

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: 113 (1932)

Vereinsnachrichten: Sektion für Physik

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: 19.02.2026

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

2. Sektion für Physik

Sitzung der Schweizerischen Physikalischen Gesellschaft

Sonntag, 7. August 1932

Präsident : Prof. P. SCHERRER (Zürich)

Aktuar : Dr. G. HERZOG (Zürich)

1. VICTOR F. HESS (Innsbruck). — *Die Station für Ultrastrahlenforschung auf dem Hafelekár (2300 m) bei Innsbruck.* (Vorläufiger Bericht über die Ergebnisse der Registrierungen der ersten neun Monate.)

Mit Unterstützung der preussischen Akademie der Wissenschaften, der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft und der Akademie der Wissenschaften in Wien gelang es, im August 1931 auf dem das ganze Jahr mittels Seilbahn von Innsbruck leicht zugänglichen Hafelekár (2300 m ü. M.) in einem Holzhaus eine ständige Beobachtungsstelle zu errichten, welche mittels hochempfindlicher selbstregistrierender Compensations-Apparatur (Konstruktion von E. Steinke-Königsberg) die Intensität der von der kosmischen Ultrastrahlung in einem von 10 cm Blei umhüllten Ionisationsgefäß erzeugten Ionisation ständig aufnimmt. Der Registrierraum wird mittels elektrischer Heizung und automatischer Regelung auf konstanter Temperatur gehalten. Als Spannungsquellen werden Weston-Normalbatterien verwendet. Parallelbeobachtungen mit einer zweiten Hochdruckapparatur an einer Talstation (Innsbruck) werden seit April 1932 von R. Steinmauerer vorgenommen. Simultane Registrierungen an anderen Stationen (Nordschweden, Norddeutschland, Irland, Holland, Java und Südafrika) sind im Gange und werden mit der gleichen Versuchsanordnung Steinkes von Clay, Corlin, Kolhörster, Nolan, O'Brolchain, Schonland und Steinke ausgeführt. Auf dem Hafelekár ergaben sich von September v. J. (1931, IX) bis Mai d. J. (1932, V) folgende Monatsmittel der Ultrastrahlenintensität (ausgedrückt in „J“ d. i. Ionenpaaren pro cm^3 und sec, bezogen auf Luft von 1 at. und 0°C ., reduziert auf den örtlichen mittleren Barometerstand von 580 mm):

1931, IX . . .	2,787 J	1932, I . . .	2,799 J
1931, X . . .	2,798 J	1932, II . . .	2,841 J
1931, XI . . .	2,769 J	1932, III . . .	2,784 J
1931, XII . . .	2,801 J	1932, IV . . .	2,832 J
		1932, V . . .	2,802 J

Daraus ist zu schliessen, dass die Monatsmittel durchaus nicht konstant sind, sondern um mehr als $\pm 1\%$ variieren können. Diese Verschieden-

heiten sind durch die unperiodischen „Schwankungen zweiter Art“ bewirkt, welche oft tagelang abnorm hohe oder tiefe Tagesmittel der Intensität hervorrufen und so auch die Monatsmittel beeinflussen können. Die Existenz dieser „Schwankungen zweiter Art“ wurde mit völliger Sicherheit nachgewiesen. Eine kleine Zunahme der mittleren Strahlungsintensität vom Winter gegen den Frühling ist ebenfalls bemerkenswert. Eine Analyse der bisher vorliegenden ca. 4500 Stundenmittel (stets reduziert auf den mittleren Barometerstand von 580 mm) zeigt, dass bei Tag die Intensitäten um einige Promille höher sind als bei Nacht. Das Maximum fällt im Herbst auf 3 h. p. m., im Winter auf 2 h. p. m., im Frühling auf 12 h. Mittag. Das Nachmittagmaximum wird (in Ueber-einstimmung mit Hoffmann und Messerschmidt) auf sekundären Sonnen-einfluss (Strahlungserhöhung durch veränderte Streustrahlung in der durch die Sonne erwärmteten Atmosphäre) zurückgeführt. Doch ist es durchaus möglich, dass überdies noch eine kleine primäre solare Komponente der Ultrastrahlung im Betrage von etwa 0,2 % der Gesamtstrahlung existiert. Weitere Beobachtungen sollen hierüber Klarheit bringen.

2. JOSEF A. PRIEBSCH und RUDOLF STEINMAURER (Innsbruck). — *Ganzjährige Registrierbeobachtungen der kosmischen Ultrastrahlung auf dem Hohen Sonnblick (3106 m).*

Nach den verschiedenartigen Ergebnissen, die von den einzelnen Forschern bezüglich des Vorhandenseins einer sternzeitlichen Periode der kosmischen Ultrastrahlung erzielt worden waren, schien es von Interesse, durch einen längeren Zeitraum die Schwankungen der Strahlung mit Apparaten derjenigen Type zu beobachten, mit denen die Sternzeitperiode entdeckt (Kolhörster und v. Salis, Jungfraujoch, 1923) und in der Folge von mehreren Autoren bestätigt worden war. Nachdem schon O. Mathias 1927 kürzere Zeit und R. Steinmaurer 1929 ein Monat im meteorologischen Observatorium auf dem Hohen Sonnblick (Hohe Tauern, Österreich) mit Kolhörsterschen Apparaten beobachtet hatten, wurde im September 1929 ein Apparat der Kolhörsterschen Zweischlingentypen („App. I“) zur ständigen Registrierung (Anordnung von Hess und Mathias) eingerichtet; er wurde im April 1930 durch einen anderen Apparat der gleichen Type („App. IV“ mit kittlosem Fadensystem) ersetzt, welcher mit einer Unterbrechung im Sommer bis Dezember 1930 in Betrieb stand. Die stündlichen Registrierungen fanden zeitweise in einem oben offenen, zeitweise in vollständig geschlossenem 7 cm dicken Eisenpanzer statt. Sie umfassten die Stunden von 6 Uhr früh bis 3 Uhr nachts. Neuaufladung der Apparate und Auswechseln der Registrierstreifen besorgte der Wetterwart des Observatoriums.

Als Luftdruckkoeffizienten ergaben sich für die ungefilterte Strahlung 6,3 %, für die gefilterte 5,6 %. Die Absolutwerte der Strahlung in 3100 m Höhe wurden zu 8,00 J (Ionenpaare pro Sekunde und pro Kubikzentimeter Luft von 760 mm und 18 ° C) im offenen Panzer, 6,13 J im geschlossenen Panzer ermittelt.

In den Monatsmitteln der Ionisation zeigt sich ein deutlicher

Jahresgang: während der Wintermonate niedrige, während der Sommermonate hohe Werte der Strahlungsintensität. Sowohl die Art des Verlaufes, sowie auch die Grösse der Jahresschwankung (4 %), wie endlich das Übereinstimmen der Jahresperiode von ungefilterter und gefilterter Strahlung stehen im Einklang mit den Ergebnissen Steinkes in Königsberg.

Die im folgenden wiedergegebenen Resultate bezüglich des orts- und sternzeitlichen Tagesgangs sind hauptsächlich aus den Beobachtungen mit Apparat I gewonnen, da die Messungen von Apparat IV wegen einer gröberen Undichtigkeit zu Schlussfolgerungen in dieser Hinsicht weniger geeignet erscheinen. Aus den zu Stundenmitteln zusammengefassten Werten der ungefilterten Strahlung wurde eine ausgeprägte Schwankung nach Ortszeit festgestellt. Das Minimum liegt in den Vormittagsstunden, das Maximum in den Abend- bis Nachtstunden, die mittlere Amplitude beträgt etwa $\pm 2\%$ der Gesamtintensität. Dieser Verlauf entspricht fast vollständig dem an anderen Orten (Muottas Muragl, Halle, Stockholm, Königsberg, Pasadena) gefundenen, nur erscheint der Eintritt des Maximums gegenüber dem des Verlaufes in den genannten Orten (Nachmittag bis Abend) verspätet. Weder die nach Sternzeit geordneten Werte der ungefilterten Strahlung, noch die der Mehreinstrahlung im geöffneten gegenüber dem geschlossenen Panzer zeigen nach Sternzeit wiederkehrende Schwankungen. Dagegen scheint bei der allseits durch 7 cm Eisen gefilterten Strahlung während der Monate März und April die bekannte Sternzeitperiode angedeutet zu sein.

Eine Beziehung zwischen Strahlungsintensität und Bewölkung konnte nicht festgestellt werden, ebenso wurde keine Abhängigkeit von Niederschlägen sowie Windrichtung gefunden.

Dass trotz der anscheinenden Ähnlichkeit der Versuchsbedingungen mit denen Kolhörsters die Sternzeitperiode nicht nachgewiesen werden konnte, ist ein erneuter Hinweis auf die Schwierigkeit der Reproduzierbarkeit der genannten Periode.

3. E. STAHEL und H. KETELAAR (Brüssel). — *Wechselwirkung von Gammastrahlen und Atomkernen.*

Die Untersuchungen von Meitner und Hupfeld u. a. haben ergeben, dass sehr kurzwellige Gammastrahlen nicht nur mit den Elektronen, sondern auch mit den Atomkernen in Wechselwirkung treten, das heisst „absorbiert“ werden können. Ueber die Art dieses Absorptionsmechanismus besteht aber vorläufig noch keine Klarheit.

Meitner und Hupfeld haben durch eine *Zählmethode* gefunden, dass die durch RaC-Gammastrahlung im Blei erzeugte Streustrahlung ungefähr dieselbe Durchdringungsfähigkeit hat wie die starkgefilterte Primärstrahlung, dass somit eine Kernstreuung *ohne Wellenlängenänderung* stattfindet.

Demgegenüber interpretieren Tarrent und Gray ihre durch *Ionisationsmessung* der Streuung der Gammastrahlen des ThC gefundenen Resultate so, dass die Streustrahlung eine bedeutend grössere Wellenlänge habe und als ein *Kernanregungseffekt* aufzufassen sei.

Eine Erklärung dieser Diskrepanz steht noch aus; vielleicht ist sie darin zu suchen, dass in einem Fall Zählungen, im andern Fall Ionisationsmessungen ausgeführt wurden.

Es schien daher wünschenswert, die Messungen mit Radium mit einer *Ionisationsmethode* auszuführen. Durch den Vergleich der Streuintensitäten von Eisen und Blei (Ablenkungswinkel 135°) haben wir gefunden, dass beim Blei in der Tat neben der gewöhnlichen sehr weichen Comptonschen Streustrahlung auch eine solche mit grösserem Durchdringungsvermögen auftritt, dass dieselbe aber doch bedeutend weicher ist als die Primärstrahlung. Ihre mittlere Wellenlänge beträgt ungefähr 20 X-Einheiten.

4. R. STRAUMANN (Waldenburg). — *Nachweis der Kristallstruktur an organischer und anorganischer Knochensubstanz.*

Erscheint in den „Helvetica Physica Acta“.

5. K. ALEXOPOULOS und P. SCHERRER (Zürich). — *Ueber die anomale spezifische Wärme von metallischem Lithium.*

Erscheint in den „Helvetica Physica Acta“.

6. P. SCHERRER und P. WIDMER (Zürich). — *Magnetisches Verhalten von festem Stickoxyd.*

Erscheint in den „Helvetica Physica Acta“.

7. J. WEILLER (Freiburg i. Br.). — *Ramaneffekt in Kiesel säureestern und Kiesel säuregelen.*

Es wird das Ramanspektrum einiger einfacher homologer Kiesel säureester, bis zum dekameren Ester, mitgeteilt, und die für die Gruppe SiO_2 charakteristischen Frequenzen mit dem Schwingungsspektrum von kristallinem und amorphem Quarz, sowie verschiedenen Gläsern verglichen. Während die Linien 1100 cm^{-1} (9μ) und 1200 cm^{-1} ($8,3 \mu$) unabhängig vom Polymerisationsgrad sind, zeigen die Frequenzen 850 cm^{-1} ($11,75 \mu$) und 645 cm^{-1} ($15,5 \mu$) im monomeren Ester, bei den höheren Estern einen Gang nach kleineren Werten. Im dekameren werden die beiden Linien bei 825 cm^{-1} (12μ) und 518 cm^{-1} ($19,3 \mu$) beobachtet. Entsprechende Linien bei Glas und Quarz werden bei 800 — 830 cm^{-1} und 460 — 520 cm^{-1} beobachtet, so dass auf einen höheren Polymerisationszustand in diesen Materialien geschlossen werden kann.

Die Untersuchung des Depolarisationsgrades der vier Frequenzen, die der Gruppe SiO_2 zuzuordnen sind, ergab, dass von diesen drei vollständig depolarisiert sind. Die Linie 645 cm^{-1} im monomeren Ester ist nur sehr wenig depolarisiert, so dass diese Frequenz nach der Plazcekschen Theorie, der Pulation der vier Sauerstoffatome zuzuordnen ist, die das zentrale Siliziumatom tetraedrisch umgeben.

8. H. KÖNIG (Bern). — *Wechselstrom-Nullinstrument mit Gleichstromempfindlichkeit.*

Bei Wechselstrommessungen an Brücken- und Kompensations schaltungen handelt es sich darum, einen kleinen Wechselstrom zum

Verschwinden zu bringen. Nun ist es im allgemeinen erheblich leichter bei Gleichstrom als bei niederfrequentem Wechselstrom eine bestimmte Empfindlichkeit zu erreichen (z. B. 10^{-8} A nachzuweisen). Der Ersatz des spezifischen Wechselstrominstrumentes durch ein Gleichstrominstrument ist möglich bei Anwendung eines auch bei kleinsten Spannungen noch exakt arbeitenden mechanischen Gleichrichters (Sieber, Siemens-Zeitschrift 9, 845, 1929). Man vermeidet nun den Phasenschieber und gewinnt zugleich die Möglichkeit bequemer Regulierung der Empfindlichkeit dadurch, dass man den Gleichrichter mit einer von der Messfrequenz ν etwas abweichenden Hilfsfrequenz ν' erregt, so dass das Galvanometer Schwingungen der Frequenz $\Delta\nu = \nu - \nu'$ ausführt. Die Empfindlichkeitsschwächung erfolgt durch Verstimmen (Vergrössern von $\Delta\nu$). Die Erregung ($\nu' = 10$ bis 100 Per.) erfolgt durch einen geeigneten Kippschwingungskreis. Die Störungen sind sehr gering, auch wenn letzterer durch ein Netzanschlussgerät gespeist wird und zugleich die Messfrequenz gerade gleich der Netzfrequenz ist. (Einzelheiten siehe „Helvetica Physica Acta“ 1932, Sitzungsbericht der Schweiz. Phys. Ges.)

9. ALBERT PERRIER (Lausanne). — *Striction spontanée et réseau cristallin.*

Dans cette communication, l'auteur aborde le rattachement logique aux paramètres des réseaux cristallins primaires des hypothèses fondamentales de sa théorie unitaire de la magnétostriction, des courbes d'aimantation et des effets irréversibles de traitements thermiques et mécaniques. Il suppose les doublets (moments dipolaires) donnant l'aimantation spontanée répartis aux nœuds des réseaux et évalue les efforts longitudinaux et transversaux qu'ils exercent. Voici seulement les conclusions du travail dont on trouvera un résumé au procès-verbal de la Société suisse de Physique («Helvetica Physica Acta», 1932).

L'existence de l'aimantation spontanée dans les réseaux implique, déjà pour des raisons purement magnétiques, une déformation anisotrope non négligeable de ces réseaux, ce qui justifie rationnellement l'hypothèse de base de la théorie.

Les contraintes fournies par ce mécanisme, bien que d'un ordre comparable à celui de la réalité, ne sont en général pas suffisantes pour en rendre compte complètement; elles peuvent d'ailleurs être même de signe contraire. Cette contribution à la striction spontanée, par elle-même déjà, rend cet effet dépendant de la direction du vecteur aimantation spontanée par rapport au réseau, et cela implique de ce seul fait un couplage réticulaire de ces directions.

Cet effet dipolaire ne saurait donc plus être laissé de côté dans une théorie élastique rationnelle et complète du ferromagnétisme.

10. E. STAHEL und W. JOHNER (Brüssel). — *Über die Gammastrahlen des Radiums.*

Zur Prüfung einiger Hypothesen über die Gammastrahlung radioaktiver Elemente wurde die Zahl der vom Radium ausgesandten Gammastrahlquanten bestimmt und gefunden, dass dieselbe 1,3 % beträgt. Da

nach früheren Untersuchungen das Radium 5 % sekundäre Betastrahlen aussendet, so folgt, dass auf hundert zerfallende Radiumatome primär 6,3 Gammastrahlquanten emittiert werden, wovon aber nur 1,3 das Atom als Gammastrahlen verlassen, während 5 in sekundäre Betastrahlen umgewandelt werden.

Die Konsequenzen dieses Resultates in Bezug auf die Ganowsche Theorie der Kernanregung wird besprochen.

11. WALTER HEIM (Landerziehungsheim Glarisegg). — *Goethes Farbenlehre mit Experimenten.*

Goethes Farbenlehre ist bis heute fast gänzlich unbeachtet geblieben, trotzdem sie in Goethes Schaffen und in seinen geschriebenen Werken einen wesentlichen Platz einnimmt.

Wie Goethe als Dichter dazu kommt, sich in grossem Masse mit naturwissenschaftlichen Studien zu befassen, beschreibt er in der „Konfession des Verfassers“ am Schluss seiner Geschichte der Farbenlehre. Er zeigt dort, wie seine innere Entwicklung ihn von der Dichtkunst weg zur bildenden Kunst, zur Malerei und zuletzt zur Farbenlehre hin führt, indem er nach einem Gebiet sucht, wo nicht seine natürliche Anlage und ein „gewissermassen instinktartiges“ Gestalten ihm den klaren Blick für die innere Gesetzmässigkeit der Gestaltung trübt.

Mit 41 Jahren warf Goethe den ersten Blick durch ein Prisma und er erkannte sogleich, dass die Newtonsche Lehre falsch sei. Schon ein Jahr später erschienen seine „Beiträge zur Optik“, wo er an Hand von prismatischen Versuchen die Grundlagen seiner Farbenlehre entwickelte. Erst 20 Jahre später aber veröffentlichte er sein Hauptwerk „Zur Farbenlehre“. Es ist dreiteilig, enthält im ersten didaktischen Teil den „Entwurf einer Farbenlehre“, im zweiten polemischen Teil die „Enthüllung der Theorie Newtons“, und im dritten historischen Teil „Materialien zur Geschichte der Farbenlehre“. Nachher gab er noch einzelne Hefte „Zur Naturwissenschaft“ heraus, die Ergänzungen und vor allem Abhandlungen über „Entoptische Farben“ enthalten, das sind Farben, die bei Polarisationsversuchen auftreten.

Die Grundlagen der Farbenlehre mögen hier kurz, zum Teil mit Goethes eigenen Worten wiedergegeben werden: „Zur Erzeugung der Farbe wird Licht und Finsternis, Helles und Dunkles oder, wenn man sich einer allgemeineren Formel bedienen will, Licht und Nichtlicht gefordert.“ Das sind zwei übersinnliche Begriffe. Ihre sinnlichen Erscheinungen sind „das reine Weiss ein Repräsentant des Lichts, das reine Schwarz ein Repräsentant der Finsternis.“ Die wesensgemässen Entwicklung der Farben offenbart sich ihm an einem grundlegenden Phänomen: Wenn wir ein farbloses Licht durch ein trübes Mittel betrachten, so wird es gelb bis gelbrot. Wenn wir durch eine erhellt Trübung in die Finsternis schauen, so wird sie bläulich aufgehellt. Also: „Zunächst am Licht entsteht uns eine Farbe, die wir Gelb nennen, eine andere zunächst an der Finsternis, die wir mit dem Worte Blau bezeichnen. Diese beiden, wenn wir sie in ihrem reinsten Zustand der-

gestalt vermischen, dass sie sich völlig das Gleichgewicht halten, bringen eine dritte hervor, welche wir Grün heissen. Jene beiden ersten Farben können aber auch jede an sich eine neue Erscheinung hervorbringen, indem sie sich verdichten oder verdunkeln. Sie erhalten ein rötliches Ansehen, welches sich bis auf einen so hohen Grad steigern kann, dass man das ursprüngliche Blau und Gelb kaum mehr darin erkennen mag. Doch lässt sich das höchste und reine Rot dadurch hervorbringen, dass man die beiden Enden des Gelbroten und Blauroten vereinigt. Dieses ist die lebendige Ansicht der Farbenerscheinung und -erzeugung.“ Diese Entwicklung der Farben wurde im wesentlichen nach Goethe an prismatischen Versuchen abgeleitet.

Ein Vergleich der Farbenlehre Goethes mit derjenigen von Newton ergibt eine grundsätzliche Verschiedenheit. Nach meinem Ermessen lässt sich ein physikalisch-mathematischer Ausbau der Goetheschen Farbenlehre wohl denken, in einem Masse, dass sie ebensoviel leisten könnte wie die heutige Newtonsche. Im Grunde aber stehen sich hier nicht einfach zwei physikalische Theorien gegenüber, sondern zwei grundverschiedene Methoden, eine geisteswissenschaftliche gegen eine materialistisch-wissenschaftliche von heute, eine geistige Weltanschauung gegen ein materialistisches Weltbild.

12. H. ZICKENDRAHT und W. LEHMANN (Basel). — *Elektrisch-akustischer Umsatz bei Lautsprechern.*

Werden durch elektrische Schallsender Wechselströme von kontinuierlich variabler Frequenz geschickt, so zeigen die Effektivwerte von Spannung und Stromstärke beim Überstreichen von mechanischen Eigenfrequenzen spontane Änderungen. Bei konstanter Stromstärke steigt beim elektrodynamischen Lautsprecher die Spannung in der mechanischen Resonanzlage, während sie beim elektromagnetischen sinkt.

Für das dynamische System lässt sich diese Erscheinung als eine Art Ankerrückwirkung, wie sie bei elektrischen Maschinen auftritt, erklären. Beim magnetischen Schallsender spielt die Variation der Eisen- und der induktiven Verluste in der Nähe mechanischer Resonanz die ausschlaggebende Rolle. Da die mechanischen Resonanzlagen von Schallsendern gleichzeitig akustische Eigenfrequenzen darstellen, vermitteln schon rein elektrische Messungen wichtige Aufschlüsse über die akustischen Eigenschaften eines Lautsprechers.

13. CH. MONGAN (Zürich). — *Elektronenbeugung am Kohlenstoff.*

Es wurde eine Apparatur beschrieben, mit welcher es möglich ist, Beugungsversuche mit Elektronenstrahlen an Pulvern zu machen. Die Apparatur ist mit einer Oxykathode und mit einer magnetischen Spule zur Fokussierung des Elektronenstrahles versehen. Die Anordnung hat sich in der Handhabung als sehr bequem erwiesen.

Als Beispiele wurden einige Beugungsbilder von Mg O, Graphit und amorphem Kohlenstoff gezeigt. Eine eingehende Beschreibung der Apparatur und eine Besprechung der Bilder erscheinen demnächst in den *Helvetica Physica Acta*.