Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 101/102 (1933)

Heft: 11

Artikel: Kältephysik und Physik des Atomkerns: physikalische Vortragswoche an der E.T.H.

Autor: Herzog, G.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-83053

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

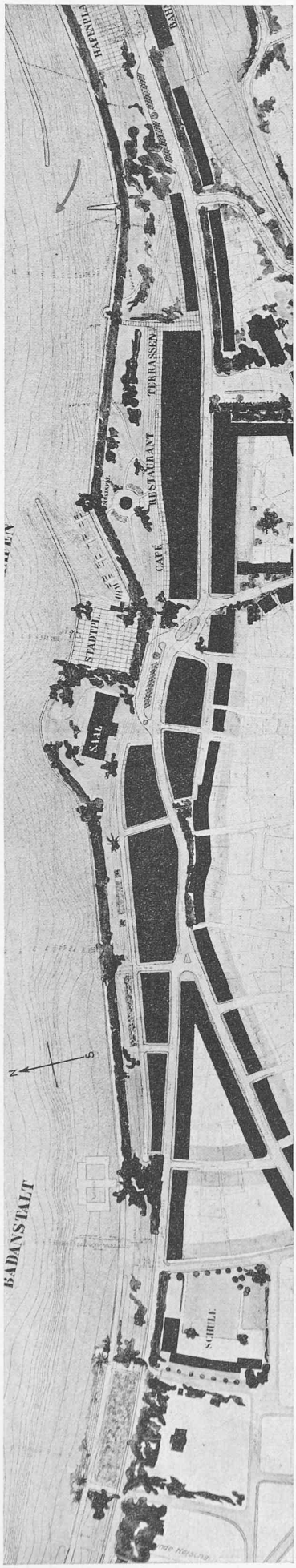
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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

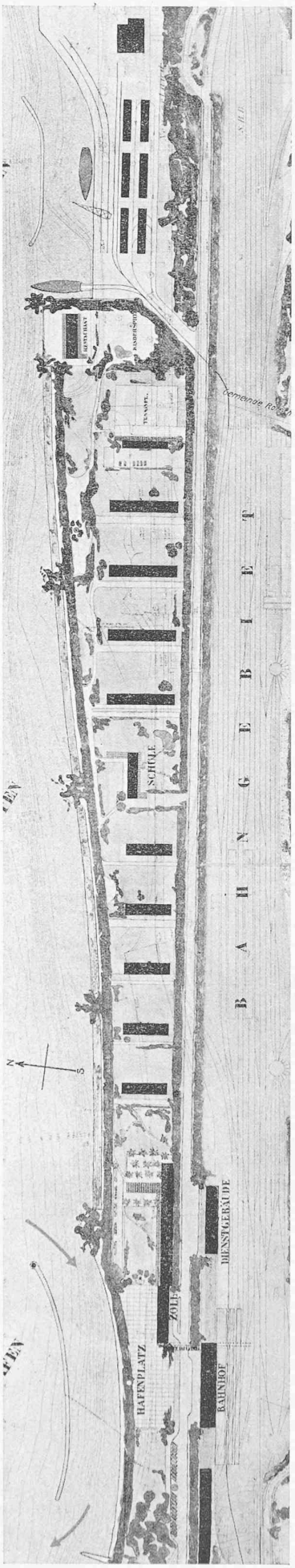
Terms of use

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: 20.02.2026

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





2. Rang ex aequo (2500 Fr.), Entwurf Nr. 44. Verfasser W. Kaufmann, Arch., Zürich, und M. Wettstein, Arch., Zürich. Mitarbeiter G. Frigerio, Arch., Zürich. — Masstab 1 : 5000.

3. Rang: Entwurf Nr. 4, Rob. Landolt, dipl. Arch., Altstetten-Zürich, und Erich Rupp, dipl. Arch., Zürich, und Max Werner, dipl. Arch., Schaffhausen.

4. Rang: Nr. 26, Max Gomringer, Arch., Zürich.

Ankäufe: Nr. 25, Stephan Hüttenmoser, Arch., Zürich. Nr. 32, Buss A.-G., Basel.

Rorschach, den 4./5. Juli 1933.

Das Preisgericht:
Dr. C. Rothenhäusler,
Jakob Meyer, Ewald, Hippenmeier,
Walter Mertens, E. Schenker, Bandi,
J. Britt, F. Stambach,
E. Keller, Ing., als Schriftführer.

Kältephysik und Physik des Atomkerns.

Physikalische Vortragswoche an der E. T. H.

Von Priv.-Doz. Dr. G. HERZOG, Dipl. Ing., Zürich.

In der Zeit vom 28. Juni bis 1. Juli 1933 wurde im Physikal. Institut der E. T. H. die alle zwei Jahre stattfindende internat. Physikertagung abgehalten. Im beschränkten Rahmen dieses Berichtes sollen die Referate über das Gebiet der Kältephysik nur kurz skizziert werden, um mehr Raum zur Besprechung der neueren Forschungen über die Physik des Atomkerns zu gewinnen. Es ist weniger beabsichtigt, die einzelnen Vorträge genau wiederzugeben, als vielmehr den Stand der heutigen Kenntnisse über die Atomkerne zu schildern. Die in der Tagung dargelegten einzelnen neuen Erfahrungen und Experimente über die Atomkerne können dabei in bessern innern Zusammenhang gebracht werden.

A: VORTRÄGE ÜBER KÄLTEPHYSIK.

Als erster Referent berichtete W. Meissner über das Charlottenburger Kältelaboratorium, das den in den verschiedensten Berliner Instituten arbeitenden Wissenschaftern die Kühlmittel zur Erreichung von tiefen Temperaturen zur Verfügung stellt. Mit einer Kühlanlage nach System Linde können stündlich 20 l flüssiger Stickstoff von 77° abs. (— 196° Celsius) hergestellt werden. Eine Wasserstoffverflüssigungsanlage liefert 15 l flüssigen Wasserstoff (20° abs.) in der Stunde. Zur Erreichung der tiefsten Temperaturen von nur 4,2° abs. ist eine Heliumverflüssigungsanlage aufgestellt, die 3 l/h flüssiges Helium erzeugt. Unter Leitung von Prof. Meissner werden in Charlottenburg mit Hilfe dieser Kühlmittel besonders Messungen über den Verlauf der elektrischen Leitfähigkeit in Abhängigkeit von der Temperatur vorgenommen. Von grösstem Interesse ist die Eigenschaft einiger Metalle, bei einer bestimmten Temperatur ganz plötzlich von einem endlichen Widerstandswert auf einen unmessbar kleinen Widerstand zu sinken. Man nennt diese Eigenschaft die *Supraleitfähigkeit*. Sie wurde zum ersten Mal im Leidener Laboratorium an Blei festgestellt. Es konnte gezeigt werden, dass ein elektrischer Strom in einem Bleiring, der unter die Temperatur des Sprungpunktes gekühlt ist, stundenlang ohne äussere Energiezufuhr fliesst. Während die gewöhnliche elektrische Leitfähigkeit der Metalle durch die Bewegung der freien Elektronen (Elektronengas) erklärt werden kann, ist es bis heute nicht möglich, eine eindeutige theoretische Deutung für den Zustand der Supraleitung zu geben.

W. H. Keesom vom Leidener Kältelaboratorium sprach über die „thermischen Eigenschaften des Heliums". Nach der vor 25 Jahren zum ersten Male erreichten Verflüssigung des Heliums durch Kamerlingh-Onnes gelang es erst im Jahre 1926, Helium zu verfestigen. Eingehende Untersuchungen über die Eigenschaften des flüssigen Heliums weisen

deutlich darauf hin, dass davon zwei Modifikationen existieren. Die erste geht unter dem normalen Dampfdruck bei einer kritischen Temperatur von 2,2° absolut in die zweite Modifikation über.

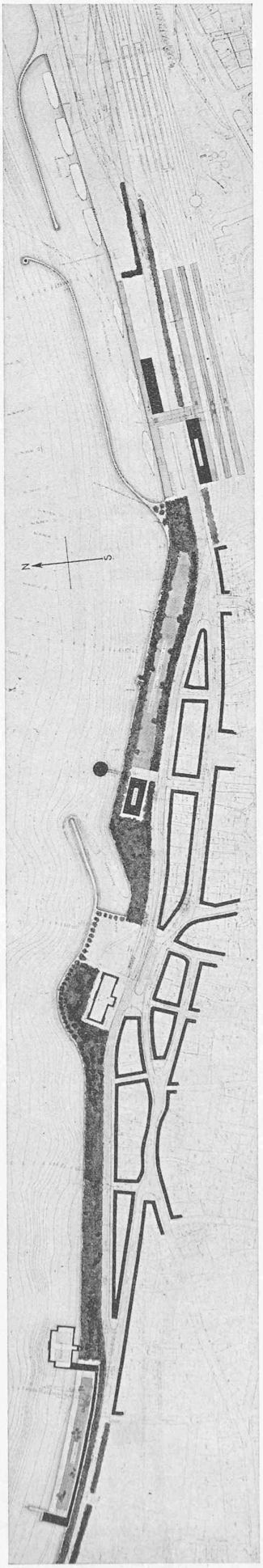
W. Simon (Breslau) erklärte die Möglichkeit, noch tiefere Temperaturen, als die bisher bei der Verfestigung von Helium erreichbaren, durch innere Umwandlungen von Stoffen zu erhalten. So ist es theoretisch möglich, nur unter Einwirkung von starken Magnetfeldern, das paramagnetische Gadoliniumsulfat von einer Ausgangstemperatur von 1° abs. auf 0,1° abs. abzukühlen. Experimentell wurde bisher nach dieser Methode von de Haas in Leiden und Giauque in Berkely die äusserst niedrige Temperatur von nur 0,25° abs. erreicht. Die Herstellung solch kleiner Temperaturen eröffnet die Möglichkeit, die verschiedensten Eigenschaften der Substanzen bis ganz nahe an den absoluten Nullpunkt zu untersuchen. Prof. Simon berichtete in einem zweiten Vortrag über eine ganz einfache Vorrichtung, um Helium in kleinen Mengen zu verflüssigen, ohne dass hierzu irgendwelche kostspielige maschinelle Anlagen nötig sind.

B: VORTRÄGE ÜBER DIE PHYSIK DES ATOMKERNES.

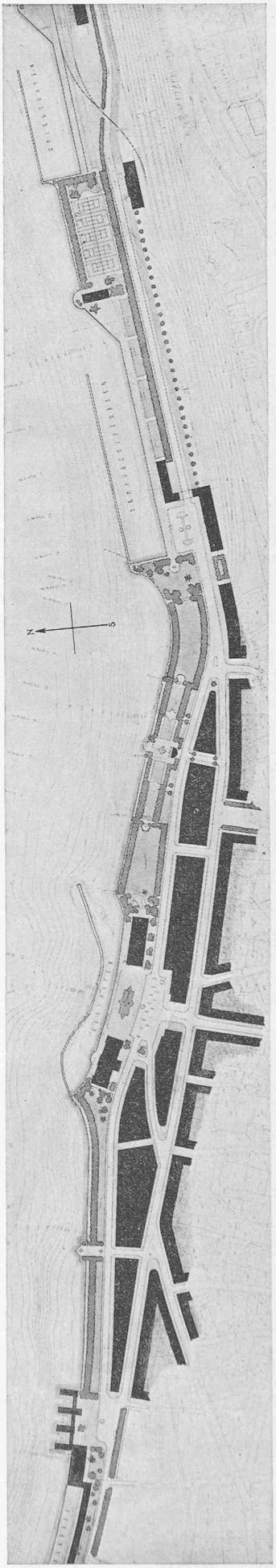
Die Atome sind Gebilde von der Grössenordnung einiger Angströmeinheiten (1 A. E. = 10^{-8} cm). Ihre Grösse kann heute sehr genau mit Hilfe von Röntgenstrahlen vermessen werden. Das Atom ist aus dem Atomkern und der Atomhülle aufgebaut. Die Hülle wird von elektrisch negativ geladenen Elektronen gebildet, die, nach der Bohrschen Vorstellung, den Kern auf festen Bahnen umkreisen, wie etwa die Planeten sich um die Sonne bewegen. Nach der modernen wellenmechanischen Anschauung wird dieses Bild etwas verändert, obschon im grossen und ganzen die meisten Atomeigenschaften nach der Bohr'schen Theorie erklärt werden können; feinere Einzelheiten liefert erst in voller Strenge die Wellenmechanik. Nach ihr bilden die Elektronen in der Atomhülle eine kontinuierlich verteilte Elektrizitätswolke (negative Ladung). Es sieht so aus, wie wenn die Schärfe der Bohr'schen Atombahnen verloren ginge, und die negative Elektrizität in der Atomhülle „verschmiert" wäre.

Der Atomkern selbst ist der Träger so vieler positiver Elementarladungen als Elektronen in der Hülle vorhanden sind. Damit wird das Gesamtsystem des Atoms elektrisch neutral. Schon Rutherford hat angenommen, dass der Atomkern nur einen verschwindend kleinen Raumteil der Atome einnimmt. Er schloss diese Folgerung aus Beobachtungen über die Ablenkung von α-Teilchen (Heliumkerne mit der Masse $m = 4$ und der Ladung $e = +2$) radio-aktiver Substanzen beim Durchgang durch dünne Folien. Bei diesen Versuchen wird ein α-Teilchen äusserst selten stark aus seiner anfänglichen Bewegungsrichtung abgelenkt. Eine Ablenkung um einen Winkel von z. B. 90° ist nur erklärbar, wenn das α-Teilchen nahe genug an einem Atomkern vorbeifliegt, so dass die Wirkung von dessen elektrischem Kraftfeld auf das geladene Teilchen stark genug ist. Aus der Häufigkeit der beobachteten Ablenkungen kann auf einen Kerndurchmesser von etwa 10^{-12} cm geschlossen werden. Die Kerne beanspruchen also nur einen geringen Teil des Atomvolumens, das einer Kugel von etwa 10^{-8} cm Radius entspricht. Die Masse des Atoms ist aber praktisch vollständig im Kern konzentriert, weil die Masse der Elektronen vernachlässigbar klein ist. Die Materie sieht also so aus, wie wenn nur sehr selten, in grossen Abständen, ein Atomkern vorhanden wäre, und dazwischen grosse Löcher ausgespart blieben. Ein anschauliches Bild der relativen Kleinheit der Atomkerne zeigt die Tatsache, dass alle Atomkerne, die in einem m³ Eisen enthalten sind, zusammen nur etwa das Volumen eines Stecknadelkopfes einnehmen.

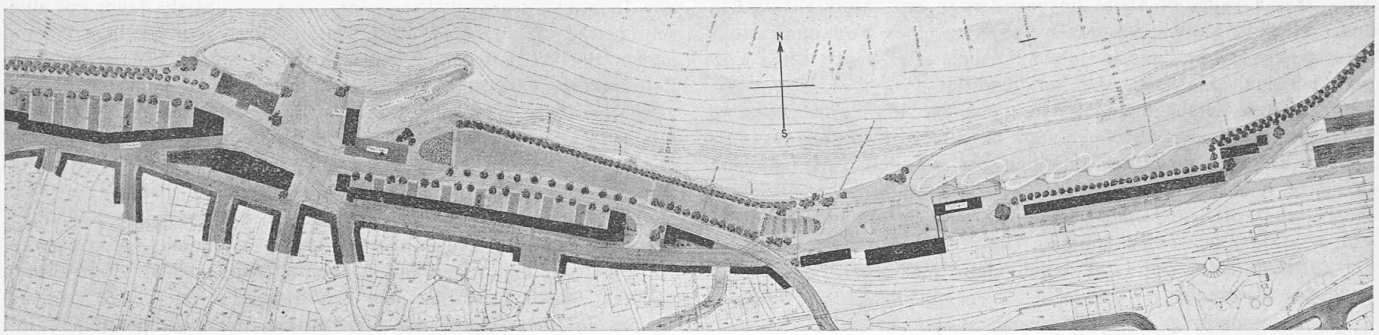
Die ältesten und wichtigsten Erfahrungen über den Kernaufbau liefert der Zerfall *radioaktiver Elemente*. Bei dieser künstlich nicht beeinflussbaren, spontanen Kernumwandlung wird Energie in Form von Strahlung an die



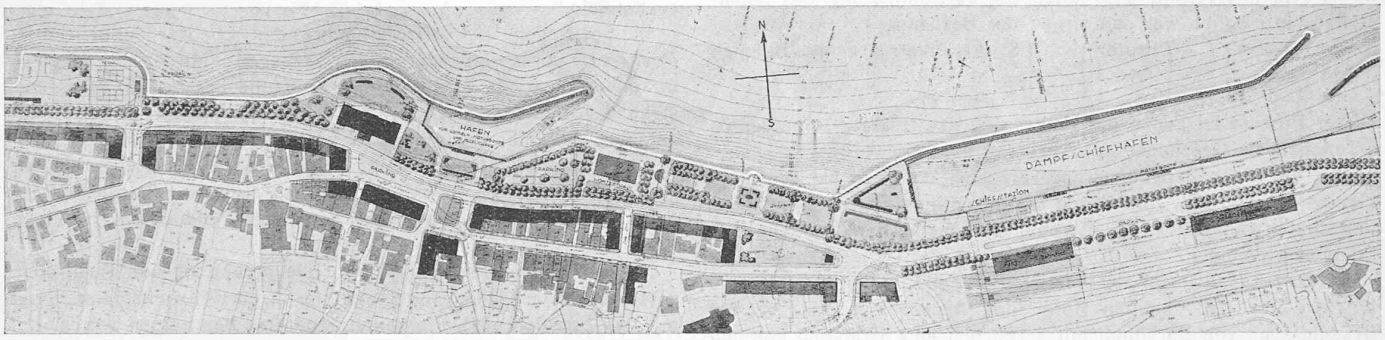
3. Rang (2000 Fr.), Entwurf Nr. 4. Verfasser Architekten R. Landolt, Altstetten, E. Rupp, Zürich, und M. Werner, Schaffhausen. — Masstab 1 : 6500.



4. Rang (1700 Fr.), Entwurf Nr. 26. Verfasser M. Gomringer, Architekt, Zürich. — Masstab 1 : 6500.



Angekaufter Entwurf Nr. 25 (750 Fr.). Verfasser St. Hüttenmoser, Arch , Zürich. — Masstab 1 : 6500.



Angekaufter Entwurf Nr. 32 (750 Fr.). Verfasser Buss A.-G., Basel. — Masstab 1 : 6500.

Umwelt abgegeben. Die Strahlung kann bestehen aus: 1) α-Strahlen, das sind Heliumkerne, die mit äusserst grosser Energie ausgeschleudert werden. 2) β-Strahlen oder sehr schnellen Elektronen und 3) aus einer sehr kurzwelligen Röntgenstrahlung, den γ-Strahlen. Neben den α- und β-Teilchen, deren Existenz im Kern durch den radioaktiven Zerfall sichergestellt ist, wird angenommen, dass auch Protonen zum Kernaufbau beitragen. Ein Proton ist ein Wasserstoffkern, hat also die Masse 1 und die Ladung $+1$. Die Masse eines Elektrons ist 1800 mal kleiner als die eines Protons, und kann bei gröbern Rechnungen ganz ausser Acht gelassen werden.

Schon vor über hundert Jahren postulierte Prout, dass die Atomkerne aus den eben erwähnten Elementarbausteinen zusammengesetzt sein sollen. Darnach müssen die Massen der Atome ganze Zahlen sein. Diese Forderung stimmt auch im grossen und ganzen mit den in früherer Zeit bekannten Atomgewichten überein. Bei genauern Atomgewichtsbestimmungen ergaben sich jedoch Abweichungen von der Ganzzahligkeit. So wurde das Atomgewicht von Chlor zu 35,457 bestimmt. Heute ist bekannt, dass diese Zahl aus der Mischung von zwei chemisch nicht trennbaren Chlorsorten entsteht, dem Chlor mit dem Atomgewicht 35 und demjenigen mit 37. Diese beiden Atomarten haben gleich viele Hüllenelektronen, nämlich 17 und stehen daher an der gleichen Stelle im periodischen System; sie unterscheiden sich nur durch die verschiedenen Massen. Solche Elemente, die nach chemischen und optischen Eigenschaften nicht trennbar sind, heissen *Isotope*. Es gibt Elemente, die aus mehr als zehn Isotopen bestehen.

Versuche, den Bau des Kernes zu stören oder auch den Kern völlig zu zersprengen, geben die besten Anhaltspunkte über dessen Zusammensetzung. Lord Rutherford und seine Schüler in Cambridge waren mit den *Atomzertrümmerungsversuchen* bahnbrechend. Die einfachste Beobachtung der beim radioaktiven Zerfall emittierten α-Teilchen erfolgt auf einem Fluoreszenzschirm. Jedes auffallende α-Teilchen erzeugt einen Lichtblitz, der mit dem Mikroskop beobachtet werden kann (Szintillationsmethode). Rutherford schoss α-Teilchen auf Stickstoffgas und beobachtete, dass auf dem Leuchtschirm Szintillationen zu sehen sind, die sicher nicht von α-Teilchen stammen. Die Teilchen, die diese Lichtblitze zweiter Art hervorriefen, wurden als Wasserstoffkerne gedeutet. Die Wasserstoffkerne (Protonen) entstehen, wenn ein α-Teilchen einen solchen „Volltreffer" auf einen Stickstoffkern ausführt, dass es in den Kern eindringt und dort stecken bleibt unter gleichzeitiger Emission eines Protons.

Eine absolut sichere Bestätigung über einen solchen Kernprozess und die dabei auftretende Kernumwandlung gaben die photographischen Aufnahmen mit der *Wilson'schen Nebelkammer*. Die Wilsonmethode hat in der modernen Kernforschung so grundlegende Bedeutung erlangt, dass es gerechtfertigt erscheint, einige Worte über ihre Wirkungsweise zu sagen. Ein rasch bewegtes, geladenes Teilchen tritt auf seinem Weg durch ein Gas in Energieaustausch mit den umgebenden Gasatomen. Kommt das Teilchen nahe genug an einem Gasatom vorbei, so kann es aus dessen Atomhülle ein Elektron herausreissen. Das getroffene Atom verliert ein Elektron, es wird ionisiert. Auf seinem weiteren Weg trifft das bewegte Teilchen auf ein nächstes Atom und ionisiert auch dieses und so weiter. Das Teilchen kennzeichnet so seine Bahn im Gas durch die erzeugten Ionen. Beim Ionisierungsvorgang verliert das Teilchen Energie und kommt schliesslich zum Stillstand. Die erzeugten Ionen haben eine verhältnismässig kleine Beweglichkeit und markieren deshalb noch eine kurze Zeit lang nach Durchgang des ionisierenden Teilchens dessen Weg. Wilson hat eine äusserst einfache Methode angegeben, die ionisierten Atome sichtbar zu machen. Man schliesst das Gas in einen Zylinder mit einem leicht beweglichen Kolben als Boden ein und sättigt es mit Wasserdampf. Durch plötzliches Verschieben des Kolbens wird das Gas verdünnt und daher mit Wasserdampf übersättigt: Das Wasser kondensiert in kleinen Tröpfchen als Nebel. Es ist bekannt, dass elektrisch geladene Teilchen bei der Nebelbildung als Kondensationskerne wirken, d. h. gerade an ihnen bilden sich die ersten Wassertröpfchen. Das bewegte Teilchen hinterlässt also eine Nebelspur, indem die erzeugten Ionen als Kondensationskerne dienen. Die aus Glas angefertigte Kammer wird seitlich intensiv beleuchtet und die Nebelspuren von oben stereographisch photographiert.

Blackett untersuchte die Spuren von α-Teilchen in einer mit Stickstoff gefüllten Wilsonkammer. Mit einer vollständig automatisch arbeitenden Apparatur wurden etwa eine halbe Million Spuren photographiert. Auf allen diesen Aufnahmen fanden sich acht „Gabeln", d. h. Punkte, an denen sich die Spur des α-Teilchens in zwei Aeste verzweigt. Der eine Ast erscheint als lange dünne Spur, die der Bahn eines Protons entspricht, der zweite Ast ist eine kurze dicke Bahn, die einem schweren Teilchen zugehört. Das Bild sieht so aus, als ob das α-Teilchen verschwindet und dafür zwei neue Partikel entstehen. Genaue Vermessungen der auftretenden Winkel und Energie- sowie Impulsbetrachtungen zeigen, dass der Vorgang folgendermassen zu deuten ist:

$$\left.\begin{matrix}\alpha\text{-Teilchen}\\ m=4\\ e=2\end{matrix}\right\} + \left\{\begin{matrix}\text{Stickstoffkern}\\ m=14\\ e=7\end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix}\text{Sauerstoffkern}\\ m=17\\ e=8\end{matrix}\right\} + \left\{\begin{matrix}\text{Proton}\\ m=1\\ e=1\end{matrix}\right.$$

Das α-Teilchen bleibt im getroffenen Stickstoffkern stecken und bildet mit diesem zusammen den Kern eines Sauerstoffisotops unter gleichzeitiger Emission eines Protons. Der beobachtete Vorgang ist eine *künstliche Atomumwandlung.*

Weitere Versuche gingen darauf aus, zur *Atomzertrümmerung Protonen* zu verwenden, die so stark beschleunigt werden, dass ihre Energie an die Grösse der Energien der α-Teilchen herankommt. Cockcroft und Walton gelang die Zertrümmerung sehr vieler Elemente mit Protonenstrahlen, die durch eine Spannung von 600 000 Volt beschleunigt werden konnten. Die grösste Ausbeute wurde bei der Zertrümmerung von Lithium gefunden. Der Kernprozess verläuft nach der Gleichung:

$$\left.\begin{matrix}\text{Lithiumkern}\\ m=7\\ e=3\end{matrix}\right\} + \left\{\begin{matrix}\text{Proton}\\ m=1\\ e=1\end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix}2\ \alpha\text{-Teilchen.}\end{matrix}\right.$$

Es ist sehr interessant, dass auch die Zertrümmerung des Sauerstoffatoms möglich war, auf Grund der Beziehung

$$\left.\begin{matrix}\text{Sauerstoffkern}\\ m=17\\ e=8\end{matrix}\right\} + \left\{\begin{matrix}\text{Proton}\\ m=1\\ e=1\end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix}\text{Stickstoffkern}\\ m=14\\ e=7\end{matrix}\right\} + \left\{\begin{matrix}\alpha\text{-Teilchen}\\ m=4\\ e=2\end{matrix}\right.$$

Dieser Prozess ist genau die Umkehrung des früher erwähnten, wo α-Teilchen als Geschosse auf Stickstoff gesandt wurden.

Die vielen Zertrümmerungsversuche, die auch bei schweren Elementen, wie Blei, zum Erfolg führten, ermöglichten einen bisher ungeahnten Einblick in den Kernbau und die im Kern herrschenden Energieverteilungen.

Ganz neue Resultate lieferten die *Zertrümmerungsversuche an Beryllium.* 1930 stellten Bothe und Becker fest, dass bei der Beschiessung von Beryllium mit α-Teilchen eine Strahlung von bisher unbekannter Durchdringbarkeit emittiert wird, die sie für γ-Strahlen hielten. Das Ehepaar Joliot in Paris beobachtete, dass diese Berylliumstrahlung in wasserstoffhaltigen Substanzen, wie z. B. Paraffin, Protonen auslöst. Chadwick in Cambridge gelangte auf Grund weiterer Versuche zu der Einsicht, dass die Berylliumstrahlen aus schnellen *Neutronen* bestehen. Unter einem Neutron wird ein elektrisch neutrales Teilchen der Masse eins verstanden. Es kann aus der Vereinigung eines Wasserstoffkernes (Proton) mit einem Elektron entstehen. Die Ausdehnung des Neutrons beträgt etwa 10^{-13} cm, es ist also sehr klein. Das Neutron kann wegen seiner Ladungsneutralität durch elektrische und magnetische Felder nicht merklich abgelenkt werden. Aus dieser Tatsache lässt sich seine geringe Absorbierbarkeit verstehen.

Die Entstehung eines Neutrons im Beryllium beruht auf folgendem Kernprozess:

$$\left.\begin{matrix}\alpha\text{-Teilchen}\\ m=4\\ e=2\end{matrix}\right\} + \left\{\begin{matrix}\text{Berylliumkern}\\ m=9\\ e=4\end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix}\text{Kohlenstoffkern}\\ m=12\\ e=6\end{matrix}\right\} + \left\{\begin{matrix}\text{Neutron}\\ m=1\\ e=0\end{matrix}\right.$$

Energiebetrachtungen lehren, dass neben dem Neutron, dessen ungeheure Energie 8 Millionen Elektronenvolt entspricht, ein sehr hartes γ-Quant mit der Energie 5 Millionen Elektronenvolt ausgesandt wird. (1 Elektronenvolt ist die Energie, die ein Elektron beim freien Durchlaufen der Spannung 1 Volt erhält).

Die Versuche zeigten, dass die α-Teilchen eine gewisse Minimalenergie (Geschwindigkeit) besitzen müssen, um in den Kern eindringen und Neutronen erzeugen zu können. Neutronenstrahlen konnten auch bei der Bombardierung von Bor, Lithium und Fluor mit α-Strahlen eines Poloniumpräparates nachgewiesen werden. Von theoretischen Gesichtspunkten aus (Rutherford) war schon länger vermutet worden, dass beim Kernaufbau Neutronen eine wichtige Rolle spielen. Aber erst diese Experimente der letzten Jahre sicherten die Existenz des Neutrons im Atomkern.

Die Atomforschung trat in ein neues Entwicklungsstadium, als es gelang, die *Wilsonkammer* in ein starkes homogenes *Magnetfeld* zu bringen. In einem solchen Kraftfeld werden bewegte, geladene Teilchen aus ihrer geraden Bahn abgelenkt. Damit können aus der Richtung der Krümmung von Nebelspuren positiv und negativ geladene Partikel unterschieden werden. Sie erfahren Ablenkungen nach entgegengesetzten Seiten. Zum ersten Mal gelang es Anderson vor einem Jahr, in der Nebelkammer die Spur eines Teilchens zu finden, das die Masse der Elektronen, jedoch positive Ladung besitzt. Die Entstehung dieses Teilchens, des *Positrons*, beruht auf einer Kernzertrümmerung, hervorgerufen durch die auf der Erdoberfläche überall vorhandene *Ultra- oder kosmische Strahlung* (auch Höhenstrahlung genannt). Die „Treffer" der Ultrastrahlen sind aber äusserst selten. In einer Bleischicht von 1 cm Dicke entsteht im Mittel nur alle 16 Stunden ein solcher Kernprozess. Es besteht daher nur eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit dafür, durch rein zufällige Expansionen der Wilsonkammer, gerade den Zeitmoment einer solchen Zertrümmerung festzuhalten. Blackett in Cambridge konstruierte eine sehr sinnreiche Apparatur, die die Expansion der Wilsonkammer nur dann einleitet, wenn sicherlich auch ein Ultrastrahl die Kammer durchkreuzt hat. (Verwendung von Zählrohren über und unter der Wilsonkammer als Indikatoren). Diese Anordnung brachte eine weit bessere Ausbeute an solchen Aufnahmen, die Kernprozesse infolge der Ultrastrahlung zeigen. Auf vielen Aufnahmen waren Spuren von positiven Elektronen mit Sicherheit festzustellen. Einige Aufnahmen zeigen beim Eintreten des Kernprozesses bis zu zwanzig Spuren auf einer Platte, die zum Teil negativen und positiven Elektronen, sowie Protonen zugeordnet werden können. Es scheint sich hier um ein regelrechtes *Zerplatzen* des getroffenen Atomkernes zu handeln.

Sozusagen *„künstlich"* konnte das Ehepaar Joliot (Paris) *Positronen* auch folgendermassen erzeugen: Mit Strahlung eines Poloniumpräparates wird eine Berylliumfolie beschossen. Das entstehende Strahlengemisch von Neutronen und harten γ-Strahlen fällt auf eine Bleifolie, die sich in einer Wilsonkammer befindet. Mit der Nebelmethode kann nachgewiesen werden, dass vom Blei oft gleichzeitig zwei Spuren mit umgekehrter Krümmung ausgehen. Sie entsprechen einem gewöhnlichen (negativen) und einem positiven Elektron.

Weit ergiebiger konnte Joliot die Erzeugung von Positronen gestalten, indem eine Aluminiumfolie in der Wilsonkammer direkt mit den Strahlen eines Poloniumpräparates beschossen wurde. Bei Kerntreffern treten folgende Prozesse ein:

$$\left.\begin{matrix}\text{Aluminiumkern}\\ m=27\\ e=13\end{matrix}\right\} + \left\{\begin{matrix}\alpha\text{-Teilchen}\\ m=4\\ e=2\end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix}\text{Siliciumkern}\\ m=30\\ e=14\end{matrix}\right\} + \left\{\begin{matrix}\text{Proton}\\ m=1\\ e=1\end{matrix}\right.$$

und

$$\left.\begin{matrix}\text{Aluminiumkern}\\ m=27\\ e=13\end{matrix}\right\} + \left\{\begin{matrix}\alpha\text{-Teilchen}\\ m=4\\ e=2\end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix}\text{Siliciumkern}\\ m=30\\ e=14\end{matrix}\right\} + \left\{\begin{matrix}\text{Neutron}\\ m=1\\ e-0\end{matrix}\right\} + \left\{\begin{matrix}\text{Positron}\\ m\backsim 0\\ e=1\end{matrix}\right.$$

Gemäss diesen Kernprozessen sind auf den Aufnahmen Spuren von Protonen und Positronen zu erwarten. (Das ungeladene Neutron hinterlässt keine Spur und ist direkt nicht nachweisbar). Tatsächlich zeigten die Experimente die vermuteten Spuren und zwar mit einer sehr grossen Ausbeute an Positronen-Spuren. Die analogen Kernprozesse konnten auch beobachtet werden, wenn das Aluminium durch Bor ersetzt wurde.

Ueber alle diese hier im Zusammenhang wiedergegebenen Kernprobleme sprachen an der Physikertagung in Zürich die prominentesten Forscher und Wissenschafter[1]).

Zusammenfassend darf gesagt werden, dass der Einblick in den Kernaufbau durch das in kurzer Zeit mächtig angewachsene experimentelle Tatsachenmaterial eine grosse Förderung erfahren hat. Es ist heute bereits möglich, von allgemeinen theoretischen Gesichtspunkten aus viele Eigenschaften der Kernumwandlungen zu verstehen.

Zum Schlusse soll der ausgezeichnete Vortrag von E. Regener (Stuttgart) über „Die Absorptionskurve der Ultrastrahlung und ihre Deutung" erwähnt werden. Die Messungen stehen in engem Zusammenhang mit den Höhenstrahlungsuntersuchungen, die seit den Stratosphärenflügen von Piccard ziemlich allgemein bekannt sind.

*

Die Zürcher Physikertagung darf auf ihren Erfolg stolz sein. Es wurden interessante neue physikalische Erkenntnisse vorgetragen und in zahlreichen Diskussionen besprochen, sodass jeder Teilnehmer der Vorträge sicherlich einen grossen Gewinn davontrug. Etwas besonderes liegt in der Tradition der physikalischen Tagungen an der E. T. H.: es werden nur ein oder zwei grosse Gebiete der Physik besprochen, diese aber von den hervorragendsten Kennern, sodass wirklich ein umfassendes, gründliches Bild des modernen Standes der Wissenschaft entsteht. Den ausländischen Gästen, die den oft weiten Weg zu uns nicht scheuten, nicht minder aber auch den veranstaltenden Professoren am physikalischen Institut der E. T. H. gebührt besonderer Dank für das gute Gelingen des Kongresses.

[1]) F. Joliot, Paris: a) „Propriétés et conditions d'émission des neutrons". b) „Une origine des positrons". — O. Stern, Hamburg: „Das magnetische Moment des Protons". — W. Bothe, Heidelberg: „Die Zertrümmerung von Kernen durch Strahlen". — B. Rossi, Padua: „Einfluss der Ultrastrahlung auf Materie". — L. Meitner, Berlin: „Versuche betreffend die Streuung kurzer Strahlen in Materie". — P. Blackett, Cambridge: „The positive Electron".