

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:

1. 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.

Hochtemperaturreaktor (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

f 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
(langsames) Neutro
nenspektrum;
gleiche
Grafitkernstruktur
wie VHTR, jedoch**

**Kühlmittel Fluorid
salze anstelle von
Helium; offener
Brennstoffkreislauf;
passive
Kühlung; Temperatur:
750 – 1000 °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

**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
bekannten
Reaktorte
chnologie**

**n
entwickel
t.**

**Mit
Kleinanla**

gen

sollen

Versorgung

gslücken

geschlossen

en und

**neue
Anwendung
en
erschlossen
en
werden .**

**Ihre
durchweg
hohe
Sicherheit,
durch
die ihre**

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

**ihre sehr
oft
unterirdi
sche
Bauweise
prädes**

tinisiert

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

**Modularität
erhöht**

**die
gesamte
Anlagenve
rfügbarke
it und
zugleich**

**die
Sicherheit.
t.**

**Nukleare
Kleintech**

nik

bietet

daher vor

allem

einen Weg

für

**Entwicklu
ngsländer
, um eine
Nuklearin
dustrie
zu einem**

**Bruchteil
der
Kosten
und
Risiken
aufzubaue**

**n, die
üblicherweise mit
großen
konventionellen**

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

**Kleine
Nuklearan-
lagen
können
die
Energielö-**

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

**ngsländer
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
fferzeugu
ng
könnten
chemische

**Treibstof
fe mit
Hilfe der
Nuklearte
chnik
hergestel**

**It
werden .**

**Diese
Entwicklu
ng**

bedeutet

eine

Ausweitun

g der

Kernenerg

ie-

**Anwendung
in
mehrere
neue und
bedeutend
e**

Energiemärkte, 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
ng**

gehören 5

Barrrieren

(Uranpell

ets,

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

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

**den
Austritt
von
radioakti
vem
Material**

verhindern

sollen.

Die

Konstruktion

ion

beginn

2007, am

30.6.2010

fand in

der

**baltische
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

Bärke

installie

rt.

Als

Option

ist auch

die

Ausrüstun

g mit

zwei

**Entsalzun
gsanlagen
zur
Trinkwass
erherstel
lung**

**vorgesehen
n. Das
schwimmende
Heizkraft
werk**

**soll für
eine 35
bis 40-
jährige
Betriebsd
auer**

**ausgelegt
sein.**

**Erster
Einsatz**

soll 2012

**an der
Halbinsel
Kamtschat
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 -**

**Reaktorblö-
cken**

**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
Sicherheitsstandar
d
hingewies
en werden**

soll.

Reaktor

und

Dampferze

uger

**sowie
eine
Lagermöglich-
keit
für
abgebrann**

te

Brennelemente

entstehen

bei

diesem

Prozess

**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

Sicherhei

tsfunktio

**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;
Og1ethorp
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
MWel
liefern,
wobei das**

**Einzelmod
ul 45
MWel
beisteuer
t. Der
einzelne**

**Reaktor-
Druckbehälter,
der die
Abmessung
en 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
Druckhält**

er

befinden

sich in

dem

Modul.

**Für einen
Brennelement
entwechse
l muß nur
ein
Einzelmod**

und
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
wurden
verschiedene**

zusätzliche

**Barrieren
eingeführt:
Ein
Containme**

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

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

her

Schild

und

schließlich

ch 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
a)**

**Das Korea
Atomic
Energy**

**Research
Institute
KAERI
arbeitet
seit 1997
gleichfal**

Is an

einem

modularen

Kleinreak

torkonzept

t

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

**Es
handelt
sich um
einen
Druckwass
erreaktor**

**, der
für
Stromerze
ugung,
Meerwasse
rentsalzu**

ng und
Fernwärme
versorgung
g
eingesetz
t werden

soll.

**Sein
integrale
r Aufbau
bedeutet,**

**daß alle
Primärkom
ponenten
wie der
Reaktorker
n, der**

**Dampferze
uger, die
Kühlpumpe
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**

**Sicherheits-
systeme
n stellt
die
passive
Ableitung**

der

Restwärme

eine

Neuerung

dar.

**KAERI ist
eine
Partnersc
haft mit
dem
KEPCO -**

**Konsortiu
m (siehe
Korea)
eingegang
en. Die
Designarb**

**eit soll
Ende 2011
abgeschlo
ssen
werden .**

CAREM

(Argentinien)

Ein

modularer

27 MWe

**Druckwass
erreaktor
mit
integrier
tem**

**Dampferze
uger. Für
Stromerze
ugung
oder
Wasserent**

salzung .

Das

primäre

Kühlsyste

m ist

innerhalb

**des
Druckbehäl-
ters
untergebr-
acht. Das
Kühlsyste**

**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

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

**auf der
Halbinsel
Shandong
zu .**

Holtec

HI - SMUR

(USA)

Holtec

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

11 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 .

Holtec

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
ohlenstof**

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

**Verbrauch
ter**

**Brennstof
f wird im
Reaktorbe
hälter**

**gespeiche
rt.**

Schnel

le

Salzsc

hmelze

—

Reakto

ren

FUJI

(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
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
fkreisla
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
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

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
FUJI
aufweisen**

**, ist die
Verbrennu
ng
(Spaltung
) von
langlebig**

en

radioakti

ven

Abfällen

aus

Leichtwas

ser-

Reaktoren

der II.

und III.

Generatio

n, die

**dem FUJI
als
Brennstof
f dienen
können –
wodurch**

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

nur ca.

100

Jahren

als

Abfall

übrig

bleiben.

Flüssi

gmetal

1.

gekühl

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

**bleigekühlten
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**

**Vermarktu
ng des
Typs .**

**Der HPM
weist ein**

**geschloss
enes**

**Brennstof
fsystem**

**auf. Der
kleine**

**Reaktor –
mit den
Abmessungen
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 m²)

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**

hieß 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
(Russlan
d)

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**

**Dampfge-
nerator 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**

**Reaktorjahre an
Betriebs-
erfahrung
gesammelt**

■

**Ende 2009
wurde
AKME -
Engineering
(ein
Gemeinschafts-**

**aftsunter
nehmen
von
Rosatom
und der
En+**

**Gruppe)
gegründet
, um eine
Pilotanla
ge 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**

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

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

**Sodium-
gekühlten**

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

**Batteries
ystem“**

**bezeichnet
t wird.**

**Der 4S
besitzt**

**passive
Sicherheitseigen-
schaften.
Betriebs-
temperatur**

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
abgewarte
t.**

Aufgabe:

**Stromerze
ugung und
elektroly
tische
Wassersto
fferzeugu**

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
„Encapsu-
lated**

**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-

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

ühlte

**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**

**Technolog
y (INET)
an der
Tsinghua
Universit
ät**

**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

7000°C. Im

Jahre

2004

erfolgte

ein

extremer

Sicherheits-

test,

in dem

der

Umlauf

des

Kühlmittel

ls 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

16000°C.

Beim AVR

(Jülich)

hatte man

früher

den

gleichen

**Test
erfolgrei
ch
durchgefö
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
Reaktorker
n ist
ein**

**festes,
ringförmí
ges Bett
mit ca.
80.000
Brennstof**

**felemente
n. Die
Ausgangst
emperatur
des Kerns
ist**

8000°C.

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

gebaute

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

29.10.200

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 -**

Generaldirektor 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
Vorbereitung**

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

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
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
Kernenerg
ie.**

Der

**algerisch
e**

**Energiemi
nister**

Chakib

Kheḷi 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
f
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
Kugelhau-
fenreaktor
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

25.11.200

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
iekommisss**

**ión
Comisión
Nacional
de
Energía
Atómica**

**(CNEA)
beauftragt,
den
Bau des
Reaktorpro-
totyps**

**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

**Gouverneu
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.
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

Rio

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
tstechnik
von
Atucha II
den
deutschen**

**Konvoi-
Anlagen
entspricht
t.**

Jetzt ist

**Siemens
Argentina
mit der
Montage
des
Dampfturb**

**osatzes
und des
Generator
s
abermals
beteiligt**

■

Die argentinische Regierung

hat am

25.

Oktober

2010 die

Urananrei

cherungsa

**nlage im
Technolog
iekomplex
Pilcaniye
u in der
Provinz**

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

**Gasdiffu-
sionsanlag
e der
Comision
Nacional
de**

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

**Jahren
vorläufig
stillgelegt
gt
worden.
Die**

**argentini
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
russische**

**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.**

**Australi
en**

Politik:

Um die

**Abhängigk
eit von
fossilen
Brennstof
fen zu
verringer**

**n, plante
die
jetzige
Regierung
erneut
den**

Atomeinstieg.

Premierministerin

Julia

Gillard

wollte

die

Atompolitik

ik im

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

**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

**Nützlichkeit
einer
nationalen
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 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
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-**

**moderniert
e High
Flux
Australian
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
dienste
der
Materialf
orschung
und**

**Isotopenh
erstellung
g. *HIFAR*
wurde am
30.1.2007
ausser**

**Betrieb
genommen .**

**Ein
gleichart
iger**

**Ersatzreaktor *OPAL*
mit 20 MW
wurde
rechtzeitig
gebaut**

und lief
6 Monate
parallel
zu *HIFAR*;
anschlies
send

**übernahm
OPAL die
Aufgaben
des
Vorgängers.
S.**

Einschätzung :

**In
Anbetracht 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
seiner
noch für
Jahrhunde
rte
reichende**

n

Kohlereise

rven

wählt.

Bahrain

Im

Oktober

2007 gab

König

Hamad einen Plan zur Einführung der Technolog

**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 .**

**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
unterzeich-
neten im**

Julı 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

**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
Beschlüss
e zum
Ausstieg
aus der**

**Kernenerg
ie 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
unverändere
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**

**Kohlekraft
werke
oder
durch
Atomstrom
-Importe**

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

**stark
ausgebaut
werden,
daß
zwangsläufi
g 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

**unert rägł
iche
Energiepr
eise,
wachsende
Arbeitslo**

**sicherheit
und
einbreche
nde
Staatsein
nahmen**

ihre

Lektion

Lernen:

Die

Gesetze

der

**Physik,
der
Mathematik
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

In .

**Die
Betrachtung
der
weltweite**

n

Aktivität

en, der

die

vorliegen

de

**Arbeit
dient,
beweist,
daß auch
weiterhin
kein**

**anderes
Kernenergie
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

Reaktorhe

rsteller

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
bemitleid**

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

**Als
besonders
seltsam
erweist
sich die
von**

Politiker

n

erfundene

Bezeichnu

ng

"Brückent

**technologie", 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-
räftigste
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
eingestel**

**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**

tes

Know-how

ging

verloren

– sonst

nichts.

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

**Kernkraft
werke
respektie
rte
Mitspieler
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
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

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
vollständ**

**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**

hervorzu

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

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**