

# Der Siegeszug der Kernkraft beginnt erst!

## **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-  
Reaktorentwicklungen.  
Deutsche**

**Kernforschungsinstitute 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.**

**Hochtemperaturr  
eaktor (VHTR) :**

**· Graphit-  
moderierter,  
Helium-gekühlter  
Reaktor mit  
offenem Einweg-**

**Uran-  
Brennstoffkreislauf ; hoher Druck;  
Temperatur 900 –  
1000 Grad C;  
dadurch  
fähig zur  
thermochemischen  
Wasserstoffherzeugung über  
einen zwischengeschalteten**



**Wärmetauscher;  
vollständige  
passive  
Sicherheit.**

**· Aufgabe: Strom und  
Wasserstoffherstel-  
lung.**

**· Beteiligt: USA,  
Japan, Frankreich,  
Kanada, Korea,  
Schweiz, Euratom,  
China.**

**3.**

**Superkritischer  
wassergekühlter  
Reaktor (SCWR) :**

**wassergekühlter  
Hochtemperatur-  
und Hochdruck-  
Reaktor, der  
oberhalb  
des thermodynamisc**

**hen 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  
r Schneller  
Reaktor (SFR):**

**· Schnelles**

**Neutronenspektrum,  
Kühlung mit  
flüssigem Natrium,  
geschlossener  
Brennstoffkreislauf  
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.**

**Bleigekühlter**

**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**

**Brennstoffkreislauf**

**mit**

**vollständigem Akt**

**iniden-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) Neutro  
nenspektrum;  
gleiche  
Grafitkernstruktur  
wie VHTR, jedoch**

**Kühlmittel Fluorid  
salze anstelle von  
Helium; offener  
Brennstoffkreislauf;  
passive**

**Kühlung; Temperatur:  
750 – 10000 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."**

# Vorbemerkung IV

Miniatürkernkraftwerke –

**eine neue  
Klasse  
kompakter  
Strom-  
Wärme-  
Erzeuger**



**In der  
Kerntech  
nik 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  
überwiege  
nd als  
Antriebs-  
Energiequ  
elle in**

**Atom-U-  
Booten  
und nur  
wenige in  
Handelssc  
hiffen**

**und**

**Eisbreche**

**rn.**

**Weitere**

**dienten**

**als**

**Energiequellen 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**

**chnologie**

**n**

**entwickel**

**t.**

**Mit**

**Kleinanla**



**gen**

**sollen**

**Versorgung**

**gs lücken**

**geschloss**

**en und**

**neue**

**Anwendung**

**en**

**erschlossen**

**en**

**werden .**

**Ihre**

**durchweg**

**hohe**

**Sicherhei**

**t, durch**

**die ihre**

**Akzeptanz  
bei der  
Bevölkeru  
ng erhöht  
werden  
kann, und**

**ihre sehr**

**oft**

**unterirdi**

**sche**

**Bauweise**

**prädes**

**tiniiert**

**diese**

**Systeme**

**als**

**stadtnahe**

**Strom-**

**und**

**Fernwärme**

**Lieferant**

**en.**

**Weiterhin**

**ist die**

**Meerwasser  
entsalzu  
ng bei  
mehreren  
Kleinsyst  
emen ein**



**Anwendung  
szweck,  
ebenfalls  
die  
Wassersto  
ffprodukt**

**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  
Anlagenve  
rfügbarke  
it und  
zugleich**



**die**

**Sicherheit**

**t.**

**Nukleare**

**Kleintechnik**

**nik**

**bietet**

**daher vor**

**allem**

**einen Weg**

**für**

**Entwicklungs  
länder  
, um eine  
Nuklearin  
dustrie  
zu einem**

**Bruchteil  
der  
Kosten  
und  
Risiken  
aufzubaue**

**n, die  
üblicherw  
eise mit  
großen  
konventio  
nellen**

**Kernkraft  
werken in  
Verbindun  
g  
gebracht  
werden .**

**Kleine**

**Nuklearan**

**lagen**

**können**

**die**

**Energielö**

**sung für  
die Grund  
lastverso  
rgung für  
viele  
Entwicklu**



**ngs Länder  
darstelle  
n, die  
ansonsten  
auf  
fossile**

**Brennstof  
fe**

**angewiese  
n wären.**

**Für alle  
Länder,**

**die in  
gemäßigte  
n oder  
kälteren  
Zonen  
liegen,**

**kann  
diese  
Technik  
Gas und  
Heizöl  
ersetzen.**

**Durch die  
Wassersto  
fferzeugung  
ng  
könnten  
chemische**

Treibstoff  
mit  
Hilfe der  
Nukleartechnik  
hergestellt

**lt  
werden .**

**Diese  
Entwicklu  
ng**

**bedeutet**

**eine**

**Ausweitung**

**g der**

**Kernenergie**

**ie-**



**Anwendung**

**in**

**mehrere**

**neue und**

**bedeutend**

**e**

**Energieremärkte, die kaum unterschätzt werden**

**kann .**

**Eine**

**Übersicht**

**über die**

**derzeit**

**in der  
Entwicklu  
ng  
befindlic  
hen  
Kleinsyst**

**eme mit  
elektrisc  
hen  
Leistunge  
n bis 100  
MW:**

**Leicht**

**wasser**

■

# Reakto

**ren**

**KLT - 40S**



**(Russland)**

**Als**

**Nachfolge**

**r der**

**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  
Hafenstäd  
te mit  
Strom und**

**Wärme  
versorgen  
kann .**

**Zur  
Sicherheit**

**tsauslegung**

**gehören 5**

**Barrieren**

**(Uranpell**

**ets,**



**Brennstäb  
e, der  
Primärkre  
islauf,  
das  
Containme**

**nt und  
der  
abgeschlo  
ssene  
Reaktorra  
um), die**

**den**

**Austritt**

**von**

**radioakti**

**ven**

**Material**

**verhindern**

**n**

**sollen.**

**Die**

**Konstruktion**

**ion**

**beginn**

**2007, am**

**30.6.2010**

**fand in**

**der**

**baltische  
n Werft  
in St.  
Petersbur  
g der  
StapelLau**

**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  
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**

**bezeichne  
t diese**

**Anlage**

**als**

**„Generati**

**on 3++“ ,**

**womit auf**

**den**

**höheren**

**Sicherhei**

**tsstandar**

**d**

**hingewies**

**en werden**

**soll.**

**Reaktor**

**und**

**Dampfzerze**

**uger**

**sowie**

**eine**

**Lagermöglich**

**keit**

**für**

**abgebrannt**

**te**

**Brennelem**

**ente**

**bilden**

**bei**

**diesem**



**Design  
eine in  
einem  
gemeinsam  
en  
Behälter**

**befindlic**

**he**

**Einheit.**

**Dieses**

**sog.**

**Nuclear**

**Steam**

**Supply**

**System**

**NSSS**

**befindet**

**sich in**

**einem**

**unterirdi**

**schen**

**Containme**

**nt. Bei**

**einem**

**Brennelemente-  
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 .**

**Daher**

**soll die**

**Bauzeit**

**für eine**

**Anlage**

**nur 3**

**Jahre**

**betragen .**

**Betont**



**werden**

**die**

**erweitert**

**en**

**Sicherheits**

**funktio**

**nen der  
Reaktoren**

**:**

**Insbesond  
ere**

**passive**

**Sicherheitssysteme,  
keine aktiven  
Kernkühlssysteme.**

**Keine  
Notstroma  
ggregate,  
sondern  
Batteriev  
ersorgung**

- 

# **Erste Arbeiten in der Produktion**

**n sollen**

**2013**

**beginnen.**

**B&W und**

**Bechtel**

**haben**

**eine  
Gemeinschafts-  
entwicklung  
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  
MWe  
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  
Durchmess  
er. Auch  
Dampferze  
uger und  
Druckhalt**

**er**

**befinden**

**sich in**

**dem**

**Modul.**

**Für einen  
Brennelement  
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**

**Fernbedienung  
ausgeführt  
wird.**

**Zur**

**Erhöhung  
der  
Sicherheit  
wurden  
verschied  
ene**

**zusätzliche**

**Barrieren  
eingeführt:  
Ein**

**Containme**

**nt - Pool ,  
der die  
einzelnen  
Module  
umgibt ,  
dann die**

**Stahlbeton-  
hülle  
des  
Pools,  
ein  
biologisch**

**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**

**( Südkore  
a )**

**Das Korea**

**Atomic**

**Energy**

**Research  
Institute  
KAERI  
arbeitet  
seit 1997  
gleichfal**

**Is an**

**einem**

**modularen**

**Kleinreak**

**tor-konzept**

**t**

**„System-  
Integrated  
Modular  
Advanced  
Reactor  
(SMART)“ .**

**Es**

**handelt**

**sich um**

**einen**

**Druckwass**

**erreaktor**

**, der  
für  
Stromerze  
ugung,  
Meerwasser  
entsalzu**

ng und  
Fernwärme  
versorgung  
g  
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-**

**Konsortium  
(siehe  
Korea)  
eingegangen.  
Die  
Designarb**

**eit soll**

**Ende 2011**

**abgeschlo**

**ssen**

**werden .**

**CAREM**

**(Argenti  
nien)**

**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**

**ähnelt.**

**Ein**

**Kreislauf**

**,**

**Keramik-**

**Metall-**

**Kern.**

**Brennstof**

**fwechsel**

**alle 10**

**Jahre.**

**Reaktorbe**

**hälter**

**2,4 m**

**Innendurc**

**hnmesser,**

**Höhe 4,9**

**m.**

**ABV**

**(Russland)**

**Ein in**

**Entwicklung**

**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**

**Dampf gene**

**rator.**

**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 - 200 (China)**

**Der  
Nuclear  
Heating**

**Reactor  
(Nukleare  
r  
Heizreakt  
or)  
NHR-200,**



**entwickel  
t vom  
Institute  
of  
Nuclear  
and New**

**Energy  
Technology  
of the  
Tsinghua  
University  
is**

**ein**

**einfacher**

**200 MWh**

**Druckwass**

**erreaktor**

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

**basiiert**

**auf dem**

**NHR-5. Im**

**Jahre**

**2008**

**stimmte**

**die  
Regierung  
dem Bau  
einer  
sog.  
Multi-**

**Effekt-  
Entsalzun  
gsanlage  
(MED) mit  
dem  
NHR-200**

**auf der  
Halbinsel  
Shandong  
zu .**



**Holttec**

**HI - SMUR**

**(USA)**

**Holttec**

**Internati**

**onal**

**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**

**einreiche  
n. Die  
Shaw-  
Gruppe  
leistet  
Engineeri**

**ng -**

**Unterstüt**

**zung .**

**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**

**Sa1zsc**

**hmelze**



■

# Reakto

**ren**

**FUJI**

**( Japan )**

**Dieses  
maßgeblich  
h von dem  
japanisch**

**en**

**Wissensch**

**aftler**

**Dr. Kazuo**

**Furukawa**

**begleitet**

e

Reaktor

konzept

gehört im

Grunde

bereits

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

**der  
Flüssigsa  
lz-  
Reaktoren  
(MSR) .  
Mit**

**diesem**

**Konzept**

**beschäfti**

**gt sich**

**ein**

**internati**



**onales**

**Konsortiu**

**m aus**

**Japan,**

**Russland**

**und den**

**USA .**

**Der FUJI**

**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 MWe**

**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**

**MWe**

**erreichen**

**könnte.**

**Das**

**Prinzip:**

**Grafitmod**

**erierung;**

**keine**

**Metalltei**

**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  
Kühlsyste**

**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  
Technology  
Inc.  
(IThEMS)**

**gegründet  
, die  
innerhalb  
von 5  
Jahren  
den**

**ersten**

**Thorium-**

**MSR**

**miniFUJI**

**bauen**

**will.**

**Zu den  
Vorteilen  
gehört  
insbesond  
ere die  
praktisch**

e

Unmöglich

keit

einer

Kernschme

lze

**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  
FUJII  
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.**

**geküh1**

**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**

**lten**

**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**

**„spín-**

**off“ des**

**LANL zum**

**Bau und**

**zur**



**Vermarktung  
des  
Typs.**

**Der HPM  
weist ein**

**geschloss**

**enes**

**Brennstof**

**fsystem**

**auf. Der**

**kleine**

**Reaktor –  
mit den  
Abmessungen  
en 1,5 m  
Durchmesser,  
2,5 m**

**Höhe –  
wird  
vollständig  
in  
einer  
Fabrik**

**hergestel**

**lt und**

**dann per**

**Bahn, LKW**

**oder**

**Schiff**

**zum**

**Einsatzort**

**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  
Energienmi-  
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,  
voranbrin**

**gen . Man  
denkt an  
Kleinreak  
toren mit  
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  
Durchmess  
er (20**

**MWe  
–Version)**

■

**SVBR - 100**  
**(Russland)**

**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 MWh**

**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 -**

**Engineeri**

**ng (ein**

**Gemeinsch**

**aftsunter**

**nehmen**

**von**

**Rosatom**

**und der**

**En+**

**Gruppe )  
gegründet  
, um eine  
Pilotanlage  
des  
SVBR zu**

**entwickel  
n und zu  
bauen.**

**Das**

**Design**

**soll 2017**

**komplett  
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**



**ungung  
eingesetz  
t wird.**

**Nach den  
gleichen**

**Designpri**

**nzipien**

**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**

**Westinghouse (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**

**rllich**

**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  
abgewarte  
t.**

**Aufgabe:**

**Stromerzeugung und  
elektrolytische  
Wasserstoffherzeugung**

**ng. Ein  
erster  
Standort  
wird  
Galena/Al  
aska**

**sein. Die  
Design-  
Zertifizi-  
erung  
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**

**University of  
California,  
Berkeley,  
entwickel**

**t wird.**

**Ein**

**Sekundär-**

**Kühlkreis**

**liefert**

**die Wärme**

**an 8**

**separate,**

**nicht**

**verbunden**

**e**

**Dampf gene**

**ratoren.**

**Außerhalb**

**des**

**Sekundär-**

**Pool 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**

**rtiert**

**und durch  
ein neu  
aufgefüll  
tes  
ersetzt.  
Die ENHS**

**ist für  
Entwicklu  
ngsländer  
entworfen  
und ist  
äußerst**

**Proliferations-  
sicher.**

**Die**

**Kommerzialisierung**

**ist noch  
entfernt.**

**Gasgek**

**ühzte**

**Hochte**

**mperat**



**ur -**

**Reakto**

**ren**

**HTR - 10**

**( China )**

**Chinas**

**HTR - 10**

**ist ein**

**10 MWth**

**experimenteller  
gasgekühlter  
Hochtemperaturreak**

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

**Technology  
(INET)  
at  
Tsinghua  
University**

**nördlich  
Pekings.  
Vorbild  
war der  
deutsche  
HTR bzw.**

**AVR. Er  
erreichte  
2003  
volle  
Leistung.  
Der**



**Brennstoff  
ist ein  
„Kugelbet  
t“**

**(27.000  
Elemente)**

**, von  
denen  
jedes 5 g  
auf 17%  
angereich  
ertes**

**Uran**

**enthält.**

**Betriebsst**

**emperatur**

**7000C. Im**

**Jahre**

**2004**

**erfolgte**

**ein**

**extremer**

**Sicherheits-**

**test,**

**in dem**

**der**

**Umlauf**

**des**

**Kühlmittel**

**↳ Helium**

**unterbroc  
hen**

**wurde,**

**ohne den**

**Reaktor**

**abzuschal**

**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  
Wärmeab-  
leitung**

durch den  
Stahlreak  
tor wurde  
dabei  
erreicht  
und die

**Temperatu**

**r**

**überstieg**

**niemals**

**sichere**

**1600°C.**

**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**

**ck-**

**Stickstoff**

**als**

**Kühl- und**

**Arbeitsga**

**s sowie**

**Grafitmod  
eration.**

**Der**

**Reaktorke**

**rn ist**

**ein**

**festes,  
ringförmiges  
Bett  
mit ca.  
80.000  
Brennstoff**

**felemente**

**n. Die**

**Ausgangst**

**emperatur**

**des Kerns**

**ist**

**80000C.**

**Eine**

**Demo -**

**Anlage**

**soll 2018**

**fertig**

**gestellt  
sein.**

**MTSPNR**

**(Russland)**

**Der**

**kleine**

**Hochtempe**



**raturreak  
tor**

**MTSPNR**

**wurde vom**

**N.A.**

**DoLezal**

**Research  
and  
Development  
Institute  
of Power**

**Engineering**

**(NIKIET)**

**entwickelt. 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  
fergänzun**

**g**

**vorgesehe**

**n. Ein**

**Vorläufer**

**-Gerät**

**war der**

**von Sosny**

**gebauter**

**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 -**

**Aktiivi**

**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**

**Verantwortung 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  
für den  
Bau des  
ersten  
KKW an**

**der  
Mittelmeer  
küste in  
Dabaa  
gegeben  
habe. Den**

**Bauauftra  
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'di  
rektor S.**

**Kirienko**

**zusammen.**

**Man**

**besprach**

**die**

**Zusammena**

**rbeit auf**

**dem**

**Gebiet**

**der**

**Kernenergie  
und  
die  
Beteiligung  
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  
Qualifizi  
erung in  
Rosatom-**

**Unternehm  
en**

**abgeschlo  
ssen; 20**

**weitere  
sollten**

**folgen.**

**Algerien**

**Politik:**

**Algerien**

**und die**

**USA**

**unterzeic**

**hneten 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**

**unterzeich-**

**neten**

**dann**

**Frankreich**

**h und  
Algerien  
ein  
ziviles  
Atomabkom  
men .**

**Im  
November  
2008  
unterzeich-  
neten  
Argentiní**

**en und  
Algerien  
ein  
Abkommen  
über die  
Zusammena**



**rbeit in  
der  
Kernenergie.  
ie.**

**Der**

**a l g e r i s c h**

**e**

**E n e r g i e m i**

**n i s t e r**

**C h a k i b**

**K h e l i g a b**

**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**

**Kugelhaufen-  
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  
ungung als  
auch für  
die  
Meerwasser  
rentsalzu**

**ng**

**eingesetz**

**t werden**

**soll,**

**scheint**

**die**

**Technologie des  
Kugelhaut  
enreaktor  
s 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.**

**Argentinien**

**Politik:**

**In**

**Argentinien**



**en ist**

**seit**

**25.11.2000**

**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**

**ión**

**Comisión**

**Nacional**

**de**

**Energía**

**Atómica**



**( CNEA )**

**beauftragt**

**t, 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**

**"nordarge**

**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**

**ie.**

**Projekte:**

**Bau des  
kleinen  
Reaktorpr  
ototyps  
Carem  
(s.o.)**

**Vorbemerkung IV) .**

**Die  
Arbeiten  
an der**



**Schwerwas**

**ser-**

**Reaktor an**

**Lage**

***Atucha***

***II* (745**

**MW) am**

**Río**

**Parana**

**nahe der**

**Stadt**

**Zarate**

**waren**

**1990**

**gestoppt**

**worden ;**

**der**

**Reaktor**

**war zu**

**80%**

**fertigges**

**tellt.**

**Die**

**abschließ**

**ende**

**Fertigste**

**llung,**

**die 2006**

**begann,**

**wurde der**

**eigens**

**gegründet**

**en**

**Nucleoele**

**ctrica**

**Argentina**

**S.A. (NA-  
SA)**

**übertrage**

**n.**

**Siemens**

**hatte**

**1980 den  
Letter of  
Intent  
(Absichts  
erklärung  
) 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  
Anlehnung**

**an die**

**eigene**

**Leichtwas**

**ser-**

**Reaktorte**

**chnik**

**entwickel  
t wurden.**

**Als**

**Brennstof  
f wird**

**Natururan**

**(U02)  
verwendet  
, weshalb  
der Kern  
mit  
Schwerwas**

**ser (D20)  
modernisiert  
und  
gekühlt  
werden  
muss .**



**Als  
anlagentechnische  
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  
argentinische  
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**

**argentin**

**sche**

**Präsident**

**in**

**Cristina**

**Fernandez**

**de  
Kirchner  
erklärte  
dazu, daß  
Argentinien  
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.**

**Armenien**

**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**

**tllichem**

**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**

**( 1 0 0 0 0 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.**

**Australi  
en**

**Politik:**

**Um die**

**Abhängigkeit von  
fossilen  
Brennstoffen zu  
verringern**

**n, p l a n t e**

**d i e**

**j e t z i g e**

**R e g i e r u n g**

**e r n e u t**

**d e n**

**Atomeminst  
ieg.**

**Premiermi  
nisterin**

**Julia**

**Gillard**



**wollte**

**die**

**Atompolitik**

**ik im**

**Lichte**

**der**

**japanisch  
en**

**Katastro-  
phe noch  
nicht  
bewerten.**

**Eine  
Debatte  
müsse  
später  
geführt  
werden .**

**Australien verfügt über sehr erhebliche 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**

**arbeiten  
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**

**i zum  
Vorsitzen  
den eines  
Commonwea  
lth -  
Regierung**

**S -**

**Untersuch**

**ungsteams**

**zur**

**Ermittlung**

**g der**



**Nützlichk  
eit einer  
nationale  
n**

**Kernkraft  
industrie**

**ernannt.**

**Diese**

**Taskforce**

**stellte**

**fest,**

**dass**

**Australie  
n die  
Kernkraft  
in seinen  
Energien  
x**

**einfügen**

**sollte.**

**Anderere**

**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 Technolog y



**Organizat  
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**

**Queenslan**

**d 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  
Vorgängers  
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  
Kohlekraft-  
werken  
erzeugt.  
Hier gilt  
nicht das**

**von den  
Erdöl und  
Erdgas  
Liefernde  
n  
Nationen**

**(Russland  
,  
Golfstaaten)  
übereinst  
immend**

**genannte  
Motiv für  
die  
Kernkraft  
zur  
Stromerze**



**ungung :**

**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**

**Australie**

**n**

**insofern**

**keine**

**Frage,**

**was man**

**angesichts  
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**

**unterzeit**

**hneten**

**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 .**

**Banglade  
sch**

**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**

**Juli 2009**

**ein**

**Abkommen**

**über eine**

**Zusammena**

**rbeit im**

# Kernenergiebereich



**Belgien**

**Belgien**

**will bis**

**2025 aus**

**der**

**Kernenergie**

**ie**

**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**

**angekündi**

**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  
Beschlässe  
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  
Katastrop  
he von  
Fukushima**

■

**Deutschla  
nds**

**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**

**Kohlekraftwerke  
oder  
durch  
Atomstrom  
- Importe**

**? Sollen  
die sog.  
erneuerba  
ren  
Energien  
derart**

**stark  
ausgebaut  
werden,  
daß  
zwangsläufig  
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**

**unertträgl  
iche  
Energiepr  
eise,  
wachsende  
Arbeitslo**

**s i g k e i t**

**u n d**

**e i n b r e c h e**

**n d e**

**S t a a t s e i n**

**n a h m e n**

**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**

**Wundertechniken  
auszuheben**

**In.**

**Die  
Betrachtung  
der  
weltweite**

**n**

**Aktivität**

**en, 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**

**hinsichtlich  
der  
Sicherheit  
der  
Anlagen  
betrieben**

e

staatlich

e

Kontrolle

ufwand;

möglicher

**weise**

**werden**

**die**

**Reaktorher-**

**steller**

**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**

**Aktivität**

**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  
politik  
als  
beispiel**

**ernswerte  
Verirrung  
in eine  
ideologis  
che  
Nische.**

**Als**

**besonders**

**seltsam**

**erweist**

**sich die**

**von**

**Politiker**

**n**

**erfundene**

**Bezeichnu**

**ng**

**"Brückent**

**echnologien", die  
inzwischen  
den  
Charakter  
einer**

**hilflosen**

**Beschwöru**

**ngsformel**

**erreicht**

**hat, was**

**aber den**

**Rest der  
Welt  
nicht  
daran  
hindert,  
die**

**Kernotechnik als die ausschlaggebende und**



**zukunfts**

**rächtest**

**e**

**Energiete**

**chnologie**

**voran zu**

**treiben.**

**Diese**

**Brücke**

**ist**

**mindesten**

**s 300**

**Jahre**

**Lang. Für**

**die**

**deutsche**

**Forschung**

**und**

**Industrie  
geradezu  
deprimier  
end ist  
der  
technolog**

**ische**

**Vorsprung**

**derjenige**

**n Länder,**

**die zu**

**keinem**

**Zeitpunkt**

**ihre**

**Entwicklu**

**ngsarbeit**

**en**

**eingeste**

**It 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**

**,**

**geschweige**

**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  
respektive  
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  
nslosigkeit**

**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  
Subventio  
nen )  
wenigsten  
s einen  
bescheide**

**nen**

**Anteil am**

**expandier**

**enden**

**Milliarde**

**nmarkt**

**retten.**

**Man zeige**

**uns aber**

**die**

**Politiker**

**oder**

**Gewerksch**

**aftler,**

**die diese**

**Hal tung**

**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**

**feststell**

**te: "Der**

**deutsche**

**Atomausst  
ieg, der  
als  
weltweite  
s Vorbild  
gedacht**

**war,**

**bleibt**

**ein**

**Alleingan**

**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](http://ragen.de)

**World**

**Nuclear**

**Associati**

**on**

**vdī -  
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\_siege

szug\_der

kernkraft

erg7\_upd  
ate5-pdf