

**Zeitschrift:** Neue Wege : Beiträge zu Religion und Sozialismus  
**Herausgeber:** Vereinigung Freundinnen und Freunde der Neuen Wege  
**Band:** 65 (1971)  
**Heft:** 11

**Artikel:** Zur Energie-Krise ; Fission and Fusion Reactors : The Alfven Memorandum : Kernspaltung- und Kernverschmelzungs-Reaktoren  
**Autor:** Alfven, Hannes  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-141947>

### **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:** 02.02.2025

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

Die allgemeine Wehrpflicht wird einer allgemeinen Dienstpflicht weichen, und das heißt: Der Schweizerbürger wird frei darüber entscheiden können, dieser Pflicht entweder durch Militärdienst oder durch einen zivilen Dienst zu genügen.»

Diese hier angezeigte und empfehlenswerte Broschüre ist beim Sekretär des Kirchenrates, Armin Byland-Rey, 5034 Suhr, zu beziehen.

Willi Kobe

## Zur Energie-Krise

Eines der Probleme, das die heutigen industrialisierten Länder, unter ihnen die Schweiz, in steigendem Maße beschäftigt, ist die Beschaffung der Energie, die sie zu ihrer weiteren technischen Entwicklung benötigen. Für die Schweiz wurde die Frage akut, als man einsah, daß ein weiterer Ausbau unserer Wasserkraftwerke unmöglich ist. Es war dies auch die Zeit, in der zweiten Hälfte der sechziger Jahre, als man sich klar wurde, wie die Wohlstandszivilisation des Westens unsere Umwelt schädigt, ja ruiniert, indem sie Luft, Wasser und Boden verschmutzt. Thermische Kraftwerke zu den Tausenden von Ölheizungen und Motorfahrzeugen hinzu wurden als untragbar empfunden.

In dieser Situation schien das Atom einen Ausweg aus der Sackgasse zu bieten. Zunächst war man durch die schrecklichen Erinnerungen an Hiroshima und Nagasaki gehemmt, begann dann aber in den fünfziger Jahren den Gebrauch des Atoms für friedliche Zwecke zu propagieren. Während 1955 zur Zeit der ersten Genfer Konferenz für die friedliche Nutzung der Atomenergie ein einziges Atomkraftwerk bestand, funktionieren heute, oder sind im Bau bereits 230 Kraftreaktoren, von denen die meisten in USA zu finden sind. Der scheidende Präsident der amerikanischen Atomic Energy Commission, Glenn T. Seaborg sieht denn auch Amerikas Zukunft ganz unter dem Zeichen des Atoms. Am 22. März dieses Jahres prophezeite er vor dem National Press Club: «Um das Jahr 2000 werden in USA 1000 Millionen Kilowatt Elektrizität produziert werden, die Hälfte davon durch etwa tausend Nuklearkraftwerke, und der Rest durch verbesserte, mit fossilen Brennstoffen betriebene thermische Anlagen. Ein wahrhaft amerikanisches Tempo.

Mit diesem technischen Optimismus und Draufgängertum eines Mr. Seaborg reimt sich nun gar nicht der Widerstand der von kompetenten Wissenschaftlern gegen den Ausbau der nuklearen Energiewirtschaft geleistet wird. Für die Schweiz brauchen wir nur an die Tatsache zu erinnern, daß nach Beznau I und Beznau II, unseren beiden nuklearen Kraftwerken, von denen das eine bereits Strom in das Netz der NOK liefert, ein drittes Projekt bei Kaiseraugst nicht, oder vorläufig nicht ausgeführt werden darf, bis gewisse technische Fragen geklärt sind. Es

handelt sich vor allem darum, ob das Kühlwasser für den Reaktorbetrieb dem Rhein entnommen werden darf. Die Biologen stellen fest, daß nach Rückleitung des erwärmten Kühlwassers das biologische Gleichgewicht des Flusses gestört, und dessen Lebewesen gefährdet sind. Theoretisch sei eine Erwärmung des Flußwassers um höchstens 3 Grad zulässig. Dabei sind aber eine Reihe weiterer Atomwerke längs des Rheins geplant — mit Kühlwasserentnahme. Kommentar überflüssig.

Nun ist dieses Kühlungsproblem nur eine von den technischen und anderen Fragen, die dieses Jahr an der **4. Konferenz über den friedlichen Gebrauch der Atomenergie** (6.—16. September 1971) in Genf erörtert wurden. Die Konferenzteilnehmer aus vielen Ländern hörten sich unter anderem ein Referat des Generalsekretärs der Schweizerischen Vereinigung für Atomenergie, Dr. Feuz, über die Einstellung der schweizerischen Öffentlichkeit zu den Atomkraftwerken an. Er hatte, seiner Stellung entsprechend, die Aufgabe, Einwände gegen diese Anlagen, wie zum Beispiel die Gefahr schädlicher biologischer Einwirkungen, das Problem der Beseitigung des Atommülls, die Umweltverschmutzung zu verharmlosen, beziehungsweise als nicht bestehend zu bezeichnen. Seine Methode bestand hauptsächlich darin, allen Gegnern, bis auf einen, die Kompetenz, sich zu diesen Fragen zu äußern, abzusprechen und sie nach etwas überholter Schweizer Tradition als Querulanten und Demagogen herunterzumachen.

Daß genau dieselben Überlegungen und Einwände gegen Atomkraftwerke auch in den USA dem «klassischen» Terrain für die Atomnutzung gemacht werden, zeigt eine öffentliche Diskussion in der angesehensten Zeitschrift der amerikanischen Atomphysiker — dem «Bulletin of the Atomic Scientists», unter dem Titel: «The Energy Crisis». Es ist eine Art Symposium, das in der September- und Oktobernummer des BAS enthalten ist. Da stoßen wir auf Physiker wie Gofman und Tamplin, die Dr. Feuz auch kennt und kaum ablehnen kann. Sie wurden von der AEC (Atomic Energy Commission) 1963 beauftragt, langfristige Untersuchungen durchzuführen über potentielle Gefahren, die sich aus dem Gebrauch des Atoms für friedliche Zwecke ergeben könnten. Sie legten 1969 Beweise vor, daß die Gefahr weit größer ist als die AEC annahm — daß die Fälle von Leukämie und Krebs zwanzigmal zahlreicher sind als die Experten in den frühen sechziger Jahren annahmen. Nachdem die AEC infolge dieser Veröffentlichungen scharfe Angriffe gegen die beiden Forscher richtete, publizierten Gofman und Tamplin das Buch «Giftige Energie» (Poisoned Power) mit allen Tatsachen und gaben als Geleit die Worte: «Wir sind überzeugt, daß die Öffentlichkeit durch eine gerissene und gut honorierte Propaganda irreführt wird, dahin gehend, Nuklearenergie sei «saubere, billige und sichere Energie». Die Atomenergie, sagen sie, ist weder sauber noch sicher und auch noch nicht billig. Wenn

man die Ausführungen dieser beiden Forscher durchgeht, wird man unwillkürlich an die «Pentagon Papers» erinnert: Wie die letzteren zeigen Gofman und Tamplins Äußerungen, wie wenig man öffentliche und halb-offizielle Angaben wie die der AEC als bare Münze nehmen darf.

Professor Rotblat, ein Physiker der Londoner Universität, weist nach, wie Schutzvorschriften gegen Radioaktivität im Laufe der Jahre die erlaubte Dosis von Radioaktivität auf einen Fünfzehntel der anfänglichen Dosis herabsetzen mußten. Man ist auch davon abgekommen, eine Gefahrenschwelle festzulegen. Jede zusätzliche Dosis über die naturgegebene Radioaktivität, der wir ausgesetzt sind, ist schädlich.

«Die Möglichkeit einer Vergiftung der Umwelt durch Strahlung hängt mit dem Ausbau der Nuklearenergie als Hauptkraftquelle der Welt zusammen. Der Strom aus Nuklearreaktoren wird erst konkurrenzfähig, wenn Reaktoren von der Größenordnung von tausend Megawatt in Betrieb genommen werden.» Dies ist die Auffassung von Prof. Rotblat.

Gerade beim Vorgang der Wiederaufladung der Brennelemente ist es, nach Prof. Rotblat, unmöglich, das Entweichen einer gewissen Menge von Radioaktivität zu verhüten, selbst wenn die rigorosesten Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden. Was die Störungen anbetrifft, so waren zwar die zwölf bisher vorgekommenen von unbedeutender Wirkung; dies hindert aber nicht, daß eine Störungs- oder Unfallgefahr besteht und daß sie mit immer zunehmender Größe und Zahl der Reaktoren — meistens schnelle Brüter-Reaktoren — ständig zunimmt, und in Erdbebengebieten, zum Beispiel besonders akut ist. Ein anderes Gefahren- oder Belastungsmoment ist, die Deponie des Atommülls, der wegen der jahrzehntelangen Halbwertszeit gewisser Spaltprodukte gefahrlos für die Umwelt gelagert werden muß; auch dieses Problem ist noch längst nicht gelöst, obschon ein Glenn T. Seaborg erklärt, dieser Atomabfall «werde lange vor dem Jahr 2000 in festem Zustand begraben oder gelagert werden können, wo er die Biosphäre nicht beeinträchtigt». Er, Seaborg geht so weit, zu behaupten, zum erwähnten Zeitpunkt (Jahr 2000) würden die Versicherungsgesellschaften der Welt, die heute gegenüber Atomrisiken äußerste Zurückhaltung üben — «sich um Investitionsmöglichkeiten im Atomgeschäft reißen», weil es zu den sichersten Anlagen gehöre.

John W. Gofman (siehe oben) meint, es sei eine Illusion, anzunehmen, die USA-Regierung werde die nötigen Maßnahmen treffen, um gefährliche Nebenwirkungen der vorwärtstreibenden Technologie aufzuspüren, um den Ausbau riskanter Anlagen noch rechtzeitig zu stoppen. Gofman behauptet, wenn ein Programm, wie das von Seaborg skizzierte, einmal angelaufen sei, steckten Unternehmer und Regierung unter einer Decke; Milliarden Dollars, einmal investiert, würden nicht durch behördliche Eingriffe, wegen Umweltschädigung zum Beispiel, in Frage gestellt werden.

Gofman fordert daher die Bildung von Zentren für die kritische Be-

urteilung von neuen technologischen Entwicklungen. Sie müßten sowohl von der Industrie wie von der Regierungsbürokratie unabhängig, und von höchster wissenschaftlicher und technologischer Kompetenz sein. Die Gutachten solcher «Gegnerschaftszentren», wie Gofman sie nennt, würden, solange bedeutende Gelder noch nicht im Fabrikationsprozeß angelegt seien, auch von Unternehmern beachtet. Dazu kommt, daß beide Partner eines fragwürdigen Projektes — Technologen und Arbeiter — wenn sie sich für eine schwerwiegende Änderung oder sogar Aufgabe eines technischen Unternehmens einsetzen sollen, vor drohender Arbeitslosigkeit geschützt werden müssen. Wissenschaftler wie Gofman oder Rotblat, die solche Maßnahmen befürworten, sind der Auffassung, daß eine Nation wie die USA, die alljährlich für «militärische Verteidigung» 70 Milliarden Dollar hinauswirft — auch solche Entschädigungen würde verkraften können, wenn es gilt, voraussehbares Unheil abzuwenden.

Als Schluß dieser Übersicht sei noch die Auffassung von H. A l f v e n zitiert, eines Atomphysikers und N o b e l p r e i s t r ä g e r s 1970, dessen Autorität auch der erwähnte Dr. Feuz nicht anfechten kann. Sein Memorandum vom 2. April 1971, an USA-Senator M i k e G r a v e l adressiert, folgt nachstehend:

**Fission and Fusion Reactors: The Alfven Memorandum**  
(Kernspaltung- und Kernverschmelzungs-Reaktoren).

«Auf die Länge können fossile Brennstoffe, wie Erdöl und Erdgas, den steigenden Energiebedarf der Welt nicht decken. Es sind nur d r e i E n e r g i e q u e l l e n bekannt, die dafür groß genug sind: a) Sonnenenergie, b) Fusion- (Verschmelzungs-)energie und c) Fission- (Spaltungs-)energie. Sonnenenergie ist vollständig pollutionsfrei, die Fusions- (Kernverschmelzungs-)energie ist nahezu pollutionsfrei. Die dritte, Fissionenergie (Spaltung) ist notwendigerweise verbunden mit der Produktion großer Mengen radioaktiver, giftiger Elemente.

Nach meiner Auffassung hat man den Gefahren, die mit der Fissionenergie verbunden sind, nicht die nötige Aufmerksamkeit geschenkt. Ob die Umweltschäden, die von Fission-(Kernspaltungs)Reaktoren in ihrer normalen Funktion stammen, unterhalb einer Sicherheitsschwelle bleiben oder nicht, ist umstritten. Wenn in einem Reaktor eine Funktionsstörung sich ereignet, können die Folgen schrecklich sein. Selbst wenn äußerste Sicherheitsmaßnahmen befolgt werden, stellen die großen Mengen radioaktiven Materials in einem Reaktor eine ständige Gefahr dar. In Zeiten politischer oder sozialer Unruhen zum Beispiel kann Sabotage an Reaktoren Katastrophen herbeiführen. Dazu kommt, daß bei Ausführung eines Fission-Programmes in großem Maßstab der radioaktive Müll in so riesigen Mengen anfällt, daß eine vollständige Vergiftung unseres Planeten möglich ist. Unter solchen Umständen sind Sicherheitsmargen, die auf anderen Gebieten annehmbar sind, hier ungenügend. Es ist frag-

lich, ob das Müllproblem überhaupt zufriedenstellend gelöst werden kann.

Wenn Sonnenenergie oder Fusionenergie zur Zeit zu vergleichbaren Kosten verfügbar wären, würde niemand Fissionenergie für friedliche Zwecke verwenden. Leider ist dies nicht der Fall. Sonnenenergie ist vorhanden, ist aber unerschwinglich teuer. Immerhin bestehen neue interessante Sonnenenergie-Projekte, die sorgfältig erforscht werden sollten.

Was Fusionsenergie angeht, so besteht allgemeine Übereinstimmung, daß kein grundlegendes Hindernis den Bau eines Fusion-Reaktors verunmöglicht. Doch gibt es eine Anzahl schwieriger wissenschaftlicher und technischer Probleme, die noch zu lösen sind. Die Meinungen gehen auseinander in Bezug auf die Zeit, die nötig ist, um diese Probleme zu lösen, aber es ist gerade so sehr eine Frage des **A u f w a n d e s**, der erforderlich ist.

Nach meiner Auffassung ist eine Lösung des Fusionsproblems heute weniger fern als der Mond war, als das Apollo-Projekt begonnen wurde. Es heißt, daß, wenn eine nationale Anstrengung entsprechend derjenigen des Apollo-Projektes gemacht würde, so wäre Fusionsenergie in vergleichbarer Zeit verfügbar. Wenn dies erreicht wird, so wird der Fission-Reaktor, besonders der Brutreaktor nur noch von Interesse sein als Gefahrenelement, das möglichst schnell eliminiert werden muß.

Die Auffassungen, die hier zum Ausdruck kommen, werden von vielen kompetenten Physikern geteilt. **Sie unterscheiden sich grundlegend von jenen, auf welchen die gegenwärtige Nuklearpolitik basiert.** Ein Entschcheid von Bedeutung für die künftige Energiepolitik der Vereinigten Staaten — **u n d d e r g a n z e n W e l t** — sollte nicht getroffen werden, bevor eine gründliche Auseinandersetzung stattgefunden hat, an welcher Befürworter aller drei verschiedenen Alternativen für die Lösung des Energieproblems teilnehmen.»

(Hannes Alfven, Nobelpreisträger für Physik 1970 — in einem Memorandum an Senator Mike Gravel; 2. April 1971. Red.)

## Ernst Schönholzer

zum 80. Geburtstage

Wenn wir in den «Neuen Wegen» im obenstehenden Beitrag auf die Gefahren der Kernspaltung hinweisen und besonders auf die Kraftwerke, die auf Kernspaltung basieren, so wollen wir hier auch die Arbeit eines Mannes würdigen, mit dem wir in dieser Sachfrage einig, mit der Art der Präsentation hingegen manchmal nicht einverstanden sind.

Ernst Schönholzer, Elektroingenieur HTL ist uns als Mahner und durch seine Appelle an das Gewissen der Verantwortlichen seit Jahren bekannt. An seinem 80. Geburtstage möchten wir ihm danken für seine