

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
Kernntechn
ik wußte
man schon
lange,
daß der**

**Bau von
wesentlich
h
kleineren
Reaktoren
als die**

derzeit

den

Kraftwerk

spark der

Welt

beherrscht

enden

Typen

ohne

weiteres

möglich

ist.

**Forschung
sreaktore
n und
Reaktoren
für die
Herstellu**

**ng von
medizinis
ch
nutzbaren
Isotopen
gibt es**

**schon
lange.
Einige
Kleinreak
toren
wurden**

**auch in
beachtlic
her
Stückzahl
gebaut,
allerding**

**s
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
Reaktortechnologien**

**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

**Entwicklungsländer
, um eine
Nuklearindustrie
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

**It
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

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

verhinder

n

sollen.

Die

Konstrukt

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

144

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

Sicherheits

standard

d

hingewiesen

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**

be findlic

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

besteuert

t. Der

einzelne

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

Länge und

3 m

Durchmess

er

besitzt,

befindet

**sich in
einem
separaten
Containme
nt von 18
m Länge**

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

er

befinden

sich in

dem

Modul.

**Für einen
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

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

Entwicklung

ng

befindlic

her

kleiner

Druckwass

erreaktor

**von OKBM
Afríkanto
w íst 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

geht

der

Brennstoff

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
Verbrennu
ng
(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

fvorrrat

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
(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

**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 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

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

**Safe,
Small &
Simple
(4S)
Natrium-
gekühlten**

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

**Batteries
system“**

**bezeichnet
wird.**

**Der 4S
besitzt**

passive

Sicherheit

tspezifische

haftung.

Betriebsst

emperatur

550°C.

Die

Einheit

wird in

der

Fabrik

gebaut ,

zum

Standort

gebracht

und

unterirdi

sch

eingebaut

. Sie

soll 3

Dekaden

ohne neue

**Brennstof
fzufuhr
kontinuie
rlich
laufen.
Eine 10**

MWe

–Version

(0,68 m

Kerndurch

messer, 2

m Höhe)

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

2,5 m

Höhe)

sind

geplant.

Nach 30

Betriebsj

ahren

wird 1

Jahr zur

Abkühlung

des

**Brennstof
fs
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

f vorrat

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**

**Stromerzeugung
als
auch für
die
Meerwasser
entsalzu**

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

25.11.200

9 ein

neues

Kernenerg

**iegesetz
in Kraft.**

**Es
ermöglich
t den Bau
eines 4.**

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

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

befindlic

hen KKW

Embalse

(PHWR,

600 MW)

als

"Projekte

von

nationale

m

Interesse

"

■

**Darüber
hinaus
wurde die
nationale
Atomenerg
iekommiss**

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

anlagente

chnische

Referenz

dient das

KKW

*Grafenrhe
infeld* ,
weshalb
die
Basisausl
egung der

**Sicherheit
stechnik
von
Atucha II
den
deutschen**

**Konvoi-
Anlagen
entspricht
t.**

Jetzt ist

**Siemens
Argentina
mit der
Montage
des
Dampfturb**

osatzes

und des

Generator

s

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**

**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

**Abhängigk
eit von
fossilen
Brennstof
fen 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

in 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
Beschläuss
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**

**Wundertec
hniken
auszuhebe**

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**

**Kernntechn
ik als
die
ausschlag
gebende
und**

zukunfts

rächtest

e

Energie

technologie

voran zu

treiben.

Diese

Brücke

ist

mindesten

s 300

Jahre

lang. Für

die

deutsche

Forschung

und

**Industrie
geradezu
deprimier
end ist
der
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
respektie
rte
Mitspiele
r am**

**Weltmarkt
, aber
auch das
könnte
sich bei
andauernd**

er

Bekämpfung

g dieser

Industrie

noch zum

Negativen

verändern

. Denn es

ist zu

befürchte

n, daß

die

**Bundesreg
ierung**

aus

**Schwäche,
Konzeptio
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
zulieferere**

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

Alleingang

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