

**Zeitschrift:** Wechselwirkung : Technik Naturwissenschaft Gesellschaft  
**Herausgeber:** Wechselwirkung  
**Band:** 1 (1979)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Das Jet Projekt  
**Autor:** Servuss, Rolf  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-653374>

#### **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](#)

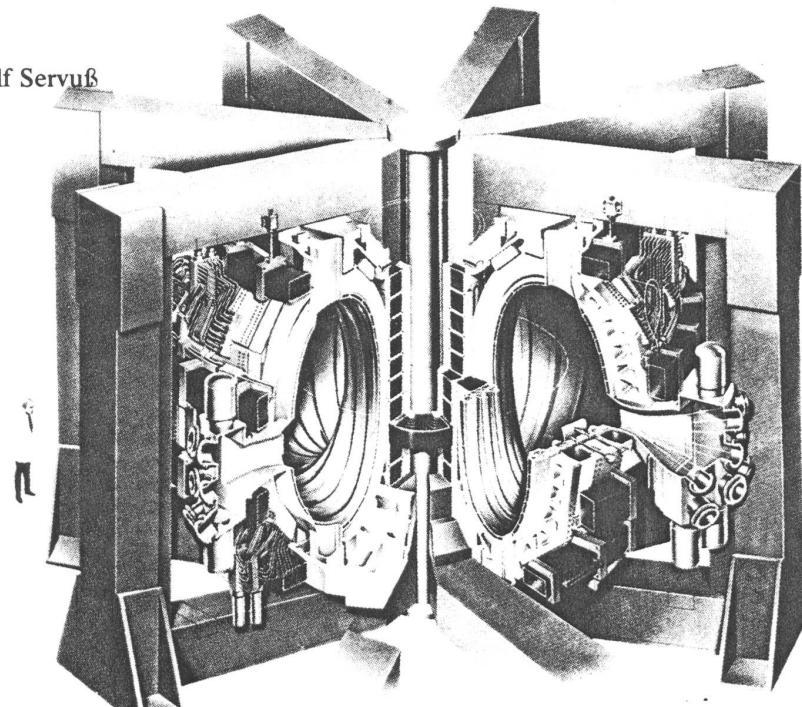
#### **Terms of use**

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:** 16.01.2026

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

Rolf Servuß



## DAS JET PROJEKT

Im Mai 1979 wurde in Culham/England der Grundstein für das europäische Kernfusionsforschungsprojekt JET (Joint European Torus) gelegt. Mit 500 Millionen DM versucht Europa, einen Schritt auf dem Weg zur ewig sicheren Energieversorgung weiterzukommen.

Wie ist der Stand zur Zeit?

Während bei der herkömmlichen Kernenergiegewinnung die Energie aus der Spaltung (Fission) schwerer Atomkerne kommt, entsteht sie hier durch die Fusion leichter Kerne. Die schweren Isotope des Wasserstoffs, Deuterium und Tritium, werden so stark aufgeheizt, daß sie ein genügend dichtes Plasma bilden und fusionieren, wobei Isotope des Helium entstehen. Das in der Natur nicht vorkommende radioaktive Tritium kann man durch Neutronenbeschuß aus Lithium gewinnen, während der schwere Wasserstoff Deuterium direkt – z.B. aus Meerwasser – gewonnen werden kann. Der Prozeß selbst ist als stellarer Prozeß oder vom Beispiel der Wasserstoffbombe her bekannt. Man muß es nur noch erreichen, ihn unter kontrollierbaren Bedingungen ablaufen zu lassen.

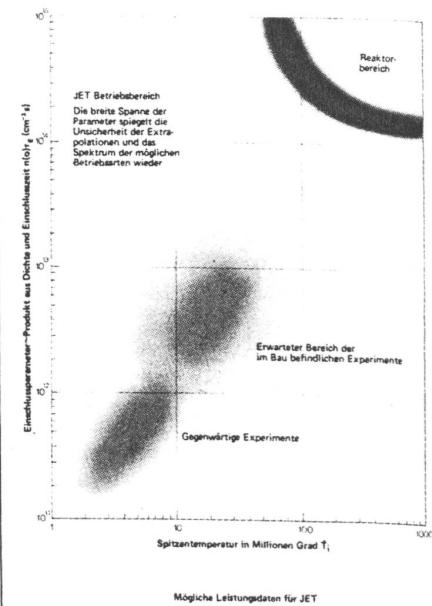
Da das Plasma eine Temperatur von etwa 100 Millionen Grad haben muß, bevor Fusionsreaktionen einsetzen können, ist die Verwendung herkömmlicher „Gefäße“ von vornherein ausgeschlossen. Die einzige Möglichkeit scheint, das Plasma für hinreichend lange Zeit in einem Magnetfeld einzuschließen, das eine Berührung mit den Wänden verhindert, während der Plasmastrahl in einem Torus (Ring) umläuft. Probleme treten mit der Stabilität des

Plasmastrahls auf, der durch Verunreinigungen, falsche Wahl der Magnetfelder etc. auffächern kann und soviel Energie abgibt, daß die kritische Fusionstemperatur erst gar nicht erreicht wird. Während im Westen seit den 50er Jahren mit dem Typ des Stellarators experimentiert wurde, entwickelte die Sowjetunion den Tokamak, der in der Lage ist, die wichtigste Störung des Plasmastrahls – magnetohydrodynamische Instabilitäten – zu beheben. Der seither allgemein akzeptierte Tokamak unterscheidet sich vom Stellarator i.W. durch die Struktur des verwendeten Magnetfeldes. Das Plasma im Tokamak stabilisiert sich selbst durch das Feld eines im Plasma induzierten Stromes. Da sich mit der Größe des Tokamak-Reaktors die Bedingungen für Strahlstabilisierung und Temperaturerhöhung verbessern, baut man immer größere Versuchsanlagen, um sich an die für einen echten Fusionsreaktor nötigen Bedingungen heranzutasten. JET ist das neueste in der Reihe der geplanten Tokamak-Experimente. Die nächsten Schritte der Tokamak-Reihe zeichnen sich ab: In den 80er Jahren der Tokamak Fusion Test Reactor (TFTR) in Princeton/USA und der Tokamak T20 in der SU, wobei letzterer zum ersten Mal supraleitende Magnete verwenden wird.

Ein weiteres Experiment auf dem Wege zur kontrollierten Kernfusion ist übrigens das am MPI in München-Garching geplante „Zündexperiment für die Physik im Reaktor“ (ZEPHYR). Nach einer zweijährigen Planungs- bzw. einer fünfjährigen Bauphase und 280 Millionen Mark soll mit ZEPHYR in Ergänzung zu JET Tem-

peratur und Dichte des Plasmas bis zur Zündung erhöht werden.

Doch der hier beschriebene Tokamak hat auch seine Nachteile. Die gewaltige Apparatur nutzt nur schlecht das stabilisierende Magnetfeld aus und die Erzeugung der hohen Felder kostet wiederum sehr viel Geld. Fraglich ist daher, ob der Tokamak die beste Aparatur für die kommerzielle Energieerzeugung ist. Eine Alternative – der Reversed Field-Pinch (RFP) Reaktor – wurde erst kürzlich in die Diskussion gebracht, sein Prinzip erst 1974 erklärt. Er wäre nicht nur in den Dimensionen kleiner, sondern brächte auch eine bessere Ausnutzung des Feldes, das auf andere Weise als beim Tokamak erzeugt wird. In Italien und Culham/England werden kleine RFP-Maschinen demnächst ihre Arbeit aufnehmen. In Culham ist auch die nächste Stufe von RFP-Experimenten geplant, der RFP, dessen Bau etwa 6% des JET-Etats kosten würde. Dennoch hat der RFP voraussichtlich keine Chance. Ein Großteil der in Tokamak-Experimente investierten Gelder wäre für die RFP-Linie nutzlos vertan. Die Eigendynamik, die die Tokamak-Technik entwickelt hat, steht der Entwicklung von Alternativen entgegen. Der Abschluß von JET wird mit Sicherheit die Finanzierung des nächsten, noch größeren und teureren Tokamak-Experiments bedeuten.



Nicht unerwähnt bleiben sollte der Versuch, ganz anders – über Laser – genügend hohe Temperaturen des Plasmas zu erreichen. Im Zentrum mehrerer Laserstrahlen befindet sich das Deuterium-Plasma, dessen äußere Schichten durch die Laser so stark aufgeheizt werden, daß sie abdampfen. Der Gegenimpuls kompri-

miert das Restplasma so stark, daß Fusionstemperaturen erreicht werden können. In Rochester sind die Versuche so weit fortgeschritten, daß man hofft, noch vor 1984 eine Nettoproduktion von Energie in Versuchsanlagen erreichen zu können.

Der Zeitplan der westlichen Fusionspromoter ist nur in den USA weiter fortgeschrieben. 1997 erwartet man die Entscheidung über den Bau einer ersten Experimental Power Station (EPR), die in 7 Jahren mit 1 Milliarde Dollar gebaut werden soll. Die erste Demonstrationsanlage für einen energieliefernden Reaktor endlich soll 2015 anlaufen.

Auf Grund dieser gigantischen Forschungs- und Investitionsaktivitäten könnte man meinen, daß mit der Kernfusion endlich die „ideale“, d.h. ewig anhaltende und sichere Energiequelle erschlossen wird.

Ewig anhaltend – für menschliche Maßstäbe – wohl schon. Solange Deuterium vorhanden ist, und die Weltmeere stellen ein unerschöpfliches Reservoir dar, wird der Brennstoff für die Meiler praktisch nicht ausgehen. Andererseits stellt sich das Sicherheitsproblem beim Fusionsreaktor zum Teil ähnlich wie bei dem „klassischen Kernkraftwerk“.

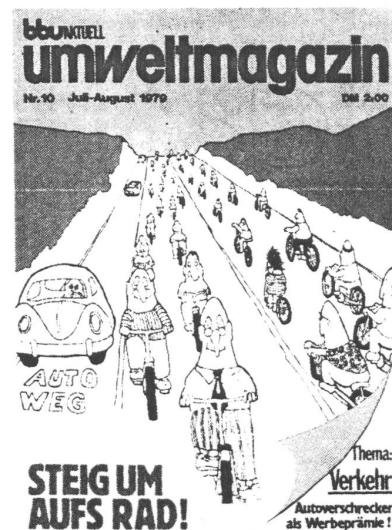
Ein melt-down wie beim herkömmlichen AKW kann zwar nicht auftreten, denn ein Absinken der Dichte des Plasmas führt sofort zum Stop der Fusionsreaktionen. Da aber auch der Fusionsreaktor nicht ohne Erzeugung zusätzlicher Radioaktivität auskommt, treten sowohl beim Normalbetrieb als auch bei Unfällen Gefährdungen der biologischen Umwelt auf.

Für den Betrieb ist nämlich Tritium notwendig, ein  $\beta$ -Strahler mit einer Halbwertszeit von 12 Jahren. Das Problem mit Tritium ist, daß sein Entweichen in die Umwelt nicht vollständig verhindert werden kann. Es gibt praktisch keine Filter, die Tritium zurückhalten können. Wichtiger als das Tritiumproblem können jedoch die radioaktiven Isotope sein, die von dem respektablen Neutronenstrom aus dem Plasmastrahl in den Wänden des Torus erzeugt werden. Die starke Beanspruchung des Mantelmaterials durch den Neutronenstrom bedeutet, daß es relativ häufig gewechselt werden muß und die in ihm erzeugte Radioaktivität in die Umwelt eingebracht wird. Wenn im Brennstoff eines Fusionsreaktors – anders als im Uranreaktor – auch keine langlebigen Isotope erzeugt werden und damit das Problem der „Entsorgung“ herkömmlicher Art entfällt, so muß doch das radioaktiv gewordene Baumaterial des Torus nach seiner Abnutzung gelagert werden und stellt eine zusätzliche Umweltbelastung dar. Bei Unfällen durch mechanische

Zerstörung des Torus wird zudem dieses stark aktive Material unkontrolliert in die Umwelt eingebracht.

Ein weiteres Argument gegen den Fusionsreaktor kommt von grundsätzlichen energiepolitischen Erwägungen. Die nach heutigen Kenntnissen sehr großen und sehr teuren Anlagen bedeuten eine starke Zentralisierung der Energieerzeugung mit all ihren Nachteilen. Der mögliche Ausfall einer solchen Anlage macht die Existenz von ebenso gewaltigen Reservekapazitäten notwendig, während bei einer Vielzahl kleinerer Anlagen der Anteil der Reservekapazität an der gesamten Stromerzeugerkapazität kleiner gemacht werden kann. Die zentrale Energieerzeugung bringt das Problem der Energieübertragung mit sich. Fast zwangsläufig kann Energie nur noch in der Edelform als Strom übertragen werden und dies mit hohem Verlust an Wärmeenergie. Dieser Wärmeverlust belastet den Wärmeaushalt der Ökosphäre, und kann nicht – wie bei dezentralen Anlagen – nutzbringend eingesetzt werden. Das Problem der Übertragung elektrischer Energie kann weiterhin grundsätzlichere biologische Probleme aufwerfen, da das Verhalten biologischer Substanz unter dem Einfluß starker Hochspannungsfelder bisher kaum bekannt und untersucht ist (s. WECHSELWIRKUNG Nr. 2).

Warum wird JET dennoch gefeiert? Zum einen steckt hinter der Entwicklung von Fusionsreaktoren noch inzwischen veraltetes energiepolitisches Denken aus den fünfziger Jahren. Man glaubte, soviel Energie wie möglich erzeugen zu können, ohne sich über die rationelle Verwendung und ökologische Folgen Gedanken machen zu müssen. Viele Befürworter von JET & Co haben auch noch nicht erkannt, daß die Fusionsenergie prinzipiell wie herkömmliche AKWs Radioaktivität produziert und auch in die Umwelt freisetzt. Zum anderen stehen handfeste ökonomische Interessen hinter den Projekten. Die staatlich übernommenen Investitionskosten bescheren den Bauteileherstellern für die Experimente sichere Profite, und die Energiekonzerns können sich weiterhin eine noch stärker zentralisierte Stromproduktion erhoffen. Die potentiellen Fabrikanten von Fusionskraftwerken erhoffen sich internationale Exporterfolge, wobei sie über eine Monopolisierung der notwendigen Zulieferertechniken – wie Deuteriumgewinnung etc. – ähnlich das Heft in der Hand behalten würden wie zur Zeit die Brennelementehersteller für AKWs. Die beteiligten Wissenschaftler schließlich wollen nicht zuletzt auch ihre Jobs erhalten – und das geht nur, wenn die Tomahak-Experimente wie geplant weiterlaufen.



Herausgegeben vom  
Bundesverband Bürgerinitiativen  
Umweltschutz (BBU)

Alle 2 Monate neu

Informationen von  
Bürgerinitiativen für initiative  
Bürger

- Widerstand gegen Umweltzerstörung durch Atom, Beton, Chemie und Militär
- Alternativen, die möglich sind: Projekte, Produkte, Lebensformen, sanfte Energie- und Verkehrspolitik
- Gewaltfreier Widerstand: Aktionsbeispiele aus dem In- und Ausland
- Fahrradfahren, Radwege; Grüne Radler informieren.
- Tips und Anregungen für die praktische Arbeit

Ich abonniere bbu-aktuell zum Förderpreis von ... DM (Mindestpreis 25,00 DM) für 1 Jahr (6 Hefte).

Ich abonniere bbu-aktuell zum „Tarif für kleine Geldbeutel“ von 15,00 DM für 1 Jahr (6 Hefte).

Ich bestelle von jedem Heft ... Ex. zum Wiederverkauf (mindestens 10 Stück, 30 % Rabatt).

Ich bestelle 1 Probeheft zum Kennenlernen und lege 2,00 DM in Briefmarken bei.

Name .....

Adresse .....

Unterschrift .....

Umweltmagazin/bbu-aktuell,  
Flemmingstr. 9, 1000 Berlin 41