und einem Unterschied der Ausdehnungskoeffizienten längs sich senkrecht kreuzender Achsen von 20 μ. Der durchschnittliche Ausdehnungskoeffizient des Materials sollte 18—20 μ betragen.

Der Zinkkristall hat bekanntlich parallel zur hexagonalen Achse einen Ausdehnungskoeffizienten von 64 μ, senkrecht dazu einen solchen von 13 μ. Solche Einkristallstäbe lassen sich aber wegen der geringen Festigkeit längs der hexagonalen Achse nicht verwenden. Es wurden deshalb Zink-Kupfer- und Zink-Kadmiumlegierungen hergestellt und zu fein kristallinen Blechen warmgewalzt. Dasselbe geschah mit Reinzink. Die so erhaltenen polykristallinen Bleche wurden zur Bestimmung ihres kristallinen Aufbaues röntgenograpisch untersucht. Die Bestimmung ihrer thermischen Anisotropie erfolgte durch ein zu diesem Zwecke speziell hergerichtetes Differentialdilatometer im Temperaturintervall von 0^0 bis $+50^0$. Die vorgewalzten Bleche wurden rekristallisiert, etappenweise von 5 zu 5 %, bis auf 80 % abgewalzt und nach jeder dieser Walzetappen dilatometrisch untersucht. Es zeigte sich nun, dass die warm vorgewalzten Bleche thermisch nahezu isotrop sind. Dasselbe trifft zu für Bleche, die über 80 % abgewalzt sind. Es wird jedoch eine sehr starke Anisotropie beobachtet bei Walzgraden von 15—30 %. Wenn wir die Anisotropie in Funktion des Walzgrades darstellen, so erhalten wir eine Kurve, die bis zu 15 % Walzgrad rasch ansteigt, nachher flach verläuft und von 40 % Walzgrad wieder ziemlich steil abfällt, um je nach der Legierung zwischen 60 und 80 % Walzgrad die Abszissenachse wieder zu erreichen. Die so beobachtete thermische Anisotropie beträgt für Reinzink (Differenz der gemessenen maximalen und minimalen Ausdehnungskoeffizienten) 21 μ, mit einem Maximum von 38 μ und einem Minimum von 17 μ. Eine Zink-Kupferlegierung mit 2,5 % Kupfergehalt (η-Mischkristall) ergibt eine maximal erreichbare Anisotropie von 17 μ, dieselbe Legierung mit 5 % Kupfergehalt ergibt eine thermische Anisotropie von nur 8 μ (ε-Mischkristall). Dieses Beispiel zeigt, wie mit dem Auftreten des ε-Mischkristalles die durch Kaltwalzen erzeugbare thermische Anisotropie rasch sinkt.

An einer Legierung von 80 % Zink und 20 % Kadmium wird während des Kaltwalzens ein ähnliches Verhalten der thermischen Anisotropie in Abhängigkeit vom Walzgrad beobachtet, wie beim Reinzink und der η-Phase der Zink-Kupferlegierung. Es war dies auch zu erwarten; denn der Kristallaufbau der bei der Zink-Kadmiumlegierung vorhandenen α- und β-Mischkristalle ist ein ähnlicher wie der des Zinkkristalles. Die aus dem Röntgenogramm dieser Legierung bestimmten Gitterkonstanten sind: für das α-Mischkristall $a = 2{,}68$, $c/a = 1{,}86$, für das β-Mischkristall $a = 2{,}95$, $c/a = 1{,}89$.

Die so erhaltenen thermisch anisotropen Kristallhaufwerke, deren Zustandekommen auf Gleichrichtung der Kristallite sich erklären lässt, ist gegen thermische Einflüsse unempfindlich. Langes Tempern (auf mehrere Tage ausgedehnt) bei Temperaturen, die nahe an den Schmelzpunkt reichen, vermag die thermische Anisotropie nicht zu zerstören,

d. h. die durch Kaltwalzung erzwungene Kristallitlage bleibt trotz Rekristallisation bestehen.

Das anisotrope Material ist hingegen sehr emfindlich gegen Kräfteangriffe, die nicht in derselben Richtung erfolgen wie diejenigen, die die Anisotropie erzeugt haben. So wurde z. B. an einem aus einer anisotropen Platte geschnittenen Zinkstab beobachtet, dass durch Reduktion seines quadratischen Querschnittes von 18×18 mm auf 17×17 mm durch eine Ziehoperation seine Anisotropie vollständig zerstört wurde.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass zur Erzielung möglichst grosser thermischer Anisotropie das Kristallgitter vom Typus HI sein muss, dessen Konstanten die Bedingung erfüllen: $c/a > 1{,}63$. Bei der technischen Verwendung dieser anisotrop gewalzten Bleche ist darauf zu achten, dass anlässlich der mechanischen Bearbeitung die angreifenden Kräfte derart gerichtet sind, dass die Anisotropie nicht zerstört wird. Gegen thermische Einflüsse ist das Material hinsichtlich der Beständigkeit seiner thermischen Anisotropie unempfindlich.

24. F. Zwicky (Pasadena, Californien). — *Zur Physik der Kristalle.*

Siehe „Helvetica Physica Acta“, III, 1930.