

Zeitschrift: Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik
Band: 5 (1950)
Heft: 8

Rubrik: Spektrum

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

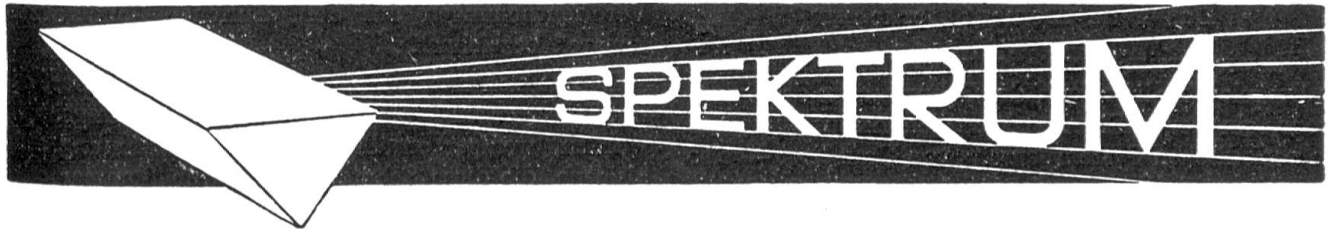
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 07.02.2025

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



Rätsel der Supraleitung

Erzeugung und Fortleitung elektrischer Energien wären ohne die Metalle nicht möglich.

Der Leitungsdraht ist der wichtigste Bestandteil jeder elektrischen Anlage, da ohne Metalle die Weiterleitung elektrischer Energie nicht möglich wäre. Da nun, unserem heutigen Wissen entsprechend, der elektrische Strom aus Elektronenschwärmen besteht, die sich langsam kriechend durch das Gitter der Metallatome fortbewegen, müssen sie dabei auch eine Reibung erfahren, die als Stromwärme wahrnehmbar wird. Glühlampe, Heizofen und Bügeleisen sind sinnfällige Beispiele solcher Umwandlung von elektrischer Energie in Wärme. Bekanntlich gibt es keinen Umsatz einer Energieform in eine andere ohne Reibungsverluste, d. h. ohne daß ein gewisser Prozentsatz an Energie der technischen Ausnutzung verlorengelht. Nun entdeckte Kamerlingh Onnes 1911, daß unter gewissen Umständen der elektrische Widerstand bestimmter Stoffe sprunghaft plötzlich aufhört, während im allgemeinen der Ohmsche Widerstand erst bei Annäherung an den absoluten Nullpunkt allmählich abnimmt. Dieses, als „Supraleitung“ bezeichnete Phänomen ist eines der aktuellsten Probleme der Physik und beschäftigt seit mehr als 30 Jahren die Wissenschaftler.

Diese Erscheinung der „Supraleitung“ hat die Physiker seit über 30 Jahren beschäftigt, ohne daß bis heute ihre Rätsel gelöst sind. Man weiß weder, ob alle Metalle supraleitend werden noch ob der Widerstand restlos null oder nur verschwindend klein wird. Man weiß nur folgendes: Bei Abkühlung des elektrischen Leiters auf extrem tiefe Temperaturen (Eintauchen in flüssiges Helium) sinkt der Widerstand sehr schnell und fällt bei einer für das Metall charakteristischen Temperatur, der sogenannten „Sprungtemperatur“, plötzlich auf einen Wert, der kleiner als der billiardste Teil des bei Zimmertemperatur vorhandenen ist.

Die Sprungtemperaturen der 19 bisher entdeckten Supraleiter liegen bei etwa -270°C ; es können auch Legierungen von einem Supraleiter (Gold-Quecksilber) und einem Nichtsupraleiter, ja sogar intermetallische Verbindung zweier Nichtsupraleiter (Gold-Wismut) supraleitend werden. Eine in einem Kältebad befindliche supraleitende Spule erhält mit Hilfe eines Magnetfeldes (Induktion) einen Strom, der bei fehlender Reibung der Elektronen theoretisch unendlich lange weiterfließen würde. Natürlich kann die Messung der Stromabnahme nicht mit einem Galvanometer erfolgen, da dieses infolge seines Eigenwiderstandes etwas von der Energie verbrauchen würde. Bei den neuesten Versuchen muß daher der Supraström ein Eisenjoch magnetisieren. Die Größe

der Anziehungskraft des entstandenen Dauermagneten liefert ein Maß für den Strom; eine zeitliche Abnahme war nicht festzustellen.

Gegen ein Magnetfeld in seinem Innern wehrt sich der Supraleiter, indem er ein vor der Sprungtemperatur eingebrachtes Feld hinausdrängt und ein nachher eingeschaltetes Feld den Leiter umgeht (Meissner-Effekt), ähnlich wie die strömende Flüssigkeit einen eingetauchten Körper umfließt. Zur Demonstration dieses Effektes benutzte Justi bei einem Schauversuch einen Plattenspieler mit einem Eingangstransformator, dessen Eisenkern er langsam in flüssiges Helium tauchte. Da in der Kälte jede magnetische Kopplung aufgehoben ist, setzte die Musikübertragung bei Unterschreiten der kritischen Temperatur aus.

Die zahlreichen Theorien der Supraleitung können hier nicht näher erörtert werden, die neueste Theorie (Heisenberg) geht von der Voraussetzung aus, daß bei tiefen Temperaturen sich fast alle Elektronen in „geordneten Energiezuständen“ befinden und nur $0,1\text{ ‰}$ von ihnen zur Supraleitung beitragen. Nachdem es wahrscheinlich erscheint, daß sich die Supraleitung schon bei nur mäßig tiefen Temperaturen erreichen läßt, wird ihre technische Anwendung bald gegeben sein. Das von Andrews und Milton konstruierte Niob-Bolometer gestattet innerhalb eines bei technisch beherrschten Temperaturen eintretenden Zwischenzustandes von Niobium die Messung kleinster Temperaturänderungen. Hiermit ist die Möglichkeit der Anpeilung von Wärmestrahlern (Flugzeugen, Autos) mit einer die Radargeräte weit übertreffenden Empfindlichkeit geschaffen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß der Supraleiter viele Funktionen übernehmen wird, die bisher der Elektronenröhre vorbehalten sind. Da man Verbrennungsmotoren zwar gegen die Anpeilung durch Radarstrahlen abschirmen kann, aber weder heiße Auspuffgase noch den Düsenstrahl bei Turbinen- oder Raketenantrieben auf niedrige Temperaturen abzukühlen in der Lage ist, sollte in absehbarer Zeit mit der Entwicklung von Wärmestrahlungsempfängern zu rechnen sein, die für viele Meß- und Peilaufgaben die Radargeräte ablösen werden. *H. Leisenheimer*

Funde von Resten prähistorischer Tiere in USA.

In Nordtexas wurden die Reste von Säugetieren aufgefunden, die vor rund 100 Millionen Jahren lebten. Die Funde machten zwei Mitarbeiter des Naturhistorischen Museums Chicago. Die Reste stammen von einem prähistorischen Säugetier aus der Familie der Tricodontier, von denen bisher — einen englischen Fund ausgenommen — nur um einige zehn Millionen Jahre ältere Knochenteile zutage gefördert wurden.

Das neue Element Berkelium

Wie wir bereits kurz berichteten, gelang es kürzlich in Berkeley (Kalifornien), der Geburtsstätte des Cyklotrons, ein neues Element künstlich herzustellen, das im periodischen System jenseits von Uran liegt — also ein weiteres der sogenannten „Transurane“, wie es die schon bekannten Neptunium, Plutonium, Americium und Curium sind. Das neue Element entstand aus Americium durch Bestrahlung mit Heliumionen (Alpha-Teilchen) aus dem 60-Zoll Cyklotron. Das Element Americium hat bekanntlich die Atomnummer 95, das neue Element die Nummer 97. Es ist radioaktiv mit der verhältnismäßig sehr kleinen Halbwertszeit von 4,8 Stunden. Seine Umwandlung erfolgt größtenteils durch den sogenannten Elektroneneinfangprozeß, das heißt, der Atomkern nimmt aus der Atomhülle ein Elektron in sich auf. Dadurch entsteht ein neues Element mit einer um eins kleineren Atomnummer, so daß also ein Isotop des Elements Curium entsteht. Das bestrahlte Americiumisotop hat die Massenzahl 241, das entstehende Berkelium hat entweder die Massenzahl 243 oder 244, welche, läßt sich derzeit nicht entscheiden, weil es aus dem Americium durch einen (α , n) oder einen (α , 2n) Prozeß entstehen kann, das heißt, daß der Americiumkern, der das Alphateilchen geschluckt hat, entweder nur ein Neutron oder zwei Neutronen aussenden kann; im ersten Fall entsteht ein Berkeliumatom mit der Masse 244, im zweiten mit der Masse 243. Ein sehr kleiner Bruchteil — etwa 0,1% — der Berkeliumatome wandelt sich durch die Aussendung eines Alphateilchens um. Auf diesem Wege entsteht aus dem Berkeliumatom wieder ein Americiumatom, aber mit der Masse 240 oder 239. Die Entdecker des neuen Elementes, Seaborg, Ghiorso und Thompson, haben für den Namen Berkelium, mit dem chemischen Symbol „Bk“ vorgeschlagen, in Analogie zur Benennung seines homologen Elementes im periodischen System der Elemente, des Terbium mit der Atomnummer 65, das seinen Namen von dem ersten Fundort dieser seltenen Erde, Ytterby in Schweden, erhielt.

O.

Entgiftung von Gasen

Wie die Zeitschrift „Erdöl“ aus Deutschland meldet, wurde dort ein neues Verfahren zur Entgiftung von Stadt- und Ferngasen entwickelt. Das neue Verfahren ermöglicht auch die Entfernung von Schwefel- und Harzbestandteilen, ohne daß eine Methanisierung auftritt. Das von Kohlenoxyd völlig gereinigte Gas genügt allen Anforderungen seitens der Gasverbraucher. Das Verfahren hat außer seiner Billigkeit noch den Vorteil, daß neue Kohlenwasserstoffe gebildet werden. Das Ziel, für Haushalte und Betriebe ein völlig gefahrloses Gas herzustellen, ist damit erreicht worden.

Kinderlähmung und Schutzimpfung

Zwischen Kinderlähmung und Diphtherieschutzimpfung besteht, wie englische und australische Kinderärzte festgestellt haben, ein interessanter Zusammenhang. Der Bericht über ihre Forschungsarbeiten wurde als eine der bedeutendsten

Veröffentlichungen auf dem Züricher Kinderärztekongreß bezeichnet.

Es hat sich nämlich herausgestellt, daß Kinder, die im Winter gegen Diphtherie und Keuchhusten geimpft wurden, weniger anfällig gegen Kinderlähmung sind als jene, die diese Schutzimpfungen im Sommer oder Frühherbst erhalten haben. Der Sommer ist bekanntlich die Jahreszeit, in der die Kinderlähmung am häufigsten auftritt. Die Ärzte beobachteten, daß zu diesem Zeitpunkt geimpfte Kinder besonders leicht an ihr erkranken und daß die Lähmung dann häufig nur das Glied befällt, in das der Einstich gemacht wurde. Möglicherweise wäre es in diesen Fällen überhaupt nicht zu der Erkrankung gekommen. Es scheint also, daß die Seruminjektion die Widerstandsfähigkeit des Organismus lokal — d. h. eben in dem betreffenden Arm oder Bein — vermindert hat. Es mag sogar sein, daß die Schutzimpfung gegen Diphtherie und Keuchhusten gerade Bedingungen schafft, die eine Vermehrung des Virus innerhalb dieser Zone begünstigt. Einer der Ärzte machte übrigens im vergangenen Sommer in der kanadischen Stadt Winnipeg die gleiche Erfahrung wie vorher in seiner Londoner Spitalpraxis.

Der Zusammenhang zwischen Schutzimpfung und Kinderlähmung besteht jedoch nur für Diphtherie- und Keuchhustenserum, nicht für die Blatternimpfung.

Elektrisch gemessener Rheumatismus

Während die Ärzte bisher, von ganz schweren Fällen mit Schwellungen und Muskelhärte abgesehen, bei der Diagnose rheumatischer Beschwerden lediglich auf die subjektiven Beschreibungen des Patienten angewiesen waren, ermöglicht nunmehr ein neues Gerät die einwandfreie Feststellung. Der in Deutschland von H. Bayer entwickelte Apparat, „Musculometer“ genannt, gestattet es dem Arzt, rheumatische Muskelkrankungen auf elektrischem Wege einwandfrei festzustellen. Eingehende Versuche mit dem Gerät ergaben einen deutlichen Unterschied zwischen erkrankten und gesunden Muskelpartien. Aus der Verschiedenheit der Muskelströme, die außerordentlich gering sind, kann man den Grad einer rheumatischen Muskelerkrankung bestimmen.

Temperaturmessungen im Blutgefäßsystem

Den amerikanischen Forschern Benjamin und Horvath ist es gelungen, mit Hilfe eines Widerstandsthermometers die Bluttemperaturen in den verschiedenen Abschnitten des Kreislaufsystems eines Hundes zu messen. Sie verwendeten zu diesem Zweck feine Kunsthartzöhrchen mit einem Außendurchmesser von nicht ganz ein Drittel Millimeter, die unter gleichzeitiger Röntgenkontrolle durch die Blutgefäße in fast alle Organe des Körpers eingeführt werden können. Auf diese Weise konnte an dem narkotisierten Versuchstier festgestellt werden, daß die höchste Bluttemperatur (37,22 Grad Celsius) in der rechten Herzkammer, die geringste (36 Grad) in den großen Oberschenkelvenen herrscht.