

Trugbilder im Energiebereich

Gehört die Zukunft den «fortgeschrittenen nuklearen Systemen», den neuen angeblich «absolut sicheren» Reaktoren, wie die Atomindustrie glauben machen will?

Pierre Lehmann ist Kernphysiker und betreibt heute in Vevey das Umweltbüro sede sa; Société d'Etude de L'Environnement, Rue du Midi 33, 1800 Vevey.

Immer wieder tauchen in den Medien Berichte über eine neue Generation sicherer Reaktoren auf; Reaktoren, die angeblich niemals einen Super-GAU verursachen, aber unendlich viel Energie liefern. Aus ökonomischer Sturheit werden Unsummen in diese aussichtslosen Projekte investiert, statt die Mittel in die bessere Nutzung alternativer Energien zu stecken (vgl. auch Kasten S. 56).¹

Diese Wunderreaktoren sollen entweder schwere Atomkerne spalten (Fissionsenergie) oder leichte Kerne zusammenschmelzen (Fusionsenergie). Beide Prozesse haben die US-Amerikaner der Menschheit als Bombenexplosionen vorgeführt.

Kontrollierte Kettenreaktionen sind jedoch nur bei der Atomspaltung möglich. Bei der Kernfusion ist das wegen den benötigten gigantischen Temperaturen (Millionen von Grad Celsius) nicht realisierbar; dennoch bemühen sich Wissenschaftler weiterhin darum – da Forschung oft zum Selbstzweck erfolgt und ohne besondere Begründung weiter betrieben werden kann.

Die neuen Reaktoren fasst das Paul Scherrer Institut (PSI) in Würenlingen unter dem Titel «Fortgeschrittene nukleare Systeme» zusammen.² Ein gemeinsames Merkmal dieser Systeme ist, dass sie höchstwahrscheinlich nie in Betrieb gehen. Weil sie zu gefährlich, zu teuer und zu kompliziert sind. Einige davon sind nicht einmal funktionsfähig.

Sichere Kernspaltung?

Die Atomkraftwerke, die heute in der Landschaft stehen, sind fast alles Leichtwasserreaktoren, von denen es zwei Typen gibt: der Druckwasserreaktor (PWR = Pressurized Water Reactor) und der Siedewasserreaktor (BWR = Boiling Water Reactor). In der Schweiz hat man beide Modelle gebaut: Zwei PWR in Beznau und einen in Gösgen sowie je einen BWR in Mühleberg und Leibstadt.

Diese herkömmlichen Reaktortypen mussten oft mit zusätzlichen Sicherheitssystemen nachgerüstet werden. Der Grund: Ursprünglich wollte man nicht glauben, dass die Kühlung der Brennelemente versagen könnte. Dies ist aber im US-amerikanischen Atomkraftwerk Three Miles Island (TMI-2) in Harrisburg 1979 passiert, wobei man nur knapp an einem Grossunfall vorbeiging. Daraus folgte, dass Notkühlungssysteme (ECCS: Emergency Core Cooling Systems) eingebaut werden mussten.

In den neueren Reaktorkonzepten sind solche Sicherheitssysteme von Anfang an vorgesehen. Einige dieser Konzepte sollen sogar «inhärent» sicher sein, was bedeutet, dass die Sicherheit nicht mehr von aktiven Systemen wie Kontrollstäben abhängt, sondern direkt aus physikalischen Gründen gegeben ist. Ihre Konstrukteure behaupten, diese Reaktoren seien so konzipiert, dass sich beispielsweise bei einer unerwarteten Leistungserhöhung das System physikalisch verändert (z.B. durch Ausdehnung) und dadurch automatisch mehr Neutronen für die Kettenreaktion verloren gehen; die Leistung flache ab und gehe wieder zurück.

Wie sicher diese Reaktoren auch sein mögen, sie werden letztlich dieselben Mengen radioaktiver Abfälle produzieren wie die herkömmlichen Kernkraftwerke. Und keines der AKW wird jemals absolut sicher sein – da absolute Sicherheit nur gegeben ist, wenn keine Kettenreaktion möglich ist.

„Fortgeschrittene» Atomreaktoren“

Die nachfolgende Tabelle fasst die sogenannten «fortgeschrittenen nuklearen Systeme» zusammen:

<u>Name</u>	<u>Leistung</u>	<u>Bemerkungen</u>
EPR European Pressurized Water Reactor	1450 MWe	Verbesserter PWR ausgereiftes Projekt
AP600 Advanced Pressurized Water Reactor	600 MWe	Verbesserter PWR nicht vor 2010
PIUS-PWR Process Inherent Ultimate Safety	640 MWe	Inhärent sicherer PWR Entwicklung sistiert
MHTGR Modular High Temperature Gas-cooled Reactor	540 MWe	Gasgekühlter Reaktor Entwicklung unsicher
IFR Integral Fast Reactor	1440 MWe	Natrium gekühlter, schneller Reaktor Entwicklung sistiert
EFR European Fast Reactor	1450 MWe	Natrium gekühlter, schneller Reaktor Entwicklung unsicher; BRD und UK beteiligen sich nicht mehr
EA Energy Amplifier (auch «Rubbiatron» genannt)	625 MWe	Bleigekühlter, beschleunigergetrie- bener, schneller Reaktor; Machbarkeit noch nicht nachgewiesen

Der Energieamplifier (EA) wurden von Carlo Rubbia, ehemaliger Direktor des Nuklearforschungszentrums CERN in Genf, vorgeschlagen. Zweifel an seiner Machbarkeit und an seinen Vorteilen hat selbst das PSI formuliert. Sicher ist nur, dass seine Entwicklung riesige Summen verschlingen würde.

Der Rubbiatron wie der «European Fast Reactor» und der «Integral Fast Reactor» sind «schnelle Reaktoren», die man oft auch als Schnelle Brüter bezeichnet. In diesen Reaktoren geht die Kernspaltung mit «schnellen» Neutronen vorstatten; im Gegensatz zu den herkömmlichen PWR oder BWR, in denen die Kettenreaktion mit langsamen Neutronen (die Neutronen werden durch einen Moderator – meist Wasser – abgebremst) abläuft.

Die schnellen Reaktoren können theoretisch Spaltmaterial «brüten»: Sie wandeln nichtspaltbare Isotope (z.B. Uran-238 oder Thorium-232) in relativ grossen Mengen in spaltbare Isotope (Pu-239, U-233) um. Ursprünglich sollten die Brüter mehr spaltbares Material erzeugen, als sie für die Energieproduktion brauchen. Hätte dies funktioniert, wäre das Potential der Kernenergie massiv gestiegen – man hätte sozusagen ein energetisches Perpetuum mobile besessen.

Der Traum wurde jedoch im französischen Schnellen Brüter Superphénix zum Alptraum. In den letzten Jahren haben praktisch auch alle andern Länder ihre Brüterprogramme sistiert. Man darf deshalb annehmen, dass keine weiteren schnellen Reaktoren gebaut werden. Die Konsequenz ist, dass im Vergleich zu den anderen nichterneuerbaren Energien die Kernenergie weltweit relativ unbedeutend bleibt. Ihre schädlichen Konsequenzen hingegen nicht.

Unmögliche Kernfusion

Die Kernfusion ist die Energiequelle der Sonne. Das funktioniert dort hervorragend, weil die Gravitationskraft in der Lage ist, dem Druck der Fusionsreaktion zu widerstehen, wobei eine stabile Energieproduktion in einem konstanten Volumen möglich wird.

Die Temperaturen in der Sonne betragen Millionen Grad. Ähnliche Temperaturen müssten auch in einem Fusionsreaktor auf der Erde vorhanden sein, da sonst die Kernverschmelzung nicht anhält. Dies kann aber nicht in einem materiellen Behälter stattfinden. Seit etwa fünfzig Jahren versuchen Wissenschaftler vergebens, die Reaktion in einem Magnetfeldbehälter ablaufen zu lassen. Heute wird behauptet, dass ab dem Jahr 2050 die Fusionsenergie auf der Erde verfügbar sein werde. Doch selbst Spezialisten glauben inzwischen nicht mehr daran und fordern, dass dieses teure Forschungsspiel aufgegeben wird.³

Die Fusionsenergie der Sonne strahlt ja bis zu uns und kann problemlos ausgenützt werden. Es ist sinnlos, den Traum des Prometheus neu zu hegen. Will unsere technisierte Zivilisation überleben, muss sie lernen, ausschliesslich mit erneuerbarer Energie auszukommen. Das ist eine Herausforderung – doch realisierbar, wenn wir uns heute an die Arbeit machen.

¹ Association pour le développement des énergies renouvelables (ADER): L'énergie au futur. Editions d'en Bas, 1997

² Paul Scherrer Institut (PSI): Fortgeschrittene nukleare Systeme im Vergleich. Bericht 96-17, Sept. 1996

³ Physics Today, march 1997