

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

**Herausgeber:** Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

**Band:** 100-2 (1919)

**Vereinsnachrichten:** Sezione di Fisica

**Autor:** [s.n.]

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 11.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## 2. Sezione di Fisica.

Seduta della Società elvetica di Fisica e della Società elvetica di Geofisica

Lunedì, 8. settembre 1919.

*Presidente:* Prof. Dr. F. BORRINI (Lugano).

*Segretario:* Dr. R. BÄR (Zürich).

1. F. BORRINI (Lugano). — *Impieghi dei tubi sonori per la determinazione del numero delle vibrazioni da cui è prodotto un suono qualunque.*

Se davanti all'apertura di un tubo chiuso, oppure davanti ad una delle aperture di un tubo aperto, si pone un corpo vibrante, per esempio un corista, il suono dovuto a questo corpo subisce subito un rinforzo, cioè un aumento di intensità. E se la lunghezza del tubo si può far variare a piacimento, è noto che si raggiunge il rinforzo massimo quando l'aria vibrante nel tubo vibra al l'unissono col corista, il che dovrebbe succedere quando il tubo ha una lunghezza  $L$  data dalla formola

$L = \frac{v}{4N}$  se il tubo è chiuso oppure  $L = \frac{v}{2N}$  se il tubo è aperto. In

queste formole  $L$  è la lunghezza che dovrebbe avere il tubo,  $v$  la velocità di propagazione del suono nell'aria, alla temperatura a cui si esperimenta, ed  $N$  il numero delle vibrazioni complete che l'aria fa in un minuto secondo, quando il tubo dà la nota fondamentale, cioè la più grave che esso può produrre. L'esperienza però dimostra che questa lunghezza  $L$  è sempre alquanto più grande della lunghezza effettiva del tubo. Ciò dipende dal fatto che per dedurre le sopracitate formole si è ammesso, come certo, che all'apertura del tubo chiuso, od alle due aperture del tubo aperto si producano, quando l'aria vibra, delle regioni ventrali, mentre queste, effettivamente, devono prodursi fuori del tubo a breve distanza dall'orlo o dagli orli del tubo. Con successivi tentativi non è difficile, determinare sperimentalmente la posizione che il corista deve occupare perchè il rinforzo del suono sia massimo. Lo si dispone coi rebbi perpendicolari all'asse del tubo, ed ad una distanza di pochi centimetri dall'orlo, dopo aver determinato con successivi tentativi ed approssimativamente la lunghezza che il tubo deve avere perchè il rinforzo sia presso o poco massimo.

Avvicinandolo allora al tubo adagio adagio e regolando di nuovo la lunghezza del tubo, con leggieri allungamenti o raccorciamenti si arriva a trovare la posizione esatta che il corista deve occupare affinché il rinforzo del suono sia massimo. Si misura la distanza fra la base del tubo ed il corista. Essendomi proposto di vedere quale relazione esiste fra la distanza tra il corista ed il tubo, quale risulta dall'esperienza, e la stessa distanza, quale si deduce col calcolo, ho esperimentato con due coristi,

e con tubi chiusi od aperti; trascrivo nel seguente specchietto i risultati ottenuti.  $L$  è calcolato colle formole ed  $l$  è misurata.

- I. Corista  $A$  ( $la_3 = 435$  vibrazioni complete), con tubo aperto.  $L - l = m\ 0,396 - m\ 0,340 = 0,056$ . Distanza misurata fra il corista ed il tubo  $= m\ 0,025$ .
- II. Corista  $A$  con tubo chiuso.  $L - l = m\ 0,198 - m\ 0,176 = m\ 0,022$ . Distanza misurata fra il corista ed il tubo  $= m\ 0,023$ .
- III. Corista  $B$  ( $la_3 = 426\frac{2}{3}$  v. c. al m. s.) con tubo aperto.  $L - l = m\ 0,047$ . Distanza misurata fra il corista ed il tubo  $= m\ 0,023$ .
- IV. Corista  $B$  con tubo chiuso.  $L - l = m\ 0,202 - m\ 0,181 = m\ 0,021$ . Distanza misurata  $= m\ 0,021$ . Da questo specchietto si rileva che la distanza del corista dal tubo aperto è circa il doppio della distanza del corista dal tubo chiuso, il che dimostra che, nel tubo aperto, le perturbazioni avvengono alle due estremità.

2. F. BORRINI (Lugano). — *Alcuni fenomeni elettrici prodotti dall'ebonite strofinata preventivamente colla calce viva.*

È noto che l'ebonite, strofinata con una pezza di panno, dà sempre elettricità negativa. Se però si strofina un bastoncino di ebonite con calce viva, uscita da poco dalla fornace, questo bastoncino, strofinato in seguito con una pezza di panno, dà elettricità positiva, precisamente come se fosse un bastoncino di vetro. Esso conserva questa proprietà per un tempo più o meno lungo. Un bastoncino, strofinato da me con calce viva, ha conservato per poco meno di sei mesi questa proprietà di caricarsi di elettricità positiva, se strofinato con una pezza di panno. E, siccome soltanto la metà del bastoncino era stata strofinata colla calce, la metà non strofinata continuò a dare elettricità negativa. Ma la metà del bastoncino stata strofinata colla calce, dopo un certo periodo di tempo, poco meno di sei mesi, non dava più nè elettricità positiva, nè elettricità negativa, se la si strofinava con una pezza di panno. Però, strofinata ancora colla calce viva, ben secca, riacquistava la proprietà di produrre, strofinata in seguito col panno, elettricità positiva.

3. EDGAR MEYER (Zürich). — *Ein Versuch zur Deutung der Beeinflussung des Funkenpotentials durch ein transversales Magnetfeld.*

In einer früheren Arbeit,<sup>1</sup> in der ausführlich die Beeinflussung des Funkenpotentials durch ein transversales Magnetfeld untersucht wurde, hatte sich ergeben, dass die Stossionisationstheorie von Townsend, die sich sonst für Luft gut bewährt hat, vollkommen versagte, um die Resultate quantitativ zu deuten. Der Grund hierfür war (l. c. § 41) in folgendem vermutet worden: „Durch das Magnetfeld werden bei den verwendeten Funkenstrecken ein grosser Teil der Elektronen an die Wandung der Ringe (die den homogenen Teil des elektrischen Feldes abgrenzen) geworfen und kommt nun nicht mehr für weitere Stossionisation in Betracht.“

<sup>1</sup> Edgar Meyer, Anm. d. Phys. 58, p. 297, 1919.

Um diese Hypothese auf ihre Richtigkeit hin zu untersuchen, wurden einige Versuche angestellt. Es kam eine Funkenstrecke nach Carr, aber mit einer unterteilten Plattenelektrode, zur Verwendung, bei der die eine Plattenhälfte der anderen sozusagen als Schutzring diente. Den Funken konnte man entweder in der einen oder anderen Hälfte der Funkenstrecke überspringen lassen. Dabei zeigte sich, dass die durch die Schutzplatte gebildete Begrenzung der Funkenstrecke genau so wirkte wie früher die Wandungen der isolierenden Ringe. Es gelang auch, die Elektronen galvanometrisch nachzuweisen, welche durch das Magnetfeld aus der Funkenbahn geworfen werden. Durch diese Versuche wird die ausgesprochene Hypothese sehr wahrscheinlich gemacht.

Die ausführlichen Experimente werden an anderer Stelle veröffentlicht werden.

4. C. DORNO (Davos). — *Welchen Nutzen bringen die Polarisations- und Strahlungsbeobachtungen von Sonne und Himmel der Meteorologie, Geophysik und Astronomie?*

Messungen der Sonnen- und Himmelsstrahlung können entweder rein statistisch im Dienst von Meteorologie, Klimatologie und Biologie angestellt werden oder durch Ergründung ihrer gegenseitigen Beziehung zum Nutzen von Geophysik und Astronomie. Auf den ersten Teil des Problems wird nicht näher eingegangen, sondern nur auf drei im Erscheinen begriffene Veröffentlichungen<sup>1</sup> des Berichterstatters verwiesen. Bei Besprechung des zweiten Problemteils wurde zunächst Abbots bewundernswerter Messungen gedacht und ihrer Nutzanwendung zur Ableitung der Energiealbedo der Erde als Planeten und zur Berechnung des Wärmeschutzes, welchen die Lufthülle der Erdoberfläche bietet. Auf die Erfolge der rein optischen Methoden wurde näher eingegangen; aus seinen eigenen von 1908 bis 1918 in Davos angestellten Beobachtungen von Himmelsheelligkeit, Himmelspolarisation, Sonnenstrahlung, Dämmerungs- und Ringphänomenen<sup>2</sup> bespricht der Berichterstatter einige Resultate, von welchen hier erwähnt seien:

Die Beziehung zwischen Sonnenaktivität und Reinheitsgrad der Atmosphäre ist eine dreifache: 1. eine indirekte — grössere Sonnenaktivität löst grössere Vulkantätigkeit aus; 2. eine direkte, der 11 $\frac{1}{9}$ -jährigen Fleckenperiode entsprechende; 3. eine dauernde, jeder Einzelrevolution der Sonne folgende, keineswegs alle Orte der Erde gleichmässig betreffende.

In den Messungen des Helligkeitsabfalls von der Sonne zum benachbarten Himmel liegt eine auf den momentanen Zustand der Atmosphäre abstellende Methode zur Bestimmung der Extinktionsgrösse<sup>3</sup>.

Die Ausführungen laufen in den Satz aus: Zunahme der Sonnen-tätigkeit involviert zwar Zunahme der extraterrestrischen Strahlung

<sup>1</sup> „Strahlentherapie“, Bd. IX, 2, 1919. — Vieweg, „Die Wissenschaft“, Bd. 63, 1919. — „Die Naturwissenschaften“, 1919, November.

<sup>2</sup> Vieweg, 1911, „Studie über Licht und Luft des Hochgebirges“, Abhandlungen des Preuss. Meteorolog. Instituts, Bd. V, Nr. 5 und Bd. VI.

<sup>3</sup> Astr. Nachr. Nr. 4999, Bd. 209, August 1919.



(anscheinend nur der kurzwelligeren, während die langwelligere eher ein wenig nachzulassen scheint), sie vermindert aber gleichzeitig die Durchlässigkeit der Atmosphäre und zwar wiederum verschieden für die verschiedenen Wellenlängen, im Gegensatz zu terrestrischen Störungen mit ihren groben Partikeln, welche alle Strahlenarten annähernd gleich schwächen. Beide Faktoren wirken einander entgegen, man muss sie erst zu trennen wissen, um zu klaren Deutungen zu kommen. Die Beobachtung der Himmelsheelligkeit und der Himmelspolarisation und des Helligkeitsabfalls von der extraterrestrischen Lichtquelle zum benachbarten Himmel weisen den Weg.

5. A. GÖCKEL (Freiburg). — *Einige Bemerkungen zur klimatischen Erforschung der Schweiz.*

Der Vortragende wünscht, dass sowohl im rein physikalischen als auch im medizinischen Interesse das Lichtklima der Schweiz mit Inbegriff der Wärmestrahlung eingehender erforscht wird. Die vorhandenen Messungen, von denen sich nur die Dornoschen in Davos über verschiedene Strahlungsgattungen erstrecken, sind unzureichend. Gewünscht wird auch Angabe der Art der Bewölkung in den Annalen der Meteor. Zentralanstalt. Als Instrument schlägt Vortragender das lichtelektrische Aktinometer vor, weil mit diesem die verschiedensten Strahlungsgattungen gemessen werden können und das Arbeiten damit am wenigsten ermüdend ist. Für notwendig hält Vortragender die Gründung eines Höhenobservatoriums, das sich auch mit luftelektrischen Messungen befassen soll im Anschluss an eine schon vorhandene Unterkunftsgelegenheit.

6. A. GÖCKEL (Freiburg). — *Farbe und Polarisation des Himmelslichtes.*

Spektralphotometrische Messungen des Himmelslichtes sind bis jetzt fast ausschliesslich zu dem Zwecke der Prüfung der Rayleighschen Theorie vorgenommen worden. Die örtliche Verteilung der Himmelsfarbe wurde nur von älteren Autoren mit Hilfe von Cyanometern untersucht. Verfasser hat über mehrere Jahre sich erstreckende Messungen jeweils an verschiedenen Stellen des Himmels vorgenommen, um sowohl die örtliche Verteilung als auch die täglichen Änderungen festzustellen. Die Forderung der Rayleighschen Theorie, wonach die Intensität der Farben in bezug auf Sonnenlicht umgekehrt proportional der 4. Potenz der Wellenlänge sein soll, ist im allgemeinen nicht erfüllt. Es ist auch nicht möglich, den Exponenten 4 durch einen andern zu ersetzen. Trägt man die Logarithmen der Intensitäten bezogen auf Sonnenlicht, wie es Crova u. a. getan haben, als Ordinaten, die Wellenlängen als Abszissen auf, so erhält man keine Gerade. Pernter will bei Anwesenheit grösserer Partikelchen den Exponenten 4 durch 2 ersetzen. Messungen, die im Laboratorium des Vortragenden durch Herrn Wyrsh gemacht wurden, zeigen die Unzulässigkeit dieses Vorgehens. Weisse Teilchen von der Grössenordnung der Lichtwellenlänge reflektieren Licht aller Wellenlängen gleichmässig.

Intensität des Blaus im allgemeinen mit Höhe über Horizont zunehmend, eine Ausnahme findet statt im Sonnenvertikal, wo Himmelsfarbe weisser wird bei Annäherung an Sonne. Maximum bei hohem Sonnenstand näher an Zenith als an dem  $90^\circ$  von Sonnen entfernten Punkt. Die Intensität des Blaus ist bei hohem Sonnenstand am schwächsten. Rötung des Himmels macht sich erst bemerkbar, wenn Sonne am Horizont. Wolken oft fast ebenso blau wie blauer Fleck zwischen ihnen. Grosser Unterschied nur in der Helligkeit. Auch bei Schneefall Licht noch ziemlich blau, röter dagegen bei Regen und Nebel, auch bei Hochnebel. Sehr feine Wolken können aber auch Intensität des Blaus beträchtlich herabsetzen.

Verfasser fand die Unterschiede in der Polarisation der einzelnen Farben geringer als andere Autoren. Fehlerhaft sind die Messungen von Nichols. In der Regel ist blaues Licht am stärksten polarisiert, Ausnahmen bei sehr dunstigem Wetter.

Vortragender empfiehlt Messungen der Polarisation am Himmelspol, weil die Entfernung der Sonne von diesem Punkt im Laufe des Tages konstant bleibt.

**7. KARL W. MEISSNER (Zürich).** — *Über einen Versuch zur Abbe'schen Abbildungstheorie.*

Bekanntlich lässt sich die Abbe'sche Abbildungstheorie im Mikroskop durch einen einfachen Versuch illustrieren, der mit dem sogenannten „Diffraktionsapparat von Abbe“ (von Zeiss in Jena ausgeführt) in bequemer Weise durchgeführt werden kann. Indem man ganz beliebige Teile der in der hinteren Brennebene des Objektivs auftretenden Interferenzbilder (Beugungsspektren) abblendet, also vom Beitrag zur Bilderzeugung ausschliesst, lässt sich das gesehene mikroskopische Bild in übersichtlicher Weise beeinflussen.

Wird nun nach Abbe das Mikroskopbild durch Interferenz der von den Beugungsbildern ausgehenden Lichtwellen erzeugt, so muss sich dieses Bild auch in vorher angebbarer Weise ändern, falls man dafür sorgt, dass die von den Beugungsbildern ausgehenden Wellen einen anderen Gangunterschied erhalten als im normalen Falle. Dieses kann wirklich dadurch erreicht werden, dass in den Gang der einzelnen Beugungsstrahlen dünne Glas- oder Glimmerplättchen von passender Dicke eingeschaltet werden.

Ausführlich werden die Versuche und ihre theoretische Durchrechnung an anderer Stelle veröffentlicht werden.

**8. R. BÄR (Zürich).** — *Weitere Versuche zur Bestimmung der Dichte ultramikroskopischer Teilchen.*

Es ist schon öfters die Vermutung geäussert worden, dass eine mögliche Fehlerquelle bei den Experimenten Ehrenhafts und seiner Schüler, welche bekanntlich aus ihren Versuchen auf die Existenz kleinerer Elektrizitätsmengen als das von Millikan zu  $4,77 \cdot 10^{-10}$  elektrost. Einheiten bestimmte Elementarquantum schliessen zu müssen glaubten, die sei, dass die von ihnen verwendeten ultramikroskopischen Teilchen ent-

gegen der Annahme dieser Autoren die Dichte des kompakten Materials, aus dem die Teilchen hergestellt wurden, besäßen. Zur Entscheidung dieser Frage schien eine vom Verfasser beschriebene Methode der Dichtbestimmung geeignet, bei welcher zuerst der Radius des Teilchens ohne Kenntnis der Dichte aus den Fallgeschwindigkeiten des Teilchens bei zwei verschiedenen Gasdrucken und hierauf die Dichte aus der Fallgeschwindigkeit bei einem bestimmten Druck unter Zugrundelegung des nun bekannten Radius aus dem Stokes-Cunningham'schen Widerstandsgesetz berechnet wird. Diesbezügliche Versuche werden nun in einem Ebonit-Kondensator ausgeführt.

Sie ergaben, dass elektrisch zerstäubte Platin- und Quecksilber-Partikel alle möglichen und zwar meistens kleinere Dichten haben, als sie dem Material, das zerstäubt wurde, zukommt.

9. FR. LUCHSINGER (Zürich). — *Über ein anomales lichtelektrisches Verhalten des Paraffins.*

Nach der Methode von E. Meyer und W. Gerlach wurde der lichtelektrische Effekt an wahrscheinlich runden Paraffinpartikeln (Radius  $7 \cdot 10^{-5}$  —  $2.8 \cdot 10^{-4}$  cm) untersucht. Die Partikel wurden durch Zerstäubung von geschmolzenem Paraffin erzeugt. Bei ultravioletter Bestrahlung luden sich die Teilchen negativ auf, also umgekehrt wie es dem normalen lichtelektrischen Effekt entspricht. Dieses Verhalten war jedoch nur bei länger erhitztem Paraffin zu konstatieren.

Nach der Methode von R. Bär wurde das spezifische Gewicht der Teilchen zu  $s = 1.24$  —  $1.36$  bestimmt, während das kompakte Material  $s = 0.91$  ergab. Es wird wahrscheinlich gemacht, dass die Partikel doch das spezifische Gewicht 0.91 besitzen, dass aber die Konstante A im Stokes-Cunningham'schen Gesetz falsch angenommen ist. Die Methode von Bär gestattete daher umgekehrt unter der Annahme  $s = 0.91$  die Konstante A zu berechnen. Wird ferner die Vielfachheit der Ladungen der Teilchen durch die Haltepotentiale gemessen, so kann die Grösse der Elementarladung errechnet werden. Aus verhältnismässig rohen Versuchen ergab sich  $e = 4,6$  —  $4,7 \cdot 10^{-10}$  elst. Einh., eine gute Bestätigung der gemachten Annahme.

Die ausführliche Arbeit wird an anderer Stelle veröffentlicht werden.

10. PAUL S. EPSTEIN (Zürich). — *Erweiterung der Quantansätze für beliebige Systeme.*

Die vorgeschlagene Erweiterung gründet sich auf eine von *Delaunay* in die Himmelsmechanik eingeführten Näherungsmethode. Es wird gezeigt, dass der physikalische Sinn des *Delaunayschen* Verfahrens in einer sukzessiven Approximation der vorgegebenen Bewegung durch geeignet gewählte bedingt periodische Bewegungen besteht. Diese Auffassung steht im Gegensatz zu derjenigen von *J. M. Burgers*, welcher die Methode in einer von *Whittaker* gegebenen Modifikation benutzte. Der Meinung des Vortragenden nach ist die *Whittakersche* Formalistik unvollständig und reicht für die Behandlung der meisten Probleme nicht aus.

Als Illustration der Methode untersucht der Vortragende den Vorgang der Dispersion und Absorption, indem er das periodische Feld der Lichtwelle, welche über ein Atommodell hinstreicht, zu den Bestimmungsstücken dieses Systems zählt und in dessen *Hamiltonsche* Funktion einbezieht. Man gewinnt auf diese Weise eine Erklärung, sowohl des Dispersions- als des Absorptionsvorganges; jedoch stimmt die Lage der so gefundenen Absorptionslinien nur im Grenzfall langer Wellen mit derjenigen der Emissionslinien überein und ist bei kurzen Wellen gegen die letztere verschoben. Hieraus ersieht man, dass dieser Theorie (und um so mehr derjenigen von *Debye-Sommerfeld*) nur der Charakter einer Näherungsmethode zukommt, was ihre Brauchbarkeit zur Erschliessung des Molekülbaues wesentlich einschränkt. Es ist eine Theorie anzustreben, welche ausser den Quantenansätzen für die materiellen Teile von vornherein die *Bohrsche* Frequenzbedingung für das elektromagnetische Feld in ihre Grundlagen aufnimmt.

11. VIKTOR F. HESS (Wien). — *Über eine neue Art des elektrischen Windes.*

Wenn die Luft zwischen zwei Platten eines Kondensators ionisiert wird, so entsteht, sobald man ein elektrisches Feld anlegt, eine Luftbewegung, die ungeachtet dem Vorzeichen des Feldes im allgemeinen von den Orten stärkerer Ionisation zu Orten schwächerer Ionisation gerichtet ist. Diese Erscheinung, welche qualitativ bereits von *Deleny* bei Ionisation durch Röntgenstrahlen (1898), von *Ratner* (1914) bei Ionisation durch  $\alpha$ -Strahlen studiert worden ist, wird durch die Mitreisswirkung verursacht, welche die bewegten Ionen auf die umgebende Luft ausüben. Man kann daher diesen Effekt „Ionenwind“ nennen. Er ist auch bei vollkommen gleichförmiger Ionisation noch nachweisbar, da die Mitschleppwirkung der positiven Ionen etwas grösser ist, als die entgegengesetzte Mitschleppwirkung der negativen Ionen.

Zur Messung des Winddruckes des Ionenwindes diente eine empfindliche Drehwage in Verbindung mit einem Kreisplattenkondensator, auf dessen einer Platte die Strahlenquelle (Polonium- oder Radiumpräparate), angebracht wurde, während die Gegenplatte in der Mitte eine kreisförmige mit Netz überdeckte Öffnung besass, durch welche die bewegten Luftteilchen hindurchfliegen und die mittels Fernrohr und Skala messbare Ablenkung der Nadel der Drehwage bewirken konnten. Gegenüber der von *Ratner* gebrauchten Anordnung weist der Apparat verschiedene Abänderungen auf, die sich im Laufe der Untersuchung als zweckmässig erwiesen haben.

Zuerst wurde die Abhängigkeit des Windeffektes von den Versuchsbedingungen studiert. Der Winddruck hängt in sehr komplizierter Weise von der angelegten Spannung ab. Bei konstantem Spannungsgefälle wächst er fast linear mit der Plattendistanz.

Es werden die Ansätze zu einer Theorie des Ionenwindes entwickelt und eine Formel angegeben, nach welcher der beobachtete Winddruck, welcher ja stets ein Differenzeffekt zwischen dem Mitreiss-

effekt der vom Präparat wegfliegenden (mit der Präparatplatte gleichnamig geladenen) Ionen und dem Mitreisseffekt der entgegengesetzt geladenen Ionen als Funktion von Ionisierungsstärke, Feldstärke und der Differenz der mittleren, von den beiden Ionenarten unter Feldwirkung durchlaufenen Distanzen dargestellt wird. In der Formel tritt auch ein Reibungsglied auf, welches mit steigender Geschwindigkeit und Feldstärke anwächst und so qualitativ die experimentell gefundene Tatsache erklärt, dass bei gegebener Stärke der Ionisierungsquelle der Winddruck mit steigender Feldstärke einem maximalen Werte („Sättigungswind“) zustrebt.

Nebenbei wird eine Methode entwickelt, welche durch Messung des Winddruckes bei Oberflächenionisation (Anwendung nur der letzten Millimeter der Reichweite der  $\alpha$ -Strahlen) die Bestimmung der Ionenbeweglichkeit gestattet.

Die Abhängigkeit des Winddruckes von der Feldstärke wurde bei verschiedenen Distanzen zwischen Präparat und Netz und Feldstärken bis zu 6000 Volt/cm untersucht. Die bei Ionisation durch  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlen erhaltenen Wind-„Sättigungskurven“ steigen im Anfange nicht rascher mit der Feldstärke an, wie bei Ionisation durch  $\alpha$ -Strahlen. Der positive (d. h. bei positiver Ladung der Präparatplatte erhaltene) Ionenwind ist immer etwas grösser als der negative. Letzterer nimmt von grossen Feldstärken aufwärts wieder ab und schliesslich überwiegt der Gegenwind der positiven Ionen (negativer Winddruck). Diese Erscheinungen werden durch das abnorme Anwachsen der Beweglichkeit der negativen Ionen von höheren Feldstärken an verursacht.

Bei Ionisation durch  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlen eingeschmolzener Radiumpräparate werden ebenfalls deutliche Windeffekte erhalten, welche zur annähernden Vergleichung von Präparaten herangezogen werden können.

Die Windmethode eignet sich ferner sehr gut zur Aufnahme von Zerfallskurven radioaktiver Substanzen und zur Vergleichung  $\alpha$ -Strahlender Präparate (z. B. Polonium); es wurden die Versuchsbedingungen ausfindig gemacht, bei welchen genaue Proportionalität der gemessenen Winddrucke mit den Ionisierungsstärken gewährleistet ist. Änderungen des Staubgehaltes der im Apparat befindlichen Luft bringen erhebliche Änderungen des Winddruckes hervor.

Schiesslich wurde die Drehwage im absoluten Masse geeicht und so der Winddruck des Ionenwindes eines Poloniumpräparats von bekannter Stärke in Dyn/cm<sup>2</sup> ermittelt. Nach der *Eiffelschen* Windformel liess sich daraus die Geschwindigkeit des Ionenwindes bei den gegebenen Versuchsbedingungen berechnen. Solange der Winddruck der Feldstärke proportional ist, beträgt die tatsächliche Geschwindigkeit der von den Ionen mitgerissenen Luftteilchen etwa  $\frac{1}{10}$  der Geschwindigkeit der Ionen selbst.

Es wurden auch die Energieverhältnisse untersucht und in einem speziellen Beispiel berechnet, dass nur ein kleiner Bruchteil der vom Feld auf die Fortbewegung der Ionen verwendeten Gesamtarbeit als kinetische Energie der mitgerissenen Luft an der Drehwage selbst nachweisbar ist. Der übrige Teil wird direkt in Wärme umgesetzt.



12. A. PICCARD (Zürich). — *Vorschlag zur Nomenklatur der Radioelemente.*

Die Mängel der gegenwärtigen Nomenklatur der Radioelemente sind bekannt. Heute, wo über die Zerfallsgesetze kein Zweifel mehr besteht, wäre es möglich und sehr erwünscht, wenn man sich auf eine einfache Nomenklatur einigen würde, welche für jedes Radioelement die wesentlichsten Eigenschaften hervortreten lässt. Diese wesentlichsten Eigenschaften sind: Die Familie, welcher das Atom entstammt, also Uran, Thorium oder Actinium; die Plejade, in welcher sich das Atom gerade befindet, also Uran, Brevium, Thorium, Actinium, Radium, Emanation, Polonium, Wismuth, Blei und Thallium; im Falle, wo das Atom die gleiche Stelle des periodischen Systems mehrmals einnimmt, eine Ordnungszahl, nämlich 1, 2 oder 3. Von diesen Gesichtspunkten ausgehend, gelangt man fast zwangsläufig zu folgenden Namen und Symbolen der einzelnen Radioelemente, wobei die eingeklammerte Abkürzung den alten Namen bezeichnet:

*Uranradiumfamilie:* Uranuran 1,  $U U_1$  ( $U I$ ); Uranathorium 1,  $U Th_1$  ( $U X_1$ ); Uranobrevium,  $U Bv$  ( $Bv$ ); Uranuran 2,  $U U_2$  ( $U II$ ); Uranothorium 2,  $U Th^2$  ( $Jo$ ); Uranoradium,  $U Ra$  ( $Ra$ ); Uranemanation  $U Em$  ( $Ra Em$ ); Uranopolonium 1,  $U Po_1$  ( $Ra A$ ); Uranoblei 1,  $U Pb_1$  ( $Ra B$ ); Uranowismuth 1,  $U Bi_1$  ( $Ra C_1$ ); Uranopolonium 2,  $U Po_2$  ( $Ra C'$ ); Uranothallium,  $U Tl$  ( $Ra C_2$ ); Uranoblei 2,  $U Pb_2$  ( $Ra D$ ); Uranowismuth 2,  $U Bi_2$  ( $Ra E$ ); Uranopolonium 3,  $U Po_3$  ( $Po$ ); Uranoblei 3,  $U Pb_3$  ( $Ra G$ ).

*Thoriumfamilie:* Thorothorium 1 ( $Th$ ); Thororadium 1 ( $M Th_1$ ); Thoractinium ( $M Th_2$ ); Thorothorium 2 ( $Rd Th$ ); Thororadium 2 ( $Th X$ ); Thoremanation ( $Th Em$ ) usw. Endlich die *Actiniumfamilie:* Actinuran ( $Ac U$  oder  $U I$  und  $U II$ ); Actinothorium 1 ( $U Y$ ); Actinobrevium (Protactinium); Actinactinium ( $Ac$ ); Actinothorium 2 ( $Rd Ac$ ); Actinoradium ( $Ac X$ ); Actinemanation ( $Ac Em$ ) usw.

13. A. PICCARD (Zürich). — *Elastische isotherme und adiabatische Deformation.*

Erfolgt eine elastische Längenänderung rasch, also adiabatisch, so entsteht bei allen Körpern, deren Ausdehnungskoeffizient nicht null ist, eine Temperaturänderung, welche scheinbar eine Verminderung der elastischen Deformation bewirkt. Wenn nach einiger Zeit bei konstant wirkender Kraft die Temperatur den ursprünglichen Betrag wieder erreicht, so nimmt die Deformation dadurch zu um einen Betrag, welcher bei den meisten Metallen zirka 1 %, bei Glas aber zirka 3 % der Gesamtdeformation beträgt. Diese Erscheinung wird oft verwechselt mit der elastischen Nachwirkung. Dass es sich aber um eine wesentlich andere Erscheinung handelt, lässt sich an Hand eines einfachen Vorlesungsversuches zeigen: Eine Glasröhre wird plötzlich auf Biegung schwach beansprucht und die scheinbare elastische Nachwirkung gezeigt. Wiederholt man den Versuch unter Wasser, so vollzieht sich die gleiche Nachwirkung in einer viel kürzeren Zeit.

Das Problem lässt sich mit Hilfe des zweiten Hauptsatzes leicht analytisch behandeln (Verhältnis der spezifischen Wärmen!)

14. A. PICCARD und K. BACKHAUS (Zürich). — *Ein Dilatometer.*

Bei der Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalentes wird ein Gasthermometer von hoher Empfindlichkeit ( $\frac{1}{300\,000}^{\circ}\text{C}$ ) gebraucht. Der Ausdehnungskoeffizient des Materials (Quarzglas) muss mit grosser Genauigkeit am fertigen Gefäss bestimmt werden. Die Autoren verwenden dazu ein Dilatometer, welches die Ausdehnung der ca. 12 cm langen Kugelröhre zuerst mechanisch (Walze und Hebel) und dann optisch (Spiegelablesung) auf den 36 000 fachen Betrag vergrössert. Die Versuche haben gezeigt, dass auf diese Art der  $\frac{1}{100\,000}$  mm noch sicher, d. h. ohne Nullpunktverschiebung, abgelesen werden kann.

Mit diesem Instrumente wurde für ein Quarzrohr von Heræus für den linearen Ausdehnungskoeffizient bei  $21^{\circ}\text{C}$  gefunden  $\beta = 0,390 \cdot 10^{-6}$ , während nach Chappuis und Scheel für die gleiche Temperatur  $\beta = 0,410 \cdot 10^{-6}$  und nach Scheel und Heuse  $\beta = 0,365 \cdot 10^{-6}$  ist.

15. J. BRENTANO (Zürich). — *Über eine Anordnung zur röntgen-spektrographischen Strukturanalyse ungeordneter Teilchen.*

Wenn man auf den nach der Methode von Debye und Scherrer erhaltenen Spektrogrammen die relativen Intensitäten der abgebeugten Strahlenbündel genauer bestimmen will, so begegnet man gewissen Schwierigkeiten, insbesondere wegen der ungleichen Absorption einzelner Teile des Bündels in der Substanz selbst. Seemann<sup>1</sup> hat die Verhältnisse kürzlich eingehend dargestellt und für grössere Ablenkungswinkel eine fokussierende Anordnung angegeben, die die Absorption in dickeren Schichten vermeidet. Im Folgenden wird eine Anordnung beschrieben, bei welcher die Abbeugung von jedem Gebiet der Teilchenschicht unter denselben Bedingungen erfolgt und bei der auch um kleinere Winkel abgebeugte Strahlen beobachtbar sind.

Die Teilchen liegen in dünner Schicht auf der Innenfläche eines kurzen Kreiszylinders (Ringes). Er wird von Röntgenstrahlen getroffen, die von einem Punkt der Axe ausgehen. Wählt man den Ring genügend schmal, so haben die abgebeugten Strahlen, die sich in einem Punkt der Axe schneiden, Ablenkungen um Winkel erlitten, die sich beliebig wenig unterscheiden. Der Ablenkungswinkel ist durch die Lage des betreffenden Punktes zum Ring und zum Ausgangspunkt der Strahlen bestimmt. Um die einzelnen Strahlenbündel gut getrennt zu registrieren, kann eine senkrecht zur Axe gestellte Blende dienen, mit einer kleinen Öffnung dort, wo der Durchstossungspunkt der Axe liegt, so dass die hier auffallenden Strahlen auf eine unmittelbar dahinter befindliche photographische Platte treffen. Die Blende wird so bewegt, dass die Öffnung längs der Axe wandert, gleichzeitig verschiebt sich die Platte, so dass

<sup>1</sup> H. Seemann, Anm. d. Phys. 59, p. 455—464. 1919.

für jede Stellung der Blende ein anderer Teil der Platte hinter die Öffnung zu liegen kommt. Es ist zweckmässig, auch den Ring zu verschieben, so dass der Abstand vom Ausgangspunkt der Strahlen zum Ring und vom Ring zur Blende stets einander gleich bleiben. Zur Erprobung einer solchen Anordnung wurden Aufnahmen bekannter Strukturen gemacht.

Als vorteilhaft erscheint es, dass die Intensitätsverteilung und das Auflösungsvermögen, soweit sie von der Anordnung beeinflusst werden, für die verschiedenen Ablenkungswinkel geometrisch einfach bestimmt sind. Hingegen ist die Methode nicht angezeigt, um mit ihr allein die Abbeugung über den ganzen Winkelbereich von  $180^\circ$  aufzunehmen, es kann dies nicht lückenlos geschehen.