

Die Renaissance der Kernenergie

**Dr. Rolf Linkohr
Isabelle Babak**

Inhaltsverzeichnis

- I. Was sind die Gründe?**
- II. Investitionen**
 - **Prognosen gemäß World Energy Outlook**
 - **Prognosen der IAEO**
 - **Die Entwicklungsländer investieren in die Kernenergie – Beispiel China und Indien**
- III. Sicherheitsaspekte**
 - **Technische Entwicklung und Proliferation**
 - **Noch keine gemeinsamen Sicherheitsvorschriften in der EU**
 - **Sicherheitsstandards**
 - **Internationale Kontrolle der Anreicherung**
- IV. Wo werden Reaktoren gebaut?**
- V. Neuaufstellung der Nuklearindustrie**
- VI. Forschung**
- VII. Uran: Abbau und Anreicherung**
- VIII. Probleme**
 - **Fragen der Proliferation**
 - **Endlagerung**
 - **Öffentliche Meinung**

April 2008

Die Renaissance der Kernenergie

I. Was sind die Gründe?

Die Kernenergie erlebt einen neuen Frühling. Andere sprechen von einer Renaissance der Kernenergie. Soweit man das heute beurteilen kann, gibt es dafür drei Gründe: die Klimapolitik, die wachsende Nachfrage nach Energie und der hohe Ölpreis.

Wenn wir die Empfehlungen der überwältigenden Mehrheit der Klimatologen ernst nehmen wollen, dann müssen wir weltweit die Emissionen der Treibhausgase, vor allem von CO₂ drastisch senken. Dabei geht es nicht um eine Emissionsminderung an sich, sondern um eine Verringerung in ein bis zwei Menschengenerationen. In anderen Worten, wir haben keine Zeit zu verlieren. Was immer man auch von der Kernenergie halten mag, auf sie zu verzichten würde die Klimapolitik nicht leichter, sondern schwerer machen.

Der zweite Grund für die Renaissance der Kernenergie ist die zunehmende Nachfrage nach Energie, insbesondere in den bevölkerungsreichen Staaten Asiens. Energie, das heißt in aller Regel Öl, Gas und Kohle, die zusammen noch lange etwa vier Fünftel des weltweiten Energiebedarfs decken werden. Viele Staaten müssen in zunehmendem Maße einen, zwei oder alle drei dieser fossilen Energieträger einführen und fürchten deshalb um ihre Handlungsfreiheit. Die Kernenergie kann diese zunehmende Abhängigkeit, man könnte auch sagen Souveränitätsverlust zumindest kompensieren.

Der dritte Grund, warum sich viele Staaten auf die Kernenergie besinnen, dürfte im hohen Öl- und Gaspreis liegen. Anstatt Strom aus importiertem Gas oder Kohle zu erzeugen, lässt es sich auch aus Uran herstellen. Dies ist in aller Regel kostengünstiger und vermindert die Abhängigkeit von Importen. Viele Staaten können damit ihre Zahlungsbilanz verbessern. Aber auch die öl- und gasexportierenden Staaten sind in wachsendem Maße an Kernenergie interessiert. Indem sie den neu gewonnen Reichtum in Kernforschung und Kernanlagen investieren, sorgen sie für die Zeit nach dem Öl vor.

So weit, so gut. Doch lässt sich die Behauptung einer Renaissance der Kernenergie auch in Fakten verifizieren? Genau dies soll im Folgenden von Tatsachen, Beobachtungen und Meinungsäußerungen versucht werden.

Wir wollen uns dabei mit drei Themenbereichen beschäftigen, nämlich den Investitionen, so wie sie von den Regierungen angekündigt oder gewünscht werden, der Forschung, die ein Licht auf die langfristige Entwicklung wirft, und den öffentlichen Meinungen, die vor allem in Demokratien über die Zukunft der Kernenergie entscheiden.

Die folgenden Darstellungen enthalten keine Wertung, sondern geben nur wieder, was in den einzelnen Ländern geplant bzw. diskutiert wird. Aller Erfahrung nach dürften auch nicht alle Pläne Wirklichkeit werden. Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, doch gibt sie einen groben Überblick über die vorhandenen Pläne. Die Zahlen können leicht von anderen Quellen abweichen, weil die Angaben und Berechnungsmethoden nicht immer vergleichbar sind. Doch diese Schwierigkeit ist keine spezifische Angelegenheit der Nutzung der Kernenergie. Statistiken und Informationen aus der Welt der Energie sind immer mit Fehlern behaftet. Es kommt nur daraus an, sie klein zu halten.

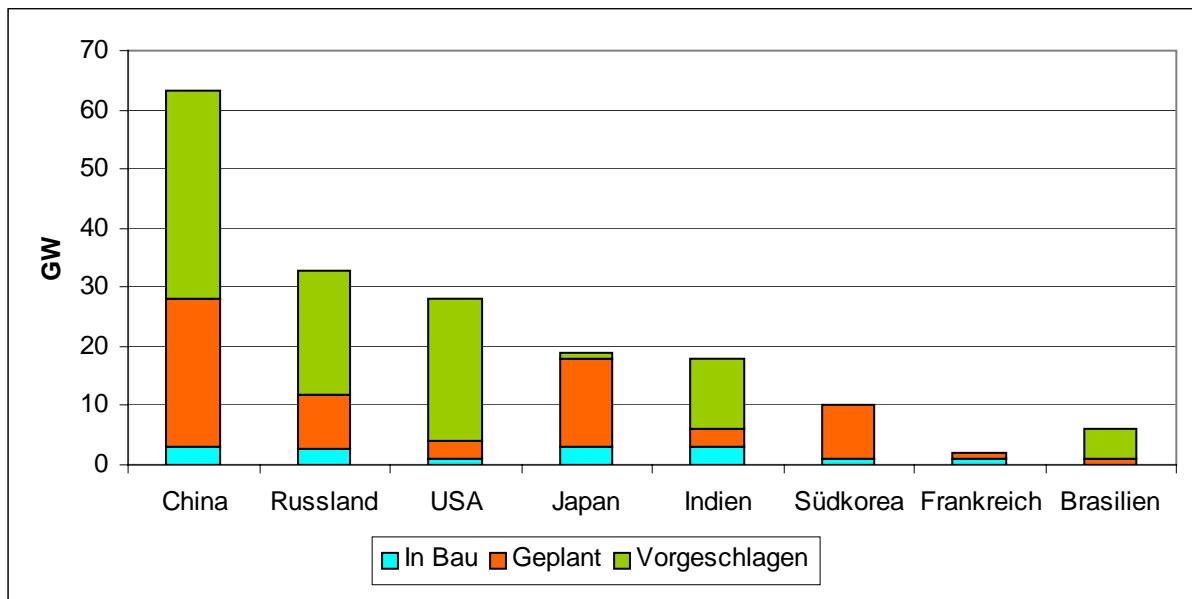
II. Die Investitionen

Wo stehen wir?

Land	In Betrieb Januar 2008		Erzeugung 2006 In Milliarden kWh	In Bau Januar 2008	
	Anzahl	Netto (MWe)		Anzahl	Brutto (MWe)
Argentinien	2	935	7,2	1	692
Armenien	1	376	2,4		
Belgien	7	5728	44,3		
Brasilien	2	1901	13		
Bulgarien	2	1906	18,1		
China	11	8587	51,8	5	4540
Deutschland	17	20339	158,7		
Finnland	4	2696	22	1	1600
Frankreich	59	63473	428,7	1	1630
Großbritannien	19	11035	69,2		
Indien	17	3779	15,6	6	2976
Iran				1	915
Japan	55	47577	291,5	2	2285
Kanada	18	12652	92,4	2	1500
Litauen	1	1185	8		
Mexiko	2	1310	10,4		
Niederlande	1	485	3,3		
Pakistan	2	400	2,6	1	300
Rumänien	2	1310	5,2	1	655
Russland	31	21743	144,3	7	4920
Schweden	10	9086	65,1		
Schweiz	5	3220	26,4		
Slowakische Republik	5	2064	16,6	2	840
Slowenien	1	696	5,3		
Spanien	8	7442	57,4		
Südafrika	2	1842	10,1		
Südkorea	20	17533	141,2	1	950
Taiwan	6	4884	37	2	2712
Tschechische Republik	6	3472	24,5		
Ukraine	15	13168	84,8		
Ungarn	4	1826	12,5		
USA	104	99049	787,2	1	1200
Summe	439	371699	2649,6	34	27715

Quelle: World Nuclear Association und IAE0, März 2008

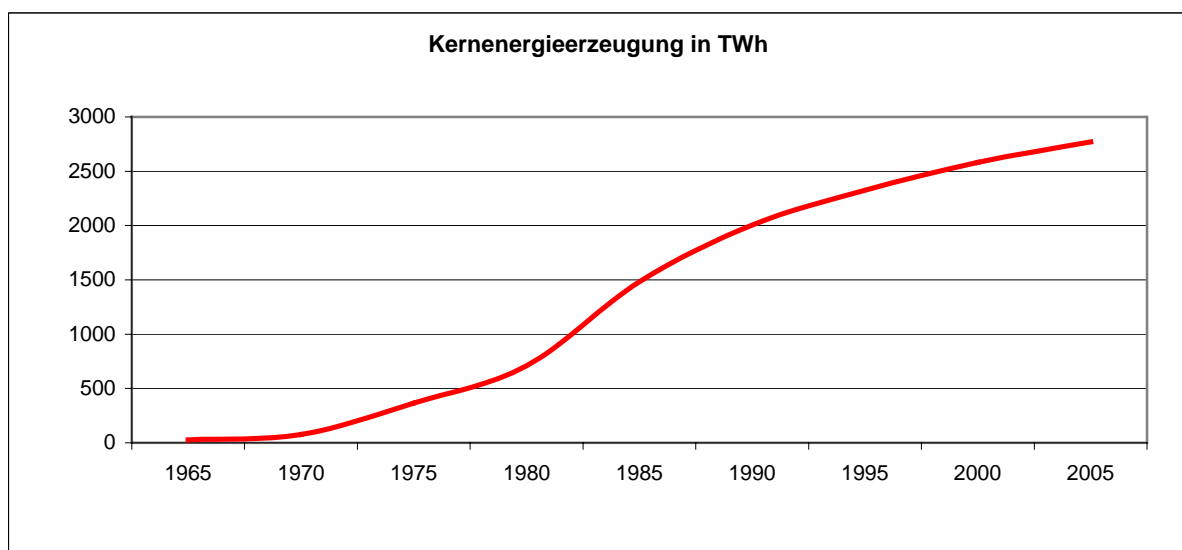
Was ist geplant?



Quelle: IAEA

Weltweit nahmen die Investitionen in neue Kernkraftwerke vor allem in den achtziger und neunziger Jahren des letzten Jahrhunderts zu, um dann fast in ein Plateau zu münden. Das liegt zum einen daran, dass es fast ausschließlich Industrieländer waren, die in die Kernenergie investiert hatten und deren Bedarf danach weitgehend gedeckt war. Entwicklungsländer nahmen an dieser Entwicklung – wenn überhaupt – kaum teil. Zudem haben die Unfälle von Three Miles Island und Tschernobyl viele Investoren davon abgehalten, in die Kernenergie zu investieren.

Trotzdem nahm die Produktion von Strom aus Kernreaktoren weltweit zu, was vor allem der Erhöhung des Wirkungsgrades durch verbesserte Turbinen zu schulden ist:



Quelle: IAEA

Momentan liegt der weltweite Anteil der Kernenergie an der Stromproduktion bei 16%. Laut des dritten Teils des IPCC Klimaberichts, welcher im Mai 2007 veröffentlicht wurde, könnte der Anteil im Jahre 2030 18% betragen.

- Prognose gemäß World Energy Report

Auch die Internationale Energieagentur (IEA) ordnet der Kernenergie in ihrem World Energy Report 2006 eine wichtige Rolle zu. Sie geht davon aus, dass die Energieversorgung der Welt ohne die Kernenergie nicht dauerhaft und nachhaltig gesichert werden kann. Ein Ausbau der Kernenergie kann einen wesentlichen Beitrag zur Vermeidung von Treibhausgasen leisten und verringert die Abhängigkeit der Verbraucherländer von Gas- und Ölimporten. Die IEA spricht in ihrem Referenzszenario von einer Steigerung der derzeit weltweiten Kernenergiekapazität von 368 GW auf 416 GW bis zum Jahre 2030.

In ihrem Alternativszenario geht sie sogar von einer Steigerung auf 519 GW aus.

Beobachten wir die einzelnen Länder, wird das Bild der IEA etwas deutlicher. Es sieht eher danach aus, dass die Angaben sogar nach oben korrigiert werden müssen.

- Prognose gemäß der IAEA

Laut der Internationalen Atomenergieorganisation (IAEO) sind weltweit 439 kerntechnische Reaktoren in 31 Ländern mit einer Gesamtkapazität von ca. 370GW in Betrieb, 34 sind im Bau. Des Weiteren sind in 56 Ländern 284 Forschungsreaktoren für wissenschaftliche Zwecke in Betrieb. Weit über 100 Reaktoren sind bereits in Planung.

Insgesamt prognostiziert die IAEA den Bau von 60 neuen Reaktoren in den nächsten 15 Jahren. Aber auch danach werden nach allem, was wir wissen, weitere Kernkraftwerke gebaut. Wie viele es sein werden, lässt sich heute noch nicht sagen, aber es könnten in den nächsten Jahrzehnten hunderte von neuen Anlagen sein. Die IAEA befragte Betreibergesellschaften und Fachleute nach ihrer Meinung und kam zu dem Ergebnis, dass die weltweite Kapazität der Kernkraftwerke von derzeit 370 GW bis 2030 auf 447 GW (untere Variante) oder sogar auf 679 GW (obere Variante) steigen könnte.

- Die Entwicklungsländer investieren in die Kernenergie – Beispiel China und Indien

Der angekündigte Ausbau der Kernenergie wird von einer Entwicklung begleitet, deren Folge wir heute nur erahnen können. Verfügten im 20. Jahrhundert im wesentlichen nur die Industrieländer über das nötige nukleare Wissen und Können, so sind es heute auch Entwicklungs- und Schwellenländer, die an vorderster Stelle an dieser Entwicklung beteiligt sind. Dass der Ausbau der Kernenergie vor allem von China und Indien vorangetrieben wird, dürfte für die Zukunft der globalen Industriegesellschaft von zentraler Bedeutung werden, denn Kernenergie ist Hochtechnologie und setzt Wissen von komplizierten materialwissenschaftlichen und steuerungstechnischen Kenntnissen voraus. Diese beiden und viele andere Länder werden sich zunehmend von den Kenntnissen der Industrieländer unabhängig machen. Sie setzen damit auch Maßstäbe für den Umgang mit dieser Technik, nicht zuletzt im Bereich der Sicherheit. Kerntechnik, einst das Monopol weniger Industriestaaten, breitet sich um den gesamten Globus aus und ihre Entwicklung wird immer weniger von den „alten“ Industriestaaten kontrolliert. Die neuen Nuklearstaaten machen sich unabhängig vom westlichen Wissen, indem sie darauf aufbauen und es zielstrebig weiter entwickeln. Es ist nicht auszuschließen, ja es ist sogar sehr wahrscheinlich, dass eines Tages Richtung und Tempo dieser Technologieentwicklung von Asien, nicht aber mehr von Amerika oder Europa bestimmt werden. Über die Folgen lässt sich nur spekulieren.

III. Sicherheitsaspekte

- Technische Entwicklung und Proliferation

Umso wichtiger wäre es, diese Technologie gemeinsam zu entwickeln, um globale Maßstäbe für den Umgang mit der Kerntechnik zu setzen. Dazu gehören die Sicherheit genau so wie die Endlagerung und Fragen der Proliferation. Bislang gelingt eine gemeinsame Technikentwicklung nur bei der thermonuklearen Fusion, an der alle interessierten Staaten im Rahmen von ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor) gemeinsam arbeiten. Bei der Kernspaltung sind wir von einer derart engen Kooperation noch weit entfernt.

- Noch keine gemeinsamen Sicherheitsvorschriften in der EU

In Europa müsste man eigentlich annehmen, dass die EU, die bei jedem Aspekt der Technik um detaillierte Sicherheitsvorschriften bemüht ist, besonderen Ehrgeiz bei der Ausarbeitung von Sicherheitsvorschriften in Kernkraftwerken an den Tag legt. Doch bereits zaghafte Versuche der Kommission, zuletzt unter der verstorbenen Kommissarin Loyola de Palacio, den Sicherheitszustand regelmäßig überprüfen und offen legen zu lassen, scheiterten am vereinten Widerstand von Rat und Parlament. Dabei sind die Gründe der Ablehnung recht unterschiedlich. Die einen wollen nicht, dass ihre Nuklearpolitik von den Kernkraftgegnern kritisiert wird, die andern wollen die EU aus der Nuklearpolitik heraushalten, weil sie aussteigen oder gleich gar nicht einsteigen wollen. Die EU könnte ihnen dabei im Wege stehen. Das gegenseitige Misstrauen verhindert somit bislang eine gemeinsame gesetzliche Sicherheitsnorm.

- Sicherheitsstandards

Ungeachtet dessen befasst sich die WENRA (Western European Nuclear Regulator's Association) mit der Harmonisierung der nuklearen Sicherheit. Sie war seit ihrer Gründung im Jahre 1999 um eine Harmonisierung der Sicherheitsstandards in Kernkraftwerken und bei der Endlagerung der radioaktiven Abfälle bemüht. Auch sollte sie eine Bewertung der Sicherheit von Kernkraftanlagen in den osteuropäischen Ländern vornehmen, die nach dem Zerfall der Sowjetunion in die EU strebten. 2005 wurde ENISS (European Nuclear Installations Safety Standards) gegründet, eine Arbeitsgruppe innerhalb von Foratom, um der erwarteten Renaissance der Kernenergie in einem liberalisierten Energiemarkt Rechnung zu tragen. ENISS soll Betreiber und Genehmigungsbehörden, Entscheidungsträger und Regulierer zusammenführen und gemeinsame Regeln und Standards festlegen, so dass am Ende eine hohe Sicherheitskultur zu erwarten ist. Diese Regeln sollen dann aber nicht von den Staaten oder der EU nachträglich beschlossen werden, sondern freiwillig von den Zulassungs- und Aufsichtsbehörden der europäischen Staaten akzeptiert werden. Die Initiative geht von Europa aus, doch wird angenommen, dass sie auch in den Nicht-Europäischen Staaten und den dortigen Genehmigungsbehörden zur Leitlinie erklärt werden. Die Renaissance der Kernenergie wird somit in eine neue Sicherheitskultur eingebettet. Derzeit ist nicht auszuschließen, dass sich die Europäische Kommission diese Empfehlungen zu eigen macht und einen Richtlinienvorschlag vorlegt. Gemeinsame Sicherheitsstandards sind immerhin schon ein Thema des European Nuclear Energy Forum Prague/Bratislava, das unter Leitung der Europäischen Union alle an der Kernenergie interessierten Partner Europas zusammenführt.

- Internationale Kontrolle der Anreicherung

Je mehr Staaten die Kernenergie nutzen wollen, umso mehr angereichertes Uran wird benötigt. Es überrascht deshalb nicht, daß eine Reihe von Staaten, wie Brasilien oder der Iran bereits heute über Anreicherungsanlagen verfügen. Um zu verhindern, dass dabei hoch angereichertes Uran entsteht, bedarf es wasserdichter Kontrollen. Im Falle von Iran gibt es bekanntlich Zweifel, ob nicht doch Uran zu Waffen verarbeitet wird und damit weit über seine zivile Zweckbestimmung angereichert wird.

Unter hoch angereichertem Uran wird verstanden, dass der Anteil des Isotops U-235 höher als 20% ist. In der Regel liegt für Waffen dieser Anteil bei 80 bis 90%. In zivilen Reaktoren liegt dieser Anteil bei 5 bis 6%.

Um von vornherein eine Zweckentfremdung von Uran zu verhindern, wird schon seit längerem an der Idee einer internationalen Nuklearen Dienstleistung einschließlich Anreicherung gearbeitet. Sie geht auf einen Vorschlag der IAEA und ihres Vorsitzenden ElBaradei aus dem Jahre 2003 zurück. 2006 haben sowohl Russland wie auch die USA ähnliche Vorschläge zu einer internationalen nuklearen Dienstleistung gemacht. Unter Führung der IAEA sollten internationale Dienstleistungszentren geschaffen werden, die einschließlich der Anreicherung das gesamte Spektrum des Kernbrennstoffkreislaufs umfassen sollten. So hofft man zu vermeiden, dass jeder Staat mit Kernanlagen den gesamten Kernbrennstoffkreislauf beherrschen muss. Russland und die USA haben dazu schwach angereichertes Uran bereit gestellt, das für den Fall, dass der Markt den Bedarf an Kernbrennstoff nicht deckt, den Staaten mit zivilen Kernreaktoren zur Verfügung gestellt werden kann. Nach Schätzungen der IAEA hält Russland 150 t Uran mit einem Anreicherungsgrad von 4% in einem Internationalen Zentrum für Urananreicherung in Angarsk für diesen Zweck vorrätig

IV. Wo werden Reaktoren geplant oder gebaut?

Im folgenden Abschnitt wird zusammengefasst, welche Absichten die einzelnen Länder vorhaben. Da uns jede Woche neue Nachrichten erreichen, sind von Zeit zu Zeit durchaus Korrekturen an diesen Angaben nötig. Dennoch sind die Nachrichten aus aller Welt so deutlich, dass eigentlich niemand mehr an einer Renaissance der Kernenergie zweifeln kann.

Asien

In Asien erfährt die Atomenergie einen regelrechten Boom. In Ost- und Südasiens sind insgesamt 109 Reaktoren in Betrieb, 18 befinden sich derzeit in der Bauphase. Auch gibt es Pläne für weitere 110 Anlagen. Der größte Ausbau wird in China, Japan, Südkorea und Indien erwartet.

China möchte seine Atomkraftkapazität von derzeit ca. 8,5 GW auf 40 GW bis zum Jahre 2020 aufstocken. Langfristig plant das Land bis 2050 eine Steigerung der Gesamtkapazität auf 240 GW. Zurzeit befinden sich 11 Reaktoren in Betrieb und 5 im Bau. Des Weiteren sind 30 Reaktoren in der Planungsphase, weitere 86 sind vorgeschlagen (darunter auch 13 Forschungsreaktoren). Erst im August 2007 bestellte China für mehrere Milliarden Dollar bei Westinghouse vier Atomreaktoren.

In **Taiwan** sind 6 Reaktoren in Betrieb, die eine Gesamtkapazität von ca. 5 GW. 2 weitere Reaktoren befinden sich im Bau.

In **Japan** befinden sich derzeit 55 Reaktoren mit einer Gesamtkapazität von ca. 48GW in Betrieb. 2 Anlagen sind in der Bauphase, 11 weitere Anlagen mit einer Kapazität von 15 GW sind in Planung. Laut der nationalen Energiestrategie des Landes, welche im Mai 2006 präsentiert wurde möchte Japan bis zum Jahre 2030 den Anteil der Atomenergie um 30-40% steigern. Langfristig möchte Japan bis zum Jahre 2050 seine installierte Kapazität fast verdoppeln (Ziel: 90 GW).

In **Indien** sind zurzeit 17 Reaktoren mit einer Gesamtkapazität von 3,8 GW installiert. Weitere 6 mit einer Kapazität von knapp 3 GW befinden sich in der Bauphase und sollen 2010 ans Netz gehen. Weitere 19 Reaktoren sind geplant und sollen bis zum Jahr 2020 fertig gestellt werden. Die Gesamtkapazität würde sich dann auf ca. 20 GW belaufen.

Im benachbarten Pakistan sind 2 Reaktoren in Betrieb, ein Reaktor wird zurzeit gebaut und zwei weitere sind in Planung. Bis zum Jahre 2030 möchte Pakistan eine Gesamtkapazität von 7,5GW erreichen.

In **Südkorea** sind derzeit 20 Reaktoren mit einer Gesamtkapazität von ca. 17,5GW installiert. 3 Anlagen befinden sich im Bau, 2 im Genehmigungsverfahren und 5 weitere sind in Planung. Kori I, ein seit 1978 im Betrieb befindliches Kraftwerk mit einer Leistung von 610 MW erhielt inzwischen eine verlängerte Betriebsgenehmigung. Es kann für weitere zehn Jahre betrieben werden. Derzeit werden 45% des Elektrizitätsbedarfs durch Atomenergie gedeckt. Ziel der Regierung ist, diesen Anteil bis zum Jahr 2035 auf 60% zu erhöhen.

In Anbetracht der vorausgesagten Zunahme des Elektrizitätsverbrauchs denken nun auch eine Reihe südostasiatischer Staaten laut über den Einstieg in die Atomenergie nach und lassen Durchführbarkeitsstudien anfertigen bzw. haben bereits konkrete Pläne auf dem Tisch liegen. So wurde in **Indonesien** im Juli 2007 ein Vorvertrag zum Bau eines 2000 MW Atomkraftwerkes abgeschlossen. Auch **Vietnam** möchte bis 2015 sein erstes Kernkraftwerk errichten. Ähnliches hört man aus **Malaysia, Thailand und Birma**.

Birma, sprich Myanmar hat bereits im Mai 2007 mit Russland einen Vertrag über den Bau eines 10 MW-Forschungsreaktors abgeschlossen und hat offenbar auch weitere Pläne für die zivile Nutzung der Kernenergie.

Gemeinschaft Unabhängiger Staaten

Russland verfolgt ein sehr ambitioniertes Atomprogramm. Es befinden sich zurzeit 31 Reaktoren in Betrieb, an 7 Reaktoren wird gebaut und 18 weitere sollen bis 2020 fertig gestellt werden. Die installierte Kapazität von derzeit ca. 22 GW soll dann 44 GW betragen. Oder in Prozentzahlen ausgedrückt: anstatt derzeit 16% soll dann 30% des russischen Stroms aus Kernreaktoren stammen.

Um seine ehrgeizigen Pläne zu verwirklichen, schuf Russland 2007 eine Industrie-Vereinigung (Atomprom). Im Dezember 2007 gab Präsident Putin schließlich bekannt, dass er einen gewaltigen Industriekomplex mit Namen Atomenergoprom schaffen will, der sich um den gesamten Brennstoffkreislauf einschließlich der Reaktorbaus kümmern soll, eine Art

russische Areva. Damit zeichnet sich ab, daß die großen Nuklearkonzerne der Zukunft folgende Namen tragen werden: Atomenergoprom (Russland), Areva (Frankreich), GE Hitachi (USA/Japan) und Toshiba/Westinghouse (Japan/USA). Sie bilden bereits heute das industrielle Rückgrat der internationalen Nuklearindustrie.

Ab 2012 sollen jährlich zwei Kernkraftwerksblöcke gebaut werden. Außerdem sollen die WWER-1000 Blöcke auf 1200 MW umgebaut werden. Auch soll die Bauzeit um 10% gegenüber 2007 gesenkt werden. Und die technische Auslegung soll auf 60 Betriebsjahre erfolgen.

Das neue russische Sicherheitskonzept beruht auf einer Kombination von passiven und aktiven Prinzipien. Das Containment besteht aus zwei Schalen mit kontrolliertem Zwischenraum. Auch die Leittechnik wollen die Russen künftig selbst zur Verfügung stellen.

Dass Russland neue Wege gehen will, zeigt auch der Beschluss, keine neuen RBMK-Reaktoren mehr zu bauen. Die bestehenden RBMK-Reaktoren (Leningrad, Kursk, Smolensk) sollen schrittweise stillgelegt werden.

Bei den RBMK-Reaktoren werden bekanntlich große Mengen Graphit für die Abbremsung – Moderation – der Neutronen verwendet. Dieses Prinzip hat zwei gravierende Nachteile. Graphit ist brennbar und bei einem Brand schwer zu löschen. Und zum zweiten beschleunigt Graphit die Kettenreaktion, selbst dann, wenn das Kühlwasser schon verdampft sein sollte. In Tschernobyl hatten diese Nachteile verheerende Folgen.

Deshalb setzt auch Russland auf Druckwasserreaktoren. Diese WWER-Reaktoren (WWER – Wasser-Wasser-Energie-Reaktor) genannten Blöcke sind in ihrer Sicherheit mit den westlichen Reaktoren der dritten Generation durchaus vergleichbar und werden deshalb weltweit angeboten.

Russland arbeitet auch an Reaktoren kleiner und mittlerer Leistung, etwa an der schwimmfähigen Kernenergieanlage KLT-40, die auch zur Meerwasserentsalzung dienen soll. Außerdem soll 2020 der erste Prototyp eines Reaktors der vierten Generation zur Verfügung stehen, ein Brutreaktor mit der Typennummer BN-1800.

Zur Finanzierung dieses ehrgeizigen Programms sind bis 2015 umgerechnet 56,8 Mrd. US \$ vorgesehen.

Auch **Weißrussland** hat 2006 den Einstieg in die Atomenergie beschlossen. Im Februar 2007 wurde bekannt gegeben, dass man im Jahre 2008 mit dem Beginn eines Atomkraftwerks (1GW) beginnen wird. Der erste Reaktorblock soll 2013 - 2014 in Betrieb gehen. Zwei weitere Reaktoren werden bis 2025 in Betracht gezogen. Eine Genehmigungsbehörde ist im Aufbau. Auch hat Weißrussland sein Interesse an einer Beteiligung am Bau des litauischen Kraftwerks Ignalina bekundet.

Auch **Kasachstan** möchte wieder in die Atomenergie einsteigen, nachdem die Regierung ihren einzigen Reaktor im Jahre 1999 abschalten musste. Mit Russland hat das Land im Oktober 2006 drei Gemeinschaftsarbeiten unterzeichnet, welche neben dem gemeinsamen Uranabbau auch das Ziel haben, kooperativ die zivile Kernenergienutzung voranzutreiben. Kasachstan gab bereits Studien zur Errichtung einer Anlage in Auftrag. Auch planen die

beiden Länder ein gemeinsames Urananreicherungszentrum in Russland. Kasachstan verfügt nach Australien über die zweitgrößten Uranreserven der Welt.

Daran hat auch Japan Interesse. Ende 2007 schloss die japanische Kansai Electric Power Co., Inc. mit dem kasachischen Unternehmen Kasatomprom eine Absichtserklärung über Kernbrennstoffproduktion unterzeichnet. Den Kasachen erschließt sich somit der aussichtsreiche japanische Markt.

Nach dem Streit mit Russland über die Gaslieferungen will nun auch die **Ukraine** wieder auf die Atomenergie setzen. Derzeit verfügt das Land über 15 Reaktorblöcke, deren Laufzeiten verlängert werden und somit über das geplante Ende von 2010 weiterlaufen. Man geht davon aus, dass sich der Stromverbrauch der Ukraine bis zum Jahre 2030 mehr als verdoppeln wird. Demnach sollen 20 neue Anlagen gebaut werden, um sich auch unabhängiger von Stromimporten aus Russland zu machen. 2008 soll mit dem ersten Bau begonnen werden. Im Dezember 2006 beschloss die Regierung die Schaffung eines neuen Unternehmens – Ukratomprom - ein Zusammenschluss mehrerer Unternehmen, die sich auf die Nutzung der Kernenergie spezialisiert haben. Dieser Zusammenschluss soll u.a. auch die eigene Kernbrennstoffversorgung der ukrainischen Kernkraftwerke durch geförderten Uranabbau im eigenen Land sichern.

In **Armenien** ist ein Reaktor mit einer Kapazität von 400 MW in Betrieb. Ein zweiter Reaktor wurde 1989 in Folge eines starken Erdbebens stillgelegt. Armenien möchte nun den Anteil der Atomenergie wieder ausbauen und denkt über ein neues Kraftwerk mit einer Leistung von 1GW nach. Diesbezüglich laufen bereits Gespräche über eine mögliche Kooperation mit Russland. Um den Zufluss von Fremdkapital in das Projekt zu ermöglichen, hat das armenische Parlament das staatliche Monopol der Atomindustrie abgeschafft. Zudem wurde im April 2007 mit Russland ein Abkommen über die Erkundung von Uranvorkommen, die gegenwärtig auf 30.000 t eingeschätzt werden, abgeschlossen. Zudem plant das Land, sich an dem internationalen Zentrum für Urananreicherung in Angarsk zu beteiligen.

Laut Plänen von Präsident Saakaschwili plant **Georgien** ebenfalls den Einstieg in die Atomenergie. Das Land ist an dem Erwerb einer französischen Nuklearanlage interessiert.

Iran verfolgt ein international umstrittenes Atomprogramm. Das Land plant nach eigenen Angaben den Einstieg in die zivile Nutzung der Kernenergie. Russland hat die Fertigstellung des ersten Kernreaktors in Busher fest zugesagt, aber den Zeitpunkt der Inbetriebnahme offen gelassen. Demgegenüber steht die Ansicht der internationalen Gemeinschaft, die dem Iran eine militärische Nutzung unterstellt. Umstritten hierbei ist vor allem die Urananreicherung auf eigenem Boden, die dem Iran aber als Unterzeichner des Nichtverbreitungsvertrags de facto gestattet ist.

Die zivile Nutzung der Kernenergie ist keine neue Überlegung im Iran. Bereits in den 60iger Jahren wurde mit amerikanischer Unterstützung mit dem Bau einer Anlage zu Forschungszwecken begonnen. Geplant waren sogar mehrere Forschungszentren. Diese Pläne wurden jedoch nach der islamischen Revolution auf Eis gelegt.

Bislang haben die Verhandlungen mit dem Iran zu keinem Ergebnis geführt. Die Vereinigten Staaten drohen zunehmend mit einem militärischen Eingreifen, haben allerdings die öffentliche Meinung ihres Landes gegen sich. Sollte Israel zu der Auffassung kommen, daß Iran an einer Atomwaffe arbeitet, wird es vermutlich alles Erdenkliche tun, um die

Fertigstellung einer Bombe zu verhindern. Doch ein Konflikt würde die ganze Region in Mitleidenschaft ziehen. So ist es keine Überraschung, dass die Golfstaaten – Bahrain, Kuwait, Oman, Qatar, Saudi Arabien und die Vereinigten Arabischen Emirate am 1. November 2007 eine gemeinsame Urananreicherungsanlage außerhalb der Region – etwa in der Schweiz - vorschlugen, die alle genannten Länder einschließlich Iran mit angereichertem Uran versorgen könnte. Die USA und die IAEA befürworteten diesen Vorschlag. Auch der Iran sagte eine Prüfung zu.

Auch **Nordkoreas** Atomprogramm sorgt weltweit für Aufruhr. So hat die Regierung unter dem Deckmantel der zivilen Nutzung ein Atomwaffenprogramm verfolgt. Es ist nicht klar, über welche Kapazitäten das Land verfügt. Doch hat das Land angekündigt, auf sein umstrittenes Atomprogramm zu verzichten. In den so genannten „Sechser-Gesprächen“ mit den USA, Südkorea, Japan, China und Russland sagte Nordkorea zu, bis Ende 2007 seine Atomanlagen stillzulegen. Die Anlage Yonbbyon wurde bereits abgeschaltet. Im Gegenzug wurden politische und wirtschaftliche Zusagen gemacht wie z.B. Energielieferungen und Investitionshilfen zur Verbesserung der eigenen Energieversorgung. Im Februar 2008 gab es jedoch Meldungen, dass Nordkorea seine Verpflichtungen nicht einhält und immer noch versucht, Uran anzureichern.

Die **Golfstaaten** Kuwait, Saudi Arabien, Bahrain, Vereinigten Arabischen Emirate, Qatar und Oman arbeiten seit Februar 2007 zusammen mit der IAEA an einer Durchführbarkeitsstudie eines gemeinsamen Nuklearprogramms in der Region.

Darüber hinaus schloss Frankreich im Januar 2008 ein Rahmenabkommen zur zivilen Nutzung der Atomenergie mit Saudi-Arabien, Katar und den Vereinigten Arabischen Emiraten ab. Die Energiekonzerne Total und Suez unterzeichneten mit Areva ein Abkommen zur Zusammenarbeit beim Bau von zwei Druckwasserreaktoren vom Typ EPR in Abu Dhabi und bei der Lieferung von Kernbrennstoff.

Saudi Arabien, aber auch die übrigen Golfstaaten sind heute nicht nur die größten Ölexporteuere der Welt, sie haben sich auch in einen der größten Verbraucher von Erdöl verwandelt. Mit 32 Barrel Erdöl pro Kopf und pro Jahr sind die Saudis die größten Ölverbraucher der Welt. Oder in anderen Worten, von 100 Barrel Öl, die Saudi Arabien erzeugt, bleiben 22 Fass im Land. Gewiss, ihre Vorräte sind groß, wenngleich wir nicht genau wissen, wie groß, doch auch Saudi Arabien wird irgendwann in der Zukunft das Öl ausgehen.

Derzeit hat das Land allerdings ein dringenderes Problem. Vor dreißig Jahren wohnten in dem Wüstenland 8 Mio. Menschen. Heute sind es mehr als 24 Mio. Offiziell sind 12% der meist jungen Bevölkerung ohne geregelte Arbeit. Inoffiziell dürfte die Zahl eher doppelt so hoch sein. Man braucht keine lange politische Erfahrung, um zu vermuten, dass die soziale Deklassierung junger Menschen den Boden für politische Unruhe, ja für Terrorismus bereiten könnte. Doch die Ölförderung allein schafft nicht genügend Arbeitsplätze. Der Staat sieht deshalb immense Investitionen in Infrastrukturprojekte, in Städtebau, in energieintensive Industrien wie die Petrochemie oder die Herstellung von Aluminium vor. Doch deren Verwirklichung kostet Energie, die in Saudi Arabien Öl heißt. Doch sollte mehr Öl im eigenen Land verbraucht werden, dann kann man weniger exportieren. Und sollte die Förderung tatsächlich eines Tages nicht mehr der internationalen Nachfrage folgen können, dann muss Ersatz her. Eine Möglichkeit könnte die Kernenergie sein. Oder die Sonnenenergie. Oder beide Energiequellen gleichzeitig.

Auch der **jordanische** Energieminister kündigte an, dass das Land bis 2015 den Einstieg in die Atomenergie plane.

Im August 2007 verkündete die **israelische** Regierung, dass auch sie den steigenden Strombedarf künftig mit Atomenergie decken möchte. Es wird über den Bau eines 2000 MW Meilers in der Negev-Wüste nachgedacht, der 2015 ans Netz gehen soll.

Israel tat sich in vergangenen Jahren schwer damit, in die zivile Nutzung der Kernenergie einzusteigen. Denn in diesem Fall müsste das Land Überwachungen durch die IAEA zulassen, womit ihr geheimes militärisches Nuklearprogramm ans Tageslicht kommen würde. Israel hat den Vertrag über die Nichtverbreitung von Kernwaffen nicht unterschrieben.

Nordamerika

In den **USA** sind zurzeit 104 Reaktoren mit einer Gesamtkapazität von ca. 99 GW in Betrieb. Eine Anlage mit einer Gesamtleistung von 1600 MW wird derzeit gebaut und soll 2014 ans Netz gehen, weitere 30 Anlagen mit einer Gesamtkapazität von etwa 40 GW werden geplant bzw. wurden angekündigt. Auch wurden bereits bei der Hälfte aller Kernkraftwerke die Laufzeiten um weitere 20 Jahre verlängert, weitere Anträge befinden sich noch in der Prüfungsphase. Darüber hinaus wurden in den letzten 10 Jahren ausführliche Modernisierungsprozesse durchgeführt, die zu Leistungserhöhungen geführt haben. Der Energiehunger der USA wird auch in den nächsten Jahren weiter zunehmen: man prognostiziert den USA einen Bevölkerungszuwachs um 64 Mio. Menschen sowie eine Steigerung des Stromverbrauchs von 40% bis zum Jahre 2030.

Selbst jene Alt-Kernkraftwerke, die in den 70-er und 80-er Jahren zu Recht in die Kritik der Sicherheitsbehörden gerieten, wie Browns Ferry im US-Bundesstaat Alabama, wurden nach umfangreichen Nacharbeiten und unter hohen Kosten – 1,8 Mrd. US \$ in 5 Jahren - wieder angefahren. Browns Ferry 1 ging am 22. Mai 2007 ans Netz. Die Blöcke 2 und 3 wurden bereits 1991 bzw. 1995 wieder in Betrieb genommen. Interessant ist auch Watts Bar 2, wie Browns Ferry ein Kernkraftwerk der TVA (Tennessee Valley Authority). Der Bau der Anlage war Mitte der 80-er Jahre eingestellt worden. Doch jetzt beschloss die TVA ein Investitionsprogramm in Höhe von 2,49 Mrd. US \$, um bis 2013 den Block mit einer Leistung von 1180 MW in Betrieb zu nehmen. Die hohen Gaspreise machen offenbar selbst eine solch hohe Investition rentabel.

Inzwischen haben bereits vier Unternehmen – AREVA NP Inc., GE, Hitachi Nuclear Power, Mitsubishi Heavy Industries – einen Genehmigungsantrag für neue Kernkraftwerke gestellt.

In **Kanada** sind 18 Reaktoren in Betrieb, die eine Gesamtkapazität von ca. 12,6 GW haben. Zurzeit wird über den Neubau von Reaktoren nachgedacht.

Den ersten Schritt zum Bau eines Kernkraftwerks unternahm *Energy Alberta Corp.*, das 2007 einen Antrag zur Standortvorbereitung für den Bau eines Kernkraftwerks am Standort *Peace River* im Nordwesten der Provinz Alberta eingereicht hat. Es ist der erste Antrag zum Bau eines Kernreaktors seit 25 Jahren. Geplant sind vier Blöcke vom fortgeschrittenen Candu-Schwerwasserreakortyp mit einer Leistung von 4400 MW. Die Energie soll vor allem genutzt werden, um in der wenig besiedelten Gegend die Ölsandvorräte effizienter auszubeuten.

Die beiden Kraftwerksblöcke Bruce I und II mit jeweils 825 MW Bruttoleistung, die Mitte der 90-er Jahre stillgelegt wurden, werden inzwischen wieder in Betrieb genommen. 2010 soll der Umbau abgeschlossen sein. Beide Blöcke werden für eine Betriebsdauer von 25 Jahren ausgerüstet. Diese Blöcke wurden seinerzeit wegen mangelnder Stromnachfrage stillgelegt. Inzwischen nahm der Bedarf an Strom aber kräftig zu, sodass sich die Wiederinbetriebnahme trotz der hohen Kosten von 2,7 Mrd. Euro lohnt.

Südamerika

Der **brasilianische** Präsident Lula da Silva hat den Ausbau der Atomenergie angekündigt. Zurzeit sind in Angra dos Reis 2 Reaktoren in Betrieb mit einer Gesamtkapazität von ca. 1,9 GW. Geplant sind nun die Fertigstellung von Angra 3 mit einer Kapazität von 1,3 GW sowie der Bau von vier weiteren Atomanlagen von jeweils 1 GW Leistung bis zum Jahre 2030. Lula da Silva gab ebenfalls im Juli 2007 bekannt, dass die Regierung mehr als 500 Millionen Euro für die Atomprogramme des Landes bereitstellen will. Angra 3 soll 2012 ans Netz gehen. Dabei taucht allerdings die Frage auf, wer dieses Kraftwerk, das ursprünglich von KWU begonnen wurde, fertig stellen soll. Das Siemens Unternehmen KWU existiert nicht mehr und der Nachfolger Areva Nuclear Power will das ursprüngliche Konzept nicht übernehmen. Nach der langen Wartezeit stehen auch viele Teile nicht mehr zur Verfügung. Es ist deshalb nicht auszuschließen, dass das halbfertige Kraftwerk abgerissen wird und ein völlig neues errichtet wird. Angra II würde damit zum teuersten Kraftwerksprojekt aller Zeiten werden.

Auch hat **Brasilien** im Mai 2006 in Resende mit der industriellen Anreicherung von Uran begonnen. Mit Argentinien wurde inzwischen ein Vertrag zur Entwicklung neuer Reaktoren und zur gemeinsamen Urananreicherung abgeschlossen. Brasilien schloss auch mit Chile einen Nuklearvertrag ab.

Im Dezember 2007 legte Brasiliens Präsident Lula da Silva mit dem Vorschlag nach, ein südamerikanisches atomgetriebenes Unterseeboot zu bauen, um die Gasvorräte in der Bucht von Santos zu beschützen. Zu diesem Zweck soll eine Allianz der Südamerikanischen Streitkräfte ins Leben gerufen werden, ein Conselho Superior da Difesa, oder auf spanisch, ein Consejo Superior de Defensa.

Auch **Argentinien** möchte seine Kapazität von derzeit 935 MW (2 Reaktoren) erhöhen und hat mit die Fertigstellung eines weiteren Reaktors (Atucha II – 692MW) begonnen.

Im August 2006 kündigte die Regierung einen strategischen Plan für die Atomenergie Argentiniens an. Dieser Plan umfasst 3,5 Milliarden Dollar und soll für die Fertigstellung Atucha II sowie die Laufzeitverlängerung von Atucha-1 und Embalse zur Verfügung stehen. Zusätzlich sind Machbarkeitsstudien über einen vierten Reaktor in Planung.

Argentinien hat ebenfalls mit der industriellen Anreicherung von Uran begonnen.

Im Februar 2007 verkündete das chilenische Energieministerium, dass es mit technischen Studien über einen möglichen Einstieg in die Atomenergie beginnen möchte. Auch das **venezuelanische** Parlament arbeitet an einem Gesetzesentwurf, welches unter anderem die Atomenergie als Option beinhalten soll.

In **Mexiko** sind 2 Reaktoren mit einer Gesamtkapazität von insgesamt 1,3GW in Betrieb. Seit März 2007 laufen die Modernisierungsarbeiten des Kraftwerkes mit dem Ziel, die Leistung

um 20% auf 1,6 GW zu steigern. Die mexikanische Regierung prüft auch den Ausbau der Kernenergie.

Afrika

In **Namibia** befinden sich ca. 7% der weltweiten Uranreserven. Die Regierung führt momentan Gespräche mit Russland über eine mögliche Nutzung russischer Atomtechnologie in Namibia. Auch **Ghanas** Regierung verkündete im April 2007, dass sie aus Versorgungssicherheitsgründen über den Einstieg in die Atomenergie nachdenke. Sie möchte bis zum Jahre 2018 einen Reaktor am Netz haben.

Nigeria, das bevölkerungsreichste Land Afrikas möchte auch Kernenergie setzen. Geplant ist bis zum Jahre 2025 eine Kapazität von 4 GW. Die IAEA führt zurzeit eine Durchführbarkeitsstudie durch.

Libyen hat im Jahre 2003 aufgrund internationalen Drucks sein Atomprogramm eingestellt. Im Juli 2007 wurde mit Frankreich ein „Memorandum über die Kooperation zur friedlichen Nutzung der Kernenergie“ unterzeichnet. Die nukleare Energie soll vor allem für Entsalzungsanlagen genutzt werden. Libyen verfügt über 1600 Tonnen Uran-Reserven, und weiteres Uran wird im Süden des Landes vermutet.

Auch die **Maghreb-Staaten** denken laut über den Einstieg nach. Im Oktober 2006 kündigte die **ägyptische** Regierung an, bis zum Jahre 2015 einen 1 GW Reaktor bauen zu wollen. Im Jahre 2006 wurde bereits ein entsprechendes Kooperationsabkommen mit China unterschrieben. Im Oktober 2007 kündigte Präsident Mubarak den Bau mehrerer Kernreaktoren an. Jetzt ist die Rede davon, daß 2020 der erste Kernreaktor seinen Betrieb aufnehmen soll. Frankreichs Präsident Sarkozy sagte eine Zusammenarbeit zu. Laut Mena, der offiziellen ägyptischen Nachrichtenagentur, wurde inzwischen ein Hoher Rat für die friedliche Nutzung der Kernenergie eingerichtet. Nach zwanzig Jahren Unterbrechung nimmt **Ägypten** damit seine nuklearen Entwicklungsarbeiten wieder auf. Es ist seit 1981 Mitunterzeichner des Nichtverbreitungsvertrags (NPT), weigert sich allerdings, das Zusatzprotokoll zu unterzeichnen, das den Inspektoren der IAEA das Recht gibt, kurzfristige Kontrollen durchzuführen.

Im Januar 2007 unterschrieb die algerische Regierung mit Russland ein Abkommen, welches die Möglichkeiten der Atomenergie in **Algerien** explorieren soll. Aber auch mit Frankreich wurde bereits ein Kooperationsabkommen unterzeichnet. Auch Tunesien denkt laut über den Einstieg nach. Marokko hat bereits konkrete Pläne, im Jahr 2016 mit dem Bau eines Atomkraftwerkes zu beginnen. Es laufen bereits Gespräche mit Atomstroyexport. Doch vermutlich wird Frankreichs Areva das Rennen machen. Beim Staatsbesuch von Präsident Sarkozy' im Oktober 2007 unterzeichneten Marokko und Areva ein Kooperationsabkommen.

Auch im **Kongo** konkretisieren sich die Pläne zur zivilen Nutzung der Kernenergie. So wurde vor kurzem ein Abkommen mit der britischen Firma Brinkely abgeschlossen, welche den Uranabbau fördern und den Einstieg in die zivile Nutzung der Atomenergie in Kongo unterstützen soll.

Südafrika, das über 90% seines Stroms in Kohlekraftwerken herstellt, verfügt in Koeberg über zwei Kernreaktoren mit einer Gesamtkapazität von ca. 1,8 GW. Im Februar 2007

verkündete die Regierung, dass sie mit dem Bau eines weiteren Reaktors mit 1 GW beginnen möchte. Dieser soll 2014 ans Netz gehen. Des Weiteren arbeitet Südafrika seit Jahren an der Entwicklung kleinerer Hochtemperaturreaktoren, die günstiger, sprich sicherer und wirtschaftlicher als herkömmliche Reaktoren sein sollen und sich auch in andere afrikanische Länder exportieren lassen.

Im August 2007 hat nun das Department of Minerals and Energy einen Rahmenplan zum Ausbau der Nuklearindustrie vorgelegt. Demnach will Südafrika den gesamten Brennstoffkreislauf von der Urangewinnung bis zur Wiederaufarbeitung beherrschen lernen. Es ist die Rede von einem Ausbau der Kernenergie um weitere 14 bis 22 GW.

Australien

In Australien befinden sich ca. 40% der weltweiten Uranvorkommen. Die drei betriebenen Bergwerke decken derzeit ein Fünftel des derzeitigen Weltverbrauchs. Die Labour Partei entschied auf ihrem Parteikongress, dass nach 25 Jahren künftig wieder Uranbergwerke genehmigt werden sollen. Einen Einstieg in die Atomkraft lehnt sie aber ab. Der ehemalige konservative Ministerpräsident Howard stellte den Einstieg in die Atomenergie erneut zur Diskussion. Bekräftigt wurde er durch einen im November 2006 veröffentlichten Bericht einer Expertengruppe, der sich positiv zum Einstieg äußert. Der neue Ministerpräsident Kevin Rudd will diese Pläne jedoch nicht weiter vorantreiben. Australien verfügt über einen kleinen Reaktor, der aber ausschließlich medizinischen Zwecken dient. Auch denkt Australien über die Anreicherung von Uran im eigenen Land nach.

Am 7. September 2007 haben Australien und Russland ein Abkommen zur friedlichen Nutzung der Kernenergie unterzeichnet. Dabei geht es nicht nur um eine vertiefte wissenschaftliche Zusammenarbeit, sondern vor allem um vermehrte Lieferungen von Natururan an Russland. Russland will es anreichern und dann an Drittstaaten wie Japan oder Europa verkaufen.

Europa

Die EU war im Jahr 2005 laut IAEA der weltweit größte Erzeuger von Elektrizität aus Kernenergie (944,2TWh(e)). In der EU-27 gibt es 152 in Betrieb befindliche Kernkraftwerksblöcke, die auf 15 Mitgliedstaaten verteilt sind. Mit 59 Reaktoren in Betrieb liegt Frankreich an der Spitze. Auf den weiteren Plätzen folgen das Vereinigte Königreich (19) und Deutschland (17). Der Anteil der Kernkraft bei der Elektrizitätsproduktion in der EU liegt bei ca. 30%.

Frankreich und **Finnland** bauen bereits neue EPR – Anlagen. Auch in anderen **EU-Länder** wie den Niederlanden, dem Vereinigten Königreich, Polen, Schweden, der Tschechischen Republik, Litauen (in Zusammenarbeit mit Estland und Lettland), der Slowakei, Bulgarien und Rumänien stehen die Zeichen auf Ausbau, Erhöhung der Leistung und/oder die Verlängerung der Laufzeiten.

Deutschland, **Spanien** und **Belgien** halten derzeit an dem Ausstieg aus der Kernenergie fest.

Auffallend, wenngleich nicht überraschend ist die Entschlossenheit, mit der **Osteuropa** auf Kernkraft setzt. Dort wird erwartet, dass die Nachfrage nach Strom jährlich um 4% wächst,

was etwa doppelt so viel ist als das vermutete Wachstum im Westen Europas. Außerdem sind 60% der Kraftwerke älter als 20 Jahre und müssen im Laufe der Zeit ersetzt werden. Und zum Dritten will Osteuropa nicht völlig von Energielieferungen aus Russland abhängen.

In **Bulgarien** waren bis Ende 2006 sechs Reaktoren in Betrieb. Vier davon mussten aufgrund der Zusagen im Rahmen der Beitrittsverhandlungen bereits abgeschaltet werden. Die restlichen beiden Reaktoren wurden modernisiert und verfügen über eine Gesamtkapazität von ca. 1,9GW. Zwei weitere Reaktoren mit einer Gesamtkapazität von 2GW stehen kurz vor Baubeginn. Es handelt sich um zwei russische Blöcke des Typs WWER-1000/466 AES-92, die technisch der dritten Generation der Kernkraftwerke zuzurechnen sind. Auftragnehmer ist die russische Atomstroyexport mit AREVA NP und Siemens als Unterauftragnehmern. Die Verträge wurden inzwischen unterzeichnet. Bulgarien hat hierfür einen Euratom-Kredit beantragt, nachdem die EU-Kommission dem Projekt bescheinigt hat, dass sein Sicherheitsniveau den Euratom-Vertrag erfüllt. Der Bau soll 2013 abgeschlossen sein. Das russische Unternehmen Atomstrojexport geht davon aus, dass es auch den Auftrag für die Blöcke 3 und 4 erhalten wird.

In der **Tschechischen Republik** sind insgesamt 6 Reaktoren mit insgesamt 3,5 GW am Netz. Zwei weitere Reaktoren mit einer Kapazität von jeweils 1,5GW sind geplant.

In **Ungarn** sind vier Reaktoren vom russischen Typ WWER 400/213 mit einer Gesamtkapazität von ca. 1,8 GW in Betrieb. Laufzeitverlängerungen wurden bereits beantragt und an der Modernisierung der einzelnen Blöcke wird gearbeitet. Die Leistung soll bis 2009 auf zusammen 2 GW gesteigert werden. Des Weiteren liegen Pläne für den Bau von zwei weiteren Reaktoren je 1 GW Leistung vor.

In Ignalina, **Litauen**, planen die drei baltischen Staaten - Litauen, Estland und Lettland - und Polen ein neues Atomkraftwerk mit bis zu vier Reaktoren mit einer Kapazität von 3,2 GW. Der erste Reaktor soll 2015 ans Netz gehen. Litauen musste im Zuge seines EU-Beitritts Block 1 des Kernkraftwerkes Ignalina Ende 2004 stilllegen und muss Block 2 bis 2009 vom Netz nehmen.

Geht es nach dem Willen der polnischen Regierung, so soll 2025 das erste Kernkraftwerk des Landes ans Netz gehen.

In **Rumänien** ist seit 1996 ein Reaktor mit einer Kapazität von 655 MW (Cernavoda 1) am Netz, ein weiterer ging im Oktober 2007 in Betrieb. Für die Fertigstellung der Blöcke 3 und 4 werden noch ausländische Investoren gesucht.

Die **Slowakei** verfügt derzeit über 6 Reaktoren mit einer Leistung von 2,5 GW. Geplant sind in Mohovce zwei weitere Reaktoren mit einer Gesamtkapazität von 840 MW. In Bohunice begannen die Vorarbeiten für einen neuen Block anstelle des 2006 abgeschalteten Kraftwerks.

In **Finnland** sind 4 Anlagen mit einer Leistung von ca. 2,7 GW in Betrieb. Mit dem Bau eines EPR (1,6 GW) wurde begonnen. Er soll im Jahre 2010/11 ans Netz gehen. Eine weitere Anlage ist bereits in Planung. Das finnische Energieunternehmen Teollisuuden Voima Oyj (TVO) hat hierfür im Februar 2008 eine Umweltverträglichkeitsstudie bei dem zuständigen Ministerium eingereicht. Eine politische Entscheidung zum Bau des sechsten Reaktors steht allerdings noch aus.

In **Frankreich** sind zurzeit 59 Kernkraftwerke mit einer Gesamtkapazität von ca. 64 GW installiert. Damit ist Frankreich nach den USA die zweitgrößte Atomnation der Welt. Auch hier befindet sich seit Dezember 2007 ein EPR im Bau und soll bis 2012 fertig gestellt werden. Darüber hinaus ist Frankreich im Rahmen des internationalen Kooperationsprogramms „Generation IV International Forum“ an den Arbeiten für Hochtemperaturreaktoren und Schnelle Brüter intensiv beteiligt.

In **Belgien** sind 7 Kernkraftwerksblöcke im Betrieb, die fast 60% des nationalen Strombedarfs abdecken. Die neue Koalitionsregierung unter Yves Leterme hat eine Kommission beauftragt zu prüfen, ob und wie die Laufzeit der vorhandenen Reaktoren verlängert werden kann. Damit würde die Entscheidung vom März 2003 widerrufen, als eine Koalitionsregierung unter Liberalen, Sozialisten und Grünen die Betriebsdauer der Kernkraftwerke auf 40 Jahre beschränkte.

In den **Niederlanden** wurde eine Laufzeitverlängerung für die Anlage Borssele (485 MW) bis 2033 beschlossen. Auch sind rechtliche Überprüfungen über den Bau zukünftiger Anlagen angekündigt.

In **Schweden** wurden für die 10 Reaktoren (ca. 9 GW) weitgehende Modernisierungsprogramme angekündigt, die auch zu Leistungssteigerungen führen sollen. Vattenfall AB und OKG wollen dazu € 700 Mio. in die Modernisierung der Anlagen von Forsmark, Ringhals und Oskarshamn investieren. Das Atomausstiegsgesetz aus dem Jahre 1980 sieht vor, die Kernenergienutzung bis 2010 zu beenden. Dieses Zeitziel wurde 1997 jedoch aufgehoben. Für die bestehenden Reaktoren gibt es keinen Abschalt-Zeitplan. Die Politik plant derzeit weder Stilllegungen noch Neubauten.

Das **Vereinigte Königreich** betreibt insgesamt 19 Kernkraftwerke (ca. 11 GW). Die meisten davon müssen in den nächsten Jahren abgeschaltet werden. 2023 wird nur noch der Druckwasserreaktor Sizewell B in Betrieb sein. Bereits im Juli 2006 kündigte die Regierung Blair in der „UK Energy Review“ an, neue Anlagen bauen zu wollen. Dies wurde mit der Veröffentlichung des Energieweißbuchs und des Konsultationsdokuments „Die Zukunft der Kernenergie – Die Rolle der Kernenergie in einer kohlenstoffarmen Wirtschaft“ im Mai 2007 bekräftigt. Bis Oktober 2007 lief nun eine breite öffentliche Konsultation über die Rolle der Kernenergie im künftigen Energiemix. Am 10. Januar 2008 kündigte die Regierung an, dass in den nächsten Jahren zehn neue Kernkraftwerke gebaut werden sollen. Sie hält in den nächsten 20 Jahren den Bau von 30 – 35 MW Kernkraftwerksleistung für erforderlich.

Bereits jetzt hat die britische Regierung vier Reaktortypen zur Vorlizenzierung (General Design Assessment) zugelassen. Es sind dies die neuesten Typen der Unternehmen Toshiba-Westinghouse, der Atomic Energy of Canada Ltd. (AECL), der Areva NP und der General Electric-Hitachi (GEH). Diese allgemeine Sicherheitsbewertung dürfte 2008 abgeschlossen sein. Nachdem die Regierung einen Grundsatzbeschluss zum Bau neuer Kernkraftwerke getroffen hat, kann nun eine detaillierte technische Beurteilung erfolgen, deren Dauer auf 3 Jahre geschätzt wird. Ein weiteres Verfahren von 3 bis 4 Jahren bis zur Bau- und Betriebsgenehmigung würde sich daran anschließen. In zehn bis zwölf Jahren könnte dann die erste Neuanlage ans Netz gehen.

Im März 2006 erklärte die **türkische** Regierung, sie wolle bis zum Jahre 2015 drei bis fünf Atomkraftwerke mit einer Gesamtkapazität von 5 GW in Betrieb nehmen. Das erste Kraftwerk soll bereits 2012 ans Netz gehen. Die möglichen Standorte wurden bereits bekannt

gegeben. Im November 2007 unterschrieb Staatspräsident Gül ein vom Parlament verabschiedetes Atomgesetz, welches die Bedingungen für den Bau und den Betrieb von Atomkraftwerken in der **Türkei** sowie den Verkauf der erzeugten Energie regelt.

Auch der **Schweizer** Bundesrat hat im Februar 2007 seine Pläne bekräftigt, neue Anlagen zu errichten. Zwei neue Atomkraftwerke stehen zur Debatte. Die beiden Schweizer Energieversorger Axpo und die Berner Kraftwerke AG wollen bis 2020 zwei neue Kernkraftwerke mit einer Leistung von bis zu 1,6 GW bauen. Sie sollen die 1969 und 1971 errichteten Kernkraftwerke Beznau I und II im Kanton Aargau sowie das KKW Mühleberg im Kanton Bern aus dem Jahre 1972 an gleicher Stelle ersetzen. Diese haben eine Leistung von knapp 1,1 GW. Zurzeit sind 5 Anlagen mit einer Gesamtkapazität von ca. 3,3 GW in Betrieb. Die Betreiber wollen 2008 beim eidgenössischen Bundesrat ein Bewilligungsgesuch stellen. Wenn der Bundesrat 2009 entscheidet, kann 2010 eine Volksabstimmung stattfinden.

V. Neuaufstellung der Nuklearindustrie

Die weltweit größten Atomkraftwerksbauer stellen sich darauf ein, dass in Zukunft wieder mehr in die Kernenergie investiert wird. So bilden sie weltweite Konsortien bzw. kaufen sich gegenseitig in den jeweiligen Unternehmen ein und bauen somit ihr Reaktorengeschäft weiter aus.

Das japanische Unternehmen Toshiba, welches hauptsächlich auf Siedewasserreaktoren spezialisiert ist erwarb Anfang 2006 für 5,4 Milliarden Dollar das amerikanische Unternehmen Westinghouse, welches seinen Schwerpunkt in dem Bau von Hochdruckreaktoren hat. Diese machen ca. 60% des Weltmarktes aus.

Der Mutterkonzern British Nuclear Fuels war mit dem Verkaufspreis sehr zufrieden, schließlich übertraf er den erhofften Mindestpreis um das Dreifache. Toshiba setzte sich gegen General Electric (GE) und Mitsubishi durch. Toshiba behielt einen Großteil der gekauften Anteile und holte noch zwei weitere Unternehmen an Bord: das US-Technologieunternehmen Shaw Group und Ishikawajima-Harima Heavy Industries.

Im August 2007 verkaufte Toshiba weitere 10 Prozent von Westinghouse an den Uranproduzent Kazatomprom für einen Gesamtpreis von 540 Millionen Dollar. Toshiba verspricht sich dadurch einen besseren Zugang zu Uranvorkommen in Kasachstan.

Toshiba-Westinghouse kann somit – wie der französische AREVA-Konzern und die neu geschaffene russische Holding Atomenergoprom – den gesamten Zyklus der nuklearen Stromerzeugung abdecken.

Auch der japanische Konzern Hitachi Ltd. und GE trafen eine Übereinkunft zur Gründung von zwei Gemeinschaftsunternehmen im Kernkraftwerksbereich in Japan und den USA. Die Zusammenarbeit konzentriert sich in erster Linie auf die Zurverfügungstellung von Siedewasserreaktoren.

Beim Bau bzw. der Ausrüstung mittlerer Reaktoren haben Mitsubishi Heavy Industries und das französische Unternehmen Areva eine Kooperation beschlossen.

In Europa haben sich im Jahre 2001 das französische Unternehmen Framatome ANP und Siemens Nuclear Power zusammengeschlossen. Zusammen bilden sie nun AREVA NP.

Im Juli 2007 verabschiedete die russische Regierung eine Charta zur Gründung einer staatlichen Atomholding – Atomenergoprom - für die zivile Kernenergiewirtschaft. In Atomenergoprom sollen TWEL (Hersteller von Reaktorbrennstoffen), Technsabexport (Exporteur von Kernbrennstoffzyklen), Rosenergoatom (AKW-Betreiber) und Atomstroyexport (eines der weltweit größten Atomkraftwerksbauer) übergehen.

Die Holding ist in der Lage, sämtliche Etappen des Produktionszyklus abzudecken. Russland hat sich somit neu aufgestellt und wird seine Position auch im Ausland behaupten bzw. verstärken.

VI. Die Forschung

Technologische Entwicklungen und die Forschung der letzten Jahre haben dazu beigetragen, dass Kernkraftwerke immer sicherer werden. Die Gründung der WANO – World Association of Nuclear Operation – ist ein Beispiel für die weltweiten Anstrengungen zur Verbesserung der Sicherheit.

Die Entwicklung der Reaktoren der Dritten Generation hat ebenfalls zu einer Steigerung der Sicherheit beigetragen. Sie schalten sich bei einer hypothetischen Kernschmelze aus und schließen somit eine Gefahr für die Umwelt aus. Der Schaden bleibt auf das Innere des Reaktors beschränkt. Forschungen an der Vierten Generation laufen auf Hochtouren. Diese gelten als inhärent sicher, d.h. sie sind aus technischen Gründen unfähig zu einem größeren Unfall. Die Reaktoren der Vierten Generation ließen sich auch mit dem Brennstoff Thorium betreiben, womit sie auch noch proliferationssicher wären, denn mit Thorium lassen sich keine Atomwaffen bauen.

Auch die Forschung im Bereich Transmutation macht Fortschritte. Hierbei werden Kernbrennstoffe mit Neutronen beschossen, die aus schnellen Reaktoren stammen, wie etwa im französischen Marcoule, wo noch der schnelle Brüter Phénix als Neutronenlieferant zur Verfügung steht. Sie können im Prinzip aber auch aus Teilchenbeschleunigern stammen, in denen Protonen beschleunigt und anschließend in Neutronen umgewandelt werden. Damit lassen sich die minoren Aktinide (Elemente schwerer als das Uran wie z.B. Neptunium-234, Amerizium-241, Amerizium-243 und Curium-244) in kurzlebige Elemente umwandeln und das Endlagerproblem kann entschärft werden.

Das Siebte Forschungsrahmenprogramm, welches den Zeitraum 2007 – 2013 abdeckt, sieht im Rahmen des EURATOM Programms 2,7 Milliarden Euro für Nuklearforschung vor. An Teil davon fließt in das Gemeinsame Forschungszentrum sowie in das Fusionsprojekt ITER.

Auch gibt es eine Reihe von zwischenstaatlichen Abkommen, welche die Forschungsvorhaben vorantreiben sollen. Japan und die USA haben im Januar 2007 einen *Nuclear Energy Action Plan* gemeinsamen unterzeichnet, welcher u.a. auch gemeinsame Forschungsprojekte im Rahmen der *Global Nuclear Energy Partnership* (GNEP) verfolgen soll.

Im Februar 2006 wurde auf Betreiben der USA GNEP gegründet. Damit soll die weltweite Nutzung der Kernenergie gefördert werden. Unter anderem ist an einen proliferationssicheren Kernbrennstoffkreislauf gedacht. Auch soll Uran besser genutzt werden. Und nicht zuletzt sollen die radioaktiven Abfälle verringert werden. Bis heute nehmen daran 35 Länder aus der

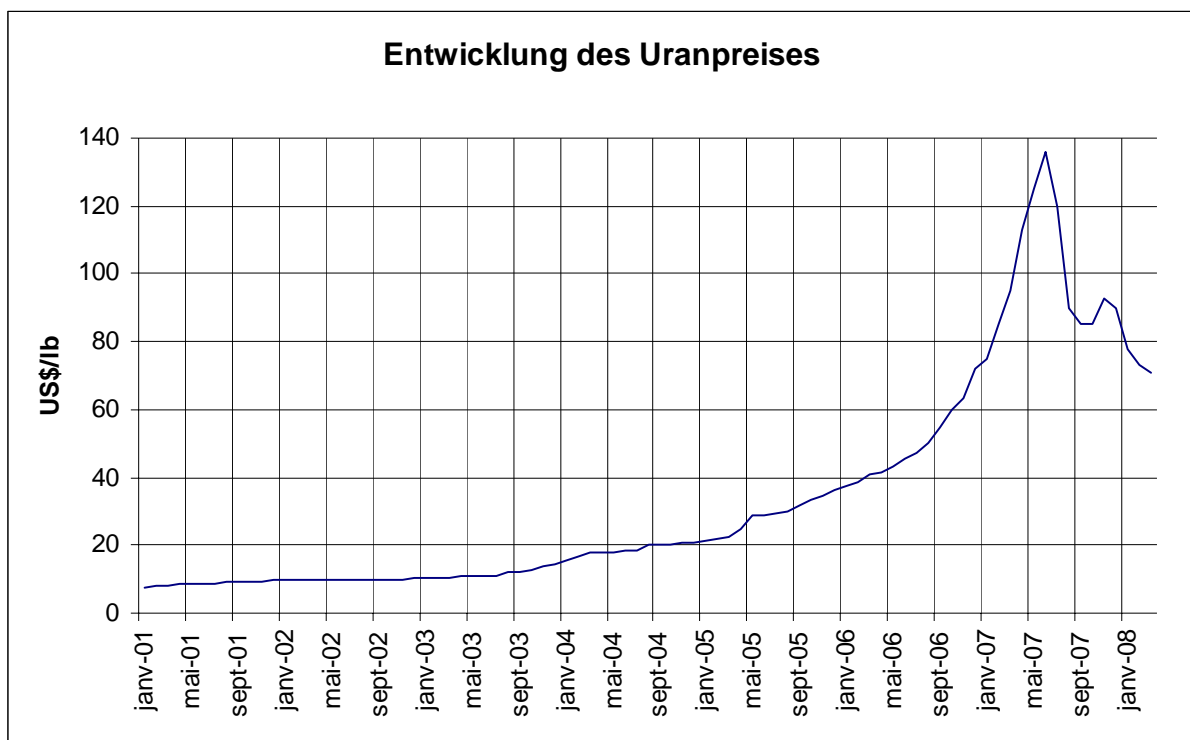
ganzen Welt daran teil. Beobachter sind Euratom (Europäische Atomgemeinschaft) sowie GIF (Generation IV International Forum).

Der russische Kraftwerksbetreiber Rosenergoatom verkündete im August 2007, schwimmende Kernkraftwerke entwickeln zu wollen. Die Schiffe könnten vor verschiedenen Staaten anlegen und diese mit Strom versorgen.

Auch in den USA wird an den mobilen Kraftwerken geforscht. Hier arbeitet man an Mini-Atomkraftwerken von 10 bis 100 Megawatt, die vor allem in Entwicklungsländern zum Einsatz kommen könnten. Im Jahre 2015 möchte man den ersten Prototypen vorstellen.

VII. Uran: Abbau und Anreicherung

Der Uranpreis ist seit 2001 von 8 Dollar je Pfund (lb) auf 138 Dollar/lb im Juli 2007 förmlich explodiert. Zurzeit liegt der Preis bei ca. 75 Dollar/Pfund.



Quelle: Cameco

Uran wird hauptsächlich in 9 Regionen der Erde gewonnen: Kanada, Australien, Niger, Usbekistan, Namibia, Kasachstan, Russland, USA und Südamerika.

Neben ideologischen Gründen Argumenten sprechen Gegner der Atomenergie oft davon, dass die verfügbaren Uranreserven für eine stärkere Nutzung der Kernenergie nicht ausreichen. Dies trifft jedoch nicht zu. In Australien, Namibia, Kasachstan, Kanada, Südafrika, Russland und China sind große Vorräte bekannt. Zudem gibt es noch viele unerschlossene Vorkommen. Aufgrund der steigenden Preise werden nun auch bisher unwirtschaftliche Lagerstätten interessant.

Problematisch könnte allerdings der Zeitfaktor werden bis zur Realisierung neuer Uranbergwerksprojekte, denn von Beginn der Exploration bis zur Produktion können bis zu 15 Jahre vergehen. Bisherige Lücken werden durch die Abreicherung von militärisch hochangereichertem Uran gedeckt. Dies wird durch den bis zum Jahre 2012 geltenden Vertrag zwischen den USA und Russland gewährleistet. Bis dahin müssen neue Kapazitäten geschaffen werden.

Die jährliche Nachfrage von Uran beträgt zurzeit 172 Millionen Pfund pro Jahr.

Im Jahre 2006 betrug die Primärproduktion von Uran 102,6 Millionen Pfund (lb). Kanada ist mit 25% Nummer eins der Produzentenländer. Australien liegt bei der Produktion an zweiter Stelle. Neue Bergwerke in Südafrika, Namibia und Kasachstan werden wahrscheinlich dazu führen, dass die Weltproduktion im Jahr 2007 auf 115,5 Millionen Pfund steigen wird.

Die größten Firmen - Cameco, Rio Tinto, Areva, KazAtomProm, BHP Billiton, TVEL, Navoi – bauen zusammen weltweit 78% ab. Auch das in der Ukraine neu gegründete Unternehmen Ukratinprom kündigte langfristige Investitionen in den Uranabbau an. Das gesamte Investitionsprogramm bis 2030 beläuft sich auf 2 Mrd. USD.

Des Weiteren schließen immer mehr Länder bilaterale Liefervereinbarungen ab. So hat z.B. China im April 2006 ein Abkommen mit Australien abgeschlossen. Auch Japan hat sich im April 2007 die Rechte für jährliche Lieferungen aus Kasachstan gesichert. Als Gegenleistung will Japan Kasachstan mit Technologien der Uranverarbeitung und beim Bau von Leichtwasserreaktoren helfen.

Der steigende Uranpreis führt auch dazu, dass immer mehr Länder, die bereits stillgelegte Bergwerke haben, wieder in den Abbau einsteigen und wie z.B. Argentinien oder Brasilien zusätzlich auch mit der industriellen Anreicherung von Uran beginnen bzw. wie Südafrika darüber nachdenken.

Der zunehmende Bedarf an Uran führt aber auch zu fragwürdigen Abkommen. So schloss die britische Bergbaufirma Brinkley Africa im November 2006 mit der kongolesischen Atomenergiekommission ein Memorandum über den dortigen Abbau der Uranvorkommen ab. Im Gegenzug wird das Unternehmen dem Kongo bei der Entwicklung der Atomenergie helfen. In Kinshasa befindet sich bereits ein alter Forschungsreaktor. Die dortigen Aktivitäten sind unüberschaubar und die Gewährleistung der Sicherheit der Arbeiter ist fraglich.

Kongos Uranvorkommen haben eine traurige Berühmtheit. Aus dem Bergwerk Shinkolobwe im Süden des Landes stammte das Uran, das 1945 in der Hiroshima-Bombe zum Einsatz kam. Vor zwei Jahren wurde das Bergwerk, in der auch Minderjährige beschäftigt wurden, geschlossen.

Immer mehr Länder steigen somit wieder in den Uranabbau ein, bauen ihre Kapazitäten aus bzw. beginnen mit der industriellen Urananreicherung. Zum einen werden somit die Beschaffungskosten für die eigenen Kernkraftwerke erheblich gesenkt, zum anderen ergeben sich wirtschaftliche Vorteile beim Export des veredelten Rohstoffs.

Diese Entwicklungen haben aber auch Risiken, denn es muss sichergestellt sein, dass die zivile Nutzung der Kernenergie und die industrielle Urananreicherung nicht für militärische Zwecke missbraucht werden.

VIII. Probleme

- Fragen der Proliferation

Es gibt eine Reihe von Ländern, bei denen man vermuten muss, dass sie die friedliche Nutzung der Kernenergie nur als Vorstufe zur militärischen Anwendung betrachten. Noch handelt es sich lediglich um Vermutungen, doch muss man bei der Größe der Gefahren derlei Gedanken schon im Stadium des Entstehens ernst nehmen. Somit muss die zunehmende Nutzung der Kernenergie mit einer Reform des Nichtverbreitungsvertrages verbunden werden.

Im Jahre 2010 findet eine Überprüfungskonferenz des Atomwaffensperrvertrages statt. Arbeitsgruppen sollen im Vorfeld Vorschläge sammeln bzw. gemeinsam ausarbeiten. In diesem Rahmen haben bereits einige Länder der IAEA Vorschläge unterbreitet, um Wege zur friedlichen Nutzung der Kernenergie bei gleichzeitiger Vermeidung der Gefahr einer Weiterverbreitung von Kernwaffen zu suchen.

Bereits 1977 initiierte der frühere amerikanische Präsident Carter die Idee einer „International Fuel Cycle Evaluation“ (INFCE) mit dem Ziel, die technische Handhabung großer Plutoniummengen vor allem durch ein Verbot der chemischen Wiederaufarbeitung für zivile Zwecke weltweit zu unterbinden. Die Initiative scheiterte allerdings an den Interessen einiger Staaten und Unternehmen, die sich bestimmte Optionen des Brennstoffkreislaufes nicht verbieten lassen wollten.

Die ursprüngliche Carter'sche Idee erfuhr in den letzten Jahren neue Nahrung durch die Vorgänge in Nordkorea und Iran. Dass der pakistanische Nuklearwissenschaftler Abdul Qadeer Khan ein geheimes und illegales Netzwerk zum Vertrieb von Gaszentrifugen und anderen sensiblen Materialien zur Herstellung von Atomwaffen mit Duldung der pakistanischen Regierung unterhalten konnte, bestärkte das Misstrauen der westlichen Welt.

Seitdem nehmen die Vorschläge und Bemühungen um eine internationale Kontrolle des Brennstoffkreislaufs wieder zu. Die IAEA machte schon vor Jahren den Vorschlag, den Nichtverbreitungsvertrag so zu ergänzen, dass Staaten, die auf die Anreicherung von Uran verzichten, als Gegenleistung den Zugang zu kommerziellen Anreicherungsanlagen unter internationaler Kontrolle haben sollen. Die USA wie auch Russland haben diese Ideen aufgegriffen und inzwischen eigene Vorschläge eingereicht. Vor allem Russland hat die Absicht, zum größten nuklearen Dienstleistungszentrum der Welt zu werden. Darunter wird die Anreicherung von Uran unter Kontrolle der IAEA und damit das Angebot von Brennstäben verstanden, die nach Gebrauch wieder zurückgenommen, aufgearbeitet und womöglich für alle Zeiten unter der Erde gelagert werden.

Viele Länder haben jedoch Bedenken gegen eine Lieferung von angereichertem Uran aus einem der Fünf-Veto-Staaten wie Russland, die gleichzeitig auch Atommächte sind. Mangelndes Vertrauen in die Verlässlichkeit der Lieferungen dürfte auch eine Rolle spielen. So begründete der Iran seine Ablehnung damit, dass das Land mit den Westeuropäern bereits einen Vertrag zur Lieferung von angereichertem Material geschlossen hatte, dieser aber aufgrund amerikanischen Drucks nach der islamischen Revolution gekündigt worden sei.

Auch Deutschland präsentierte der IAEA Anfang Mai 2007 einen neuen Vorschlag zur Internationalisierung der Urananreicherung. Die IAEA solle ein Sondergebiet zur hoheitlichen Verwaltung erhalten, auf dem dann auf kommerzieller Basis eine Urananreicherungsanlage

errichtet werden könne. Der Behörde obliegt dabei die alleinige Verantwortung für die Exportkontrolle des nuklearen Brennstoffs aus diesem Gebiet. Die Finanzierung und Leitung des Betriebs soll ein unabhängiges, multinationales Management übernehmen. Im Unterschied zu anderen Ansätzen wird in diesem Vorschlag niemandem die Anreicherung von Uran verboten.

In der EU könnten die Erfahrungen mit dem inzwischen fünfzig Jahre alten EURATOM-Vertrag genutzt werden, dessen Wert unter anderem auch darin besteht, dass er das gesamte spaltbare Material in der EU kontrolliert. Auch hat die EU gute Erfahrungen mit der multinationalen Anreicherungsanlage Urenco in den Niederlanden gesammelt. Die Firma hält einen Anteil von 23% am Weltmarkt und zählt neben Areva, dem US-Konzern USEC und der russischen Tenex zu den vier großen Lieferanten angereicherter Urans.

- Endlagerung

Die Risiken der Endlagerung sind beherrschbar. Es gibt nennenswerte Bewegung bei der sicheren Lagerung radioaktiver Abfälle. In Finnland ist die erste Endlagerung für 2020 vorgesehen. An dem Standort Olkiluoto laufen die Arbeiten auf Hochtouren. In Frankreich wurde 2006 ein Gesetz verabschiedet, welches eine geologische Endlagerung für 2025 vorsieht.

In Deutschland jedoch wurde bezüglich der geologischen Erkundung von Gorleben 2001 ein zehnjähriges Moratorium vereinbart, um offene Fragen klären zu können.

Es zeigt sich, dass hier die Endlagerfrage eher ein sozio-politisches als ein wissenschaftliches Problem ist.

- Öffentliche Meinung

Es ist zu spüren, dass wieder Bewegung in die Debatte um die Kernenergie gekommen ist. Das Tabu ist gefallen. Eine Meinung ist keine Konstante. Sie wird durch Ereignisse geprägt und verändert sich. Jedes Land hat seine eigenen Gründe, warum es die Kernenergie befürwortet, ablehnt oder ihr gar gleichgültig gegenüber steht.

Die öffentliche Meinung über die Atomkraft ist innerhalb der EU gespalten. Nach den jüngsten Eurobarometer-Umfragen lehnen etwa ein Drittel der EU-Bürger die Nutzung von Kernenergie ab. Die Meinungen liegen jedoch in den einzelnen Ländern teilweise weit auseinander. Eine hohe Ablehnung findet man in den Ländern wie Österreich oder Griechenland, in denen es keine Atomkraftwerke gibt. Eine vergleichsweise hohe Zustimmung findet man in den osteuropäischen Ländern. Der ausgeprägte Wunsch nach Unabhängigkeit von russischen Öl- und Gaslieferungen scheint hierbei eine wichtige Rolle zu spielen. In den meisten Mitgliedstaaten findet man aber mehr Gegner und Unentschiedene als Befürworter. Viele geben jedoch als Grund für ihre Ablehnung an, von Industrie und Politik schlecht informiert zu sein. Auch zeigen sich jüngere Menschen weniger ängstlich als ältere. Deutschland liegt in seiner Ablehnung im europäischen Mittelfeld. Interessanterweise halten hier viele den Ausstieg ohne Alternativen für nicht vertretbar und es mehren sich die Stimmen, die wenigstens eine Laufzeitverlängerung wünschen, um Zeit für weiter reichende Entscheidungen zu gewinnen. Auch werden von einer breiten Mehrheit die Vorzüge der Atomenergie wie z.B. bei der Verringerung der CO₂ Emissionen anerkannt.

In Großbritannien sind nach einer Umfrage der Tageszeitung „The Times“ 2/3 der Befragten der Ansicht, dass die Kernenergie zum Energiemix gehören soll, zusammen mit Gas, Kohle und Erneuerbaren Energien. Nur 20% lehnen die Kernenergie kategorisch ab.

In anderen Ländern wird die Kernenergie als Symbol nationaler Unabhängigkeit und Stärke empfunden bzw. als Notwendigkeit, um wirtschaftliches Wachstum voranzutreiben und die Energieversorgung abzusichern. So unterstützt z.B. die Mehrheit der Bevölkerung in den USA die Kernenergie bzw. die Laufzeitverlängerungen.

Auf europäischer Ebene wurden einige Initiativen zur Kernenergie eingerichtet. So nahm die „Europäische Technologie-Plattform für nachhaltige Kernenergie“ im September 2007 ihre Arbeit auf. Sie setzt sich mit technischen und wissenschaftlichen Details der Kernenergie auseinander und soll Forschungsprioritäten der EU mit den Bedürfnissen der Wirtschaft zusammenführen. Das Europäische Parlament hat in einer Entschließung vom Oktober 2007 festgehalten, dass die Kernenergie für die Gewährleistung der Grundlast mittelfristig in Europa unverzichtbar ist und dass sie die derzeit größte kohlenstoffarme Energiequelle in Europa ist. Darüber hinaus hat der europäische Rat die Einrichtung einer Expertengruppe zu Sicherheitsfragen beschlossen. Auch wurde im November 2007 das „Forum Kernenergie“ eingerichtet, welches Politik und Industrie zusammenbringen soll, um strategische Fragen der Kernenergie zu diskutieren. Man kann davon ausgehen, dass diese Initiativen dazu beitragen werden, die Debatte auf einer sachlichen und informativen Ebene fortzuführen, um die Kluft, die uns in der Frage der Kernenergie trennt, zu überwinden.