



**Ausrichtung der Kernenergiepolitik nach Fukushima**

<b>Festhalten an der Kernenergie</b>	neue KKWs in Bau EU, Frankreich, Japan, Russland, China, Finnland, Slowakei, Südkorea, Ukraine, Taiwan, USA, Brasilien, Indien, Pakistan	zurzeit keine KKWs in Bau Grossbritannien, Tschechien, Rumänien, Kanada, Armenien, Schweden, Ungarn, Bulgarien, Iran, Niederlande, Slowenien, Litauen, Argentinien, Südafrika
<b>Neueinsteiger</b>	KKWs in Bau Weissrussland, Vereinigte Arabische Emirate	KKWs projektiert Polen, Türkei, Jordanien, Saudi-Arabien, Bangladesh, Vietnam, Indonesien
<b>Aussteiger</b>	befristete Laufzeiten Deutschland, Belgien	unbefristete Laufzeiten Spanien
<b>(Wieder-)Einstieg abgebrochen (nach Fukushima)</b>	Venezuela, Italien	
<b>Aussteiger (wegen Fukushima)</b>		unbefristete Laufzeiten Schweiz

Quelle: Nuklearforum Schweiz, Grafik: sgt

# Weltweit werden Kernkraftwerke gebaut

In der Schweiz ist der Ausstieg aus der Atomenergie geplant. Weltweit werden vier Jahre nach dem Unfall in Fukushima in vielen Ländern neue Kernkraftwerke gebaut. Auch die Kernenergieforschung ruht nicht, wie ETH-Professor Horst-Michael Prasser erklärt.

BRUNO KNELLWOLF

In der Schweiz und auch in Deutschland könnte man leicht der Meinung verfallen, die Nuklearenergie liege generell auf dem Sterbebett. Eine weltweite Betrachtung der Atomkraft zeigt aber, dass noch lange nicht der letzte Brennstab glüht. Von einer Renaissance der Kernenergie nach Fukushima will ETH-Professor Horst-Michael Prasser vom Labor für Kernenergiesysteme zwar nicht sprechen. Das laufe noch zäh, was aber nicht mit dem Unfall in Fukushima zu tun habe, sondern in erster Linie mit dem billigen Strom aus Kohlekraftwerken, der in vielen Ländern, zum Beispiel in Deutschland, produziert werde. Weltweit dominiert der Kohlestrom.

**Kernkraft in Arabien**

Bemerkenswert ist aber, dass Anfang dieses Monats in den Vereinigten Arabischen Emiraten die Bauarbeiten für ein neues Kernkraftwerk begonnen haben. Damit sind im Erdölland zurzeit vier Kraftwerke im Bau, und der arabische Energieminister hat beim Giessen des ersten Betonfundaments davon gesprochen, dass die Kernenergie eine entscheidende Rolle spielen werde «bei der Versorgung der Vereinigten Arabischen Emirate mit nachhaltiger Energie». «Sie wollen ihre Stromversorgung auf Kernenergie umstellen, damit sie ihr eigenes Erdöl länger verkaufen können», sagt Prasser.

Also kapitalistische Gründe, kaum Umweltgründe. Obwohl der CO<sub>2</sub>-Ausstoss durch fossile Energieträger und den Kohleabbau weltweit grosse Umweltschäden auslöst. Auch das Fracking von Erdgas in den USA, das zur Unabhängigkeit vom arabischen Öl geführt

hat, hinterlässt Spuren in der Landschaft. «Unter dem Strich ist die Kernenergie in dieser Hinsicht günstig. Die Uranminen sind da, aber klein bezogen auf ihren energetischen Output. Da denken eben viele anders als in Deutschland und der Schweiz», sagt Prasser.

**72 Neubauprojekte**

Das dem so ist, zeigt ein Blick auf die Weltkarte: Etwa 437 Reaktoren sind in 31 Ländern in Betrieb. Dazu gibt es 70 laufende Neubauprojekte. Deutlich am meisten in China, wo 29 Kernkraftwerke erstellt werden. In den USA wurden zwar vier Reaktoren aus wirtschaftlichen Gründen wegen der Fracking-Konkurrenz stillgelegt, gleichzeitig werden aber auch vier neue gebaut. Weltweit stammen zwölf Prozent der Stromproduktion aus der Kernenergie, in der Schweiz sind es auch immer noch vierzig Prozent. Auch Japan hat im August den kommerziellen Betrieb eines Kernkraftwerks wieder aufgenommen, nachdem der Störfall vom 11. März 2011 in Fukushima vorläufig zum Stillstand der 54 Kraftwerke geführt hatte.

Stellt sich die Frage, welche Arten von Reaktoren heute gebaut werden? Solche der Generation III, deren erster Vertreter 1996 in Japan den Betrieb aufgenommen hat. Zum grössten Teil handelt es sich bei den neuen Kernkraftwerken um solche mit Druckwasserreaktoren oder Siedewasserreaktoren. «Diese Reaktoren sind in den letzten Jahrzehnten im Sicherheitsbereich weiterentwickelt worden», sagt Prasser. «Das, was bei uns in alten Werken nachgerüstet wurde, ist in den neuen Kraftwerken schon projektmässig vorgesehen. Man hat die Sicherheitssysteme robuster gemacht.

Beispielsweise sorgt man dafür, dass bei Störfallsituationen der Reaktor sofort druckentlastet wird, damit man leichter notkühlen kann.» Also das, was in Fukushima nicht gelungen ist. «Das passiert automatisch oder sogar passiv, also ohne Notstrombedarf. Zudem hat man Einrichtungen zur Kernschmelzerückhaltung eingeführt. Die Abhängigkeit von Eingriffen durch die Operateure wurde stark verringert, sie müssen die

**Die Menschheit wird nicht auf Kernkraft verzichten können.**

Horst-Michael Prasser  
ETH Zürich

ersten 72 Stunden nach Störfallbeginn nichts unternehmen. Heute muss er unter Umständen schon nach einer halben Stunde eingreifen. Man sagt, dass die Generation III um etwa einen Faktor 10 sicherer ist als die Generation II, was die Kernschmelzhäufigkeit angeht», sagt Prasser.

Schrittweise soll in zehn bis zwanzig Jahren die Generation IV folgen. Für diese ist die Forschung daran, neue Reaktoren und Brennstoffkreisläufe zu entwickeln, die den Ressourcenverbrauch reduzieren, die Menge des radioaktiven Abfalls verkleinern und den Missbrauch für Kernwaffen erschweren.

**Schweizer Nuklearforschung**

An dieser Forschung ist auch das Labor für Energiesysteme der ETH Zürich zusammen mit dem Paul-Scherrer-Institut (PSI) beteiligt. «Es gibt mehrere

kleinere Prototypen der vierten Generation und in China einen Testreaktor», sagt Prasser. Die Kernenergieforschung ist in der Schweiz trotz der starken Anti-AKW-Bewegung somit nicht am Ende. Prasser hat im ersten Semester immerhin zwölf Studenten, die Nuklearingenieure werden wollen. «In der Nuklearforschung sind wir in einigen Gebieten weltweit führend gewesen und das versuchen wir zu halten. Auch wenn das Budget an der ETH kleiner geworden ist», sagt Prasser.

Am PSI wird auch der Unfall in Fukushima ausgewertet. «Wir machen eine forensische Analyse des Störfalls.» Durch Variantenrechnungen und den Abgleich mit den wenigen Daten, die trotz des Blackouts aufgezeichnet werden konnten, werden Details des Störfalls rekonstruiert. Noch sei vieles unklar. Klar ist, dass es keine Strahlentoten gab. Vier Todesfälle gab es wegen der Überflutung und der Explosionen. Weitere Landstriche sind aber noch länger unbewohnbar, mussten evakuiert werden. «Diese massiven Evakuierungen und Umsiedlungen sind ein soziales Drama. Alles andere wird sich beseitigen lassen, wenn auch mit riesigen Kos-

ten», sagt Prasser. «Fukushima hat gezeigt, dass es Sicherheitskulturprobleme gab. Nicht einmal der Standard von Generation III wäre nötig gewesen, um den Fukushima-Unfall zu verhindern. Die Notstromversorgung war ganz einfach nicht gegen Überflutung geschützt.» Seit etwa 2005 sei die mangelhafte Notstromversorgung im Gespräch gewesen, erklärt Prasser. Die japanischen Betreiber Tepco hätten das gewusst, aber Zeit schinden wollen. «Da haben wir bei uns den viel stärkeren Willen, den Stand der Technik zu verfolgen. In der Schweiz wurde in dieser Hinsicht viel gemacht.»

**Kohle gefährdet Klima zu stark**

«Zurzeit schaut die ganze Kernenergie-Community auf den Heliumgekühlten Kugelhaufenreaktor in China, der im Bau ist und auch von der Leistung her interessant ist. Der Plan ist, ein modulares Kraftwerk zu bauen, mit sechs solcher Reaktoren. Der Entwickler glaubt, damit wirtschaftlich mit Druckwasserreaktoren konkurrenzieren zu können», erklärt Prasser.

Ob es global einen Aufschwung der Kernenergie gebe, sei ungewiss. In China sei der Boom zwar eindeutig. «Dort wird bald monatlich ein Kernkraftwerk in Betrieb gehen. Allerdings werden auch gleichzeitig um ein Vielfaches mehr neue Kohlekraftwerke eröffnet.» Die Menschheit werde nicht auf Kernkraft verzichten können. Gerade in der Klimadiskussion werde die Kernenergie wieder eine wichtige Position erhalten. Die fossilen und die Kernenergie durch erneuerbare zu ersetzen, hält Prasser für Wunschdenken, wie auch den Versuch, Energiespeicher gross auszubauen.



**Horst-Michael Prasser**  
Professor am Labor für Kernenergiesysteme an der ETH Zürich und Lausanne