Zeitschrift: Pestalozzi-Kalender
Herausgeber: Pro Juventute
Band: 52 (1959)
Heft: [2]: Schüler

Artikel: Atomenergie aus Wasser
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-989675

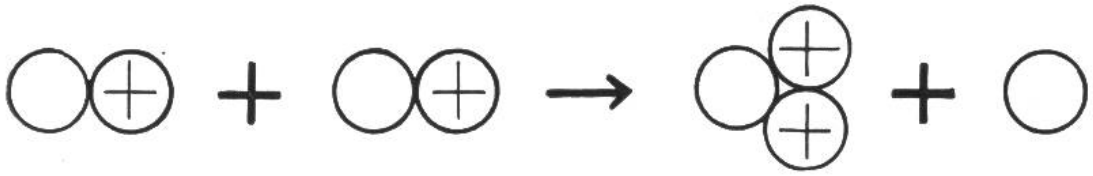
Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. 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: 14.07.2025

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



Durch Kernfusion entstehen aus zwei Deuteronen ein Helium3-Kern und ein Neutron, unter Abgabe von Wärme und Strahlung.

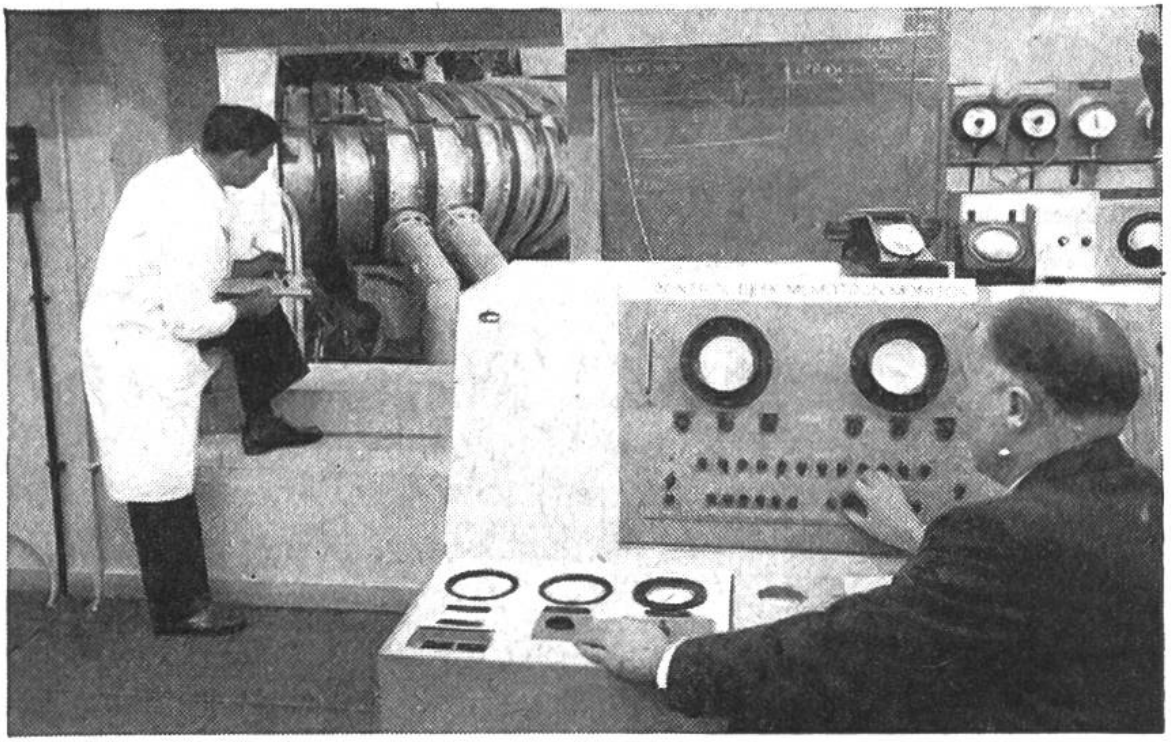
ATOMENERGIE AUS WASSER

Seit dem Tage, da die erste Atombombe auf die japanische Stadt Hiroshima fiel, liegt auf der Menschheit die Drohung eines vernichtenden Weltkrieges. Für unsere Zukunft wird es deshalb von entscheidender Bedeutung sein, die ungeheuren Kräfte, die im Atom verborgen sind, nur zu friedlichen, segensreichen Zwecken zu verwenden. Dieses Zeitalter hat bereits begonnen; denn es stehen schon heute in mehreren Ländern Atommeiler, in denen das schwere Element Uran in leichtere Elemente zerfällt und dabei so viel Wärme abgibt, dass grosse Elektrizitätswerke betrieben werden können.

Man kennt aber noch einen anderen Weg, die Atomenergie freizumachen, nämlich durch Verschmelzen, oder wie der Physiker sagt, durch **Fusion von Atomkernen leichter Elemente,** die sich dabei unter Entwicklung von Wärme zu schwereren Elementen zusammenfügen.

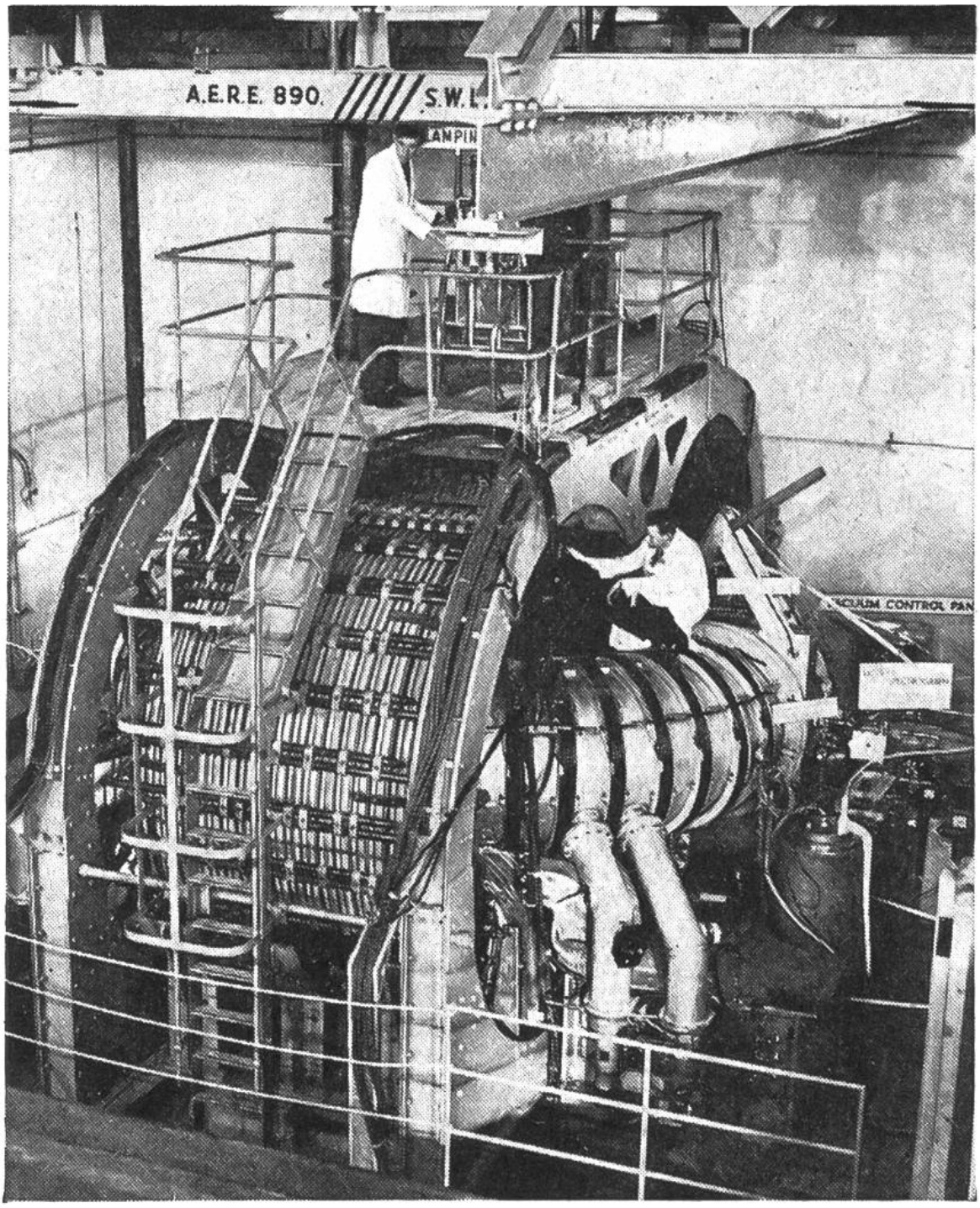
In der Wasserstoffbombe hat die Kernfusion ihre erste Anwendung gefunden. Allerdings muss man eine besondere Art von Wasserstoff verwenden, nämlich den schweren Wasserstoff, auch Deuterium genannt, der in der Natur in unerschöpflichen Mengen vorhanden ist, obwohl im Wasser der Meere, Flüsse und Seen nur ein Deuteriumatom auf etwa 5000 leichte Wasserstoffatome entfällt. Aber selbst in dieser Verdünnung könnte ein Liter Wasser ebensoviel Atomenergie liefern, wie bei der Verbrennung der gleichen Menge Benzin chemische Energie frei wird.

Wie kommt diese Fusion zustande? Sämtliche Atome bestehen aus einem positiv geladenen Kern, der von negativen Elektronen, den kleinsten Urbausteinen der Elektrizität, umkreist wird und deshalb nach aussen keine elektrische Wirkung ausübt. Der Kern setzt sich seinerseits zusammen aus zwei verschiedenen Bestand-

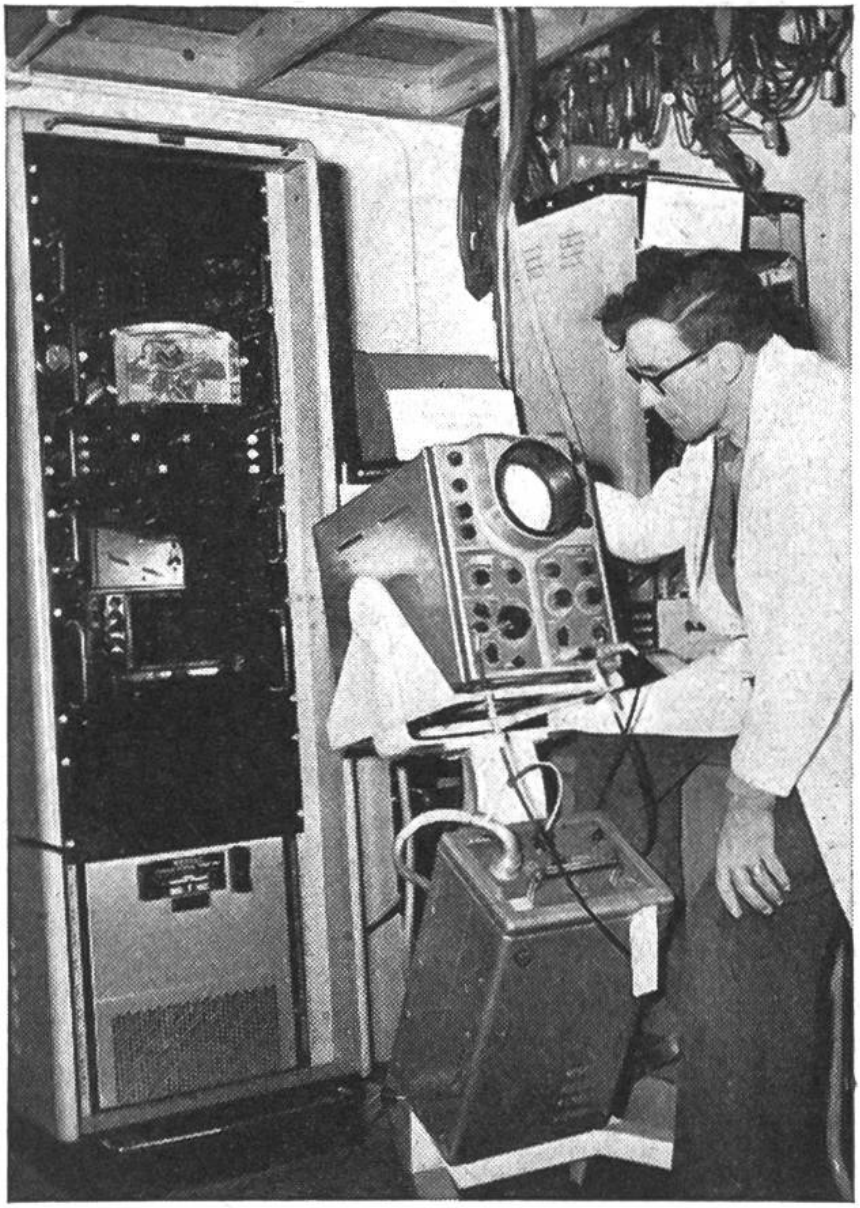


Kontrollraum des ZETA mit dem Kontrollpult, von dem aus alle elektrischen Schaltungen vorgenommen und überprüft werden. Durch das Fenster sieht man einen Teil des horizontalen Ringrohrs, in welchem das Deuterium-Gas erhitzt wird.

teilen, den positiven Protonen und den elektrisch neutralen Neutronen. Nur der Kern des leichten Wasserstoffs besteht ausschliesslich aus einem einzigen Proton. Im schweren Wasserstoffkern oder Deuteron sind dagegen ein Proton und ein Neutron enthalten. Stossen zwei solche Kerne derart heftig aufeinander, dass sie miteinander verschmelzen, so entsteht aus zwei Protonen und einem Neutron ein neues Element, das Edelgas Helium3, während das restliche Neutron unter ungeheurer Wärmeentwicklung und Strahlung davonfliegt. Helium3 kommt übrigens auch in der Natur vor, wenngleich in sehr geringen Mengen; denn unter 10 Millionen Atomen des schweren Helium4, dessen Kern ein Neutron mehr besitzt, ist nur ein Atom Helium3 vorhanden. Um die Kernreaktion in Gang zu bringen, sind Temperaturen von vielen Millionen Grad erforderlich. Erst dann werden nämlich die Deuteronen so sehr beschleunigt, dass ihre positiven Protonen die abstossende Kraft der elektrischen Ladung überwinden und sich miteinander vereinigen. In der Wasserstoffbombe wird der schwere Wasserstoff mit einer kleinen Uranbombe gezündet. Ihre Hitze genügt, um eine Kettenreaktion einzuleiten, die alle Deute-



Gesamtansicht des ZETA (Zero Energy Thermonuclear Assembly, frei übersetzt: «Keine Energie erzeugendes Gerät für Kernfusion durch Wärme»). Die beiden mächtigen, senkrechten Spulen, die das horizontale, aus Aluminium hergestellte Ringrohr umgeben, bilden die Primärwicklung eines Transformators, der unter Strom gesetzt wird. Durch Induktion entsteht in dem horizontalen Ringrohr, das zwischen den beiden senkrechten Transformatorspulen liegt, eine elektrische Entladung, bei der das Gas auf etwa 5 Millionen Grad Celsius erhitzt wird. Die Drahtwicklungen um das Ringrohr erzeugen ein magnetisches Feld, das den heissen Gasstrahl in der Mitte zusammenhält, damit die Wandungen nicht geschmolzen werden.



Bei der Verschmelzung von Deuterium-Kernen zu Helium-Kernen werden im ZETA Neutronen frei, die mit einem Neutronen-Zählapparat festgestellt werden, um die Wirksamkeit der Kernfusion zu prüfen.

ronen in Tausendstelsekunden erfasst, wobei sie mit unvorstellbarer explosiver Wucht zu Helium verbrennen.
Wollen wir diese Energie für friedliche Zwecke gewinnen, so muss der Vorgang langsam und unter Kontrolle erfolgen, und zwar bei einer Temperatur von mindestens 100 Millionen Grad. Natürlich gibt es keinen Behälter aus irgendwelchem Stoff, der diese Hitze aushalten würde, und doch besteht dazu eine Möglichkeit. Wenn wir nämlich ausserordentlich starken elektrischen Strom durch ein verdünntes Gas leiten, wird dieses hoch erhitzt und elektrisch leitfähig. Es lässt sich dann wie jeder stromdurchflossene Leiter von einem magnetischen Kraftfeld beeinflussen. Diesen Umstand hat man sich zunutze gemacht, um Deuterium

in Helium zu verwandeln. Am besten ist das bisher mit der als ZETA bezeichneten Maschine im britischen Forschungszentrum Harwell gelungen. Der Apparat besteht im Prinzip aus einem kreisförmigen Rohr von 10 Meter Umfang, das von den Windungen eines mächtigen Transformators umgeben ist. Werden äusserst verdünntes Deuterium in das Rohr eingelassen und enorm starke elektrische Stromstösse von etwa vier Tausendstelsekunden Dauer durchgeleitet, so zieht sich der schwere Wasserstoff im magnetischen Feld des Transformators in der Mitte des Rohres zu einem ringförmigen Faden zusammen, der eine Temperatur von nahezu 5 Millionen Grad erreicht. Dadurch wird ein geringer Teil der Deuteriumkerne so sehr beschleunigt, dass sich unter Wärmeentwicklung Helium bildet. Allerdings ist die Menge verschwindend klein, weshalb man 300 Milliarden mal mehr Strom verbraucht, als Energie gewonnen wird. Erst bei mindestens 100 Millionen Grad treten Kernfusionen von solchem Umfang ein, dass ein Wärmeüberschuss zu beliebiger Verwendung frei wird. Ob und wann das gelingen wird, liegt noch völlig im Ungewissen. Immerhin darf man hoffen, dass die ersten gelungenen Versuche der Kernfusion den Weg zu einer unerschöpflichen Energiequelle eröffnen, die den Bedarf der Menschheit auf unabsehbare Zeiten zu befriedigen vermag. Be.

EIN LEBENSZIEL: LANDWIRT MIT MEISTERDIPLOM

Auch der Landwirt ist heute ein gelernter Berufsmann. Genau wie dem Handwerker und Gewerbetreibenden stehen ihm alle zur Erlernung des Berufes und zur Weiterbildung nötigen Einrichtungen zur Verfügung. Ein Schulentlassener, der auf einem Bauernhof aufgewachsen ist oder als Nichtbauernsohn neben einer kräftigen Gesundheit die nötige Freude an Pflanze, Tier und allem Naturgeschehen mitbringt, kann eine Berufslehre nach den vom Schweizerischen landwirtschaftlichen Verein aufgestellten Richtlinien beginnen – mit dem Fernziel, nach Jahren einmal ein tüchtiger Meister mit einem eidgenössischen Diplom zu werden.