

# Der Siegeszug der Kernkraft beginnt erst!

geschrieben von Günter Keil, Jürgen Wahl | 9. Januar 2012

## Vorbemerkung I

Im Gegensatz zu Deutschland läuft im Rest der Welt weiterhin eine mächtige Aktivität zur Verstärkung und auch insbesondere zur erstmaligen Einführung dieser Technologie. Die Arbeitsgemeinschaft "Internationale Forum IV. Generation (GIF)" – siehe Vorbemerkung III – arbeitet gemeinsam an 7 neuen Reaktorkonzepten, die sämtlich eine noch weit erhöhte Sicherheit im Vergleich zu heutigen KWK bieten; teilweise auch eine „inhärente“ Sicherheit, also die physikalische Unmöglichkeit einer Kernschmelze.

Zahlreiche innovative Neuentwicklungen verbreiten das Anwendungsfeld der Nukleartechnik auf sämtliche Bereiche der Energieanwendung. Zu erwähnen ist insbesondere die Entwicklung von Kleinreaktoren, die der Nukleartechnik sehr große neue Anwendungsfelder eröffnen (siehe Vorbemerkung IV).

Daß vor diesem Hintergrund von deutschen Politikern wiederholt von der Kernkraft als nur noch für kurze Zeit brauchbare „Brückentechnologie“ gesprochen wird, zeigt ihren Versuch, eine unwillkommene quantitativ und insbesondere qualitativ zunehmende internationale Entwicklung durch das Etikettieren mit abwertenden Begriffen als vorübergehende Erscheinung darzustellen.

Die Regierungen der übrigen Nationen beachten das nicht, wie die folgenden Ausführungen zeigen.

## Eine zusammenfassende Bilanz der weltweiten Aktivitäten:

(Da KKW aus einem oder mehreren Reaktorblöcken bestehen können, ist es sinnvoll, nur die Blöcke zu zählen. Da die Blockleistung bei neuen Anlagen oft 1.000 – 1.500 MW (Megawatt) erreicht, bedeuten neue Reaktorblöcke häufiger als früher neue leistungsstarke KKW mit nur einem Block.)

- ▶ Seit dem Jahre 2004, als 22 KKW-Blöcke im Bau waren, ist die Anzahl der im Bau befindlichen Projekte kontinuierlich gestiegen.
- ▶ Im Oktober 2011 waren in 31 Ländern insgesamt 432 Reaktoren mit einer Gesamtleistung von 369.000 MWel in Betrieb.
- ▶ 6 KKW haben 2010 den Betrieb neu aufgenommen.
- ▶ Mitte Oktober 2011 gab es 63 aktive Bauprojekte in 13 Ländern für KKW (1. Beton gegossen bzw. in der Ausrüstung):  
(Argentinien:1; Brasilien:1; Kanada:3; China:27; Finnland:1; Frankreich:1; Indien:6; ;Japan:2; Südkorea:5; Pakistan:1; Russland:10; Slowakische Republik:2; Taiwan:2, USA:1).

► Bereits bestellt bzw. im fortgeschrittenen Planungsstadium waren in 20 Ländern 152 KKW-Blöcke (Genehmigung und Finanzierung bzw. größere Finanzierungszusagen liegen vor; erwartete Betriebsaufnahme in 8 – 10 Jahren).

► Vorgeschlagen sind weitere 350 Blöcke, davon 120 in China, 40 in Indien, 30 in Russland, 27 in USA, 16 in Saudi-Arabien (erwartete Betriebsaufnahme in ca. 15 Jahren).

Hiermit wird ein weltweiter, detaillierter Überblick über diese Entwicklung – d.h. die Neubauprojekte und die konkreten Planungen – präsentiert.

Die Fukushima-Katastrophe hat weltweit unterschiedliche Reaktionen hervorgerufen, über die hier ebenfalls berichtet wird – siehe die **fettgedruckten Passagen in den folgenden Länderberichten:**

**Australien, Chile, China, Deutschland, England, EU, Finnland, Frankreich, Indien, Italien, Japan, Korea, Polen, Russland, Schweden, Schweiz, Slowakische Republik, Spanien, Tschechien, Türkei, USA, Venezuela, Weißrussland.**

Daraus wird deutlich, daß es in keinem Land auch nur annähernd so extreme Reaktionen gab, wie in Deutschland. Offensichtlich setzen nahezu alle Länder ihre Kernkraftaktivitäten wie geplant fort, wobei Sicherheitsaspekte noch stärker ins Gewicht fallen als zuvor.

Veränderungen in dieser Hinsicht planen die Schweiz und Japan (s.d.).

Unmittelbare Konsequenzen ergeben sich für alle durch schwere Erdbeben gefährdete Nationen, insbesondere die auf dem sog. pazifischen Feuerring liegenden (Japan, Indonesien, Kalifornien, Chile) und ebenso für die Türkei. Wie das Tohoku-Erdbeben vom 11. März zeigte, sind die an erdbebengefährdeten Küsten liegenden existierenden KKW selbst gegen derart schwere Erschütterungen gut gerüstet, aber ob das auch in jedem Einzelfall für Tsunamis gilt, kann man anzweifeln.

## **Vorbemerkung II**

**Die weltweite nukleare Renaissance erfolgt auf drei Wegen:**

**• Die überwiegend staatlich geleitete und finanzierte Fortführung des Nuklearanlagen-Baus in Ländern mit existierender Industrie, wie Frankreich, Finnland, Südkorea, China, Indien und Russland;**

- Erneuerte Unterstützung der Kerntechnik in Ländern mit existierender Industrie, die aber keine Neubauten in den letzten Jahrzehnten sahen, wie insbesondere das Vereinigte Königreich und die USA;
- Eine Reihe potentieller Newcomer im Nuklearmarkt, wobei die substantiellste Gruppe aus diversen aufsteigenden Wirtschaftsnationen Asiens und des Mittleren Ostens besteht.
- Drei Länder hatten sich für die Beendigung der Nuklearenergie entschieden: Belgien, Deutschland und Schweden. Schweden hat seine Meinung geändert. In Belgien gab es inzwischen eine Laufzeitverlängerung für zwei KKW. Italien, das keine KKW besitzt, wollte ein Neubauprogramm beginnen. Nach dem Ergebnis eines kürzlich dazu durchgeführten Referendums wird das nicht erfolgen.

**Doch in Osteuropa und Asien wurde der Aufbau neuer nuklearer Kapazitäten zu keinem Zeitpunkt gestoppt, im Gegenteil.**

**Die Situation in Japan ist vorübergehend unklar: Zunächst wird man bemüht sein, die vorhandenen unbeschädigten KKW nach Sicherheitsüberprüfungen komplett wieder in Betrieb zu bringen, da der Strom dringend benötigt wird. Die Neubaupläne wird man vorübergehend auf Eis legen, aber später vermutlich – evtl. mit sicherheitstechnischen Modifikationen und Auflagen – wieder verfolgen, weil es nicht vorstellbar ist, daß Japan in großem Stil wieder Kohlekraftwerke baut.**

**Die Schweiz wird voraussichtlich in 2 – 3 Jahren eine Volksabstimmung zur Kernkraft haben.**

# **Vorbemerkung III**

**Das**

**"Internationale  
Forum IV.**

**Generation (GIF)"**

**► Im Jahre 2001  
unterzeichneten 13  
Nationen das  
Gründungsdokument  
(die Charta):  
Argentinien,**

**Brasilien, Kanada,  
Frankreich, Japan,  
Republik Korea,  
Republik  
Südafrika,  
Großbritannien,  
USA. Anschließend  
traten weitere  
Nationen dem GIF  
bei: Schweiz 2002;  
EURATOM 2003; VR  
China und Russland**

**2006.**

**► Die EU-Kommission benannte ihre Generaldirektion Joint Research Centre (JRC) als ihre Instanz für die Vertretung der EURATOM-Interessen in der GIF. Obwohl Deutschland**

**Mitglied der  
Europäischen  
Atomgemeinschaft  
EURATOM ist,  
beteiligt es sich  
faktisch nicht an  
GIF-**

**Reaktorentwicklung  
en. Deutsche  
Kernforschungsinst  
itute erhalten  
keine staatlichen**

**Mittel dafür; nur  
für  
Sicherheitsforschung,  
die aber ohne  
die unverzichtbare  
Beteiligung an  
neuen  
Reaktorentwicklungen  
auch bei aller  
Bemühung und  
Fachkompetenz kaum  
nennenswerte**

**Beiträge liefern  
kann.**

**► Das Ziel des**

**GIF:**

**Identifizierung**

**und Auswahl von 7**

**nuklearen**

**Energiesystemen zu**

**deren weiterer**

**Entwicklung. Die**

**auszuwählenden 7**

**Systeme bieten**

**eine  
Vielzahl von  
Reaktor-,  
Energieumwandlungs  
- und  
Brennstoffkreislauf-  
Technologien.  
Ihre Designs  
weisen thermische  
und schnelle  
Neutronenspektren  
auf, geschlossene**

**und offene  
Brennstoffkreisläufe und eine  
größere Spannweite  
von Reaktorgrößen  
– von sehr klein  
bis sehr groß.  
Abhängig von ihrem  
einzelnen  
technischen  
Reifegrad erwartet  
man, dass die**

**Systeme der IV.  
Generation im  
Zeitraum zwischen  
2020 und 2030 und  
danach zur  
Anwendung kommen.  
► Die von der GIF  
ausgewählten  
Systeme sind:**

**1.**

# **Gasgekühlter Schneller Reaktor (GFR) :**

- mit schnellem  
Neutronenspektrum  
, einem mit  
Helium gekühlten  
Reaktor und  
geschlossenem**

**Brennstoffkreislauf; Temperatur  
850 Grad Celsius;  
Herstellung von  
Strom und  
Wasserstoff. Beteiligt:  
Japan,  
Frankreich,  
Euratom, Schweiz**

**2.**

# **Hochtemperatur reaktor (VHTR) :**

- Graphit-  
moderierter,  
Helium-gekühlter  
Reaktor mit  
offenem Einweg-  
Uran-  
Brennstoffkreisla**

**uf ; hoher Druck;  
Temperatur 900 –  
1000 Grad C;  
dadurch  
fähig zur  
thermochemischen  
Wasserstoffherzeugung  
über  
einen zwischengeschalteten  
Wärmetauscher;  
vollständige**

**passive**

**Sicherheit.**

**· Aufgabe: Strom  
und**

**Wasserstoffherstellung.**

**· Beteiligt: USA,  
Japan,**

**Frankreich,**

**Kanada, Korea,**

**Schweiz, Euratom,**

**China.**

· 3.

**Superkritische  
r**

**wassergekühlte  
r Reaktor**

**(SCWR) :**

· **wassergekühlter  
Hochtemperatur-  
und Hochdruck-**

**Reaktor, der  
oberhalb  
des thermodynamis  
chen kritischen  
Punktes von  
Wasser arbeitet;  
sehr hoher  
Druck von 25 MPa;  
Neutronenspektrum  
thermisch bis  
schnell;  
: Temperatur 510 –**

**625 Grad C;**

**· Aufgabe:**

**Stromerzeugung.**

**· Beteiligt:**

**Euratom, Kanada,**

**Japan, Korea als**

**Beobachter**

**· 4.**

**Natriumgekühlte**

**er Schneller**

# **Reaktor (SFR) :**

- Schnelles  
Neutronenspektrum  
, Kühlung mit  
flüssigem  
Natrium,  
geschlossener  
Brennstoffkreisla  
uf für**

**das effiziente  
Management von  
Aktiniden  
(Transurane) und  
für die  
Umwandlung von  
Natururan in  
Spaltmaterial;  
Druck nahe bei  
Atmosphärendruck;  
Temperatur 500 –  
550 Grad C;**

- **Aufgabe:**  
**Stromerzeugung.**
- **Beteiligt: Japan,**  
**USA, Frankreich,**  
**Euratom, Korea,**  
**China, Russland**  
**als Beobachter**

- **5.**  
**Bleigekühler**  
**Schneller**

# **Reaktor (LFR) :**

- Mit schnellem Neutronenspektrum und einer Kühlung mit flüssigem Blei oder einer flüssigen eutektischen Blei-Wismut-**

**Mischung;**

**Temperatur 480 –  
800 Grad C;**

**Aufgabe:**

**Erzeugung von  
Strom**

**und Wasserstoff;**

**Beteiligt:**

**Euratom und Japan  
(MoU in**

**Verhandlung); USA  
und Russland**

**als Beobachter**

**· 6. Schneller  
Salzschmelze-  
Reaktor  
(MSFR) :**

**· Umlaufende  
geschmolzene  
Fluoridsalz-**

**Brennstoff-  
Mischung;  
geschlossener  
Brennstoffkreisla  
uf mit  
vollständigem Ak  
tiniden-  
Recycling;  
niedriger Druck;  
passive Kühlung;  
Temperatur: 700 –  
800 Grad C;**

- **Aufgabe: Strom- und Wasserstoffherstellung;**
- **Beteiligt: Euratom, Frankreich und USA: MoU in Verhandlung; Russland als Beobachter.**

**7.**

**Hochtemperatur  
-Salzschmelze-  
Reaktor  
(AHTR) :**

**· Thermisches  
(langsam) Neutr  
onenspektrum;  
gleiche  
Grafitkernstrukt**

**r wie VHTR,  
jedoch  
Kühlmittel Fluori-  
dsalze anstelle  
von Helium;  
offener  
Brennstoffkreisla-  
uf; passive  
Kühlung; Temperat-  
ur: 750 – 1000o  
C;  
Aufgabe:**

**Erzeugung von  
Wasserstoff. ;**

▪

**Bewertung des GIF:  
"Diese Systeme  
bieten  
signifikante  
Fortschritte  
in Nachhaltigkeit,  
Sicherheit und  
Zuverlässigkeit,**

**Wirtschaftlichkeit  
, Schutz gegen  
Weiterverbreitung  
und in  
physikalischem  
Schutz."**

**Vorbemerk**

**ung IV**

**Miniatu-  
Kernkraft  
werke –  
eine neue**

**Klasse**

**kompakter**

**Strom-**

**Wärme-**

**Erzeuger**

**In der**

**Kernntechn  
ik wußte  
man schon  
lange,  
daß der  
Bau von**

**wesentlich**

**h**

**kleineren**

**Reaktoren**

**als die**

**derzeit**

**den**

**Kraftwerk**

**spark der**

**Welt**

**beherrscht**

**enden**

**Typen**

**ohne**

**weiteres**

**möglich**

**ist.**

**Forschung**

**sreaktore  
n und  
Reaktoren  
für die  
Herstellu  
ng von**

**medizinis**

**ch**

**nutzbaren**

**Isotopen**

**gibt es**

**schon**

**lange.**

**Einige**

**Kleinreak**

**toren**

**wurden**

**auch in**

**beachtlic**

**her**

**Stückzahl**

**gebaut,**

**allerding**

**s**

**überwiegend  
als  
Antriebs-  
Energiequ  
elle in  
Atom-U-**

**Booten  
und nur  
wenige in  
Handelssc  
hiffen  
und**

**Eisbreche  
rn.**

**Weitere  
dienten  
als**

**Energiequ**

**ellen für  
entlegene  
Standorte  
im hohen  
Norden.  
Dies hat**

**sich seit**

**einiger**

**Zeit**

**grundlege**

**nd**

**geändert:**

**Jetzt  
werden  
Kleinreak-  
toren in  
enormer  
Vielfalt**

**und in**

**allen**

**bekanntesten**

**Reaktorte**

**chnologien**

**n**

**entwickel  
t.**

**Mit**

**Kleinanla**

**gen**

**sollen**

**Versorgung  
gs lücken  
geschloss  
en und  
neue  
Anwendung**

**en**

**erschlossen**

**en**

**werden .**

**Ihre**

**durchweg**

**hohe**

**Sicherheit**

**t, durch**

**die ihre**

**Akzeptanz**

**bei der**

**Bevölkerung erhöht  
werden  
kann, und  
ihre sehr  
oft**

**unterirdi  
sche**

**Bauweise**

**prädes  
tiniiert**

**diese**

**Systeme**

**als**

**stadtnahe**

**Strom-**

**und**

**Fernwärme**

**Lieferant  
en.**

**Weiterhin  
ist die  
Meerwasse  
rentsalzu**

**ng bei  
mehreren  
Kleinsyst  
emen ein  
Anwendung  
szweck,**

**ebenfalls**

**die**

**Wassersto**

**ffproduktion**

**ion. Auch**

**könnte**

**die  
Stromvers  
orgung in  
Ländern  
mit wenig  
Infrastru**

**ktur und  
geringere  
r  
Bevölkeru  
ngsdichte  
dadurch**

**bezahlbar  
werden .**

**Die**

**günstigen**

**Kosten**

**können**

**durch die  
Komplett-  
Vorfertig  
ung in  
der  
Fabrik**

**mit ihren  
Preis-  
und  
Qualitäts  
vorteilen  
erzielt**

**werden .**

**Die**

**Modularit**

**ät erhöht**

**die**

**gesamte**

**Anlagenverfügbarkeit und zugleich die Sicherheit**

**t.**

**Nukleare**

**Kleintechnik**

**bietet**

**daher vor**

**allen**

**einen Weg**

**für**

**Entwicklu**

**ngsländer**

**, um eine**

**Nuklearin  
dustrie  
zu einem  
Bruchteil  
der  
Kosten**

**und  
Risiken  
aufzubauen  
n, die  
üblicherw  
eise mit**

**großen  
konventio  
nellen  
Kernkraft  
werken in  
Verbindun**

**g**

**gebracht**

**werden .**

**Kleine**

**Nuklearen**

**Lagen**

**können**

**die**

**EnergieLö**

**sung für**

**die Grund**

**lastverso**

**rgung für  
viele**

**Entwicklu**

**ngsländer**

**darstelle**

**n, die**

**ansonsten**

**auf**

**fossile**

**Brennstof**

**fe**

**angewiesene**

**n wären .**

**Für alle**

**Länder ,**

**die in**

**gemäßigte**

**n oder**

**kälteren**

**Zonen**

**liegen,**

**kann**

**diese**

**Technik**

**Gas und  
Heizöl  
ersetzen.  
Durch die  
Wassersto  
fferzeugu**

**ng**

**könnten**

**chemische**

**Treibstof**

**fe mit**

**Hilfe der**

**Nukleartechnik**

**hergestellt**

**werden.**

**Diese**

**Entwicklu  
ng**

**bedeutet  
eine**

**Ausweitung  
g der**

**Kernenergie**

**ie-**

**Anwendung**

**in**

**mehrere**

**neue und**

**bedeutend**

**e**

**Energiemä**

**rkte, die**

**kaum**

**unterschä**

**tzt**

**werden**

**kann.**

**Eine**

**Übersicht**

**über die**

**derzeit**

**in der**

**Entwicklu**

**ng**

**befindlic**

**hen**

**Kleinsystem  
e mit  
elektrisc  
hen  
Leistunge  
n bis 100**

**MW :**

**Leicht**

**wasser**

**-**

**Reakto**

**ren**

**KLT - 40S**

**(Russland)**

**Als**

**Nachfolge  
r der  
s schon  
Länger in  
Eisbreche  
rn**

**eingesetz**

**ten**

**KLT - 40 -**

**Reaktoren**

**entwickel**

**te das**

**russische  
Unternehm  
en OKBM  
den 35  
MWe -  
Druckwass**

**erreaktor**

**KLT - 40S .**

**Er soll**

**als**

**schwimmen**

**des**

**Kraftwerk  
eingesetz  
t werden,  
das  
entlegene  
Hafentäd**

**te mit**

**Strom und**

**Wärme**

**versorgen**

**kann .**

**Zur**

**Sicherheitsauslegung**

**gehören 5**

**Barrieren  
(Uranpell**

**ets,**

**Brennstäb**

**e, der**

**Primärkre**

**islauf,**

**das**

**Containment und  
der  
abgeschlossene  
Reaktorraum**

**um) , die**

**den**

**Austritt**

**von**

**radioakti**

**ven**

**Material  
verhinder**

**n**

**sollen.**

**Die**

**Konstrukt**

**ion**

**beginn**

**2007, am**

**30.6.2010**

**fand in**

**der**

**balrtische  
n Werft  
in St.  
Petersbur  
g der  
Stapelau**

**f des  
ersten  
schwimmfähigen  
Kernkraft  
werks**

***Akademik***

***Lomonosso***

**w statt.**

**Die**

**Installat**

**ion der**

**zwei**

**Reaktoren**

**erfolgt**

**2011 und**

**ebenfalls**

**der erste**

**Test,  
2013 die  
Endabnahm  
e.**

**Jeweils 2  
dieser**

**Reaktor an**

**Lagen**

**werden**

**auf einer**

**144 m**

**langen**

**Barke**

**installie**

**rt.**

**Als**

**Option**

**ist auch**

**die**

**Ausrüstun**

**g mit**

**zwei**

**Entsalzun**

**gsanlagen**

**zur**

**Trinkwass**

**erherstel**

**lung**

**vorgesehe**

**n. Das**

**schwimmen**

**de**

**Heizkraft**

**werk**

**soll für**

**eine 35**

**bis 40-**

**jährige**

**Betriebsd**

**auer**

**ausgelegt**

**sein.**

**Erster**

**Einsatz**

**soll 2012**

**an der**

**Halbinsel**

**Kantschat**

**ka zur**

**Versorgung**

**g der**

**Siedlung**

**Viljuchin**

**sk**

**erfolgen .**

**Russland**

**bemüht**

**sich**

**stark um**

**Exporte**

**dieser**

**Anlage**

**nach**

**Asien,**

**Lateiname**

**rika und**

**Nordafrik**

**a.**

**mPower**

**(USA)**

**Babcock &  
Wilcox**

**(B&W) hat  
ein**

**mPower**

**genanntes**

**Konzept**

**für ein**

**aus**

**modular**

**aufgebaut  
en 125**

**MWe -**

**Leichtwas  
ser -**

**Reaktorbl**

**öcken**

**bestehend**

**es**

**Kraftwerk**

**konzipier**

**t. Die**

**Anlagen**

**können**

**mit 1 bis**

**10**

**Reaktor-**

**Modulen**

**bestückt  
werden .**

**B&W**

**bezeichnet diese**

**Anlage**

als  
„Generati  
on 3++“,  
womit auf  
den  
höheren

**Sicherheitsstandards  
hingewiesen werden  
soll.**

**Reaktor**

**und**

**Dampfmaschine**

**oder**

**sowie**

**eine**

**Lagermöglich  
keit**

**für**

**abgebrann  
te**

**Brennelem**

**ente**

**bilden**

**bei**

**diesem**

**Design**

**eine in**

**einem**

**gemeinsam**

**en**

**Behälter**

**befindlich**

**he**

**Einheit .**

**Dieses**

**sog .**

**Nuclear**

**Steam**

**Supply**

**System**

**NSSS**

**befindet**

**sich in**

**einem**

**unterirdi**

**schen**

**Containme**

**nt. Bei**

**einem**

**Brennelem**

**ente-**

**Wechsel  
oder bei  
Reparatur  
arbeiten  
muß nur  
ein Modul**

**herunterg  
efahren  
werden,  
während  
die  
übrigen**

**weiter**

**laufen.**

**Jedes**

**Modul**

**soll für**

**eine**

**Laufzeit  
von 60  
Jahren  
ausgelegt  
sein,  
während**

**ein**

**Betriebsz**

**yklus 4,5**

**Jahre**

**betragen**

**soll.**

**Ein  
wesentlich  
her  
Vorteil  
dieses  
Konzepts**

**sei die  
kostengün  
stige und  
qualitati  
v  
überlegen**

**e**

**Komplettf**

**ertigung**

**des NSSS**

**in einer**

**Fabrik,**

**von der**

**es zur**

**Kraftwerk**

**sbaustell**

**e**

**transport**

**iert und  
eingebaut  
werden  
kann .**

**Da her  
soll die**

**Bauzeit  
für eine  
Anlage  
nur 3  
Jahre  
betragen .**

**Betont**

**werden**

**die**

**erweitert**

**en**

**Sicherheit**

**ts funktionen der  
Reaktoren  
:  
Insbesondere**

**passive**

**Sicherheits**

**systeme**

**, keine**

**aktiven**

**Kernkühls**

**systeme.**

**Keine**

**Notstroma**

**ggregate,**

**sondern**

**Batteriev**

**ersorgung**

▪

**Erste**

**Arbeiten**

**in der**

**Produktion**

**n sollen**

**2013**

**beginnen.**

**B&W und**

**Bechtel**

**haben**

**eine**

**Gemeinschaft**

**entwickelung**

**für das**

**mPower-**

**Konzept  
vereinbar  
t.**

**B&W**

**verfügt  
für den**

**mPower**

**bereits**

**über**

**Verträge**

**mit drei**

**Versorger**

**n (TVA;**

**First**

**Energy;**

**Ogletthorp**

**Power) .**

**NuScale  
(USA)**

**NuScale**

**entwickel**

**t ein**

**Konzept**

**für**

**modular**

**aufgebaut**

**e**

**Leichtwas**

**ser-**

**Reaktoren**

**·**

**Eine**

**NuScale-**

**Anlage**

**soll aus**

**12**

**Modulen**

**bestehen**

**und eine  
Leistung  
von 540  
MWh  
liefern,  
wobei das**

**Einzelmod**

**ul 45**

**MWU**

**besteuer**

**t. Der**

**einzelne**

**Reaktor-  
Druckbehälter,  
der die  
Abmessungen  
14 m**

**Länge und**

**3 m**

**Durchmess**

**er**

**besitzt,**

**befindet**

**sich in**

**einem**

**separaten**

**Containme**

**nt von 18**

**m Länge**

**und 4,5 m  
Durchmesser  
er. Auch  
Dampferze  
uger und  
Druckhalt**

**er**

**befinden**

**sich in**

**dem**

**Modul.**

**Für einen**

**Brennelemente  
entwechse  
l muß nur  
ein  
Einzelmod  
ul**

**herunter  
gefahren  
werden.**

**Es wird**

**dann von**

**den**

**Speisewas  
ser- und  
Dampfleit  
ungen  
getrennt  
und**

**mittels**

**eines**

**Krans in**

**ein**

**Wechselbe**

**cken**

**befördert**

**, wo der**

**BE -**

**Wechsel**

**per**

**Fernbedie**

**nung**

**ausgeföh**

**t wird.**

**Zur**

**Erhöhung**

**der**

**Sicherheit  
t wurden  
verschied  
ene  
zusätzlich  
he**

**Barrieren  
eingeführt:  
Ein  
Containment-Pool,  
der die**

**einzelnen**

**Module**

**umgibt,**

**dann die**

**Stahlbeton**

**hülle**

**des**

**Pools,**

**ein**

**biologisc**

**her**

**Schild**

**und  
schließlich  
das  
Reaktorge  
bäude  
selbst.**

**Das  
Notkühlsy  
stem des  
Reaktors  
arbeitet  
passiv**

**und**

**bedarf**

**keiner**

**Stromvers**

**orgung .**

**Ferner**

**sind alle  
kritische  
n  
Komponent  
en  
unterirdi**

**sch**

**installie**

**rt – als**

**Schutz**

**gegen**

**äußere**

**Einwirkungen  
gen**

**(Flugzeug  
abstürze  
etc.) .**

**Wie beim**

**Konzept**

**mPower**

**werden**

**die**

**Module in**

**einer**

**Fabrik**

**komplett**

**gefertigt**

**und per**

**Zug, LKW**

**oder**

**Schiff**

**zur**

**Baustelle**

**gebracht.**

**SMART**

**(Südkorea)**

**Das Korea**

**Atomic**

**Energy**

**Research**

**Institute**

**KAERI**

**arbeitet**

**seit 1997**

**gleichfal**

**ls an**

**einem**

**modularen**

**Kleinreak**

**torrkonzep**

**t**

**„System-**

**Integrate**

**d Modular**

**Advanced**

**Reactor  
(SMART)“ .**

**Es**

**handelt**

**sich um**

**einen**

**Druckwass  
erreaktor  
, der  
für  
Stromerze  
ugung,**

**Meerwasserentsalzung und Fernwärmeversorgung**

**eingesetz**

**t werden**

**soll.**

**sein**

**integrale**

**r Aufbau**

**bedeutet,  
daß alle  
Primärkom  
ponenten  
wie der  
Reaktorke**

**rn, der  
Dampferze  
uger, die  
Kühlpumpen  
n und  
Druckhalt**

**er in**

**einem**

**Behälter**

**untergebr**

**acht**

**sind. Die**

**Leistung  
beträgt  
über 330  
MWt und  
100 MWe ;  
die**

**Anlage**

**ist auf**

**eine 60-**

**jährige**

**Betriebsd**

**auer**

**ausgelegt**

▪

**Neben**

**einer**

**Vielzahl**

**von**

**Sicherheitssysteme  
stellen  
die  
passive  
Ableitung**

**der**

**Restwärme**

**eine**

**Neuerung**

**dar.**

**KAERI ist**

**eine**

**Partnersc**

**haft mit**

**dem**

**KEPCO -**

**Konsortiu**

**m (siehe  
Korea)**

**eingegangen  
en. Die**

**Designarb  
eit soll**

**Ende 2011  
abgeschlo  
ssen  
werden .**

**CAREM**

**( Argent  
inien )**

**Ein**

**modularer**

**27 MWe**

**Druckwass**

**erreaktor**

**mit**

**integrier**

**tem**

**Dampferze**

**uger. Für**

**Stromerze**

**ugung**

**oder**

**Wasserent  
salzung .**

**Das**

**primäre**

**Kühlsyste**

**m ist**

**innerhalb**

**des**

**Druckbehä**

**lters**

**untergebr**

**acht. Das**

**Kühlsysteme  
m basiert  
allein  
auf  
Wärmeable  
itung.**

**Jährliche  
Brennstof  
f-  
Nachfüllu  
ng.  
Fortgesch**

**rittene**

**Entwicklu**

**ng; in**

**ca. 10**

**Jahren**

**Einsatz**

**in der**

**NW-**

**Provinz**

**Formosa .**

**VKT - 12**

**(Russland)**

**Der**

**VKT - 12**

**ist ein**

**kleiner**

**transport**

**abler 12**

**MWe**

**Siedewass  
erreaktor  
(BWR),  
der dem  
VK-50 –  
BWR-**

**Prototyp**

**in**

**Dimitrowg**

**rad**

**ähneŕt.**

**Ein**

**Kreislauf**

**,**

**Keramik-**

**Metall-**

**Kern.**

**Brennstoff**

**fwechsel**

**alle 10**

**Jahre.**

**Reaktorbe**

**hälter**

**2,4 m**

**Innendurchmesser,  
Höhe 4,9  
m.**

**ABV**

**(Russland)**

**Ein in**

**Entwicklu  
ng**

**befindlic  
her**

**kleiner**

**Druckwass**

**erreaktor**

**von OKBM**

**Afrikanto**

**w ist der**

**ABV mit**

**einem**

**Leistungs  
spektrum**

**von 45**

**MWt**

**(ABV - 6M)**

**bis**

**herunter**

**zu 18**

**MWt**

**(ABV-3),**

**somit 18**

**– 4 MWe.**

**Die**

**Einheiten**

**haben**

**einen**

**integrier**

**ten**

**Dampfge-  
nerator.**

**Sie**

**werden in**

**einer**

**Fabrik**

**für die**

**Montage**

**auf**

**festem**

**Grund**

**oder auf**

**einem**

**Lastkahn**

**produzi**

**ert .**

**Brennstof**

**fwechsel-**

**Intervall**

**ist ca.**

**8 - 10**

**Jahre;**

**Betriebsd**

**auer ca.**

**50 Jahre.**

**NHR - 2000**

**(China)**

**Der**

**Nuclear**

**Heating**

**Reactor**

**(Nukleare**

**r**

**Heizreakt**

**or)**

**NHR-200,**

**entwickel**

**t vom**

**Institute**

**of**

**Nuclear  
and New  
Energy  
Technology  
of  
Tsinghua**

**Universit**

**ät, ist**

**ein**

**einfacher**

**200 MWth**

**Druckwass**

**erreaktor  
für die  
Fernheizu  
ng oder  
Wasserent  
salzung .**

**Er**

**basiert**

**auf dem**

**NHR-5. Im**

**Jahre**

**2008**

**stimmte**

**die**

**Regierung**

**dem Bau**

**einer**

**sog.**

**Multi-  
Effekt-  
Entscheidungsanlage  
(MED) mit  
dem**

**NHR-200**

**auf der**

**Halbinsel**

**Shandong**

**zu .**

**Hołtec**

**HI - SMUR**

**(USA)**

**Hołtec**

**International  
gründete  
im  
Februar  
2011 eine**

**Tochter –**

**SMR LLC –**

**um ein**

**140 MWe**

**–**

**Reaktorko**

**nzept**

**„Holtec**

**Inherentl**

**y Safe**

**Modular**

**Undergrou**

**nd**

**Reactor –**

**HI - SMUR**

**140" )**

**kommerzie**

**ll zu**

**verwerten**

**. Es ist**

**ein**

**Druckwass**

**erreaktor**

**mit**

**externem  
Dampfge-  
nerator. Er  
besitzt  
völlige  
passive**

**Kühlung**

**sowohl im**

**Betrieb**

**als auch**

**nach**

**Abschaltu**

ng. Das  
gesamte  
Reaktorsy  
stem soll  
unterirdi  
sch

**installie  
rt**

**werden .**

**Holttec**

**will den**

**Antrag**

**für die**

**Design-**

**Zertifizi**

**erung**

**durch das**

**NRC gegen**

**Ende 2012  
einreichene  
n. Die  
Shaw-  
Gruppe  
leistet**

**Engineering-  
Unterstützung.**

# **TRIGA (USA)**

**Das TRIGA  
Power  
System**

**ist ein**

**Druckwass**

**erreaktor**

**, dessen**

**Konzept**

**auf**

**General**

**Atomics**

**bewährtem**

**Forschung**

**sreaktor-**

**Design**

**beruht .**

**Es ist**

**ein 64**

**MWth ,**

**16 , 4 MWe**

**System ,**

**das bei**

**relativ**

**niedriger**

**Temperatu**

**r**

**arbeitet.**

**Das**

**Sekundärk**

**ühlmittel**

**ist**

**Perfluork**

**ohlenstoff**

**f. Der  
Brennstof  
f ist  
Uran -  
Zirkon -  
Hydrid.**

**Verbrauch  
ter**

**Brennstof  
f wird im**

**Reaktorbe  
hälter**

**gespeiche  
rt.**

**Schnel**

**le**

**Salzsc**

**hmelze**

■

# Reakto

**ren**

**FUJJI**

**( Japan )**

**Dieses**

**maßgeblich**

**h von dem**

**japanisch**

**en**

**Wissensch**

**aftler**

**Dr. Kazuo**

**Furukawa**

**begleitet**

e

Reaktorko

nzept

gehört im

Grunde

bereits

**zur IV.  
Generatio  
n (Nr. 6  
in  
Vorbermerk  
ung III)**

**der**

**FLÜSSIGSA**

**tz-**

**Reaktoren**

**(MSR) .**

**Mit**

**diesem**

**Konzept**

**beschäfti**

**gt sich**

**ein**

**internati**

**onales**

**Konsortiu**

**m aus**

**Japan,**

**Russland**

**und den**

**USA .**

**Der FUJII**

**ist ein**

**kleiner**

**Brutreakt**

**or mit**

**eigenem**

**Brennstof**

**fkreislau**

**f.**

**Als**

**Vorstufe**

**soll eine  
kleinere  
Version –  
der  
miniFUJI  
– gebaut**

**werden ,  
der eine  
Größe von  
nur 1,8 m  
Durchmess  
er und**

**2,1 m**

**Höhe**

**aufweisen**

**und dabei**

**jedoch**

**die**

**respektab  
le**

**Leistung**

**von 7 bis**

**10 MWel**

**erreichen**

**soll.**

**Nach**

**mehrjähri**

**ger**

**Erprobung**

**soll dann**

**der FUJI  
gebaut  
werden,  
der mit  
5,4 m  
Durchmess**

**er und 4**

**m Höhe**

**eine**

**Leistung**

**von 100**

**bis 300**

**MWel**

**erreichen**

**könnte.**

**Das**

**Prinzip:**

**Grafitmod**

**errierung;**

**keine**

**Metallteil**

**le im**

**Inneren**

**des**

**Reaktors,**

**das**

**FLÜSSIGSA**

**lz ist**

**nicht**

**brennbar**

**(im  
Gegensatz  
zum  
Natrium-  
gekühlten  
Brutreakt**

**or) und  
chemisch  
inaktiv.**

**Der**

**Reaktor**

**wird**

**passiv**

**gekühlt**

**und der**

**Brennstof**

**f kann**

**jederzeit**

**durch**

**Schwerkra**

**ft, also**

**ohne**

**Pumpen**

**etc., aus**

**dem  
Reaktor  
entfernt  
werden.  
Dabei  
gelangt**

**der**

**Brennstof**

**f in**

**einen**

**Entladeta**

**nk, der**

**von einem  
passiven  
Kühlsysteme  
m  
umschloss  
en wird.**

**Ein**

**System**

**aus**

**Schutzbar**

**rieren**

**soll den**

**FUJI**

**umgeben .**

**Auch soll**

**das sehr**

**gut**

**verfügbar**

**e Thorium  
(etwa 10-  
fach  
größere  
Vorräte  
als Uran**

**vorhanden**

**) als**

**Brennstof**

**f**

**mitgenutz**

**t werden .**

**Am**

**18 . 6 . 2010**

**wurde in**

**Tokio die**

**Internati**

**onal**

**Thorium**

**Energy &**

**Molten-**

**Salt**

**Technolog**

**y Inc.**

**( IThEMS )  
gegründet  
, die  
innerhalb  
von 5  
Jahren**

**den**

**ersten**

**Thorium-**

**MSR**

**miniFUJI**

**bauen**

**will.**

**Zu den**

**Vorteilen**

**gehört**

**insbesond**

**ere die**

**praktisch  
e**

**Unmöglichkeit**

**einer**

**Kernschme**

**1ze**

**und/oder**

**einer**

**Freisetzu**

**ng großer**

**Mengen an**

**radioakti  
ven**

**Substanze**

**n. Auch**

**existiere**

**eine**

**weitgehen**

**de**

**Verringer**

**ung der**

**terrorist**

**ischen**

**Bedrohung  
, da kaum  
waffenfäh  
iges  
Plutonium  
im**

**Reaktor  
erzeugt  
wird.**

**Eine**

**wichtige  
zusätzlich**

**he**

**Eigenscha**

**ft, die**

**prinzipie**

**ll alle**

**schnellen**

**Brutreakt  
oren und  
damit  
auch der  
FUJI  
aufweisen**

**, ist die  
Verbrennung  
(Spaltung  
) von  
Langlebig**

**en**

**radioakti**

**ven**

**Abfällen**

**aus**

**Leichtwas**

**ser-**

**Reaktoren**

**der II.**

**und III.**

**Generatio**

**n, die**

**dem FUJII**

**als**

**Brennstof**

**f dienen**

**können –**

**wodurch**

**Spaltprod  
ukte mit  
einer  
mittleren  
Halbwerts  
zeit von**

**nur ca.**

**100**

**Jahren**

**als**

**Abfall**

**übrig**

**bleiben.**

**FLÜSSIG**

**gmetal**

**1.**

**gekühlt**

**te**

**schnel**

**le**

**Reakto**

**ren**

**HPM**

**(USA)**

**Die**

**Hyperion**

**Power**

**Generatio  
n Inc. in  
Santa Fe  
baut  
einen  
Minireakt**

**or**

**„Hyperion**

**Power**

**Module,**

**HPM“ mit**

**einer**

**Leistung  
von 25 MW  
(elektrisch) und  
75 MW  
(thermisch)**

**h) .**

**Es**

**handelt**

**sich um**

**einen**

**bleigeküh**

**1ten**

**Schnellen**

**Reaktor**

**(LFR)**

**mit**

**Kühlung**

**durch  
eine  
flüssigen  
eutektisc  
hen Blei-  
Wismut -**

**Mischung .**

**Eine**

**Version**

**dieses**

**Reaktorty**

**ps fuhr**

**jahrelang  
in der  
russische  
n Alpha -  
U-Boot -  
Klasse**

**als**

**Antriebsq**

**uelle,**

**aber**

**Hyperions**

**HPM-**

**Design**

**hat einen**

**anderen**

**Ursprung:**

**Das Los**

**Alamos**

**National  
Laborator  
y (LANL)  
hat das  
Konzept  
entwickel**

**t und es  
steht  
nach wie  
vor als  
„brain  
trust“**

**hinter**

**dieser**

**Entwicklu**

**ng.**

**Hyperion**

**ist ein**

**„Spin -  
off“ des  
LANL zum  
Bau und  
zur  
Vermarktung**

**ng des**

**Typs .**

**Der HPM**

**weist ein**

**geschloss**

**enes**

**Brennstof  
fsystem  
auf. Der  
kleine  
Reaktor –  
mit den**

**Abmessung**

**en 1,5 m**

**Durchmess**

**er, 2,5 m**

**Höhe –**

**wird**

**vollständig  
in  
einer  
Fabrik  
hergestellt  
und**

**dann , per**

**Bahn , LKW**

**oder**

**Schiff**

**zum**

**Einsatzor**

**t**

**gebracht.**

**Der**

**enthalten**

**e**

**Brennstof**

**fvorrat**

**reicht**

**für einen**

**10-**

**jährigen**

**Betrieb,**

**nach dem**

**der**

**Reaktor**

**zur**

**Fabrik**

**zurück**

**gebracht**

**und dort**

**mit neuem**

**Brennstof**

**f**

**versehen**

wird. Die  
gesamte  
Anlage  
ist  
kleiner  
als ein

**Acre**

**(4047 m<sup>2</sup>)**

**und wird**

**unterirdi**

**sch**

**eingebaut**

▪

**Hyperion**

**hat mit**

**dem**

**Savannah**

**River**

**National  
Laborator  
y SRNL,  
das dem  
Energiewi  
nisterium**

**DOE**

**gehört,**

**ein**

**Abkommen**

**zur**

**Errichtung**

**g des HPM  
auf dem  
SRNL -  
Gelände  
abgeschlo  
ssen .**

**Das  
Unternehm  
en hat  
eine  
weitere  
Anwendung**

**im Blick:  
Schiffsan-  
triebe.**

**Ein**

**Konsortiu**

**m der**

**Strategic  
Research  
Group von  
Lloyd's  
Register,  
Hyperion**

**Inc., dem  
britische**

**n**

**Entwickle**

**r BMT**

**Nigel Gee**

**und dem  
griechisc  
hen**

**Schiffsbe  
treiber**

**Enterpris**

**es**

**Shipping**

**and**

**Trading**

**SA will**

**den HPM**

**als**

**Antrieb**

**großer**

**Schiffe,**

**speziell**

**Großtanke**

r,  
v o r a n b r i n  
g e n . M a n  
d e n k t a n  
K l e i n r e a k  
t o r e n m i t

**über 68**

**MW (das**

**hieße 2-3**

**HPM) als**

**„plug-in“**

**Nuklear-**

**“Batterie  
n”.**

**Lloyd’s**

**R.**

**Sadler:**

**„...wir**

**werden**

**nukleare**

**Schiffe**

**auf**

**bestimmte**

**n**

**Handelsro  
uten  
früher  
sehen,  
als viele  
derzeit**

**annehmen .**

**“**

**Am**

**9 . 12 . 2010**

**hat**

**Hyperion**

**der NRC**

**die erste**

**formelle**

**Präsentat**

**ion des**

**HPM**

**vorgestel  
lt und  
damit den  
ersten  
Schritt  
zur**

**Lizensier  
ung des  
Designs  
getan.**

**Die**

**Finanzier**

**ung**

**erfolgt**

**durch die**

**Risikokap**

**ital-**

**Firma**

**Altira,  
Denver.**

**SSTAR**

**( Japan )**

**Dieser**

**bleigeküh**

**lte**

**schnelle**

**Reaktor  
wird von  
Toshiba  
u. a.  
entwickel  
t. Er**

wird bei  
5660 C  
betrieben  
, besitzt  
einen  
integrier

**ten**

**Dampferze**

**uger und**

**soll**

**unterirdi**

**sch**

**installie  
rt**

**werden.**

**Wirkungsg**

**rad 44%.**

**Nach 20**

**Betriebsj**

**ahren**

**ohne**

**neuen**

**Brennstof**

**f wird**

**der**

**komplette**

**Reaktor**

**zum**

**Brennstof**

**f-**

**Recycling  
abgeholt.**

**Der Kern  
ist 1 m**

**hoch und**

**hat 1,2 m**

**Durchmesser  
er (20  
MWe  
-Version)**

■

**SVBR - 10**

**0**

**(Russia**

**nd)**

**Der Blei-  
Wismut-  
gekühlte  
Schnelle**

**Reaktor**

**SVBR mit**

**75 - 100**

**MWe und**

**400 – 495**

**oC wurde**

**von**

**Gidropres**

**s**

**entwickel**

**t. Bei**

**seinem**

**integrier  
ten**

**Design**

**sitzt der**

**Dampfgene**

**rator im**

**gleichen  
Behälter  
wie der  
Kern. Der  
Reaktor  
würde in**

**der**

**Fabrik**

**gefertigt**

**und dann**

**mit 4,5 m**

**Durchmess**

**er und**

**7,5 m**

**Höhe in**

**einem**

**Wassertan**

**k**

**installie  
rt, der  
passive  
Wärmeabfu  
hr und  
Abschirmu**

**ng**

**bietet.**

**Russland**

**baute 7**

**Alfa-**

**Klasse U-**

**Boote,  
die mit  
einem  
kompakten  
155 MWth  
Pb-Bi-**

**gekühlten  
Reaktor  
angetrieben  
en wurden  
– was im  
Wesentlich**

**hen ein**

**SVBR war.**

**Damit**

**wurden 70**

**Reaktorja**

**hre an**

**Betriebsse  
rfahrung  
gesammelt**

**▪**

**Ende 2009  
wurde**

**AKME -**

**Engineering**

**ng (ein**

**Gemeinschaft**

**aftsunter**

**nehmen**

**von**

**Rosatom**

**und der**

**En+**

**Gruppe)**

**gegründet**

**, um eine  
Pilotanlage  
des  
SVBR zu  
entwickel  
n und zu**

**bauen .**

**Das**

**Design**

**soll 2017**

**kompletti**

**ert sein**

**und 2020**

**soll der**

**100 MWe -**

**SVBR in**

**Dimitrowg**

**rad ans**

**Netz**

**gehen .**

**Der**

**SVBR - 100**

**könnte**

**damit der**

**erste**

**Schwermet**

**all-**

**gekühlte**

**Schnelle**

**Reaktor**

**sein, der  
zur  
Stromerze  
ugung  
eingesetz  
t wird.**

**Nach den  
gleichen**

**Designprin  
zipien**

**ist ein**

**SVBR - 10**

**mit 12**

**MWe**

**geplant.**

**4S**

**(Japan)**

**Toshiba**

**und das**

**Central**

**Research  
Institute  
of  
Electric  
Power  
Industry**

**(CRIEP)**

**entwickel**

**n**

**zusammen**

**mit SSTAR**

**Work und**

**Westingho  
use (ein  
Toshiba-  
Unternehm  
en) den  
Super-**

**Safe,  
Small &  
Simple  
(4S)**

**Natrium-  
gekühlten**

**schnellen  
Reaktor –  
der auch  
als  
„nukleare  
S**

**Batteries  
system“**

**bezeichnet  
wird.**

**Der 4S  
besitzt**

**passive**

**Sicherheit**

**tspezifische**

**haftung.**

**Betriebsst**

**emperatur**

**550°C.**

**Die**

**Einheit**

**wird in**

**der**

**Fabrik**

**gebaut ,**

**zum**

**Standort**

**gebracht**

**und**

**unterirdi**

**sch**

**eingebaut**

**. Sie**

**soll 3**

**Dekaden**

**ohne neue**

**Brennstof**

**fzufuhr**

**kontinuie**

**rlich**

**laufen.**

**Eine 10**

**MWe**

**–Version**

**(0,68 m**

**Kerndurch**

**messer, 2**

**m Höhe)**

**und eine  
50 MWe  
-Version  
(1,2 m  
Kerndurch  
messer,**

**2,5 m**

**Höhe)**

**sind**

**geplant.**

**Nach 30**

**Betriebsj**

**ahren**

**wird 1**

**Jahr zur**

**Abkühlung**

**des**

**Brennstof**

**fs**

**abgewartete**

**t.**

**Aufgabe:**

**Stromerze**

**ugung und**

**elektroly  
tische**

**Wassersto  
fferzeugung.  
Ein**

**erster**

**Standort**

**wird**

**Galena/Al**

**aska**

**sein. Die**

**Design -**

**Zertifizierung  
durch die  
NRC (USA)  
steht  
bevor.**

**Der L-4S  
ist eine  
Blei-  
Wismut-  
gekühlte  
Version**

**des 4S-  
Designs .**

**EHNS**

**(USA)**

**Die**

**„Encapsul**

**ated**

**Nuclear**

**Heat**

**Source“**

**EHNS ist**

**ein 50**

**MWe**

**Flüssigme**

**tall-  
gekühlter  
Reaktor,  
der von  
der  
Universität**

**y of  
California  
a,  
Berkeley,  
entwickel  
t wird.**

**Ein**

**Sekundär-**

**Kühlkreis**

**liefert**

**die Wärme**

**an 8**

**separate,**

**nicht**

**verbunden**

**e**

**Dampfgene**

**ratoren.**

**Außerhalb  
des  
Sekundär-  
Pools ist  
die  
Anlage**

**Luftgeküh**

**lt. Der**

**Reaktor**

**sitzt in**

**einem 17**

**m tiefen**

**Silo. Der  
Brennstof  
fvorrat  
soll 15 –  
20 Jahre  
reichen.**

**Danach  
wird das  
Modul  
abtransportiert  
und durch**

**ein neu  
aufgefüll  
tes  
ersetzt.  
Die ENHS  
ist für**

**Entwicklu  
ngsländer  
entworfen  
und ist  
äußerst  
Prolifera**

**tions -  
sicher .**

**Die**

**Kommerzia**

**lisierung**

**ist noch**

**entfernt.**

**Gasgek**

**ü h l t e**

**H o c h t e**

**mperat**

**ur -**

**Reakto**

**ren**

**HTR-10**

**(China)**

**Chinas**

**HTR-10**

**ist ein**

**10 MWth**

**experime**

**nteller**

**gasgekühl**

**ter**

**Hochtempe**

**raturreak  
tor am  
Institute  
of  
Nuclear &  
New**

**Energy  
Technology  
y (INET)  
an der  
Tsinghua  
Univ<sup>e</sup>rsit**

**ät**

**nördlich**

**Pekings .**

**Vorbild**

**war der**

**deutsche**

**HTR bzw.**

**AVR. Er**

**erreichte**

**2003**

**volle**

**Leistung.**

**Der  
Brennstof  
f ist ein  
„Kugelbet  
t“**

**(27.000)**

**Elemente)**

**, von**

**denen**

**jedes 5 g**

**auf 17%**

**angereicht**

**ertes**

**Uran**

**enthält.**

**Betriebsst**

**emperatur**

**700°C. Im**

**Jahre**

**2004**

**erfolgte**

**ein**

**extremer**

**Sicherheit**

**tstest,**

**in dem**

**der**

**Umlauf**

**des**

**Kühlmittle**

**Is Helium  
unterbroc  
hen  
wurde,  
ohne den  
Reaktor**

**abzuschalten.  
ten.**

**Bedingt**

**durch die**

**Physik**

**des**

**Brennstof**

**fs ging**

**die**

**Kettenrea**

**ktion**

**zurück**

**und  
endete  
nach 3  
Stunden.  
Ein  
Gleichgew**

**icht  
zwischen  
der  
Kernwärme  
und der  
Wärmeabŀe**

**itung  
durch den  
Stahlreak  
tor wurde  
dabei  
erreicht**

**und die  
Temperatu  
r  
überstieg  
niemals  
sichere**

**160000C.**

**Beim AVR**

**(Jülich)**

**hatte man**

**früher**

**den**

**gleichen**

**Test**

**erfolgrei**

**ch**

**durchgefü**

**hrt.**

# **Adams Engine (USA)**

## **Adams**

**Atomic**

**Engines '1**

**0 MWe**

**HTR -**

**Konzept**

**besteht**

**aus einem  
einfachen  
Brayton-  
Zyklus  
(Gasturbine)  
mit**

**Niederdruck-**

**Stickstoff  
als**

**Kühl- und**

**Arbeitsgas**

**s sowie**

**Grafitmod**

**eration.**

**Der**

**Reaktorke**

**rn ist**

**ein**

**festes,**

**ringförmig**

**es Bett**

**mit ca.**

**80.000**

**Brennstoffelemente  
n. Die  
Ausgangstemperatur  
des Kerns**

**ist**

**8000C.**

**Eine**

**Demo -**

**Anlage**

**soll 2018**

**fertig  
gestellt  
sein.**

**MTSPNR**

**(Russla**

**nd)**

**Der**

**kleine**

**Hochtempe**

**raturreak**

**tor**

**MTSPNR**

**wurde vom**

**N.A.**

**Dołezal**

**Research**

**and**

**Devełopme**

**nt**

**Institute  
of Power  
Engineering  
ng  
(NIKIET)  
entwickel**

**t. Es ist  
ein  
modularer  
,  
transport  
abler,**

**Luftgeküh**

**lter HTR**

**kleiner**

**Leistung**

**mit**

**geschloss**

**enem**

**Gasturbin**

**en -**

**Kreislauf**

**für die**

**Wärme -**

**und  
Stromvers  
orgung  
entlegene  
r  
Regionen .**

**Eine 2-  
Reaktoren  
-Einheit  
liefert 2  
MWe ;  
sie ist**

**für eine  
Laufzeit  
von 25  
Jahren  
ohne  
weitere**

**Brennstof  
fergänzung**

**g**

**vorgesehe**

**n. Ein**

**Vorläufer**

**- Gerät**

**war der**

**von Sosny**

**gebaut**

**Pamir - 630**

**D von**

**1976 - 1986**

**, ein**

**300 - 600**

**kw HTR,**

**auf LKW**

**montiert.**

**Seit 2010**

**kooperier**

**t NIKIET**

**mit SPA**

**Luch und**

**Sosny, um**

**einen**

**transport**

**ablen**

**Kernreakt**

**or zu**

**entwickel**

**n.**

**Bilanz**

**der**

**weltwe**

**iten**

**Kernkr**

**aft -**

**Aktiv**

**täten**

**Ägypten**

**Der**

**frühere**

**ägyptisch**

**e**

**Präsident**

**Hosni**

**Mubarak**

**hatte am  
29.10.2000  
7 den Bau  
mehrerer  
Kernkraft  
werke zur**

**ausschlie**

**ßlich**

**friedlich**

**en**

**Nutzung**

**angekündi**

**gt. "Mit  
dieser  
strategis  
chen  
Entscheid  
ung**

**übernehme**

**n wir**

**neue**

**Verantwor**

**tung und**

**ziehen**

**Konsequenzen aus  
der  
Energiesi-  
tuation  
in**

**„Ägypten“,**

**sagte**

**Mubarak.**

**Im August**

**2010**

**teilte**

**die**

**staatlich**

**e**

**Nachricht**

**enagentur**

**MENA mit,**

**dass**

**Präsident**

**Mubarak**

**die**

**Zustimmung**

**g für den**

**Bau des**

**ersten**

**KKW an**

**der**

**Mittelmeer**

**rküste in**

**Dabaa**

**gegeben**

**habe. Den**

**Baufauftra**

**g will**

**Ägypten**

**noch 2010**

**ausschrei**

**ben. Bis**

**2025**

**wollte**

**das Land**

**4 KKW**

**bauen .**

**Am**

**11 . Novemb**

**er traf**

**der**

**ägyptisch  
e**

**Minister**

**für**

**Energie**

**und**

**Elektrifi-  
zierung  
Ägyptens,  
H. Junis,  
in  
Russland**

**mit**

**Rosatom-**

**General**

**direktor S.**

**Kirienko**

**zusammen.**

**Man**

**besprach**

**die**

**Zusammena**

**rbeit auf**

**dem**

**Gebiet**

**der**

**Kernenergie**

**und**

**die**

**Beteiligu**

**ng**

**Russlands**

**an der**

**bevorsteh**

**enden**

**Ausschrei**

**bung über  
die  
Errichtung  
des 1.  
KKW in  
Ägypten.**

**In**

**Vorbereit**

**ung**

**darauf**

**haben**

**bereits**

**20**

**ägyptisch**

**e**

**Spezialis**

**ten eine**

**Qualifiziert**

**erung in**

**Rosatom-**

**Unternehm**

**en**

**abgeschlo**

**ssen; 20**

**weitere  
sollten  
folgen.**

**Algerie**

**n**

**Politik:**

**Algerien**

**und die**

**USA**

**unterzeich**

**neten im**

**Juni 2007**

**ein**

**Nuklearab**

**kommen ,  
das die  
Zusammena  
rbeit von  
Labors  
und**

**Forschern**

**in**

**Anlagen**

**der USA**

**gestattet**

**■**

**Anlässlich  
h des  
Besuchs  
des  
französis  
chen**

**Staatsprä  
sidenten  
Sarkozy  
in Algier  
Ende 2007  
wurde in**

**der  
dortigen  
Presse  
über den  
Bau von  
bis zu**

**einem**

**Dutzend**

**Reaktoren**

**spekulier**

**t. Bis zu**

**diesem**

**Zeitpunkt**

**gab es**

**zwei**

**Versuchsp**

**rojekte.**

**Auch**

**Interesse  
von  
russische  
r Seite  
bestünde.  
Im Juni**

**2008**

**unterzeic**

**hneten**

**dann**

**Frankreic**

**h und**

**Algerien**

**ein**

**zivilis**

**Atomabkom**

**men .**

**Im**

**November**

**2008**

**unterzeich-**

**neten**

**Argentinini**

**en und**

**Algerien**

**ein**

**Abkommen**

**über die**

**Zusammena**

**rbeit in**

**der**

**Kernenergie.**

**ie.**

**Der**

**algerische**

**e**

**Energien  
minister**

**Chakib**

**Kheli gab**

**im**

**Februar**

**2009**

**bekannt,**

**dass**

**Algerien**

**bis 2020**

**ein KKW**

**errichten  
werde.**

**Darüber  
hinaus**

**sehe**

**Algerien**

**vor,  
"alle 5  
Jahre"  
einen  
neuen  
Reaktor**

**zu bauen.**

**Projekte:**

**Der**

**Vorsitzen**

**de von**

**Algeriens**

**Atomenerg**

**iebehörde**

**Comena**

**Dr. M.**

**Derdour**

**war**

**Anfang  
Februar  
2010 in  
Südafrika  
, um den  
Einstieg**

**seines**

**Landes in**

**das PMBR-**

**Projekt**

**(Hochtemp**

**eratur-**

**Kugelhau  
fenreaktor**

**)**

**auszulote**

**n. In**

**einer**

**Pressemit  
teilung  
hieß es,  
Algerien  
untersuch  
e den**

**Einsatz**

**kleiner**

**Kugelhau-**

**en-**

**Reaktoren**

**, um**

**seine**

**Energieab**

**hängigkeit**

**t zu**

**verringern**

**und**

**seine**

**Dörfer im**

**Inland**

**mit Strom**

**und**

**Wasser**

**versorgen**

**zu**

**können.**

**Derdour:**

**"Wir**

**planen**

**den Bau**

**von 1000**

**MW**

**nuklearer**

**Kapazität**

**bis 2022**

**und 2.400**

**MW bis**

**2027. Da**

**diese**

**Energie**

**sowohl**

**für die  
Stromerze  
ugung als  
auch für  
die  
Meerwasse**

**rentsalzu  
ng  
eingesetz  
t werden  
soll,  
scheint**

**die**

**Technologie**

**des**

**Kugelhaut**

**reaktor**

**ist eine**

**extrem**

**attraktiv**

**e Option**

**zu sein."**

**Jaco**

**Kriek,**

**Chef der  
PMBR**

**Ltd. , sah**

**gute**

**Chancen**

**für eine**

**Zusammena  
rbeit.**

**Seit 2003**

**bestehe**

**bereits**

**ein**

**Kooperati  
onsabkomm  
en auf  
dem Feld  
der  
Kernenerg**

**ie**

**zwischen**

**Comena**

**und dem**

**südafrika**

**nischen**

**Ministeri  
um für  
Wissensch  
aft und  
Technik.  
Nach der**

**Beendigung  
des  
PMBR -  
Projektes  
in  
Südafrika**

**(siehe  
dort)  
stellt  
sich die  
Frage, ob  
Algerien**

**jetzt**

**über**

**diese**

**Technologie**

**ie mit**

**anderen**

**Ländern –  
z.B. mit  
China –  
verhandeln  
wird.**

**Argenti  
nien**

**Politik:**

**In**

**Argentini**

**en ist**

**seit**

**25.11.200**

**9 ein**

**neues**

**Kernenerg**

**iegesetz  
in Kraft.**

**Es**

**ermöglich  
t den Bau  
eines 4.**

**Kernkraft  
werks von  
1.200 MW  
Leistung  
sowie die  
Laufzeitv**

**erlängeru  
ng um 30  
Jahre des  
seit 1983  
in  
Betrieb**

**befindlic**

**hen KKW**

***Embalse***

**(PHWR,**

**600 MW)**

**als**

**"Projekte  
von  
nationale  
m  
Interesse  
."**

**Darüber**

**hinaus**

**wurde die**

**nationale**

**Atomenerg**

**iekommiss**

**ion**

**Comisión**

**Nacional**

**de**

**Energía**

**Atómica**

**(CNEA)**

**beauftragt**

**den**

**Bau des**

**Reaktorpr**

**ototyps**

**Carem in  
Angriff**

**zu**

**nehmen .**

**Es**

**handelt**

**sich**

**dabei um**

**einen**

**Druckwass**

**erreaktor**

**argentin**

**scher**

**Auslegung**

**, der bis**

**300 MW**

**Leistung**

**erweiterb**

**ar ist**

**und**

**dessen**

**Prototyp**

**in der**

**NO -**

**Provinz**

**Formosa**

**errichtet**

**werden**

**soll.**

**Formosas**

**Gouverneur  
r Insfran  
kündigte  
an, dass  
seine  
Provinz**

**die**

**"nordange**

**ntinische**

**Hauptstad**

**t für**

**nukleare**

**Entwicklu  
ng"**

**werde.**

**(Siehe**

**Vorbemerk  
ung IV.)**

**Im Jahre  
2005 hat  
der  
damalige  
Staatsprä  
sident**

**Nestor**

**Kirchner**

**in seinem**

**Energiepr**

**ogramm**

**die**

**notwendig**

**e**

**Fertigste**

**llung der**

**Anlage**

***Atucha II***

**betont –**

**ebenso**

**den**

**weiteren**

**Ausbau**

**der**

**Kernenergie.**

**Projekte:**

**Bau des**

**kleinen**

**Reaktorpr**

**ototyps**

**Carem**

**(s.o.**

**Vorbemerk**

**ung IV) .**

**Die**

**Arbeiten  
an der  
Schwerwas-  
ser-  
Reaktor-  
anlage**

***Atucha***

***II*** (745

**MW) am**

**Río**

**Parana**

**nahe der**

**Stadt**

**Zarate**

**waren**

**1990**

**gestoppt**

**worden ;**

**der**

**Reaktor**

**war zu**

**80%**

**fertigges**

**tellt.**

**Die  
abschließende  
Fertigungsteilung,  
die 2006**

**begann ,  
wurde der  
eigens  
gegründet  
en**

**Nucleole**

**ctrica**

**Argentina**

**S.A. (NA-**

**SA)**

**übertrage**

**n.**

**Siemens**

**hatte**

**1980 den**

**Letter of**

**Intent**

**(Absichts**

**erklär**

**) zu**

**Auslegung**

**und Bau**

**der**

**Anlage**

***Atucha II***

**erhalten.**

**Es**

**handelt**

**sich –**

**ebenso**

**wie bei**

***Atucha I***

**– um**

**Druckkess**

**el-**

**Schwerwas**

**ser-**

**Reaktoren**

**vom Typ**

**PHWR, die**

**bei**

**Siemens**

**in**

**Anleihe**

**an die**

**eigene**

**Leichtwas**

**ser-**

**Reaktortechnik  
entwickelt  
wurden.**

**Als**

**Brennstoff**

**f wird**

**Natururan**

**(U02)**

**verwendet**

**, weshalb**

**der Kern**

**mit**

**Schwerwas**

**ser (D20)**

**modernisiert**

**und**

**gekühlt**

**werden**

**muss .**

**Als**

**anlagente**

**chnische**

**Referenz**

**dient das**

**KKW**

***Grafenrhe***

***infeld* ,**

**weshalb**

**die**

**Basisausl  
egung der  
Sicherheit  
stechnik  
von  
*Atucha II***

**den**

**deutschen**

**Konvoi-**

**Anlagen**

**entspricht**

**t.**

**Jetzt ist**

**Siemens**

**Argentina**

**mit der**

**Montage**

**des**

**Dampfturb  
osatzes  
und des  
Generator  
s  
aberma1s**

**beteiligt**

**·**

**Die**

**argentini**

**sche**

**Regierung**

**hat am**

**25.**

**Oktober**

**2010 die**

**Urananrei**

**cherungsa**

**n Lage im  
Technolog  
iekomplex  
*Pilcaniye*  
u in der  
Provinz**

**Rio Negro  
offiziell  
wieder in  
Betrieb  
genommen.  
Diese**

**Gasdiffusionsan  
lage der  
Comision  
Nacional  
de**

**Energia  
Atomica  
(CNEA)  
war in  
den  
1990er**

**Jahren  
vorläufig  
stillgelegt  
gt  
worden .  
Die**

**argentinische**

**Präsidentin**

**Cristina**

**Fernandez**

**de**

**Kirchner**

**erklärte**

**dazu, daß**

**Argentinien**

**en nun**

**den**

**gesamten**

**Brennstof**

**fzyklus**

**handhaben**

**könne,**

**von der  
Uranprodu  
ktion bis  
zum  
Abfallman  
agement.**

**Die**

**Anlage**

**soll 2011**

**das erste**

**schwach**

**angereicht**

**erte Uran**

**herstelle**

**n.**

**Armenie**

**n**

**Russlands**

**Präsident**

**Dimitrij**

**Medwedew  
vereinbar  
te im  
August  
2010 mit  
seinem**

**armenisch  
en**

**Amtskolle  
gen eine  
umfassend  
e**

**gegenseit  
ige**

**Zusammena  
rbeit auf  
militäris  
chem und**

**wirtschaft  
lichen  
Gebiet.**

**Darunter  
ist auch  
der Bau**

**eines**

**neuen**

**KKW, für**

**den der**

**russische**

**Atomkonze**

**rn**

**Rosatom**

**den**

**Zuschlag**

**erhielt.**

**Auftragsv**

**olumen 5**

**Mrd.**

**Dollar.**

**Das**

**Abkommen**

**regelt**

**die**

**Kooperati**

**on beim**

**KKW-Bau**

**des**

**russsische**

**n Typs**

**WWER**

**(1000 MW)**

**und die**

**Ausbildun**

**g von**

**Fachperso  
nal.**

**Russland  
wird**

**ferner**

**Kernbrenn**

**stoff**

**liefern.**

**Laut dem**

**armenisch**

**en**

**Ministeri**

**um für  
Energie**

**und**

**Bodenschä  
tze**

**könnte**

**der Bau**

**des**

**ersten**

**KKW 2011**

**beginnen .**

**In**

**Betrieb**

**ist z.Zt.**

**nur**

***Mezamor***

**2, ein**

**WWER-440,**

**der 1980**

**in**

**Betrieb**

**ging und**

**auf 30**

**Betriebsj**

**ahre**

**ausgelegt**

**ist.**

**Austral  
ien**

**Politik:**

**Um die**

**Abhängigk**

**eit von**

**fossilen**

**Brennstof**

**fen zu**

**verringere**

**n, plante**

**die**

**jetzige**

**Regierung**

**erneut**

**den**

**AtomEinst**

**ieg.**

**Premiermi  
nisterin**

**Julia**

**Gillard**

**wollte**

**die**

**Atompolitik**

**in**

**Lichte**

**der**

**japanisch**

**en**

**Katastrop**

**he noch**

**nicht**

**bewerten.**

**Eine**

**Debatte**

**müsse**

**später**

**geführt**

**werden .**

**Australie**

**n verfügt  
über sehr  
erheblich  
e Kohle-  
und  
Uranvorko**

**mmen**

**(23% der**

**Uran -**

**Welt -**

**Reserven)**

**, von**

**denen die  
Exportwir  
tschaft  
profitier  
t.**

**Australie**

**n besitzt**

**bisher**

**kein**

**KKW. Es**

**gab**

**bereits**

**einen**

**Vorschlag**

**für ein**

**KKW: Im**

**Jervis**

**Bay**

**Territori  
um an der  
Südküste  
von New  
South  
Wales .**

**Mehrere**

**Umweltstu**

**dien und**

**auch**

**Standorta**

**rbeiten**

wurden  
durchgeföhrt,  
zwei  
Bieter-  
Runden  
eröffnet

**und  
ausgewert  
et. Die  
Regierung  
entschied  
jedoch,**

**das**

**Projekt**

**nicht**

**weiter zu**

**verfolgen**

**▪**

**Im Juni**

**2006**

**wurde Dr.**

**Switkowski**

**zum**

**Vorsitzen**

**den eines**

**Commonwea**

**lth -**

**Regierung**

**s -**

**Untersuch**

**ungsteams**

**zur**

**Ermittlung**

**g der**

**Nützlichkeit**

**eit einer**

**nationale**

**n**

**Kernkraft**

**industrie**

**ernannt.**

**Diese**

**Taskforce  
stellte  
fest,  
dass  
Australie  
n die**

**Kernkraft**

**in seinen**

**Energien**

**x**

**einfügen**

**sollte.**

**Andere**

**Wissensch**

**aftler**

**bestritte**

**n**

**anschlies**

**send**

**diese**

**Feststell**

**ung.**

**Switkowski**

**i wurde**

**im März**

**2007 von**

**Wissensch**

**aftsminis**

**terin**

**Julie**

**Bishop**

**zum**

**Vorsitzen**

**den der**

**Australia**

**n Nuclear**

**Science**

**and**

**Technology**

**y**

**Organization**

**ion**

**( ANSTO )**

**ernannt .**

**Ende 2010**

**läuft**

**seine**

**Berufung**

**aus .**

**Ende 2006**

**und**

**Anfang**

**2007**

**machte**

**Premier**

**John**

**Howard**

**weit**

**beachtete**

**Aussagen**

**zu**

**Gunsten**

**der**

**Kernkraft**

**– mit dem**

**Hauptargu**

**ment des  
Klimaschu  
tzes. Die  
von ihm  
geführte  
Regierung**

**ging im  
November  
2007 mit  
einem  
Pro-  
Nuklear-**

**Programm  
in die  
Parlament  
swahl –  
es gewann  
jedoch**

**die Anti-  
Kernkraft  
-Partei  
Labour.**

**Die**

**folgende**

**Regierung**

**unter**

**Kevin**

**Rudd**

**bezeichnete**

**te**

**Kernkraft  
als nicht  
erforderl  
ich.**

**Zuvor  
hatten**

**Queensland  
und  
Tasmanien  
als  
Reaktion  
auf**

**Howard's  
Position  
Verbote  
des KKW-  
Baus auf  
ihrem**

**Territori  
um  
erlassen.**

**Projekte:  
Australie**

**ns erster**

**Kernreakt**

**or – kein**

**KKW – war**

**der**

**Schwerwas**

**ser-  
moderiert  
e High  
Flux  
Australia  
n Reactor**

**(HIFAR),  
der 1960  
seine  
volle  
Leistung  
von 10 MW**

**therm.**

**erreichte**

**. Er**

**wurde am**

**Standort**

**der**

**ANSTO -**

**Forschung**

**seinricht**

**ung in**

**Lucas**

**Heights**

**gebaut**

**und**

**diente**

**der**

**Materialf**

**orschung**

**und**

**Isotopenh**

**erstellung**

**g. *HIFAR***

**wurde am**

**30.1.2007**

**ausser**

**Betrieb**

**genommen .**

**Ein**

**gleichart**

**iger**

**Ersatzrea  
ktor *OPAL*  
mit 20 MW  
wurde  
rechtzeit  
ig gebaut**

und lief

6 Monate

parallel

zu *HIFAR*;

anschlies

send

**übernahm**

***OPAL* die**

**Aufgaben**

**des**

**Vorgänger**

**S.**

**Einschätz**

**ung:**

**In**

**Anbetrach**

**t der**

**immensen**

**Vorräte**

**und der**

**starken**

**Kohleindu**

**strie ist**

**es nicht**

**verwunder  
lich,  
dass  
Australie  
n seinen  
Strom mit**

**Kohlenergie  
erzeugt.  
Hier gilt  
nicht das  
von den**

**Erdöl und**

**Erdgas**

**Liefernde**

**n**

**Nationen**

**(Russland**

**,  
Golfstaaten)  
übereinst  
immend  
genannte**

**Motiv für  
die  
Kernkraft  
zur  
Stromerze  
ugung :**

**Diese  
wertvoll  
gewordene  
n  
Energietr  
äger**

**wolle man**

**nicht**

**mehr in**

**Kraftwerk**

**en**

**verfeuern**

**, sondern  
exportier  
en. Strom  
wird dann  
mit Kohle  
oder –**

**zunehmend**

**– mit**

**Kernkraft**

**erzeugt.**

**Für**

**Australien**

**n**

**insofern**

**keine**

**Frage,**

**was man**

**angesicht**

**s seiner**

**noch für**

**Jahrhunde**

**rte**

**reichende**

**n**

**Kohlereise  
rven  
wählt.**

**Bahrain**

**Im**

**Oktober**

**2007 gab**

**König**

**Hamad**

**einen**

**Plan zur**

**Einführung**

**g der**

**Technologie**

**ie der  
nuklearen  
Energieer  
zeugung  
bekannt.**

**Im März**

**2008**

**unterzeich**

**neten**

**Bahrain**

**und die**

**USA ein**

**Kooperati  
onsabkomm  
en im  
Bereich  
der  
Kernenerg**

**ie. Im  
Dezember  
2008  
führten  
Bahrain  
und**

**Frankreich**

**h**

**Gespräche**

**über ein**

**Atomprogr**

**amm .**

**Banglad  
esch**

**Der  
Leiter  
der**

**Kommis**  
**sio**

**n für**

**Atomenerg**

**ie in**

**Banglades**

**ch gab im**

**September**

**2007**

**bekannt,**

**dass bis**

**2015 ein**

**neues KKW**

**am**

**Standort**

***Rooppur***

**errichtet**

**werden**

**soll.**

**Russland**

**und**

**Bangladesch**

**ch**

**unterzeich**

**neten im**

**Julii 2009**

**ein**

**Abkommen**

**über eine**

**Zusammena**

**rbeit im**

# Kernenergiebereich

■

**Belgien**

**Belgien**

**will bis**

**2025 aus**

**der**

**Kernenergie**

**aussteigen**

**n. Darauf**

**hätten**

**sich die**

**Parteien  
des  
Landes  
geeignet,  
so eine  
Regierung**

**ssprecher**

**in am**

**31.10.201**

**1. Der**

**Beschluß**

**dazu**

**stammt**

**aus dem**

**Jahre**

**2003. Vor**

**dem**

**endgültig**

**en**

**Ausstieg**

**müsse**

**aber**

**sicherges**

**tellt**

**sein, daß  
es  
genügend  
alternati  
ven Strom  
gebe und**

**die**

**Preise**

**nicht**

**explodier**

**ten. Erst**

**dann**

**sollen**

**die**

**ältesten**

**drei**

**Reaktoren**

**bis 2015**

**abgestell  
t und bis  
2025  
sollte  
komplett  
aus der**

**Kernenergie**

**ausgestiegen sein.**

**Belgien**  
**hat 7**

**Blöcke in**

**2 KKW:**

**Doel und**

**Tihange.**

**In**

**Belgien**

**hat der  
(gesamtna  
tionale)  
Minister  
für  
Energie**

**am 1.10**

**2009**

**die Inkra**

**ftsetzung**

**eines**

**Königlich**

**en**

**Dekrets**

**angekündigt**

**gt, mit**

**dem eine**

**10 -**

jährige L  
aufzeitve  
rlängerun  
g für die  
3  
ältesten

**KKW Doel  
1, Doel 2  
und  
Tihange 1  
genehmigt  
wird;**

**also**

**bis 2025...**



**Den**

**gesamten**

**sehr**

**umfangrei**

**chen (78**

**Seiten**

**A4)**

**hervorrag**

**end**

**recherchi**

**erten**

**Beitrag**

**können**

**Sie als  
pdf Datei  
aus dem  
Anhang  
herunterl  
aden .**



**Schluss**

**skomme**

**ntar**

**"Nach**

**Limitieru**

**ngen und**

**Revisione  
n der  
früheren  
Beschlüsse  
e zum  
Ausstieg**

**aus der  
Kernenergie  
in  
Schweden,  
Belgien  
und**

**Spanien**

**ist**

**Deutschla**

**nd jetzt**

**das**

**einzigste**

**Land der  
Welt, das  
die  
Kernkraft  
ganz  
auslaufen**

**Lassen  
will."**

**(Zitat:**

**VGB**

**PowerTech**

**e.V.;**

**"Electric  
ity**

**Generatio**

**n**

**2010/2011**

**", Sep.**

**2010) .**

**Dieser**

**Satz gilt**

**unverände**

**rt auch**

**nach der**

# **Katastrophe von Fukushima · Deutschlands**

**Hal tung**

**hat sich**

**im Grunde**

**nicht**

**verändert**

**: die**

**Nutzung**

**der**

**Kernkraft**

**soll nach**

**wie vor**

**beendet**

**werden ;**

**die**

**einzigsten**

**Fragen**

**sind :**

**Wann ?**

**Wie soll**

**die**

**wegfallen**

**de**

**Grundlast**

**sicherges**

**tellt**

**werden ?**

**Durch**

**neue**

**Kohlekraft**

**werke**

**oder**

**durch**

**Atomstrom**

**- Importe**

**? Sollen**

**die sog.**

**erneuerba  
ren**

**Energien**

**derart**

**stark**

**ausgebaut**

**werden ,**

**daß**

**zwangsläuf**

**fig bei**

**dann**

**drastisch**

**gestiegen**

**en**

**Stromprei**

**sen die**

**energiein**

**tensive**

**Industrie**

**aus**

**Deutschla**

**nd**

**flüchtet**

**? Die**

**jetzige  
emotional  
e und  
realitäts  
ferne  
Debatte**

**deutet**

**darauf**

**hin, daß**

**Deutschla**

**nd erst**

**sehr tief**

**in die  
genannten  
Schwierig  
keiten  
geraten  
muß,**

**bevor**

**seine**

**Politiker**

**über**

**unerträgl**

**iche**

**Energiepre  
ise,  
wachsende  
Arbeitslo  
sigkeit  
und**

**einbreche**

**nde**

**Staatsein**

**nahmen**

**ihre**

**Lektion**

**Lernen:**

**Die**

**Gesetze**

**der**

**Physik,**

**der**

**Mathemati  
k und die  
Gesetze  
des  
Marktes  
sind**

**weder**

**durch**

**Ideologie**

**, durch**

**Sonntagsr**

**eden,**

**durch**

**Hysterie**

**oder**

**durch**

**unhaltbar**

**e**

**Versprech  
ungen von  
angeblich  
kurz  
bevor  
stehenden**

**Wundertec**

**hniken**

**auszuhebe**

**ln.**

**Die**

**Betrachtung  
der  
weltweitesten  
Aktivitäten,  
der**

**die**

**vorliegen**

**de**

**Arbeit**

**dient,**

**beweist,**

**daß auch  
weiterhin  
kein  
anderes  
Kernenergie  
ie**

**nutzendes**

**Land aus**

**dieser**

**Technik**

**aussteige**

**n will.**

**Selbst  
diejenige  
n  
Nationen,  
die  
erstmal**

**die  
Kernkraft  
nutzen  
wollen,  
halten an  
ihren**

**Plänen**

**fest.**

**Verschärf**

**en wird**

**sich nach**

**Fukushima**

**der**

**jeweils**

**hinsichtl**

**ich der**

**Sicherheit**

**t der**

**Anlagen  
betrieben  
e  
staatlich  
e  
Kontrolle**

**ufwand ;  
möglicher  
weise  
werden  
die  
Reaktorhe**

**ersteller  
auch in  
einigen  
Fällen  
eine  
Änderung**

**ihrer**

**Auftragsl**

**age**

**feststell**

**en:**

**Weniger**

**Reaktoren  
der 2.  
Generatio  
n und  
statt  
dessen –**

**trotz**

**höherer**

**Kosten –**

**mehr**

**Reaktoren**

**der 3.**

**Generatio  
n mit  
ihrer  
überlegen  
en  
Sicherheit**

**t.**

**Im Lichte**

**der hier**

**aufgelist**

**eten**

**neuen,**

**weltweite**

**n**

**Aktivitäten**

**en sowohl**

**bei**

**Kernkraft**

**werks -**

**Neubauten**

**als auch**

**insbesond**

**ere**

**angesicht**

**s der  
massiven  
und  
bereits  
sehr weit  
gekommene**

**n**

**Entwicklu**

**ngen für**

**die IV.**

**Generatio**

**n**

**erscheint**

**die**

**deutsche**

**Kernenergie**

**in der Politik**

**als**

**bemitleid**

**ernswerte**

**Verirrung**

**in eine**

**ideologis**

**che**

**Nische.**

**Als**

**besonders**

**seltsam**

**erweist**

**sich die**

**von**

**Politiker**

**n**

**erfundene**

**Bezeichnu**

**ng**

**"Brückentechnologien", die  
inzwischen  
den  
Charakter**

einer

hilflosen

Beschwöru

ngsformel

erreicht

hat, was

**aber den  
Rest der  
Welt  
nicht  
daran  
hindert,**

**die**

**Kerntechn**

**ik als**

**die**

**ausschlag**

**gebende**

**und**

**zukunfts**

**rächtest**

**e**

**Energie**

**technologie**

**voran zu  
treiben.**

**Diese**

**Brücke**

**ist**

**mindesten**

**s 300**

**Jahre**

**Lang. Für**

**die**

**deutsche**

**Forschung**

**und**

**Industrie**

**geradezu**

**deprimier**

**end ist**

**der**

**technologische**

**Vorsprung  
derjenigen  
n Länder,  
die zu**

**keinen**

**Zeitpunkt**

**ihre**

**Entwicklu**

**ngsarbeit**

**en**

**eingestel**

**lt haben:**

**Russland,**

**China,**

**Indien,**

**Frankreich**

**h,  
Südkorea,  
Japan und  
auch die  
U.S.A.  
Deutschla**

**nd hatte**

**niemals**

**die**

**Chance,**

**diese**

**Entwicklu**

**ng mit**

**seiner**

**angstgest**

**euerten**

**Verhinder**

**ungspolit**

**ik auch**

**nur zu**

**verzögern**

**,**

**geschweig**

**e denn**

**aufzuhalten**

**en. Es**

**sind nur**

**Arbeitspl**

**ätze**

**vernichte**

**t und  
Marktchan  
cen  
verspielt  
worden,  
wertvoll**s

**tes**

**Know-how**

**ging**

**verloren**

**– sonst**

**nichts.**

**Noch sind  
deutsche  
Hersteller  
von  
Komponent  
en für**

**Kernkraft**

**werke**

**respektie**

**rte**

**Mitspiele**

**r am**

**Weltmarkt**

**, aber**

**auch das**

**könnte**

**sich bei**

**andauernd**

**er**

**Bekämpfung**

**g dieser**

**Industrie**

**noch zum**

**Negativen**

**verändern**

**. Denn es**

**ist zu**

**befürchte**

**n, daß**

**die**

**Bundesreg  
ierung**

**aus**

**Schwäche,**

**Konzeptio**

**nslosigkeitke**

**it und**

**Furcht**

**vor den**

**Medien am**

**Ende auch**

**die**

**Exportbür  
geschäften  
auf den  
grünen  
Opferalta  
r legen**

**und damit**

**auch noch**

**die**

**verbliebe**

**ne**

**Zulieferer**

**r-**

**Industrie**

**preisgebe**

**n wird.**

**Im Grunde**

**könnten**

**die im**

**Nuklearbe**

**reich**

**noch**

**vorhanden**

**en**

**Restpoten  
ziale in  
der  
deutschen  
Industrie  
und**

**Forschung  
theoretis  
ch bei  
jetzt  
wieder  
einsetzen**

**der**

**politisch**

**er**

**Unterstüt**

**zung**

**(ohne**

**Subventionen)**

**wenigsten**

**s einen**

**bescheiden**

**nen**

**Anteil am  
expandier  
enden  
Milliarde  
nmarkt  
retten.**

**Man zeige  
uns aber  
die  
Politiker  
oder  
Gewerksch**

**aftler,  
die diese  
Haltung  
zu  
vertreten  
wagen,**

**selbst**

**wenn sie**

**so**

**denken.**

**Von den**

**Medien**

**ganz zu  
schweigen**

**·**

**Weitaus**

**mehr gilt**

**heute der**

**Satz von**

**Fritz**

**Vahrenhol**

**t, der**

**2006 als**

**damaLiger**

**Chef des  
Windkraft  
unternehm  
ens**

**Repower  
Systems**

**feststellte: "Der deutsche Atomausstieg, der als**

**weltweite  
s Vorbild  
gedacht  
war,  
bleibt  
ein**

**Allein**

**g."**

**Ein Jahr**

**darauf**

**äußerte**

**sich die**

**Bundeskan  
zlerin,  
die heute  
– nach  
wie vor  
im Amt –**

**den**

**vollständig**

**igen**

**Ausstieg**

**aus der**

**Kernkraft**

**verkündet**

**, zum**

**gleichen**

**Thema**

**folgender**

**maßen :**

**"Die Welt  
wird sich  
wenig  
nach  
unserer  
Meinung**

**richten."**

**Unter den  
zahlreich  
en**

**Quellen**

**sind**

**hervorzuh**

**eben:**

**atw –**

**atomwirts**

**chaft -**

**atomtechn  
ik,**

**Internati  
onal**

**Journal  
for**

**Nuclear**

**Power,**

**INFORUM**

**GmbH,**

**Berlin,**

**ISSN - 1431**

**-5254 ;**

**www . atomw**

**irtschaft**

**. de**

**bwk**

**Brennstof**

**f, Wärme,  
Kraft**

**www. areva  
. com**

**www. nukle  
ar -**

**forum.ch**

**www.buerg**

**er-fuer-**

**technik.d**

**e**

**www.gen-4**

**.org**

**www.world**

**-**

**nuclear.o**

**rg**

**www.kernf**

**ragen . de  
World  
Nuclear  
Associati  
on  
vdi-**

**nachricht**

**en**

**DER**

**SPIEGEL**

**FOCUS**

**Financial**

**Times**

**Deutschla  
nd**

**Handelsbl  
att**

**Dr. - Ing.**

**Günter**

**Keil,**

**Sankt**

**Augustin**

**und**

**Dipl. -**

**Ing.**

**Jürgen**

**Wahl,**

**Wachtberg**

**b. Bonn**

# Related Files

- `der_sieg`  
`eszug_de`  
`r_kernkr`

**aft\_erg7  
\_update5  
-pdf**