



International Physicians for the Prevention of
Nuclear War (IPPNW) – German Section



Fakten zur Atomenergie

Hintergrundinformationen

Von Henrik Paulitz

1. Sackgasse Atomkraft

Uran gibt's nur noch einige Jahrzehnte - und dann?

Atomkraftwerke werden mit dem nur begrenzt vorhandenen Rohstoff Uran betrieben. Das Natururan wird in Untergrundminen, im Tagebau oder durch das so genannte In-situ Lösungsverfahren gefördert und kommt hauptsächlich aus Kanada, Australien, Niger und Namibia. Kleinere Mengen werden weiterhin vor allem in Usbekistan, Russland, Kasachstan, den USA und in der Europäischen Union gefördert.

Im Jahr 2004 wurden weltweit etwa 440 kommerzielle Atomkraftwerke betrieben. Der Bedarf an Natururan lag in diesem Jahr bei 62 000 Tonnen. Die Europäische Union hat einen jährlichen Bedarf von etwa 20 000 Tonnen Uran. Ein Teil des Uranbedarfs wird aus vorhandenen, z.T. militärischen Beständen gedeckt.

Die wirtschaftlich gewinnbaren Uranreserven wurden von der Internationalen Atomenergie Organisation (IAEA) und der OECD Nuclear Energy Agency (NEA) im Jahr 1999 im so genannten „Red Book“ ausgewiesen. Demnach sind – je nach Höhe der unterstellten Förderkosten – insgesamt noch zwischen 1,25 und 4 Millionen Tonnen Uran „wirtschaftlich“ abbaubar. Es handelt sich zum Teil um gesicherte und zum Teil um vermutete Uranvorkommen.

Bezogen auf den Uranbedarf des Jahres 2004 in Höhe von 62 000 Tonnen reichen die Reserven noch für etwa 20 bis 65 Jahre.

Würden die Atomkraftwerkskapazitäten noch ausgebaut werden, wären die Reserven entsprechend schneller erschöpft. Nach den Vorstellungen der IAEA könnte sich der Uranbedarf bis zum Jahre 2050 auf insgesamt 7,6 Millionen Tonnen summieren. Angesichts einer geschätzten Gesamtmenge von „wirtschaftlich“ gewinnbarem Uran von maximal 4 Millionen Tonnen wären die Reserven im Falle eines Ausbaus der Atomenergie lange vor 2050 erschöpft.

Allenfalls mit Schnellen Brutreaktoren ließen sich die Uranvorräte zeitlich strecken. Doch die „Schnellen Brüter“ sind weltweit aus technischen, sicherheitstechnischen und aus wirtschaftlichen Gründen gescheitert.

In den USA wurde die Entwicklung dieses Reaktortyps bereits 1977 wegen des großen Gefahrenpotenzials gestoppt. Das britische Brüterprogramm scheiterte an den hohen Kosten und an mangelnden Erfolgsaussichten. In Deutschland konnte der über 5 Milliarden Euro teure Schnelle Brüter in Kalkar wegen ungelöster Sicherheitsfragen und technischer Probleme nicht in Betrieb gehen. In Frankreich musste der Schnelle Brüter Superphenix 1990 nach nur 176 Betriebstagen aus technischen Gründen außer Betrieb genommen werden. Der japanische Schnelle Brüter Monju wird wegen gravierender technischer Probleme repariert.

Das zeigt: Schnelle Brüter stellen auch keine Lösung für die extrem knappen Uranreserven dar.

Die Atomenergie führt also schon in kurzer Zeit in die Sackgasse. In wenigen Jahrzehnten, vielleicht schon in 20 oder 30 Jahren, wird Uran so knapp und teuer, dass der Atomstrom – trotz massiver Subventionen – endgültig unwirtschaftlich wird.

Im Gegensatz dazu sind erneuerbare Energien (Sonne, Wind, Wasser und Biomasse) unerschöpflich. So lange die Sonne auf unseren Planeten scheint und Menschen auf diesem Planeten leben, stehen diese Energiequellen zur Verfügung.

2. Hochstapler Atomkraft

Atomstrom ist für die Energieversorgung verzichtbar

Um die Bedeutung der Atomenergie zu vergrößern, beschränkt sich die Atomwirtschaft meist auf die Darstellung des Anteils der Atomenergie an der Stromerzeugung. Der Energiebedarf der Menschheit beschränkt sich aber keineswegs nur auf den Bedarf an elektrischem Strom. Weitaus größere Energiemengen werden benötigt für den Verkehr und für Wärmezwecke (zum Kochen, Heizen und für industrielle Prozesse).

Eigentlich ist die Atomenergie relativ unbedeutend: Nach der Energiestatistik der International Energy Agency („Key World Energy Statistics 2003“) wurden im Jahr 2001 weltweit 2 653 Terawattstunden Atomstrom erzeugt.

Diese Menge Atomstrom entsprach lediglich 6,9 Prozent des globalen Primärenergiebedarfs.

Doch selbst dieser geringe Anteil stellt eine Überbewertung der Atomenergie dar.

Denn bei Strom aus Wasserkraftwerken, Windkraftanlagen und Solaranlagen wird nach statistischen Gepflogenheiten (Wirkungsgradmethode) als Primärenergie nicht etwa die Energie des Wassers, des Windes oder der Sonne angegeben – so wie man es beim Uran macht. Als Primärenergie wird – im Unterschied zur Atomenergie – nur die Energiemenge des gewonnenen Stroms selbst gewertet.

Das ist natürlich problematisch, weil so Äpfel mit Birnen verglichen werden: Im einen Fall gibt man die Primärenergie an, mit denen das Kraftwerk betrieben wird (Uran, nicht Atomstrom), im anderen Fall gibt man die Energie an, die aus der Anlage herauskommt (Strom, nicht Wasser, Wind bzw. Sonne).

Nach der so genannten Substitutionsmethode lässt sich dieses Problem auflösen. Hierbei werden nicht nur beim Atomstrom die Umwandlungsverluste im Atomkraftwerk berücksichtigt, sondern auch bei Strom aus erneuerbaren Energien ein Primärenergieverbrauch angenommen; dieser entspricht der Energiemenge, die bei einer gleich hohen Stromerzeugung in durchschnittlichen fossilen Kraftwerken (die sie je substituieren, daher der Name Substitutionsmethode) erforderlich sein würde!

Unterstellt man hier vergleichbar der Atomenergie einen Umwandlungswirkungsgrad von 33%, resultiert beispielsweise für die Stromerzeugung aus Wasserkraft, der nach der Wirkungsgradmethode ein Anteil von 2,2% beigemessen wird, heute schon einen Primärenergieanteil von 6,6%.

Man kann dies auch genau umgekehrt betrachten und die Atomenergie genauso bewerten wie die Wasserkraft. Dann ergibt sich, dass die Atomenergie im Jahr 2001 nur 2,3 Prozent des weltweiten Energieverbrauchs deckte!

Das zeigt: Allein die Wasserkraft trug mit 2,2 Prozent fast genau so viel zum Weltenergiebedarf bei wie die Atomenergie mit 2,3 Prozent.

Dass dies kein Rechenrick ist, lässt sich auch unmittelbar der Statistik der International Energy Agency für das Jahr 2001 entnehmen. Demnach wurden 2646 Terawattstunden Atomstrom und 2569 Terawattstunden Strom in Wasserkraftwerken erzeugt. Die Wasserkraftwerke lieferten also fast genau so viel Strom wie die Atomkraftwerke.

Durch die offizielle Primärenergiestatistik entsteht aber eine drastische Schieflage: Trotz nahezu gleicher Stromerzeugung weist die International Energy Agency für Wasserkraft einen Primärenergieanteil von nur 2,2 Prozent aus, während der Anteil der Atomenergie künstlich von 2,3% auf 6,9% hochgeschraubt wird.

Verdoppelt sich der Primärenergiebedarf bis zum Jahr 2050 – so wie es die Weltenergieszenarien größtenteils annehmen – dann würde die Atomenergie völlig bedeutungslos und könnte im Jahr 2050 selbst bei einem unterstellten moderaten Ausbau der Atomenergie gerade mal 1 bis 2 Prozent des Weltenergiebedarfs decken – vorausgesetzt, es wären noch erschwingliche Uranreserven vorhanden.

Die erneuerbaren Energien insgesamt machen schon heute einen weitaus höheren Anteil des Weltenergiebedarfs aus als die Atomenergie.

Betrachtet man nicht nur die Wasserkraftwerke, sondern auch die aus Windkraftanlagen, Solaranlagen und insbesondere die über die verschiedenen Formen der Biomasse gewonnene Energie, dann lag der Anteil der erneuerbaren Energien im Jahr 2001 in der Größenordnung von 13 Prozent (Primärenergie).

Schon bis zum Jahre 2004 kam es aufgrund des Zubaus insbesondere von Windkraftanlagen und Solaranlagen zu einem nennenswerten Anstieg des Anteils der erneuerbaren Energien (offizielle Zahlen hierzu lagen bei Redaktionsschluss noch nicht vor).

Die Menschheit kann auf den geringen Beitrag der Atomenergie durchaus verzichten. Die Risiken atomarer Unfälle und die Produktion von hochradioaktivem Atommüll stehen in keinem vernünftigen Verhältnis zu dem geringfügigen Gewinn an Energie für eine kurze Zeitspanne. Atomstrom ist gefährlich und überflüssig.

3. Risikotechnik Atomkraft Super-GAU-Risiko in Europa: 16 Prozent!

Zahlreiche Sicherheitsstudien haben gezeigt, dass es in allen Atomkraftwerken zu schweren Unfällen („Super-GAU“) kommen kann, bei denen ein Großteil der lebensbedrohlichen radioaktiven Stoffe in die Umgebung freigesetzt wird. Die technischen Einrichtungen können versagen und auch die Menschen, die in den Kraftwerken arbeiten, können schwere Fehler machen, die zum Super-GAU führen. Hinzu kommt die Gefahr terroristischer Anschläge auf Atomkraftwerke.

Eine besondere Gefahrenquelle stellt auch die zunehmende Liberalisierung der Strommärkte dar. Denn dadurch steigt auch der Kostendruck auf die Atomkraftwerksbetreiber. In Deutschland führte

dies beispielsweise schon dazu, dass die Zahl der Prüfungen von sicherheitsrelevanten Komponenten reduziert und notwendige Reparaturen zeitlich verschoben werden.

Es ist bemerkenswert, was in den Atomkraftwerken – verborgen hinter grauen Mauern – schon alles geschehen ist. Rohrleitungen rosten vor sich hin und bekommen immer wieder gefährliche Risse. Vereinzelt sind bereits Rohrleitungen geplatzt. Eine heftige Wasserstoffexplosion zerstörte in einem Atomkraftwerk eine Rohrleitung. Immer wieder fallen in Atomkraftwerken die Brennelemente von den Verladekränen. Wiederholt stoppte das Kraftwerkspersonal absichtlich zentrale Sicherheitssysteme. Nach der Reparatur von Sicherheitssystemen wird nicht selten vergessen, diese wieder zu aktivieren. Es kam vor, dass ein Schutzhelm bei Wartungsarbeiten in eine Pumpe gefallen ist und später zum Ausfall der sicherheitstechnisch wichtigen Pumpe führte. Blitze und Unwetter führten wiederholt zum gefürchteten „Notstromfall“. In einem Atomkraftwerk kam es schon zum Totalausfall der Stromversorgung. Mehrfach gab es in Atomkraftwerken gefährliche Brände. Aufgrund von Alterungsprozessen verstellen sich immer wieder Sollwerte in der Kraftwerkssteuerung, so dass Sicherheitssysteme nicht ordnungsgemäß aktiviert werden. Eine neue digitale Steuerungstechnik – wie sie auch beim Europäischen Druckwasserreaktor (EPR) eingesetzt wird – führte in einem Atomkraftwerk dazu, dass mit dem Schnellabschaltssystem die wichtigste Sicherheitseinrichtung außer Kraft gesetzt wurde ... Die Liste ließe sich fortsetzen.

Die große Gefahr besteht darin, dass die Kühlung des Reaktorkerns, in dem sich die uranhaltigen Brennstäbe befinden, versagt und der Reaktorkern aufgrund der hohen Temperaturen schmilzt. Kommt es zur so genannten „Kernschmelze“, dann ist die Wahrscheinlichkeit sehr hoch, dass die radioaktiven Stoffe in die Umgebung freigesetzt und mit den Luftmassen über Hunderte oder gar Tausende von Kilometern verbreitet werden.

Im US-amerikanischen Atomkraftwerk Harrisburg (Three Mile Island/TMI) ist 1979 ein Drittel des Reaktorkerns geschmolzen. Im ukrainischen Tschernobyl kam es 1986 zur vollständigen Kernschmelze und zur Freisetzung des radioaktiven Inventars. Die „Strahlenwolke“ von Tschernobyl verbreitete sich über ganz Europa und verseuchte Luft, Böden, Wasser und Nahrungsmittel.

Das Risiko, dass es zu einem schweren Atomunfall, zum Super-GAU, kommt, ist keineswegs gering.

Nach der offiziellen „Deutschen Risikostudie Kernkraftwerke - Phase B“ kommt es in einem deutschen Atomkraftwerk mit einer Wahrscheinlichkeit von $2,9 \times 10^{-5}$ pro Jahr (2,9E-05/a) zu einem Kernschmelzunfall. Legt man heute eine Betriebszeit eines Atomkraftwerks von 40 Jahren zugrunde, so ergibt sich für einen Atomkraftwerksblock eine Super-GAU-Wahrscheinlichkeit von 0,1 Prozent.

Mit der Zahl der betriebenen Atomkraftwerke steigt natürlich die Wahrscheinlichkeit für einen Super-GAU. In der Europäischen Union waren Anfang des Jahres 2004 mehr als 150 Atomkraftwerksblöcke in Betrieb. Die Wahrscheinlichkeit, dass es in Europa innerhalb von 40 Jahren zu einem Super-GAU kommt, liegt demnach bei 16 Prozent oder anders ausgedrückt bei 1 zu 6.

Dies entspricht der Wahrscheinlichkeit, beim Würfeln auf Anhieb eine 6 zu würfeln.

Entsprechend kann man auch abschätzen, mit welcher Wahrscheinlichkeit es in einem der weltweit betriebenen Atomkraftwerke zum Super-GAU kommt. 2004 waren rund 440 Atomkraftwerksblöcke in Betrieb. Global betrachtet liegt die Wahrscheinlichkeit für einen Super-GAU innerhalb von 40 Jahren bei 40 Prozent.

Die Zeitspanne von 40 Jahren heißt aber nicht, dass es erst in 40 Jahren zum Unfall kommen kann. Der Super-GAU kann bereits morgen oder übermorgen Realität werden. Genauso wenig ist auszuschließen, dass innerhalb von 40 Jahren zwei- oder dreimal ein Super-GAU eintritt.

Die Internationale Atomenergie Organisation (IAEA) und im Atomgeschäft tätige Unternehmen wie Siemens und AREVA plädieren für einen weiteren Ausbau der Atomenergie. Es liegt auf der Hand, dass das Risiko für einen Atomunfall dann noch weiter ansteigen würde.

Im Jahr 1986 ist es im Atomkraftwerk Tschernobyl (Ukraine) zu dem folgenschwersten Super-GAU in der Geschichte der Atomenergie gekommen. Der Unfall forderte mehrere zehntausend Todesopfer. Das in der Tschernobyl-Hilfe tätige Otto Hug Strahleninstitut in München schätzt auf der Basis offizieller Zahlen und von Zahlen der Liquidatorenverbände, dass bis zu 70 000 Menschen in Folge von Tschernobyl gestorben sind.

Eine Vorstellung vom Ausmaß der Erkrankungen in der Folge des Tschernobyl-Unfalls gewinnt man, wenn man die Patienten mit Schilddrüsenerkrankungen und Schilddrüsenkrebs im Schilddrüsenzentrum Gomel im Endokrinologischen Dispensär des Oblast Gomel betrachtet. In dieser Poliklinik wurden seit der Errichtung und Inbetriebnahme durch das Otto Hug Strahleninstitut in 11 Jahren insgesamt etwa 120 000 Patienten mit verschiedenen Schilddrüsenerkrankungen und -krebs behandelt, rund 20 000 dieser Patienten waren Kinder. In der Republik Belarus sind über 12 000 Patienten mit Schilddrüsenkrebs in Behandlung, darunter mehr als 1 000 Fälle bei Kindern und Jugendlichen. Allein im Verwaltungsgebiet Gomel haben etwa 400 000 Menschen, die zum Zeitpunkt des Unfalls Kinder oder Jugendliche waren, ein hohes Schilddrüsenkrebsrisiko, und benötigen regelmäßige Kontrolluntersuchungen.

Neben den Schilddrüsenerkrankungen kam es in der Tschernobyl-Region zu zahlreichen weiteren Erkrankungen:

- Im Gebiet Gomel ist der Jugenddiabetes im Vergleich zur Zeit vor der Katastrophe um das Dreifache gestiegen
- Im Gebiet Gomel ist bei Männern ein deutlicher Anstieg von Tumoren der Lunge, des Magens, der Haut und der Prostata zu verzeichnen
- Bei Frauen sind es vor allem Tumoren von Brust, Gebärmutter, Magen und Haut
- der Brustkrebs bei Frauen hat sich seit 1988 verdoppelt
- deutliche Zunahme der mit der Fortpflanzung des Menschen zusammenhängenden Erkrankungen

Nach der Tschernobyl-Katastrophe wurde in den betroffenen Republiken Belarus (70 %), Ukraine (15%) und Russland (15%) eine Fläche von etwa 10 000 km² zur Sperrzone und Zone der strikten Kontrolle erklärt. Mehr als 500 000 Menschen mussten umgesiedelt werden, d. h. sie haben auf Dauer ihre Wohnungen, Häuser und Arbeitsstätten verlassen, mehr als 200 000 Menschen mussten aus den Sperrzonen evakuiert werden.

In vielen Ländern, in denen Atomkraftwerke betrieben werden, ist die Bevölkerungsdichte wesentlich höher als in der Tschernobyl-Region. In Mitteleuropa ist die Bevölkerungsdichte beispielsweise zehnmal höher. Bei einem Super-GAU im Westen müsste man wegen der 10-fach höheren Besiedlungsdichte entsprechend mehr Menschen umsiedeln, verbunden mit dem Verlust von Gesundheit, Arbeit und Gütern.

Nicht zuletzt auch die finanziellen Verluste eines Super-GAU sind praktisch vollständig von den Opfern zu tragen. Die möglichen finanziellen Schäden eines Super-GAU wurden in einer Studie im Auftrag des deutschen Wirtschaftsministeriums auf bis zu 5400 Milliarden Euro geschätzt (Prognos AG, Basel). Die Schadensdeckung eines Atomkraftwerks liegt weltweit aber nur bei maximal 2,5 Milliarden Euro. Das sind weniger als 0,1 Prozent der erwarteten Schäden. Für mehr als 99% der bei einem Super-GAU erwarteten Schäden gibt es also seitens der Atomindustrie keine Deckungsvorsorge. Die Opfer gehen praktisch leer aus.

4. Müllmacher Atomkraft Wohin mit dem Atommüll?

Jedes Atomkraftwerk verwandelt durch die Kernspaltung Uranbrennstäbe in extrem langlebigen, hochradioaktiven Atommüll. Jeder, der sich den „verheizten“ Kernbrennstoffen nähert, erhält eine tödliche Dosis radioaktiver Strahlung.

Ein Atomkraftwerk mit einer elektrischen Leistung von 1300 Megawatt produziert jährlich rund 30 Tonnen und in 40 Jahren etwa 1200 Tonnen hochradioaktiven Abfall. Weltweit entstehen in den etwa 440 Atomkraftwerken schätzungsweise 8300 Tonnen hochradioaktiver Atommüll pro Jahr. Bei einer angenommenen durchschnittlichen Betriebszeit von 35 Jahren hinterlässt diese Generation von Atomkraftwerken grob geschätzt 290 000 Tonnen hochradioaktiven Atommüll sowie ein zigfaches dessen an schwach- und mittelaktivem Müll.

Dieser Atommüll strahlt und gefährdet Menschen für Hunderttausende von Jahren.

Plutonium-239 etwa hat eine Halbwertszeit von rund 24 000 Jahren. Das bedeutet, dass beispielsweise von 100 Tonnen Plutonium nach 24 000 Jahren noch die Hälfte, also 50 Tonnen vorhanden sind. Nach weiteren 24 000 Jahren sind noch 25 Tonnen übrig. Nach weiteren 24 000 Jahren sind noch 12,5 Tonnen übrig. Nach weiteren 24 000 Jahren sind noch 6,25 Tonnen übrig.

Nach der unvorstellbaren Zeit von rund 100 000 Jahren sind also von 100 Tonnen Plutonium-239 noch immer etwa 6 Tonnen übrig. Da etwa 5 kg genügen, um eine Atombombe (Plutoniumbombe) zu bauen, wäre nach 100 000 Jahren also noch immer genügend Material für rund 1200 Atombomben vorhanden.

Da weniger als ein Milligramm Plutonium-239 beim Menschen Lungenkrebs auslösen kann, reichen die 6 Tonnen dieser Substanz theoretisch aus, um bei mehr als 6 Milliarden Menschen Lungenkrebs hervorzurufen.

Wie Analysen der hochradioaktiven Abfälle aus Atomkraftwerken zeigen, tragen Isotope wie etwa Technetium-99, Zirkonium-93, Niobium-93, Uran-233 (und Töchter), Cäsium-135, und insbesondere Neptunium-237 sogar nach mehr als einer Million Jahre noch nennenswert zur Strahlenbelastung des Atommülls bei!

Wenige Jahrzehnte der Nutzung der Atomenergie hinterlassen also hochgefährlichen Atommüll für Generationen, deren Zahl wir uns nicht vorstellen können. Die Nutzung der Atomenergie sichert einer Generation dieser Erde drei Prozent ihres Energiebedarfs und hinterlässt nicht nur unseren Kindern und Enkeln, sondern einer nicht vorstellbaren Zahl von Generationen tödlichen Strahlenmüll für Hunderttausende von Jahren.

Dieser Müll muss also für viele hunderttausend Jahre oder sogar für über eine Million Jahre sicher von der Biosphäre, das heißt von Menschen, Tieren und Pflanzen abgeschottet werden.

Den Atommüll für eine so lange Zeitdauer in einem Endlager sicher von allem Leben abzuschirmen, ist allerdings eine unlösbare Aufgabe. Jedes Gestein dieser Erde, in welches man den Atommüll vergraben könnte, birgt das Risiko, dass sich radioaktive Stoffe zum Beispiel über Wasseradern einen Weg an die Erdoberfläche suchen und diese verseuchen.

Der Sachverständigenrat für Umweltfragen der deutschen Bundesregierung stellte in seinem „Umweltgutachten 2000“ fest, dass der Bau eines auf Dauer sicheren Endlagers für Atommüll aus wissenschaftlicher Sicht praktisch unmöglich ist: „Eine Abschätzung des Gefährdungspotenzials über einen derartig langen Zeitraum hinweg ist nahezu ausgeschlossen. Untersuchungen, die eine Basis für geeignete Endlager bilden sollen, sind letztlich nie zu einem naturwissenschaftlich einwandfreien Nachweis eines absolut sicheren Endlagers gelangt. Der Umweltrat ist davon überzeugt, dass es keinen idealen Standort für Endlager für (hoch-)radioaktive Abfälle gibt.“

Auch die U.S. National Academy of Sciences stellte schon 1983 fest, dass „praktisch das gesamte Jod-129 [Halbwertszeit 15,7 Millionen Jahre] in nicht wiederaufgearbeitetem bestrahltem Brennstoff in Endlagern in Nassgestein irgendwann einmal in die Biosphäre eindringt.“

Atomkraftwerke werden nun schon seit mehr als 50 Jahren betrieben und noch immer weiß niemand, wo der Müll einmal bleiben kann.

5. Bombenrisiko Atomkraft Atomenergie fördert die Verbreitung von Atomwaffen

Die Geschichte lehrt, dass viele Länder, die in die Atomtechnologie eingestiegen sind, vorrangig ein militärisches Interesse damit verbunden. Das heißt: Sie wollten nicht nur Strom produzieren, sondern auch die Fähigkeit erwerben, Atombomben zu bauen.

In den USA und in der Sowjetunion war das Interesse am Bau von Atombomben von Beginn an das ausschlaggebende Motiv beim Einstieg in die Atomtechnologie.

Unter dem Eindruck der US-Doktrin „Atoms-for-Peace“ von 1953 starteten zahlreiche Länder offiziell ein rein ziviles Atomprogramm, obwohl es ihnen um den Zugang zur Bombentechnologie ging.

So ist in Europa das militärische Motiv nachzuweisen bei den zunächst rein zivil deklarierten Atomprogrammen Großbritanniens, Frankreichs, Schwedens, der Schweiz und Spaniens. Alle diese Programme zielten, zumindest in ihren ersten beiden Jahrzehnten, darauf ab, eine industrielle Kapazität zur Produktion von Waffen-Plutonium zu schaffen.

Außerhalb Europas betrieben unter anderem folgende Länder ein zivil getarntes Atomprogramm für militärische Zwecke: Argentinien, Brasilien, Südafrika, Israel und Irak. Für andere Länder wie den Iran wird entsprechendes vermutet. Auch Nordkorea wird verdächtigt, über mindestens eine Atombombe zu verfügen. Zuletzt gelang es Indien und Pakistan, auf der Basis eines als zivil deklarierten Atomprogramms Atombomben zu entwickeln und ihr militärisches Potenzial durch Atombombentests öffentlich zu demonstrieren.

In Japan drohte der Präsident der Liberalen Partei im April 2002 damit, sein Land könne Tausende von Atomsprenköpfen bauen. Das dafür notwendige Plutonium sei verfügbar, weil Japan mehr als 50 kommerzielle Atomkraftwerke betreibe.

Alle Länder, die an die Technologie zum Bau von Atombomben gekommen sind – oder dies jahrelang versucht haben –, wurden dabei von Ländern mit vorhandenen Atomprogrammen unterstützt. Der Export von – vermeintlich ziviler – Atomtechnologie, Know-how und spaltbaren Stoffen ist der Weg für die Verbreitung der Techniken und von Know-how zum Bau von Atomwaffen.

Alle Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Länder, die Atomtechnik exportieren, sorgen für eine Weiterverbreitung einer hochgefährlichen Waffentechnologie.

6. Klimaflop Atomkraft Ein Ausbau der Atomenergie kann das Klima nicht retten

Seit Jahren empfiehlt sich die Atomwirtschaft verstärkt mit dem Argument, die Atomenergie sei wichtig, um die Klimakatastrophe abzuwenden.

Doch selbst die Atomwirtschaft gibt zu, dass man die Treibhausgasproduzenten Kohle, Erdöl und Erdgas durch Atomkraftwerke gar nicht ersetzen kann. So erklärte der langjährige Chef des im Atomgeschäft engagierten Siemens-Konzerns (Beteiligungsgesellschaft Framatome ANP), Heinrich von Pierer, 1991 auf der „Jahrestagung Kerntechnik“:

„Aus vielen Gründen unrealistisch wäre aber der Versuch, alle fossilen Energieträger durch Kernenergie ersetzen zu wollen. Das geht mit heutiger Technik weder regional noch global.“

Schon wenn man auch nur einen geringen Teil der fossilen Energie im Jahr 2050 mit Atomstrom ersetzen wollte, stieße man an Grenzen. Es müssten bis zu 1000 neue Atomkraftwerke mit einer elektrischen Leistung von jeweils 1300 Megawatt gebaut werden, um bei dem erwarteten Anstieg des Weltenergieverbrauchs bis zum Jahre 2050 10 Prozent der fossilen Primärenergie durch Atomenergie zu ersetzen.

Der Bau dieser Großanlagen würde mehrere Jahrzehnte dauern. Denn der Atomwirtschaft gelang es selbst in ihrem besten Jahr (1985) lediglich 34 Gigawatt, entsprechend 26 großen Atomkraftwerken, neu in Betrieb zu nehmen. Und seitdem sind die Fertigungskapazitäten für neue Atomkraftwerke deutlich gesunken. Der Zubau von 1000 neuen Großkraftwerken könnte also durchaus 40 Jahre Zeit erfordern. Zusätzlich müssten die gegenwärtig rund 440 Atomkraftwerke aus Altersgründen teilweise durch neue ersetzt werden.

Es ist allerdings fragwürdig, ob es überhaupt gelänge 1000 neue Atomkraftwerke zu bauen. Die Gründe dafür sind vielfältig: Das Problem, für so viele Anlagen geeignete Standorte zu finden. Die begrenzten Fertigungskapazitäten der Atomkraftwerkshersteller einschließlich des Mangels an qualifizierten Fachleuten. Die fehlende Akzeptanz für die Atomenergie in vielen Ländern. Die fehlende Bereitschaft vieler Banken und Unternehmen, in den in vielen Ländern teil-liberalisierten Märkten in die teure und risikobehaftete Atomenergie zu investieren. Die Knappheit der Uranreserven.

Doch selbst wenn es gelänge, 1000 neue Atomkraftwerke zu errichten, so wäre das ein Ersatz für gerade mal rund 10 Prozent der fossilen Energie. 90 Prozent des Problems wären trotz dieser Kraftanstrengung noch immer ungelöst.

Wenn diese 1000 neuen Atomkraftwerke zudem erst in mehreren Jahrzehnten zur Verfügung stehen, so kommt selbst diese marginale Maßnahme für den Klimaschutz unter Umständen viel zu spät, um den von Klimaforschern erwarteten Klimawandel abzuwenden oder zumindest deutlich zu begrenzen.

Selbst die Internationale Atomenergie Organisation IAEA gab im Juni 2004 in einem Bericht zu, dass die Atomenergie sogar unter günstigsten Bedingungen überhaupt nicht schnell genug ausgebaut werden könnte, um den Klimawandel zu begrenzen.

All das zeigt, dass die Atomenergie das Klimaproblem nicht lösen kann.

Um zu erkennen, welche energiepolitische Entwicklung dem Klimaproblem gerecht werden, indem der Kohlendioxid-Austausch reduziert wird, ist es sinnvoll, verschiedene Weltenergieszenarien zu vergleichen.

Energieszenarien des Ölmultis Shell und ein Großteil der Szenarien der Weltenergiekonferenz (WEC) gehen bis zum Jahre 2050 von einem drastischen Wachstum des globalen Primärenergieverbrauchs aus, wobei die erneuerbaren Energien massiv ausgebaut werden, die Atomenergienutzung ausgeweitet wird und auch fossile Energieträger in stärkerem Maße als heute verbrannt werden. Die – wegen der Zunahme der Verbrennung fossiler Energieträger – naheliegende Konsequenz aller dieser Szenarien ist, dass die weltweiten Kohlendioxidemissionen weiter drastisch ansteigen würden.

So ist das Klimaproblem nicht zu lösen.

Vergleicht man diese Szenarien mit einem weiteren Szenario der Weltenergiekonferenz (WEC), mit dem „Renewable intensive Global Energy Scenario“ von Johansson et al., dem „Solar Energy Economy“-Szenario von Nitsch et al., mit dem Szenario des Wissenschaftlichen Beirats der deutschen Bundesregierung Globale Umweltveränderung (WBGU) und mit dem „Faktor 4-Szenario“ von Lovins, Hennicke et al., dann zeigt sich, wie das Klimaproblem bewältigt werden kann:

1. Begrenzung des Wachstums des globalen Primärenergieverbrauchs durch den Einsatz effizienter Energienutzungstechniken auf der Erzeugungs- und Anwendungsseite (Rückgang des Primärenergieverbrauchs in den Industrieländern, Begrenzung des Anstiegs des Primärenergieverbrauchs in den Schwellen- und Entwicklungsländern).
2. Reduktion der Verbrennung fossiler Energieträger.
3. Verzicht auf die Nutzung der Atomenergie.
4. Forcierter Ausbau der erneuerbaren Energien.

7. Arbeitsplatzarme Atomkraft Arbeitsplätze? Windbranche schlägt Atomindustrie!

Am Beispiel Deutschland lässt sich aufzeigen, dass die Erneuerbaren Energien sehr viel mehr Arbeitsplätze anbieten können als die Atomenergie.

In der deutschen Atomindustrie waren im Jahr 2002 nur noch maximal 30.000 Menschen beschäftigt. Im gleichen Jahr arbeiteten aber allein in der deutschen Windenergiebranche bereits mehr als 53.000 Menschen, obwohl der Beitrag der Windenergie zur Stromerzeugung noch bei weitem unter dem der Atomenergie lag.

Die gesamte Branche der erneuerbaren Energien sicherte nach Angaben des deutschen Umweltbundesamtes 2002 rund 120 000 Arbeitsplätze. In nur vier Jahren hatten die Arbeitsplätze um 80 Prozent zugenommen.

In den kommenden 10 bis 20 Jahren wird erwartet, dass allein in Deutschland 500 000 Arbeitsplätze oder mehr entstehen werden.

Das zeigt: weltweit könnten durch den Ausbau erneuerbarer Energien in kurzer Zeit viele Millionen neue Arbeitsplätze entstehen.

8. Alternativen zur Atomkraft 100% Energie aus Sonne, Wind, Wasser & Biomasse

Das theoretisch verfügbare Energieangebot der natürlichen Energiequellen Sonne, Wind, Wasser, Biomasse, Meeresenergie und Erdwärme ist 3000-mal größer als der derzeitige Weltenergiebedarf. Allein die verfügbare Sonneneinstrahlung entspricht 2850-mal dem Weltenergiebedarf. Das Windenergieangebot entspricht 200-mal dem Weltenergiebedarf. Selbst das Biomasse-Angebot entspricht noch 20-mal dem heutigen Weltenergiebedarf.

Technisch nutzbar ist von diesem theoretischen Energieangebot der erneuerbaren Energien natürlich nur ein Teil. Nach Angaben des Forschungsverbands Sonnenenergie könnten die erneuerbaren Energien beim heutigen Stand der Technik aber immerhin das 6-fache des Weltenergiebedarfs decken.

Das zeigt: eine vollständige Deckung des Weltenergiebedarfs mit erneuerbaren Energien ist problemlos möglich.

Selbst Shell gibt zu, dass im Jahr 2050 so viel Energie aus erneuerbaren Energien gewonnen werden kann, wie die Menschheit heute verbraucht. Sonne, Wind, Wasser und Biomasse und andere erneuerbare Energien könnten demnach im Jahr 2050 eine Primärenergie menge von 580 Exajoule bereitstellen. Das wäre weit mehr als die globale Primärenergieproduktion des Jahres 1997: damals wurden 390 Exajoule verbraucht.

Auch Joachim Nitsch zeigte mit seinem Weltenergieszenario „Solar Energy Economy“ (SEE) auf, dass die erneuerbaren Energien bis 2050 rund 490 Exajoule und somit mehr Energie liefern können, als heute weltweit verbraucht wird. Das Szenario von Nitsch sieht in den Industriestaaten zudem eine engagierte Energieeffizienzpolitik vor, um das Wachstum des globalen Primärenergieverbrauchs zu begrenzen. Fossile Energieträger würden 2050 nur noch 24% der Energie liefern. Atomstrom wird nicht benötigt. Mit diesem Energiepfad könnten die Kohlendioxidemissionen weltweit von 23 Milliarden Tonnen im Jahr 1997 auf 11 Milliarden Tonnen im Jahr 2050 gesenkt werden.

Schon Ende der 70er und Anfang der 80er Jahren des 20. Jahrhunderts zeigten mehrere Studien für die USA, Westeuropa und für Frankreich die Möglichkeit einer Vollversorgung mit erneuerbaren Energien auf.

Für Deutschland hat das Parlament (Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages) 2002 ein Energieszenario präsentiert, wonach bis 2050 die gesamte deutsche Energieversorgung mit erneuerbaren Energien realisierbar ist. Was in Deutschland – ein Land mit kleiner Fläche, großer Bevölkerungs- und Energiedichte und hohem Lebensstandard – möglich ist, ist überall möglich. Selbst die Energiewirtschaft gibt inzwischen zu, dass bis zum Jahre 2050 mehr Energie aus erneuerbaren Energien bereit gestellt werden kann als die Menschheit heute an Energie verbraucht.

Neben dem Ausbau der erneuerbaren Energien ist entscheidend, das Wachstum des globalen Primärenergieverbrauchs zu begrenzen. Das „Faktor 4- Szenario“ von Lovins, Hennicke et.al. zeigt, dass mit einer Energie-Effizienzpolitik in den Industriestaaten das Wachstum des Weltenergiebedarfs von 390 Exajoule im Jahr 1997 auf 430 Exajoule im Jahr 2050 begrenzt werden kann.

Dieser Primärenergiebedarf des Jahres 2050 von 430 Exajoule könnte wie dargelegt vollständig durch erneuerbare Energien bereitgestellt werden.

Die Vorteile einer solchen Strategie liegen auf der Hand:

1. Auf Atomenergie könnte sofort verzichtet werden.
2. Durch den Ersatz der fossilen Energieträger durch erneuerbare Energien bis zum Jahre 2050 könnten die Ziele der Klimaschutzpolitik übererfüllt werden.
3. Mit der Effizienzpolitik könnte den Entwicklungs- und Schwellenländern eine nachholende Entwicklung zugestanden werden, ohne jedoch die Fehler der Industriestaaten (mangelnde Energieeffizienz, erhebliche Emissionen von Luftschadstoffen und Treibhausgasen, Gefahren durch Atomkernspaltung) zu wiederholen.
4. Während die knapper werdenden fossilen Rohstoffe schon heute immer wieder zu Rohstoffkriegen führen, stellt der Umstieg auf erneuerbare Energien eine Strategie dar, die eine der wesentlichen Kriegsursachen deutlich reduzieren würde.