

Vortrag „Elementare Gefahr Atomenergie“

(Zusammenfassung)

Die Naturfreunde haben den Begriff „Nachhaltigkeit“ geprägt und sich auf die Fahne geschrieben. Vor allem haben sie sich seit 1958, seit der Stationierung von Atomwaffen immer gegen die Atomenergie ausgesprochen und gewehrt. Sie haben entsprechende Erklärungen herausgegeben und aktiv an Demonstrationen, auch gegen den Bau von Kernkraftwerken teilgenommen. (siehe z.B. Elmsteiner Erklärungen, Demonstrationen gegen NATO-Doppelbeschluss, atomwaffenfreie Naturfreundehäuser, usw.).

Angesichts der Risiken der Atomtechnik (Krebserkrankungen, Unglücke, Störfälle, Terrorismusanfälligkeit und Krieg¹) ist es dringend erforderlich, die Atomenergienutzung unverzüglich zu beenden. Aus Verantwortung für folgende Generationen darf das radioaktive Potential nicht weiter vervielfacht werden. Bisher gibt es kein sicheres Endlager. Unsere Generation muss das Entsorgungsproblem lösen! Wir dürfen es nicht auf nachfolgende Generationen abwälzen!

Der Standort Deutschland muss ein Standort der Nachhaltigkeit mit fortschrittlicher, umwelt- und lebensfreundlicher Technologien werden. Wir müssen die Alternativen zur Kernenergie nutzen und weiterentwickeln. Der Ausstieg aus der Atomenergie ist möglich, und zwar wie von der Bundesregierung in Deutschland geplant, ohne dass man die Klimaschutzziele aus den Augen verlieren muss². Auch wenn die Atomlobby immer wieder das Gegenteil behauptet und sogar die Klimalüge vom CO₂-freien Atomstrom verbreitet³, ja sogar den Umweltminister in unerträglicher Weise bedrängt⁴.

Wenn Kernkraftwerke durch moderne Gaskraftwerke, durch kleinere Kraftwerke, durch alternative Energien (Erdwärme, Wind- und Sonnenenergie, Wasserkraft und Biomasse) ersetzt werden und Energie eingespart wird, müssen nicht zusätzliche Kohlendioxid-Emissionen entstehen. Vor allem, wenn man Kraft-Wärme-Kopplung einsetzt, wo immer es möglich ist.

Wir müssen weg von der Energieverschwendung; weg von Verträgen der Energieriesen, die den Strom und andere Energien umso billiger liefern, je mehr man davon verbraucht.

Die Atomlobby ist daran interessiert, die Atomkraftwerke länger am Netz zu halten. Aber die Gewinne helfen nur den Kapitalgebern, den Aktionären. Werden die Ressourcen knapp, steigen die Preise, steigen die Preise steigen die Gewinne! Neun der zehn größten Konzerne der Welt machen ihr Geld mit Energie und Rohstoffen.

Also weg von den Großkraftwerken, den computergesteuerten Geisterfabriken mit wenigen Arbeitsplätzen an Kontrollbildschirmen.

Die deutschen und internationalen Forschungskosten zur Nutzung der Kernenergie und Kernfusion gehen in die Milliarden. Außerdem muss der Steuerzahler für die Zwischen- und Endlager aufkommen (siehe Zwischenlager Asse II), möglicherweise auch für das Abwracken stillgelegter Meiler.

Jedoch weis keiner ob es je gelingen wird, die Kernfusion wirtschaftlich zu nutzen. Außerdem ist die wirtschaftliche Urangewinnung sehr begrenzt. Sie löst das weltweite Energieproblem nicht. Unser Leben wird von einem sehr großen Kernfusionsreaktor bestimmt, der uns zur Verfügung steht, unsere Sonne. Nutzen wir sie mit allen sinnvollen Möglichkeiten, die wir haben, anstatt Milliarden-Summen für Kernfusionsanlagen auszugeben!

Das Verlängern von Atomkraftwerkszeiten führt nur dazu, dass neue Techniken unter Verschluss gehalten und nicht weiter entwickelt werden.

Wenn die störanfällige Kernenergie in den westlichen Industrienationen weiter genutzt wird, bleibt auch in anderen Ländern dieser Erde der Wunsch bestehen, Atomprogramme aufzulegen.

Dadurch steigt wiederum das Risiko, dass Konflikte mit Kernwaffen ausgetragen werden. Ganz davon abgesehen, dass Kernkraftwerke nicht sicher sind vor Terroranschlägen, wie die neusten Untersuchungen zeigen⁵.

Die Atomenergie ist nicht eine Gefahr für die Menschheit und die Umwelt, sie ist die größte Gefahr für die Menschheit seit Menschengedenken überhaupt!

Herbert Kreisfeld
Referent für Umwelt- und Naturschutz
der Naturfreunde Köln e.V.

¹ *Siehe Wikipedia Dez. 2008: z.B. Stichwort Kernenergie, Argument für den Atomausstieg und Argumente gegen den Atomausstieg, Liste von Unfällen in kerntechnischen Anlagen usw.*

² **Zu diesem Ergebnis kommen sowohl das Umweltinstitut München e.V., als auch das Darmstädter Ökoinstitut und der Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU)**

³ **siehe „Das Märchen vom CO2-freien Atomstrom“, Dr. Ulf Bossel (European Fuel Cell Forum), Morgenacher Str. 2F, CH-5452. Oberrohrdorf, Schweiz**

⁴ **siehe z. B. Kölner Stadtanzeiger vom 15. Dezember 2008. 'Minister rügt „penetrante Lobbyarbeit“ für Großkraftwerke' und Natur**

⁵ **Eine Studie des Darmstädter Öko-Instituts kommt zu folgendem Ergebnis: Im Fall eines gezielten Flugzeugabsturzes auf das südhessische Atomkraftwerk Biblis A wären nicht nur Städte im Rhein-Main-Raum, sondern auch Berlin, Paris oder gar Prag bedroht.**

Konzept zum Vortrag
„Elementare Gefahr Atomenergie“ (Plakat, Fol. 1)
am 28. Januar im Naturfreundehaus in Köln-Höhenhaus

(Herbert Kreisfeld, Naturfreunde Köln e.V.)

I. Einleitung: (Gliederung, Folie 2)

Ich freue mich, dass sich so viele trotz der Kälte haben erwärmen lassen, heute zu kommen. Ich verspreche, es ist ein heißes Thema, bei dem es den meisten oft kalt den Rücken herunter läuft!

Nachfolgender Ausspruch von Günter Grass sollte nicht nur uns nachdenklich machen, sondern ihn sollten sich alle Politiker hinter die Ohren schreiben **(Folie 3):**

„Unser Jahrhundert wird ein Jahrhundert der Nachhaltigkeit oder es wird ein Jahrhundert entfesselter Gewalt und Verteilungskämpfe“.

Mit diesem Ausspruch können sich die Naturfreunde identifizieren, denn sie haben den Begriff „Nachhaltigkeit“ geprägt und sich auf die Fahne geschrieben. Vor allem haben sie sich seit 1958, seit der Stationierung von Atomwaffen immer gegen die Atomenergie ausgesprochen und gewehrt. Sie haben entsprechende Erklärungen herausgegeben und aktiv an Demonstrationen, auch gegen den Bau von Kernkraftwerken teilgenommen. (siehe z.B. Elmsteiner Erklärungen, Demonstrationen gegen NATO-Doppelbeschluss, atomwaffenfreie Naturfreunde Häuser, usw.^{1, 2, 3 u. 4}).

„Atom“, der Begriff klingt für die meisten von uns schon bedrohlich, aber eigentlich zu Unrecht. Denn bedrohlich kann ein Begriff nur klingen, wenn wir damit etwas Negatives verbinden. Demokrit, der diesen Begriff „Atomos“, kleinstes unteilbares Teilchen, prägte, sah darin aber nur eines der unendlich vielen Teilchen, aus der unsere belebte und unbelebte Welt besteht. Auch heute gilt noch: „Die Schönheiten der Natur wie Kristalle (Edelsteine), Blumen und Schmetterlinge, aber auch der Mensch, ja alles auf unserer schönen Erde bzw. das gesamte Universum besteht aus Atomen“. Aber weil der Mensch mit diesen Atomen experimentierte - ja sie zerlegte, sie spaltete - müssen wir allerdings den Begriff Atom und den Umgang damit zu Recht als Bedrohung ansehen.

II. Energiegewinnung durch Kernspaltung:

a) Entdeckung der Kernspaltung: (siehe Folie 4) Als Otto Hahn, Fritz Straßman und deren Mitarbeiterin Lise Meitner 1938 die Spaltung des Uranatoms gelang, ahnten sie nicht, dass sie den Kriegsmächten die Grundlage für eine Waffe lieferten, die im wahrsten Sinne mit einer der dunkelsten Wolken der Geschichte enden würde.

b) Technik der Kernspaltung: Und zwar bewiesen sie, dass sich die Kerne des Uran-Isotops Uran-235 (^{235}U) spalten lassen. Zur Spaltung der Kerne bestrahlten sie diese mit langsamen Neutronen, die vom positiv geladenem Kern des Urans nicht abgestoßen werden können. Bei der Spaltung zerbricht der Urankern in zwei Bruchstücke und es entstehen als Spaltprodukte z.B. das Isotop Barium (^{144}Ba) und Krypton (^{89}Kr) sowie zwei Neutronen und Energie. Die freigesetzten Neutronen können mindestens zwei weitere Uran-Kerne (^{235}U) spalten, es entstehen 4 Neutronen usw. Bei dieser Reaktion wird viel Energie, die s.g. Kernenergie frei. Der als Kettenreaktion bezeichnete Vorgang wird nur beendet, wenn keine ^{235}U -Kerne mehr vorhanden sind oder die Neutronen abgebremst oder absorbiert werden. Graphit und Wasser können z.B. diese Bremsfunktion übernehmen; aber auch Verunreinigungen jeder Art (siehe Lit.-Quelle^{5, 6})

c) Möglichkeiten der Nutzung: Mit der geglückten Kernspaltung glaubte man das Energieproblem der Menschheit für alle Zeiten gelöst zu haben. Doch leider kam es anders. Die USA, Russland und Deutschland wetteiferten darum, eine Bombe zu entwickeln, die die freiwerdende Energie der

Kernspaltung nutzen sollte.

III. Atombombenversuche und -abwürfe:

a) Den USA gelang es als erster Nation mit internationalen Wissenschaftlern eine solche Waffe zu entwickeln. In der Wüste von New Mexico (USA), fand am 16.7.1945 die erste Atombombenexplosion statt. Die Sprengkraft der s.g. Atombombe wurde nur in wenigen Versuchen getestet. Keiner kannte das genaue Ausmaß und die Gefährlichkeit, ja die Militärs beobachteten die Test selbst ohne große Schutzmaßnahmen.

b) Und doch wurde diese Waffe nur wenige Wochen später am 6. und 9. August 1945 gegen die japanischen Städte Hiroshima und Nagasaki eingesetzt. (**Folie 5**) Sie taufte diese Bomben „Little Boy“ und „Fat Man“. Viel perverser kann man eine Waffe nicht taufen, die durch sehr hohe Temperaturen, starke Druckwellen und radioaktive Strahlung wirkt. Die zerstörerische Kraft beruht auf der Kernspaltung von Uran bzw. Plutonium. Atombomben setzen unkontrolliert Kernbindungs-Energie frei; und zwar entsteht bei dieser Detonation bzw. Explosion der den meisten bekannte Atompilz (siehe Folie Fat Man unter Wikipedia⁷).

Trotz der verheerenden Wirkung dieser Bomben wurden von den Atommächten USA, Frankreich, UdSSR und Großbritannien sowie von Indien, Pakistan, Nordkorea und wahrscheinlich auch von Israel weiter Atombomben getestet. Über 2.500 Bomben wurden weltweit ober- und unterirdisch gezündet. 2000 Versuche noch nach 1970⁸. Nordkorea hat nach eigenen Angaben am 29. Oktober 2006 eine Atombombe erfolgreich getestet. Inzwischen wird dem Iran von manchen – darunter von Seiten der USA und der EU-Bestrebungen unterstellt, Atomwaffen zu entwickeln.

c) Doch noch wesentlich gefährlicher sind Wasserstoff- und Kobaltbomben (etwa 2000 – 4000-fache Sprengkraft der A-Bomben). 1952 fand die erste Wasserstoffbombenexplosion durch die USA statt.

d) Direkte und langfristige Folgen von Atombombenversuchen und -abwürfen: (Folie 6**).** Durch die Atomwaffenversuche wurden ganze Landstriche und Inseln verseucht. Aber wie schlimm die Auswirkungen sind, kann man am besten an den Atombombenabwürfen in Japan erläutern. In Wikipedia⁷ werden die Folgen eindringlich geschildert: „43 Sekunden nach Ausklinken der drei Meter langen und vier Tonnen schweren Uranbombe „Little Boy“ (Sprengkraft 12.500 Tonnen TNT) über Hiroshima hatte die Druckwelle 80 Prozent der Innenstadtfläche dem Erdboden gleich gemacht. Es entstand ein Feuerball mit einer Innentemperatur von über einer Million Grad Celsius. Die Hitzewirkung von mindestens 6.000 Grad ließ noch in über zehn Kilometer Entfernung Bäume in Flammen aufgehen. Von den 76.000 Häusern der Großstadt wurden 70.000 zerstört oder beschädigt. Unterdessen stieg der für Atombombenexplosionen charakteristische, aus aufgewirbelten und verseuchten Trümmern bestehende Atompilz bis in 13 Kilometer Höhe auf. Dieser verbreitete hoch kontaminiertes Material, das als atomar-verseuchter Niederschlag über der Gegend niederging“.

Fünf Tage später wurde auf Nagasaki die Plutoniumbombe „Fat Man“ abgeworfen, mit fast der doppelten Sprengkraft. Auch deren Wirkung sowie die Folgen schildert Wikipedia⁷ eindringlich.

„Die Bomben töteten insgesamt etwa 155.000 Menschen sofort; weitere 110.000 Menschen starben innerhalb weniger Wochen an den Folgen der atomaren Verstrahlung, zahlreiche weitere an den Folgen während der folgenden Jahre und Jahrzehnte. Wie viele durch Krebs, vor allem Leukämie, starben, kann man nur mutmaßen.“

Man muss es sich einmal vorstellen zwei Städte, so groß wie Erfurt und Braunschweig (auch Bonn war wahrscheinlich zu dieser Zeit nicht größer) wurden mit zwei Atombomben fast vollständig vernichtet. Wenn Deutschland nicht im Mai kapituliert hätte, wären die Bomben möglicherweise auf Dresden oder Berlin abgeworfen worden.

Hiroshima und Nagasaki bleiben Symbole des Schreckens!

Die Argumente der Atomlobby⁹ sind teilweise erschreckend. Hier einige Auszüge: 18 deutsche

Kernkraftwerke vermeiden jährlich mehr CO₂, als durch den gesamten Autoverkehr in Deutschland emittiert wird - Strom aus Kernenergie wird, wie der aus regenerativen Energien, praktisch CO₂-frei erzeugt. Die Nutzung der Kernenergie ist Ressourcenschonung - Die Lagerung der radioaktiven Abfälle ist lösbar - Die Kernenergie trägt zur nachhaltigen Entwicklung bei - Deutsche Kraftwerke sind sicher - Vergleich von Toten bei Unfällen anderer Energiegewinnung zu Atomenergie - Der Missbrauch ist politisch zu bekämpfen!

Es lohnt sich diesen Artikel zu lesen. Dann aber muss man vor allem auf die Argumente der Atomgegner und renommierter Institute eingehen und damit vergleichen. Das soll hier geschehen.

IV. Die Klimalüge der Atomlobby: (Folie 7)

Hier möchte ich vor allem auszugsweise aus einem Vortrag von Dr. Ulf Bossel¹⁰, „Das Märchen vom CO₂-freien Atomstrom“ (er verweist dabei auf renommierte Studien) und aus Vorlesungen an der Uni Köln von Prof. Dr. H.G. Neumann⁶ zitieren.

Atomstrom hat genauso wie die Gewinnung von fossiler Energie die Atmosphäre schon immer mit Kohlendioxid (CO₂) belastet, selbst die Solarenergie ist nicht vollkommen CO₂-frei. Man muss die Ökobilanz allerdings dafür bei der Gewinnung der Rohstoffe beginnen und beim Endverbraucher des Stromes enden lassen.

Die Zeiten in denen Erze mit bis zu 20 Prozent Urangehalt oder mehr in guten Lagen abgebaut und mit umweltfreundlicher Wasserkraft angereichert werden konnten, sind außerhalb von Kanada längst vorbei. Heute werden Erzlagerstätten mit einem Urangehalt von durchschnittlich 0,15 Prozent erschlossen (0,044 Prozent in Olympic Dam in Australien bis 21,2 Prozent in Rabbit Lake in Kanada). Das in der Natur vorkommende Uran besteht zu 99,3% aus dem Isotop Uran-238, zu nur 0,7% aus Uran-235 (²³⁵U) und aus sehr kleinen Mengen Uran-234.

Das nur zu 0,7% im Erz enthaltene ²³⁵U ist jedoch der Stoff, der in normalen Kernkraftwerken benötigt wird. Über dem Uranerz muss also zuerst der Abraum entfernt werden. Dann wird es mit Schwefelsäure aus dem tauben Gestein herausgelöst und in weiteren chemischen Verfahrensschritten gereinigt und zu Uranhexafluorid umgewandelt. Hierzu benötigt man weitere starke und aggressive Säuren (Salpetersäure und Fluorwasserstoffsäure).

Die Aufkonzentrierung des ²³⁵U kann nur physikalisch erfolgen, nämlich in Gasdiffusionsanlagen oder Gaszentrifugen, und zwar in einer Reihe von nacheinander geschalteten Stufen (Kaskaden). Dort wird es auf ca. 3 - 6% angereichert und zu Brennstäben umgewandelt. Man kann sich also vorstellen, dass dazu ein großer Energieaufwand notwendig ist. Vor allem der Bau und die Nutzung der Diffusionsanlagen ist teuer und verbraucht viel Strom.

Für das Klima ist es irrelevant, ob das CO₂ beim Uranabbau in Australien oder am Ort der Stromerzeugung in Europa in die Atmosphäre gelangt. Die Zahlen schwanken sicher auf wie viel Tonnen Uranerz wie viel Abraum kommt und aus wie viel Tonnen Erz wie viel Tonnen Brennelemente entstehen. Das hängt von den jeweiligen Lagerstätten ab.

Aus 440.000 t geförderten Uranerzes entstehen lediglich 33 t AKW-Brennelemente (lt. L. Mark¹¹). Aber schon Anfang der 70-er Jahre wurde postuliert, dass die Kosten für das Betreiben der Kernreaktoren, bald die Kosten für den Energiegewinn auffressen würden, wenn man nicht zu Schnellen Brütern übergeht, die bis zu 75% des Urans energetisch nutzen können. Aber auch durch die Ausbeutung von minderwertigen Erzen wird die CO₂-Belastung bald die von Gaskraftwerken erreichen. Kraft-Wärme-Kopplung ist dabei noch gar nicht berücksichtigt. (siehe dazu [Folie 8/9](#) und Lit.-Quelle¹²).

Beim weltweiten Energiebedarf spielt die Atomenergie mit einem Anteil von 2,5 Prozent nur eine geringe Rolle. Wenn dieser Anteil massiv gesteigert werden soll, wären die begrenzten Uranvorkommen (auf 30 – 40 Jahre geschätzt) schnell zu Ende.

Zur Zeit sind die Uranpreise noch günstig, weil spaltbares Material eingesetzt wird, das in den Jahren des Kalten Kriegs für militärische Zwecke gewonnen wurde. Lt. Atomlobby⁹ werden z.Z. 50% des Kernmaterials aus Armeebeständen eingesetzt, das durch die Abrüstungsverträge zur Verfügung steht. M.E. müsste es sich dabei allerdings doch wohl hauptsächlich um Material handeln, das mit Plutonium angereichert ist. Für mich stellt sich die Frage – vielleicht kann sie jemand beantworten – ob die Genehmigungsverfahren für unsere Kernkraftwerke das erlauben?!

Eines muss man aber auch noch erwähnen. Abbauwürdige Uranvorkommen liegen nicht nur in Staaten denen es gut geht, wie Australien, USA und Kanada. Diesen hoffen wir, vertrauen zu können, sondern sie liegen auch in Russland, in Südafrika und im Kongogebiet. Außerdem entsteht neben dem umweltbelastenden Abraum beim Uranabbau das entweichende radioaktive Radongas. Das führt zu Erkrankungen der Bergwerksarbeiter und Bewohner. In Deutschland haben wir das Beispiel der Gruben der ehemaligen SAG Wismut. Durch die hohe Strahlenbelastung in diesen Gebieten traten und treten dort verstärkt Krebserkrankungen auf. Die Sanierung dieser Urangruben kosten den Steuerzahler Milliarden. Doch darf man auch die gesundheitlichen Folgen des Uranabbaus weltweit nicht vergessen.

V. Gefahr durch Kernkraftwerke:

Um über die Gefahren sprechen zu können, die von Kernkraftwerken ausgehen, muss man erst einmal kurz auf die verschiedenen Kraftwerkstypen eingehen^{5,6} (*Folie 10*).

Zur Zeit haben in der Bundesrepublik 17 AKW eine Betriebsgenehmigung, die etwa 24% - 33% (Frankreich = 76 - 84%) der gesamten Stromproduktion decken.

Alle 17 Reaktoren sind Siede- oder Druckwasserreaktoren, die zu den Leichtwasserreaktoren gehören. Diese arbeiten mit abgebremsten Neutronen und angereichertem Uran-235. Sie verwenden meistens normales Wasser zur Kühlung, zum Wärmetransport und als Moderator (Neutronenbremser).

Die Hochtemperaturreaktoren in Jülich und Hamm-Uentrop sowie der besonders gefährliche Schnelle Brutreaktor in Kalkar sowie der Versuchsbrutreaktor (Schneller Brüter) in Karlsruhe sind inzwischen stillgelegt.

Hochtemperaturreaktoren unterscheiden sich in der Konstruktion erheblich von Leichtwasserreaktoren. Wegen der besonders hohen Betriebstemperaturen sind sie zwar zur Produktion industrieller Prozesswärme besonders geeignet, aber wie hoch die Problematik solcher Reaktoren ist, stellte sich erst beim Abbau des Reaktors in Jülich²¹ heraus. Der Hochtemperaturreaktor (bis zu 1000 Grad) benutzte als Brennstoff fast reines Uran-235 sowie Thorium, aus dem während des Betriebs das ebenfalls als Brennstoff geeignete Uran-233 entsteht und am Kernspaltungsprozess beteiligt ist.

Schnellbrutreaktoren, auch „Schnelle Brüter“ genannt, sind Reaktoren, die zur Kernspaltung die schnellen, von keinem Moderator abgebremsten Neutronen nutzen. Ihr Brennstoff ist das radioaktive Element Plutonium, das sie während des Betriebs aus der in Leichtwasserreaktoren nicht nutzbaren Uransorte U-238 selbst erzeugen. Sie sollen sogar mehr Plutonium-Brennstoff produzieren können, als sie selbst zum Betrieb benötigen. Kühl- und Wärmetransportmittel in diesen Reaktoren sind die äußerst reaktiven Alkalimetalle Natrium oder Kalium oder ein Gemisch von beiden.

Schon die Leichtwasserreaktoren bereiten viele Probleme, wie auch die jüngsten Störfälle zeigen. Häufige Störfälle sind in den letzten Jahren von den AKW in Biblis, Brunsbüttel und Krümmel gemeldet worden. Das AKW Krümmel soll 2009 wieder ans Netz gehen, Brunsbüttel besonders wie Biblis als Pannenreaktor bekannt, soll nach dem Atomkonsens im Jahre 2009 vom Netz gehen. Wesentlich mehr Probleme entstehen durch Hochtemperaturreaktoren und Schnelle Brüter (siehe unter Störfälle und Unfälle).

Doch zu nächst möchte ich erst noch einmal auf Krebserkrankungen durch Kernenergie eingehen.

a) Krebserkrankungen durch Kernkraftwerke: (Folie 11)

Wie mehrere Studien im In- und Ausland zeigen ist die Häufigkeit von Kindern an Leukämie zu erkranken in der Nähe von Atomkraftwerken signifikant höher ist. Auch das AKW Krümmel wurde besonders durch die Diskussion um eine auffällige Häufung von Leukämiefällen bei Kindern in der Umgebung des Kraftwerkes bekannt (Folie 10). Eine Reihe von Studien in Deutschland scheinen das zu belegen. Da aber die Strahlenbelastungen in der Nähe nicht ausreichen hoch wären, wurden diese Studien immer wieder infrage gestellt (siehe z.B. Studie des Umweltinstitut München e.V. von 2001¹³ und Studien des Kinderkrebsregisters in Mainz (DKKR)¹⁴ wie die Michaelisstudien I und II. Um eine wissenschaftlich fundierte Studie zu erhalten, wurde im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) die KiKK-Studie (Kinderkrebs an Kernkraftwerken) im Jahr 2007 erstellt. Im März 2008 wurde eine Kommentierung dieser Studie vom vom BfS in der internationalen Fachzeitschrift für Kernenergie "atw" abgedruckt¹⁵.

Die Autoren kommen u.a. zusammengefasst zu folgendem Ergebnis: Sowohl die Zahl der Krebsneuerkrankungen als auch für Leukämien ergibt sich ein negativer Abstandstrend. Das heißt, es treten sowohl im 5 km-Umkreis als auch im 10 km-Umkreis um alle 16 AKW signifikant höhere Krebsraten auf als in den Bereichen außerhalb. Das Ergebnis „Im 5-km-Umkreis um die 16 Reaktoren wären im statistischen Durchschnitt 48 Fälle bösartiger Neubildungen aller möglichen Krebserkrankungen bei Kinder unter 5 Jahren zu erwarten gewesen. Tatsächlich sind aber 77 Fälle aufgetreten. Das heißt, das 29 Fälle allein auf das Wohnen in diesem Umkreis zurückzuführen sind. ...“ „Bei Leukämieerkrankungen wären im statistischen Durchschnitt 17 Fälle bei Kindern unter 5 Jahren im 5-km-Umkreis zu erwarten gewesen. Tatsächlich sind aber 37 Fälle aufgetreten“ passt ihrer Ansicht nach zu den früher durchgeführten Studien. Es gäbe keinen Hinweis, dass andere Risikofaktoren den Anstieg erklären könnten. Die Studie ergäbe zwar nur Hinweise, aber keine Beweise.

Äußerste Sicherheitsmaßnahmen sind in Kernkraftwerken wegen Alpha- oder Gamma-Strahlung notwendig. Sind sie die Hauptursache? Oder sind es Spuren von Plutonium.

Strahlung: Ich gönne keinem wegen der Atomenergie zu strahlen³, noch wünsche ich irgendeinem, dass er durch Atomenergie strahlt. Aber traurig sollten wir mit allen sein, die durch die Folgen atomarer Strahlung dahinsiechen, vor allem Kinder und Kleinstkinder, die erst das Leben erleben wollen.

b) Schwere Störfälle und schwere Unfälle (Folie 12)

Sind Atomkraftwerke bombensicher oder ist u.U. nur der Tod sicher?

Seit dem Beginn der Nutzung der Kernenergie wurde behauptet, dass erstmals in der Geschichte der Nutzung einer Technik alle Sicherheitsaspekte berücksichtigt würden. Doch kam es doch immer wieder zu gravierenden Fehlplanungen, Fehleinschätzungen und Unfällen (siehe z.B. Sellafield, Harrisburg, Tschernobyl^{1,7,19}), weil das System der Kernenergiegewinnung zu komplex ist. Kein noch so ausgeklügeltes Sicherheitssystem verhindert menschliche Fehler. Der Mensch ist und bleibt ein Risikofaktor^{7, 16, 17, 18}.

Dafür gibt es viele Beispiele. So wurde noch in den 70er Jahren das Problem der Hochdruckkernschmelze⁷ nicht erkannt. Nachrüstungen zur besseren Beherrschung des Problems folgten in Deutschland bis in die 90er Jahre, ja bis ins Jahr 2003. Neueren Datums ist die Erkenntnis, dass ein Kernschmelzunfall wegen der Nachwärmeabfuhr in einer Anlage im Stillstand ähnlich wahrscheinlich ist wie im Betrieb. Im Stillstand sind aber nicht unbedingt alle Vorkehrungen für den Notfall aktiviert. Auch in Zukunft kann niemand davon ausgehen, dass alle Sachverhalte vollständig erfasst und richtig eingeschätzt werden. Wie sicher müssen Kontrollmechanismen gegen Feuer sein. Eine weitere Gefahr geht vom Alter der Kernkraftwerke aus (Materialermüdung, Nachrüstungsprobleme, zunehmende Radioaktive Verseuchung der Materialien und Bauteile). In Deutschland müssten deshalb in den

nächsten 20 Jahren rund die Hälfte aller Kraftwerke ersetzt werden. Das ist notwendig (siehe z.B. auch die zwei unterschiedlichen Reaktorblöcke des Kernkraftwerks Philippsburg⁵).

Allein Wikipedia⁷ zählt bis zum Jahre 2008 über 40 schwere Atomunfälle auf, lt. Greenpeace¹⁶ 18 alleine für Sellafield. (Auszüge daraus siehe [\(Folie 12\)](#)).

Für schwere Störfälle in Deutschland muss man vor allem das südhessische Atomkraftwerk Biblis A und Krümmel bei Hamburg (wird frühestens im zweiten Quartal 2009 wieder ans Netz gehen) nennen. Kommentar von Greenpeace Atomexperte Mathias Edler²⁰:

Das Atomkraftwerk Biblis A ist wie ein altes Auto ohne Bremse - nur mit dem Unterschied, dass Biblis A wahrscheinlich schon 1974 als neues AKW ohne Bremse ausgeliefert wurde!

Ein schwerer Atomunfall in einem Druckwasserreaktor oder Siedewasserreaktor kann große Landstriche dauerhaft unbewohnbar machen und viele Opfer fordern. Dazu gibt es zahlreiche Studien, die zu dem Ergebnis kommen, dass die Versicherungen der Schäden – nur 30 Mrd. Rückstellungen, die bisher nicht zweckgebunden hinterlegt werden brauchen - nicht ausreichen würden. Menschenopfer aber kann man sowieso nicht wirklich versichern.

Erst recht aber sind die Hochtemperaturreaktoren problematisch. Je höher die Temperaturen desto größer sind anscheinend die Probleme. Wie sich beim Abbau des HTR Jülich zeigt, waren die Probleme größer als man lange eingeschätzt hatte. Welche Gefahren diese Reaktortyp verursacht, werden in einer Untersuchung des Wissenschaftlers Rainer Moormann²¹ vom August 2008 eindringlich geschildert. Der Autor der Studie empfiehlt, keine Reaktoren dieses Typs mehr zu bauen.

Doch wesentlich größer sind die Gefahren bei einem Plutoniumreaktor vom Typ "Schneller Brüter" wie im stillgelegten Reaktor in Kalkar.

Der Reaktor in Winscale-Sellafield lieferte das beste Beispiel für die Gefahren eines solchen Reaktors, der vorwiegend zur Erzeugung von Plutonium für Atombomben gebaut wurde:

Natrium und Kalium gehören, wie ich schon erwähnte, zu den reaktivsten Metallen überhaupt. Diese bereiten als Kühlmittel und Wärmetransportmittel große Sicherheitsprobleme. Mit Wasser reagieren sie äußerst heftig und Wasserstoff freisetzung. Schon die Luftfeuchtigkeit kann ausreichen, um einen Brand zu verursachen. In Brutreaktoren kam es mehrfach zu gefährlichen Natriumbränden. Wenn allerdings die Temperatur im Reaktor zu stark abfällt, dann erstarrt das Natrium, wenn die "Notheizung" nicht funktioniert. Es können auch Verkrustungen und Verstopfungen im Kreislauf auftreten und schließlich kann dieses Material im Laufe der Jahre selbst stark radioaktiv werden.

Der Reaktor in Windscale - wie die Sellafield-Anlage^{7,16} im Nordwesten des Landes damals genannt wurde - erhitze sich 1957 derart, dass er zu brennen anfang. Wie dramatisch die Situation war, auf die man anscheinend nicht vorbereitet war, schildert Silke Engel²² mit dem Titel "Windscale-Sellafield vor 50 Jahren" in der Tagesschau der ARD 2007. Kühl- und Löschaktionen - zuerst mit kalten Gasen, dann mit großen Mengen Wasser?! - wurden in großer Hektik ausgeführt. Glücklicher Weise kam es zu keiner Explosion. Der Reaktor wurde stillgelegt.

Die Wirkung wäre einer Atombombe gleich zu setzen gewesen. Doch der Störfall gilt seitdem als der erste schwere Reaktorunfall in der Geschichte.

Die Bevölkerung wurde allerdings vollkommen im Unklaren gelassen, obwohl der radioaktive Niederschlag noch in der Schweiz gemessen wurde. Nur das Werksgelände wurde gesperrt, keine Maßnahmen gegen die Verstrahlung der Umgebung vorgenommen. Nach offiziellen Schätzungen starben bis zu 40 Menschen an den unmittelbaren Folgen des Unfalls. Ehemalige Mitarbeiter erkrankten mehrfach an Krebs. Überhaupt traten rund um Windscale deutlich mehr Leukämiefälle auf als im Landesdurchschnitt.

Im Jahre 2007 wurde ein Roboter entwickelt, der endlich den Reaktor Stück um Stück abbauen soll. Der Rückbau soll rund 500 Mio Euro kosten. Auch die Wiederaufarbeitungsanlagen in Windscale-

Sellafield gerieten wiederholt in die Schlagzeilen, weil dort z.B. der radioaktive Müll einfach in die Irische See gespült wurde.

Auf die Gefahren des Strahlers Plutonium werde ich erst im Abschnitt "Gefahren durch Atombomben eingehen"

c) AKW sind die Voraussetzung für Atombomben

Ich habe es eigentlich schon mehrfach angedeutet. Atomkraftwerke mit ihren Anreicherungsanlagen sind die Voraussetzung zum Bau von Atombomben. Egal ob Uran oder Plutonium eingesetzt wird. Auch für Wasserstoffbomben braucht man Uran oder Plutonium oder ein Gemisch davon. Die H-Bombe ist nämlich eine Sonderart der Atombombe. Die Explosion entsteht durch Verschmelzung leichter Kerne (Deuterium, Tritium und Lithium-6 oder Beryllium). Zur Zündung der Fusions-Kettenreaktion befindet sich im Innern einer Wasserstoffbombe eine Kernspaltungsbombe, um eine genügend hohe Temperatur und Druck zu erreichen. Die erste Wasserstoffbombe wurde 1952 von den USA gezündet. Kernfusionswaffen entfalteteten mehr als die zweitausendfache Sprengkraft der Nagasakibombe. Die Energie wird in Form von Gamma-, Licht- und Wärmestrahlung frei. Aber alle Arten von Kernkraftwerken können zur Erzeugung von bombenfähigem Material zweckentfremdet werden, vor allem die Anreicherungs- und Wiederaufbereitungsanlagen. Kernkraftwerke wie Winscale-Sellafield wurden sogar speziell zur Erzeugung von waffenfähigem Material gebaut.

d) Plutoniumwirtschaft (Folie 16).

Besonders gefährlich sind sowohl die Kernkraftwerke (Schnelle Brüter) als auch die Bomben, die auf Plutoniumbasis arbeiten. Es kommt in der Natur nur in Spuren vor und wird in Kernkraftwerken vom Typ „Schneller Brüter“ durch Umwandlung von Uran-238 erzeugt. Schon dabei wird Gamma-Strahlung freigesetzt und es entsteht hauptsächlich Pu-239 und ein Gemisch von Plutonium-Isotopen, und zwar von Pu-238 bis Pu-243.

"Plutonium ist der giftigste Stoff, den es überhaupt gibt. Seine kurzreichende Alpha-Strahlung reißt gewissermassen tiefe Schneisen in jedes lebende Gewebe und zerstört es. Dabei kann es nur schwer oder gar nicht ausgeschieden werden, es setzt sich fest, reichert sich sogar an, die Strahlung ist bei einer Halbwertszeit von 24 000 Jahren faktisch dauerhaft vorhanden. Bereits wenige Millionstel Gramm (Mikrogramm) können sofort, sogar nur etliche Milliardstel Gramm (Nanogramm) langfristig tödlich wirken (aus Frankfurter Rundschau¹⁶, siehe auch Wikipedia⁷, Toxizität von Plutonium)

e) Zwischen- und Endlagerung von Atommüll

Bisher gibt es weltweit noch keine sichere Lösung für die Zwischen- und Endlagerung von atomarem Müll !! (Folie 24/25)

Verzweifelt werden weltweit Endlager gesucht²³, die sicher sind vor Erdbeben, Korrosion, Trinkwasserkontaminierung (LagerASSE), Sabotage und Terrorismus (Zerstörung, Bau schmutziger Bomben), auch Gorleben als Endlager^{24, 25} wird schon lange infrage gestellt.

In Deutschland gibt es verschiedene Lager/Sammelstellen für schwach- und mittlerradioaktive Abfälle. Zentrale Zwischenlager für den hochaktiven Atommüll aus den Atomkraftwerken stehen in Ahaus und Gorleben zur Verfügung. Als Zwischenlager fungieren auch noch die Wiederaufbereitungsanlagen La Hague in Frankreich und Sellafield in Großbritannien.

Der so genannte Atom-Konsens vergrößert das Entsorgungsfiasco: Seit dem Beginn der Atomenergienutzung vor 30 Jahren sind in der Bundesrepublik über 220.000 Kubikmeter radioaktiver Abfälle²³ angefallen. Diese Menge wird durch die im Atom-Konsens im Jahr 2001 mit der Industrie vereinbarten Laufzeiten noch wesentlich ansteigen, so dass bei den jetzigen Vereinbarungen am Ende

mehr als 300.000 Kubikmeter Atommüll endgelagert werden müssen.

f) Sabotagen und Angriffe durch Terroristen

Es wäre kein Super-GAU, der größte anzunehmende Unfall, sondern die Super-GAK - die größte anzunehmende Katastrophe: ein Terroranschlag auf ein Atomkraftwerk. Wie schlimm dieser Fall wäre und welche Atomkraftwerke die größten Risiken darstellen, hat das Darmstädter Öko-Institut¹⁷ untersucht. Der SPD-Bundestagsabgeordnete Hermann Scheer, der die Studie in Wiesbaden vorstellte, benannte das Atomkraftwerk Biblis A als "die größte anzunehmende Gefahrenstelle in Europa". Der Spiegel kommentierte es so:

„Es ist ein Alptraumszenario: Im Fall eines gezielten Flugzeugabsturzes auf das südhessische Atomkraftwerk Biblis A wären nicht nur Städte im Rhein-Main-Raum, sondern auch Berlin, Paris oder gar Prag bedroht. Das hat eine Studie des Darmstädter Öko-Instituts ergeben.“

Das Atomkraftwerk ist weniger als eine Flugminute von den Flughäfen Frankfurt und Stuttgart entfernt, so dass für jede denkbare Gegenmaßnahme die Zeit nicht ausreicht.

6. Gefahr durch Atombomben (*Folie 13*)

Ist der Standort Deutschland sicherer? Sind wir vor Terroristen sicher? Sind wir noch immer durch Adenauers Atomwaffenstrategie gefährdet? Noch stehen in Deutschland Atomwaffen! Muss man sich eines Tages die Frage stellen: „Stand dort Deutschland?“

a) Unglücke mit Atom U-Booten und Atombombern

Abstürze von Atombombern, Unglücke mit Atom U-Booten, Einsatz von radioaktiver Streumunition, alles das hat es schon gegeben. Wieviel Unglücke es schon mit Raketen mit atomaren Sprengköpfen gegeben hat, darüber habe ich nichts gefunden. Ich meine aber, dass radioaktive Streumunition während des Balkankrieges noch eingesetzt wurden. Die USA hat außerdem unter Bush neue Sprengköpfe entwickelt.

Aber über beinahe und irrtümlich ausgelöste Atomangriffe, da kann man schon mehr finden.

b) Irrtümlich ausgelöste Atomangriffe (*Folie 17*)

Ein Atomkrieg war zur Zeit des kalten Kriegs deutlich wahrscheinlicher als viele Menschen annehmen. Zwischen 1956 und 1995 gab es mindestens 20 dokumentierte sehr kritische Situationen (siehe Wikipedia⁷).

Ausgelöst durch verfeindete politische Systeme (Kuba-Krise 1962), durch Fehlalarme (vermeintliche Raketenangriffe durch Mondaufgang, reflektierende Wolken oder Asteroid - der über dem Mittelmeer niedergegangen war - als Signal oder durch defekten Computerchip), durch Simulationen von Raketenangriffen, die für echt gehalten wurden, durch Orten von unidentifizierten Forschungsraketen, durch Androhung eines Atomkrieges zwischen den USA und dem Iran durch George W. Bush sowie durch einen "Spaßanrufer", der einen Atomangriff zwischen Indien und Pakistan vortäuscht (siehe Kölner Stadtanzeiger und andere Medien im November 2008).

Die wechselseitige Androhung des Atomkrieg zu Zeiten des Kalten Krieges führten zur Einrichtung des s.g. "Roten Telefons", um künftige Beinahe-Zusammenstöße zu vermeiden.

c) Atomare Angriffe durch Terroristen

Terrorismus ist derzeit die schwerwiegendste Bedrohung, wie wir alle zur Genüge aus den Medien erfahren. Selbstmordattentäter lassen sich durch herkömmliche Bestrafungen nicht abschrecken. Außerdem ist das Wissen über Atomtechnik und die Anleitung zum Bau von Atombomben viel leichter verfügbar geworden (Internet). Das Beispiel des pakistanischen Experten Abdul Q. Khan (siehe Wikipedia⁷), dessen im Westen erworbene Kenntnisse das Atomwaffenprogramm von Pakistan vorangebracht hat und der auch die Länder Pakistan, Libyen und Nordkorea unterstützt hat, zeigt, dass entsprechende Sicherheitsbestimmungen umgangen werden können. Wie leicht es ist, sich das

spaltbare Material zu verschaffen, haben wir durch die Plutonium-Affäre des BND 1995 erfahren. Es sind neue Kontrollmechanismen zur Eindämmung des atomaren Schwarzmarktes erforderlich.

d) Atomare Kriegsführung

Durch die Atomwaffenstrategie Adenauers standen wir 1962 während der Kuba-Krise kurz vor einem Atomkrieg. Adenauer hatte um den Erhalt von Atomwaffen gerungen, selbst wenn dadurch Deutschland zerstört worden wäre. Die Atomwaffen standen an unserer Deutsch-Deutschen Grenze. Er hoffte, die Elite würde überleben!

Seit der Kuba-Krise von 1962 war die Gefahr eines Atomkrieges nicht mehr so akut wie jetzt in Kaschmir. Davon gehen zumindest die Wissenschaftler des renommierten Stockholmer Friedensforschungsinstitutes Spiri²⁶ in ihrem Jahresbericht aus. Sie halten die Konfliktlage zwischen Pakistan und Indien für höchst bedrohlich. Auch die Atomprogramme Irans und Nordkoreas verursachen derzeit erhebliche weltpolitische Spannungen.

Atomwaffensperrvertrag und hierauf basierende Kontrollen der internationalen Atomenergieorganisation (IAEA) bieten im Konfliktfall keine reale Sicherheit. Diplomatische Anstrengungen sind häufig nicht von Erfolg gekrönt, Eskalationen können im Extremfall bis zum Krieg führen.

7. Schlussfolgerungen (Folie 19)

Auf Grund der vielen schwerwiegenden Risiken der Atomtechnik ist es dringend erforderlich, die Atomenergienutzung unverzüglich zu beenden. Bisher gibt es kein sicheres Endlager.

Aus Verantwortung für folgende Generationen darf die Menge des radioaktiven Mülls nicht weiter erhöht werden. Unsere Generation muss das Entsorgungsproblem lösen! Wir dürfen es nicht auf nachfolgende Generationen abwälzen!

Der Standort Deutschland muss ein Standort fortschrittlicher, umwelt- und lebensfreundlicher Technologien werden, ein Standort der Nachhaltigkeit. Der Atomausstieg ist mit einem Mix aus Energiesparen, verbesserter Kraftwerk-Effizienz und verstärktem Einsatz erneuerbarer Energien möglich und nötig. (lt. *Umweltinstitut München e.V.*). Auch das *Darmstädter Ökoinstitut*¹⁷ und der Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU²⁷) kommen zu einem ähnlichen Ergebnis.

Die Forschung für Versuchsreaktoren und für die Kernfusion verschlingt Milliarden. Keiner weiß ob es je gelingen wird, die Kernfusion wirtschaftlich zu nutzen. Außerdem muss der Steuerzahler für die Zwischen- und Endlager, (siehe Zwischenlager Asse), für die Castortransportsicherung und möglicherweise auch für das Abwracken stillgelegter Meiler aufkommen.

Wir müssen die Alternativen zur Kernenergie nutzen und weiterentwickeln. Der Ausstieg aus der Atomenergie ist möglich, und zwar wie von der Bundesregierung in Deutschland geplant, ohne dass man die Klimaschutzziele aus den Augen verlieren muss (siehe auch Stellungnahmen des UBA^{28, 29}). Auch wenn die Atomlobby immer wieder das Gegenteil behauptet und den Umweltminister bedrängt (siehe z. B. Kölner Stadtanzeiger vom 15. Dezember 2008. 'Minister rügt „penetrante Lobbyarbeit“ für Großkraftwerke').

Wenn Kernkraftwerke durch moderne Gaskraftwerke, durch kleinere Kraftwerke, durch Alternative Energien (Erdwärme, Wind- und Sonnenenergie, Wasserkraft und Biomasse) ersetzt werden, müssen nicht zusätzliche Kohlendioxid-Emissionen entstehen. Vor allem, wenn man Kraft-Wärme-Kopplung³⁰ (KWK) einsetzt, wo immer es möglich ist. KWK nutzen ca. 90% der Energie, AKW nur etwa 35% und sie heizen die Gewässer auf.

Wir müssen weg von der Energieverschwendung; weg von den Großkraftwerken, denn sie sind Geisterfabriken mit computergesteuerten Abläufen und wenigen Arbeitsplätzen an Kontrollbildschirmen; weg von Verträgen der Energieriesen, die den Strom und andere Energien umso

billiger liefern, je mehr man davon verbraucht.

Das beste Kraftwerk ist das Kraftwerk, das nicht gebaut werden muss, weil es eingespart wird.

Die Atomlobby ist daran interessiert, die Atomkraftwerke länger am Netz zu halten.

Aber die Gewinne helfen nur den Kapitalgebern, den Aktionären.

Werden die Ressourcen knapp, steigen die Preise, steigen die Preise steigen die Gewinne!

Neun der zehn größten Konzerne der Welt machen ihr Geld mit Energie und Rohstoffen.

Alles Leid kommt von der Gier!

Das ist ein etwa 2.500 Jahre altes Zitat von Buddha. Es ist so aktuell wie eh und je. Der Trendforscher Dr. Eike Wenzel (HörZu 2008) macht uns allerdings Mut. Er prophezeit uns einen Wertewandel in Gesellschaft und Wirtschaft, und zwar das Ende der Gier.

Unser Leben wird von einem sehr großen Kernfusionsreaktor bestimmt, der uns zur Verfügung steht, unsere Sonne. Nutzen wir sie mit allen sinnvollen Möglichkeiten, die wir haben, anstatt Milliarden-Summen für Kernfusionsanlagen auszugeben!

Das Verlängern von Atomkraftwerkszeiten führt nur dazu, dass neue Techniken unter Verschluss gehalten und nicht weiter entwickelt werden.

Die Trennung zwischen friedlicher und militärischer Nutzung ist nicht durchsetzbar. Wenn die Kernenergie in den westlichen Industrienationen weiter genutzt wird, bleibt auch in anderen Ländern dieser Erde der Wunsch bestehen, Atomprogramme aufzulegen. Dadurch steigt wiederum das Risiko, dass Konflikte mit Kernwaffen ausgetragen werden.

Die Atomenergie ist nicht eine Gefahr für die Menschheit und die Umwelt, sie ist die größte Gefahr für die Menschheit seit Menschengedenken überhaupt!

Was die Kölner Naturfreunde in der nächsten Zeit weiter tun möchten, nämlich eine Stromwechsellparty für atomfreien Strom veranstalten, wird in *Folie 19* erläutert (siehe auch Lit. Quellen 31 und 32).

Ich danke allen für das aufmerksame Zuhören bei einem so brenzligen Thema und danke allen, die mir bei der Vorbereitung geholfen haben und wünsche mir noch eine anregende Diskussion.

PS: Danken möchte ich aber vor allem auch Michael und Resi für die Präsentation ihrer Tschernobyl-Ausstellung, die sie voriges Jahr zur Erinnerung und Mahnung an diese Katastrophe in Humboldt-Gremberg zeigten.

Herbert Kreisfeld
Referent für Umwelt- und Naturschutz
der Naturfreunde Köln e.V., 28. Januar 2008

Literaturquellen:

- 1) Zukunft in einer gesunden Umwelt, Hans Peter Schmitz, ehem Bundesvorsitzender der Naturfreunde, Broschüre von 1989, Seite 23 - 32
- 2) Atomwaffenfreie Naturfreunde Häuser, Jan de Vries, Seite 25, Zeitschrift *Naturfreundin*, Ausgabe 2-2005, www.atomwaffenfrei.de
- 3) Rolle Rückwärts mit der CDU, Nick Reimer, Zeitschrift *Naturfreundin*, Seite 12, Ausgabe 3-2005
- 4) Petting statt Pershing, Sigrid Frank-Esslinger, Zeitschrift *Naturfreundin*, Seite 23, Ausgabe 4-2005
- 5) Die Sicherheit deutscher Kernkraftwerke, Broschüre des Bundesumweltministeriums (UBA), 2. Auflage, September 1991
- 6) Umwelttechnologie, Prof. Dr. H.G. Neumann, Vorlesung an der Uni Köln, Sommersemester 2007
- 7) Siehe Wikipedia Dez. 2008: „www.wikipedia.org/wiki/Kernenergie.de“, Stichworte Hiroshima und Nagasaki, Atombombe, Argumente für den Atomausstieg und Argumente gegen den Atomausstieg, Liste von Unfällen in kerntechnischen Anlagen, Kernschmelze, Plutonium usw.
- 8) Atomare Ent-Rüstung, Winne Hermann, Zeitschrift *Naturfreundin*, Seite 14, Ausgabe 1-2006
- 9) Eine pro-atom-Antwort an das Umweltbundesamt, von framatom anp GmbH, Unternehmenskommunikation, Postfach 32 20, 91050 Erlangen (2007), die unter dem Stichwort „Pro und contra Atomenergie“ 2007 beim UBA zu finden war
- 10) Das Märchen vom CO₂-freien Atomstrom, Dr. Ulf Bossel (European Fuel Cell Forum), Morgenacher Str. 2F, CH-5452. Oberrohrdorf, Schweiz
- 11) Stellungnahme im Internet vom 11.3.2007 von Lothar Mark (MdB)
- 12) Totalausfall für die Atomgemeinde, Manfred Kriener, Kölner Stadtanzeigers vom 9. Januar 2009, www.ksta.de/html/artikel/1231173627502.shtml
- 13) Veröffentlichungen im Internet des Umweltinstitut München e.V
- 14) [Epidemiologische Studie zu Kinderkrebs in der Umgebung von Kernkraftwerken \(KiKK\)](#)
- 15) atw 53. Jg. (2008) Heft 3-März, Seite 174 - 178, Anschrift der Verfasser: Dr. Bernd Grosche, Dr. Thomas Jung und Dr. Wolfgang Weiss, Bundesamt für Strahlenschutz, Ingolstädter Landstr. 1, 85764 Oberschleißheim
- 16) siehe Greenpeace.de/themen/atomkraft, Stichworte: Sellafield, Störfälle, Plutoniumwirtschaft, Plutonium – Was ist das, 365 Gründe gegen Atomkraft usw.
- 17) Broschüre: Risiko Kernenergie – Es gibt Alternativen, Darmstädter Ökoinstitut, 2006, www.oeko.de/publikationen/broschueren/dok/661.php
- 18) Gravierende Lücken bei der Sicherheit, Ullrich Kelber, Zeitschrift *Naturfreundin*, Seite 15, Ausgabe 3-2007
- 19) Ist Tschernobyl schon vergessen?, Nick Reimer, Zeitschrift *Naturfreundin*, Seite 4, Ausgabe 1-2006
- 20) Schwerer Sicherheitsmangel im AKW Biblis, veröffentlicht von der Greenpeace-Redaktion, am 22.04.2003
- 21) Rainer Moormann, Studie zum Kraftwerk Jülich, Veröffentlichung im Internet 2008. [Die Studie als PDF-Datei vom Server der Zentralbibliothek des Forschungszentrum Jülich, URI: http://hdl.handle.net/2128/3136](http://hdl.handle.net/2128/3136)
- 22) Silke Engel, ARD-Hörfunkstudio London, Windscale-Sellafield vor 50 Jahren (Tagesschau, ARD 2007), [/www.tagesschau.de/ausland/sellafield2.html](http://www.tagesschau.de/ausland/sellafield2.html)
- 23) Verzweifelt gesucht: Der Baugrund fürs Atomklo, Zeitschrift *Naturfreundin*, Nick Reimer, Seite 11, Ausgabe 4-2006
- 24) Gorleben droht Endlager zu werden, Nick Reimer, Zeitschrift *Naturfreundin*, Seite 5, Ausgabe 1-2006
- 25) Der Zukunft Bescheid sagen, Sigrid Frank-Esslinger, Zeitschrift *Naturfreundin*, Seite 12, Ausgabe 4-2006
- 26) Stockholmer Friedensforschungsinstitutes Sipri, yearbook2008.sipri.org/files/SIPRIYB08summaryDE.pdf (Kurzfassung in Deutsch, Entwicklung bei bewaffneten Konflikten, Seite 4-5)
- 27) Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU), Presseerklärung - 03.12.2008
- 28) Vorstellung des UBA-Jahresberichts 2002, Redner: Bundesumweltminister Jürgen Trittin, Berlin, 22.07.2003

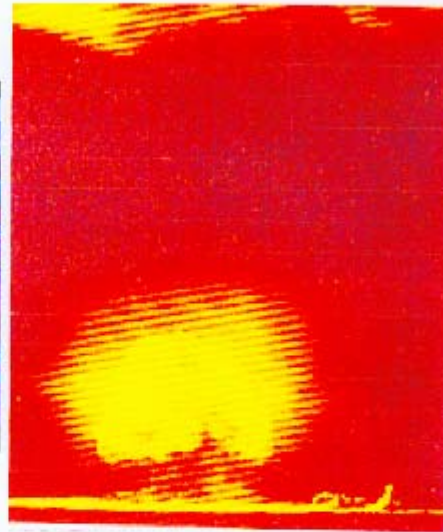
Elementare Gefahr Atomenergie - Vortrag

- 29) Stellungnahme des Umweltbundesamtes zur Studie „Energy Technology Perspectives 2006 – Scenarios & Strategies to 2050“, UBA 2006, www.umweltbundesamt.de/energie/archiv/Stellungnahme-zur-studie.pdf
- 30) Wir sind Forrest Gump, Michael Müller, Zeitschrift *Naturfreundin*, Seite 14 - 15, Ausgabe 2-2007
- 31) Atomausstieg selber machen, Nick Reimer, Zeitschrift *Naturfreundin*, Ausgabe 1-2007, Seite 10
- 32) Die Strompreisschraube, Nick Reimer, Zeitschrift *Naturfreundin*, Seite 15, Ausgabe 3-2007

Weitere ausgewertete Literaturquellen:

- a) Hollemann-Wiberg, Lehrbuch der Anorganischen Chemie, 46. Auflage, Seite 555 – 610
- b) Winzige Atomkerne, Dietmar Albert, TB VEB-Fachbuchverlag 1962
- c) Atomenergie, Matthew J. Gaines, Delphin TB, 1970
- d) Urangewinnung, Hamburger Bildungswesen, Hamburger Bildungsserver (Internet)
- e) Eine Wasserstoffbombe ruht seit 40 Jahren im Eis, 1968 ging sie beim Absturz eines US-Bombers über Grönland verloren, Kölner Stadt-Anzeiger vom 13. Nov. 2008 und andere Medien
- f) Zwölf Thesen zur Neuordnung der Energieversorgung (DOKUMENTE der Parlamentarischen Linken (PL) in der SPD-Bundestagsfraktion vom September 2008, siehe These 10)
- g) Atomenergie Symbol des Schreckens, Franz Alt, Bericht in HörZu Nr. 8, 2007, sowie Berichte von Franz Alt im Fernsehen
- h) Immer diese Starken Kopfschmerzen, Zeitschrift *Naturfreundin*, Nick Reimer, Seite 11, Ausgabe 2-2006
- i) Mehr Chancen für Arbeit und Umwelt, Michael Müller, Zeitschrift *Naturfreundin*, Seite 12 - 13, Ausgabe 2-2006
- j) Cha-Cha-Cha statt Rock'n Roll, Nick Reimer, Seite 11, Ausgabe 4-2008
- k) Streit um Opferzahlen, Nick Reimer, Zeitschrift *Naturfreundin*, Seite 13, Ausgabe 2-2006

Gefahr durch Atomenergie



Diskussionsabend mit Einführungsvortrag
von Herbert Kreisfeld

Naturfreunde laden ein

Mittwoch, den 28. Januar 2009
19:30 Uhr im NaturFreundehaus Höhenhaus
von und mit Herbert Kreisfeld
Referent für Natur- und Umweltschutz
Naturfreunde Köln e.V.

Elementare Gefahr Atomenergie



I. Einleitung

II. Energiegewinnung durch Kernspaltung

- a) Entdeckung der Kernspaltung
- b) Technik der Kernspaltung
- c) Möglichkeiten der Nutzung

III. Atombombenversuche und -abwürfe

- a) Atombombenversuche (1. Atombombenversuch am 16.7.1945)
- b) Abwürfe auf Hiroshima und Nagasaki (6. und 9. August 1945)
- c) Direkte Folgen und Langfristige Folgen
- d) Wasserstoffbomben (1952 fand die erste Wasserstoffbombenexplosion durch die USA statt)

IV. Die Klimalüge der Atomlobby - Atomenergienutzung sei CO₂-frei und umweltfreundlich

- a) Erzgewinnung und Erzaufbereitung
- b) Atomkraftwerksbau
- c) Aufbereitung der Brennelemente
- d) Zwischen- und Endlagerung
- e) Gewässeraufheizung und niedriger Wirkungsgrad
- f) Subventionen

V. Gefahr durch Kernkraftwerke - Verschiedene Atomkraftwerkstypen

- a) Krebsrate erhöht an Atomkraftwerken
- b) Störfälle und tödliche Unfälle
- c) Probleme der Zwischen- und Endlager
- d) AKW sind die Voraussetzung für Atombomben
- e) Plutoniumwirtschaft
- f) Sabotagen Angriffe durch Terroristen

VI. Gefahr durch Atombomben

- a) Abstürze von Atombombern, Unglücke mit Atom U-Booten
- b) Raketen mit atomaren Sprengköpfen
- c) Irrtümlich ausgelöste Atomangriffe
- d) Atomare Angriffe durch Terroristen
- e) Atomare Kriegsführung



Ausspruch von Günter Grass

Nachfolgender Ausspruch von Günter Grass sollte nicht nur uns nachdenklich machen, sondern ihn sollten sich alle Politiker hinter die Ohren schreiben:

**„Unser Jahrhundert wird ein
Jahrhundert der Nachhaltigkeit
oder es wird ein Jahrhundert
entfesselter Gewalt und
Verteilungskämpfe“**



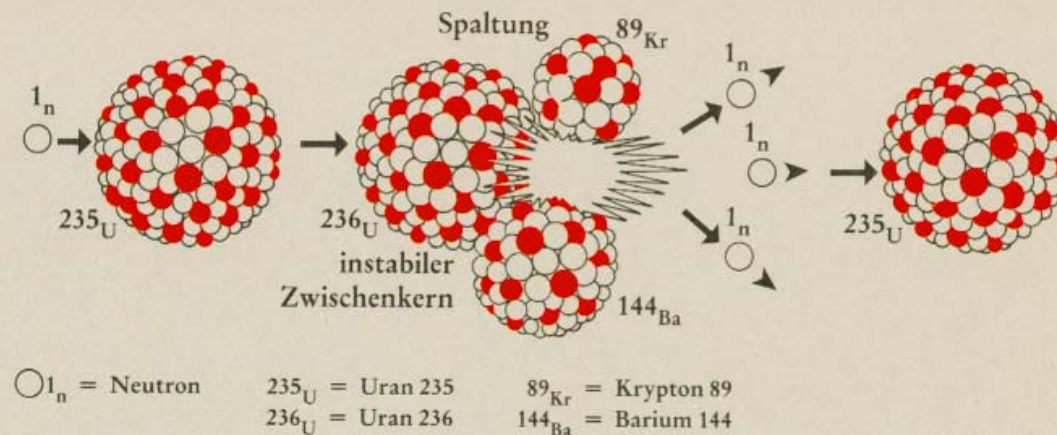
Entdeckung der Kernspaltung

Entdeckung der Kernspaltung durch Otto Hahn und Lise Meitner (aus Wikipedia)



Beispiel für eine Kernspaltung

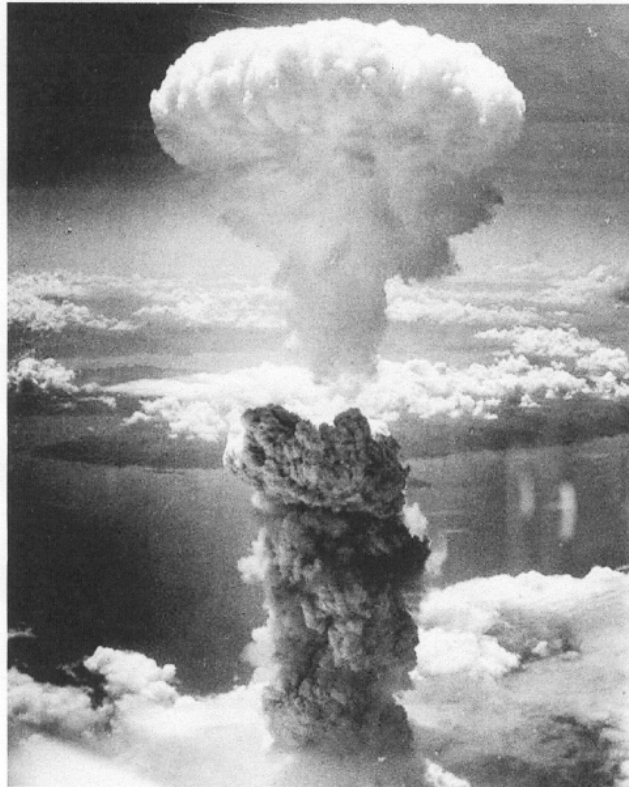
Ein Neutron trifft den Atomkern Uran 235 und wird von ihm absorbiert. Der daraus entstehende Atomkern Uran 236 ist instabil und spaltet sich. Als „Trümmer“ entstehen z. B. die beiden Spaltprodukte Krypton 89 und Barium 144 sowie 3 Neutronen. Treffen diese Neutronen wieder auf Uran 235, wiederholt sich der Spaltprozess – es findet eine Kettenreaktion statt.



„Fat man“ am 9. August 1945



Explosion der Nagasaki-Bombe am 9. August 1945



Atompilz „*Fat Man*“ über Nagasaki.

Folgen der Atombombenabwürfe



Hiroshima:

**Feuerball - Druckwelle zerstörte 80% der Innenstadtfläche
Hitzewirkung mindestens 6.000 Grad
Atompilz erhob sich 13 Kilometer hoch**

Nagasaki:

**Explosion in 470 Metern Höhe – vernichtete im Umkreis
von einem Kilometer 80% der Gebäude
wenige Überlebende - Atompilz 18 Kilometer hoch**

**Die Bomben töteten etwa 155.000 Menschen sofort!
Durch die Folgen der atomaren Verstrahlung starben
110.000 Menschen innerhalb weniger Wochen -
zahlreiche weitere während der folgenden Jahrzehnte.
Wieviele durch Krebs - vor allem Leukämie - starben, kann
man nur mutmaßen!**



Klimalüge: Atomenergie sei kohlendioxidfrei!!

Atomstrom hat genauso wie die Gewinnung von fossiler Energie die Atmosphäre schon immer mit Kohlendioxid belastet;
selbst Solarstrom ist dann nicht vollkommen CO2-frei

Man muss die Ökobilanz bei der Gewinnung der Rohstoffe beginnen und beim Endverbrauch des Stromes enden lassen!

Zu den Fakten gehören alle Verarbeitungsschritte!!

1. Uranerzförderung (Entfernen des Abraumes)
2. Erzaufbereitung (Zerkleinern und Auslaugen mit Schwefelsäure)
3. Umwandlung (Lösen in Salpetersäure, Umwandeln zu Urantrioxid und Reduktion zu Urandioxid und Umwandlung mit Fluorwasserstoffsäure zu Urantetrafluorid, dann Umwandlung zum Uranhexafluorid)
4. Anreicherung in Diffusionsanlagen oder Magnesiumschmelzen
5. Herstellung der Brennstäbe
Jeder Bearbeitungsschritt ist energieaufwändig, weil chemische Umwandlungen stattfinden und der Aggregatzustand des Urans verändert wird. Dabei fallen gigantische Abfallmengen an: ca. 400.000 t radioaktiver Abraum bei der Erzförderung, etwa 40.000 t Schlämme in Deponien bei der Erzaufbereitung, 180 t Abfall bei der Umwandlung, 180 t abgereichertes Uranhexafluorid bei der Anreicherung.
Aus 440.000 t Uranerzes entstehen nur 33 t AKW-Brennelemente
6. Bau der Atom-Kraftwerke und Diffusionsanlagen (kosten- und energieaufwändig)
7. Wirkungsgrad der AKW's gering (große Mengen Abwärme)
8. Aufbereitung der Brennstäbe
9. Zwischen- und Endlagerung atomaren Mülls (unsicher und teuer)

Totalausfall für die Atomgemeinde



(Auszug KstA 9. Januar 2009)

- ❑ **Die deutschen Atomausstieger stehen nicht im Abseits!**
- ❑ 2008 ist **zum ersten Mal seit 42 Jahren** auf der ganzen Welt kein neues Atomkraftwerk ans Netz gegangen.
- ❑ Der Anteil Strom-AKW ist erneut **gesunken**.
- ❑ 438 nukleare Stromversorger gegenüber 440 in 1999 bedeuten **weniger als 2,5%** an der Gesamtversorgung.
- ❑ In 2007 standen 20.100 Megawatt Zubau an **Windkraft** nur 1.900 Megawatt Atomkraft gegenüber!
- ❑ 20 Jahre US-Präsidentschaft von Atomkraftbefürwortern konnten **kein neues AKW** durchsetzen.
- ❑ 48 neue Atommeiler sind zwar im Bau, doch die Probleme sind riesig; **die Energiewirtschaft scheut Risiken und Kosten**.

Der skandinavische Atommeiler Olikuoto soll jetzt schon 1,5 Mrd. Euro teurer werden als geplant.



Totalausfall für die Atomgemeinde

Totalausfall für die Atomgemeinde

2008 ging weltweit kein einziges neues Kernkraftwerk ans Netz

Haben Sie auch manchmal das Gefühl, die ganze Welt baut Atomkraftwerke (AKW)? Kennen Sie die Stimmung, nur die deutschen Aussteiger stünden im nuklearen Abseits – einsam und atomkraftlos? Die gefühlte Außenseiterrolle täuscht. Die Bilanzen der Internationalen Atomenergieagentur in Wien offenbaren ganz andere Fakten. Die Atombuchhaltung Anfang 2009 ist besonders erstaunlich: Im Vorjahr ist zum ersten Mal seit 42 Jahren auf der ganzen Welt kein einziges neues Atomkraftwerk ans Netz gegangen. Der Anteil der nuklearen Stromfabriken an der globalen Energieversorgung ist erneut gesunken und liegt jetzt unter 2,5 Prozent. Die Zahl der betriebenen Meiler ist ebenfalls zurückgegangen. Nach der Abschaltung des slowakischen AKWs Bohunice II waren zum Jahreswechsel 438 Atomkraftwerke in Betrieb und 48 im Bau. Im Jahre 1999 waren es schon mal 440 operierende Meiler gewesen, im vergangenen Jahrzehnt ist also eine deutliche Stagnation zu verzeichnen.

Die vollmundigen Ankündigungen von Neubauprojekten und einer atomaren „Renaissance“ sind eine Sache. Die nackten Zah-

len zu den tatsächlich realisierten und betriebenen Meilern eine andere. Um die von den Wissenschaftlern zum Jahreswechsel präsentierten Zahlenspiele fortzusetzen, könnte man noch einen anderen Vergleich aus dem Vorjahr hinzufügen. Weltweit

UNIVERSUM



WISSENSCHAFTSKOLUMNE
VON MANFRED KRIENER

wurden 2007 mehr als zehnmals so viele Windkraftwerke in Betrieb genommen wie neue Atommeiler. 20 100 Megawatt Zubau an Windkraft standen nur 1900 Megawatt Atomkraft gegenüber. In diesem Jahr fällt der Vergleich mangels Masse aufseiten der Atommeiler leider aus.

Bemerkenswert ist schließlich auch der Blick in die USA. Ob-

wohl sich George W. Bush den Bau neuer AKWs auf die Fahnen geschrieben und auch immer wieder gefordert hatte, ist es ihm nicht gelungen, auch nur die Errichtung eines einzigen Atommeilers anzuschieben. Mit Ronald Reagan, mit Vater und Sohn Bush haben somit bereits drei der Atomkraft geneigte US-Präsidenten in mehr als 20 Jahren Regierungszeit – unterbrochen von der Ära Clinton – kein einziges neues Atomkraftwerk realisieren können.

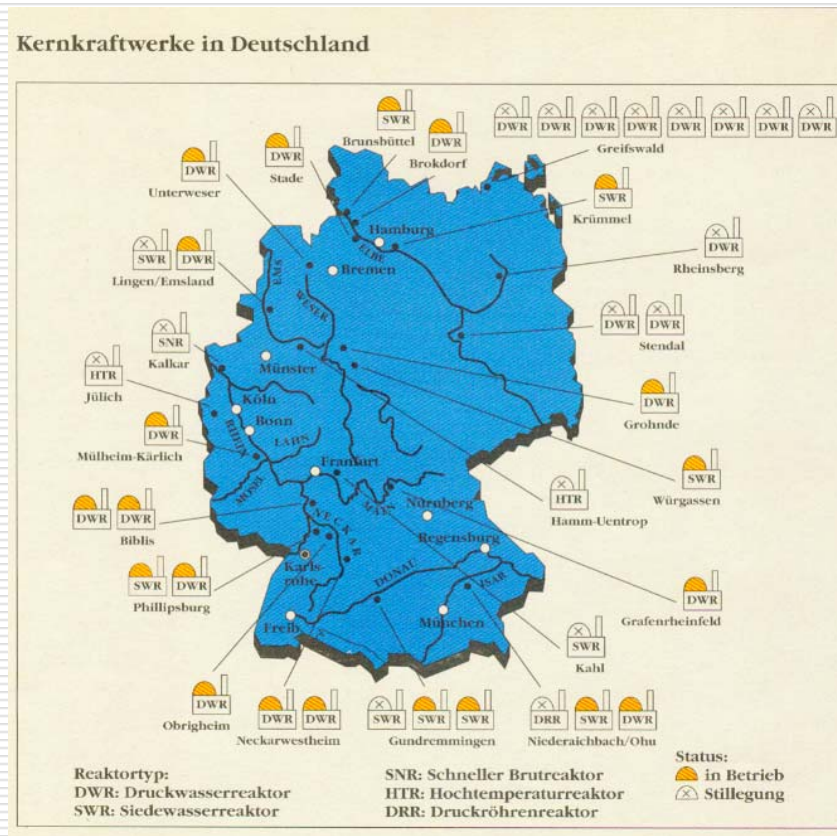
Nach wie vor scheut die US-Energiewirtschaft Risiken und Kosten des Atomabenteuers. Zu Recht, wie der aktuelle Streit zwischen Siemens und der skandinavischen Energiegesellschaft TVO um die Kostenexplosion beim Bau des finnischen Atommeilers Oluoto zeigt. Der Meiler wird frühestens 2012, also volle drei Jahre später als geplant, in Betrieb gehen und mindestens 1,5 Milliarden Euro teurer werden. Der dreijährige Energieausfall kostet eine weitere Milliarde. Keine guten Nachrichten für die Atomgemeinde.

Gesammelte Kolumnen unter:

 www.ksta.de/universum



Kernkraftwerke in Deutschland



Krebshäufigkeit durch Kernkraftwerke?!



Mehrere Studien im In- und Ausland zeigen:

die Häufigkeit von Kindern an Leukämie zu erkranken ist in der Nähe von Atomkraftwerken signifikant höher – besonders innerhalb eines Radius von 5 km

- siehe z.B. Studie des Umweltinstitut München e.V. von 2001
- und Studie des Kinderkrebsregisters in Mainz (DKKR) von 2007 im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS)

Auch das AKW Krümmel wurde besonders durch die Diskussion um eine auffällige Häufung von Leukämiefällen bei Kindern in der Umgebung des Kraftwerkes bekannt.

Unfälle und ernste Störfälle in Atomkraftwerken!!



1. Erzeugung „Kritischer Massen mit Plutonium im August 1945, Mai 1946 und Dezember 1958 in der Atomwaffenfabrik **Los Alamos**. Jeweils ein Mitarbeiter wird verstrahlt und stirbt.
2. Kernschmelzen 1952 in **Ottawa (Kanada)**, 1955 in **Idaho Falls (USA)** mit Kontaminierung der Umwelt u.a. durch radioaktive Gase, 1957 und 1959 in den Na-gekühlten 'Schnellen Brütern' in **Sellafield (England)**, Herstellung von Plutonium für A-Bomben, 40 Tote) und in **Kalifornien**, größte Jod-131-Freisetzung bisher mit großer Flächenverseuchung. 1986 Kernschmelze mit Explosionen in **Tschernobyl (Ukraine)**, starke Verseuchung großer Gebiete, viele Tote und Verstrahlte.
3. Explosion in der Wiederaufarbeitungsanlage bei **Kyschtym (Ural)** am Karatschai-See 1957, stärkste radioaktive Belastung der Welt, doppelt so stark wie in Tschernobyl)
4. Kettenreaktion beim Brennelementwechsel im Atom-Boot nahe **Wladiwostok** 1985, 10 Menschen starben, 29 wurden stark verstrahlt, 1999 im Brennelementewerk in **Tökaimura (Japan)**, ca. 60 Arbeiter wurden stark verstrahlt.
5. Austritt großer Mengen radioaktiven Flüssigkeit, bestehend aus Schwefelsäure, Uran und Plutonium 2005 in **Sellafield** (Aufbereitungswerk)

WIKIPEDIA listet über 40 weitere Fälle bis zum Jahr 2008 auf

Bombensicher oder Tod sicher?!



Atomlobby behauptet deutsche Kraftwerke seien sicher!!

Aber das Risiko der AKW liegt:

- 1. In ihrem Funktionsprinzip und ihrer Komplexität**
 2. In alten Anlagen mit lange Laufzeiten
 3. In fachlichen Fehleinschätzungen, Fehlplanungen und in menschlichem Versagen
- 4. In Problemen der Zwischen- und Endlagerung**

*Die Endlagerung muss in unserer Generation gemeistert werden
Sie darf nicht nachfolgenden Generationen aufgebürdet werden*
- 5. In der Unsicherheit vor Sabotage und Terror**

ungewollte oder geplante Flugzeugabstürze, Selbstmordattentate in AKW
- 6. In der Nutzung für Atombomben und in der Plutoniumwirtschaft**

Aktion: Mein Strom – mein Müll



Pausenbrot, 23. Juli 2008

Extra 3 Aktion: Mein Strom - mein Müll




Gegen die Klimakatastrophe kann **bekanntlich** nur die Nutzung von **Atomkraft** helfen. Doch wie ernst ist es Ihnen wirklich mit dem Klimaschutz? Sind Sie bereit, für Ihren Atomstrom die Verantwortung zu übernehmen?

Tobias Schlegl hat im schönen Pinneberg den Willen der Bürger zum Klimaschutz getestet. Sehen Sie am **hier im Video**, wie einfach man die Klimakatastrophe verhindern kann, wie dekorativ Atommüllfässer sein können und vor allem: wer dieses Formular unterschrieben hat:

Aktion: Mein Strom – mein Müll





Einverständniserklärung zur Endlagerung von atomarem Abfall

Hiermit erkläre ich mich damit einverstanden, dass in meinem Haushalt Atommüll endgelagert wird. Der zu verwendende Raum wird nicht als Schlafraum genutzt und wurde von ProAtom als geeignet eingestuft. Ich wurde hinreichend über eventuelle Restrisiken aufgeklärt, und bin mir meiner Verantwortung der Gesellschaft gegenüber bewusst. Hiermit leiste ich einen entscheidenden Beitrag zur Gewährleistung der bundesweiten Energieversorgung.

Dieser Vertrag ist gültig bis zum Jahre 252.008 (250.000 Jahre beträgt die maximale Halbwertszeit des zu lagernden Stoffes) und wird auf meine Nachfahren übertragen. Nach Ablauf der Vertragsdauer endet diese Vereinbarung automatisch, eine Kündigung ist nicht notwendig.

Nach eingehender Prüfung befindet ProAtom, dass in meinem Haushalt _____ Fässer untergebracht werden können. Eine Wartung des Lagerraums wird alle fünf Jahre von ProAtom durchgeführt.

Ort, Datum

Unterschrift

Unterschrift des ProAtom-Vertreters

Ja, ich möchte den kostenlosen, monatlichen Newsletter von ProAtom erhalten.

Name: _____

Adresse: _____

Telefonnr.: _____

E-Mail: _____

Plutonium: Der giftigste Stoff der Welt



Plutonium ist der giftigste Stoff, den es gibt. Seine kurzreichende Alpha-Strahlung reißt gewissermassen tiefe Schneisen in jedes lebende Gewebe und zerstört es. Dabei kann es nur schwer oder gar nicht ausgeschieden werden, es setzt sich fest, reichert sich sogar an, die Strahlung ist bei einer Halbwertszeit von 24.000 Jahren faktisch dauerhaft vorhanden.

Bereits wenige Millionstel Gramm (Mikrogramm) können sofort, sogar nur etliche Milliardstel Gramm (Nanogramm) langfristig tödlich wirken.....!!"

(Zitat: Frankfurter Rundschau)

Standort Deutschland oder stand dort Deutschland?



Beinahe Atomkriege: durch verfeindete Politische Systeme

(Kuba-Krise 1962), durch Fehlalarme (Vermeintliche Raketenangriffe durch Mondaufgang, reflektierende Wolken oder Asteroid als Signal oder durch defekten Computerchip), durch Simulationen von Atomangriffen, durch Orten von UFOs, durch Androhung eines Atomkrieges sowie durch "Spaßanrufer",

Zwischen 1956 und 1995 gab es mindestens 20 dokumentierte sehr kritische Situationen (Quelle: *Wikipedia*)

Sabotage und Attentate: Im Fall eines gezielten Flugzeugabsturzes auf das südhessische Atomkraftwerk Biblis A wären nicht nur Städte im Rhein-Main-Raum, sondern auch Berlin, Paris oder gar Prag bedroht
(lt. Studie des Darmstädter Öko-Instituts)

Atomkriegsgefahr: Seit der Kuba-Krise von 1962 war die Gefahr eines Atomkrieges nicht mehr so akut wie jetzt in Kaschmir
(lt. Stockholmer Friedensforschungsinstitutes Sipri)

Atomwaffensperrvertrag und hierauf basierende Kontrollen bieten im Konfliktfall keine reale Sicherheit (siehe Iran). Die Atomwaffenbesitzer Indien, Pakistan, Nordkorea und Israel sind nicht beigetreten!



Atomausstieg und Klimaschutz – kein Widerspruch

Diskussion über Bewältigung des Atomausstiegs darf sich nicht nur auf die anstehenden Stilllegungen der Kernkraftwerke beschränken!

Man muss den gesamten Umbau des deutschen, aber auch europäischen Kraftwerkparks berücksichtigen!

Bedeutend ist auch: Deutschland muss in den nächsten 20 Jahren aus Altersgründen rund die Hälfte aller Kraftwerke ersetzen! **Also besser abschalten!**

Klimafreundlicher Strommix: Stromverbrauch muss sinken, kleinere Kraftwerke, Erdgas, Alternative Technologien (Windkraft, Sonnenenergie, Erdwärme, Biomasse) und wo immer möglich Kraft-Wärme-Kopplung.

**Die Sonne ist unser größter Kernfusionsreaktor!
Nutzen wir sie!**



Was tun?

- Informieren!

Ausflug nach Kalkar + zur Windenergie

- Energie Sparen!

- Wirtschaftlicher Umgang mit Energie

- Persönliche CO₂-Bilanz aufstellen!

<http://greenpeace.klima-aktiv.com/>

- Ökostrom nutzen!

Stromwechsellparty machen!

- Was noch?** **Nachhaltig sein!**

www.naturfreunde-koeln.de

KKW-Philippsburg am Neckar

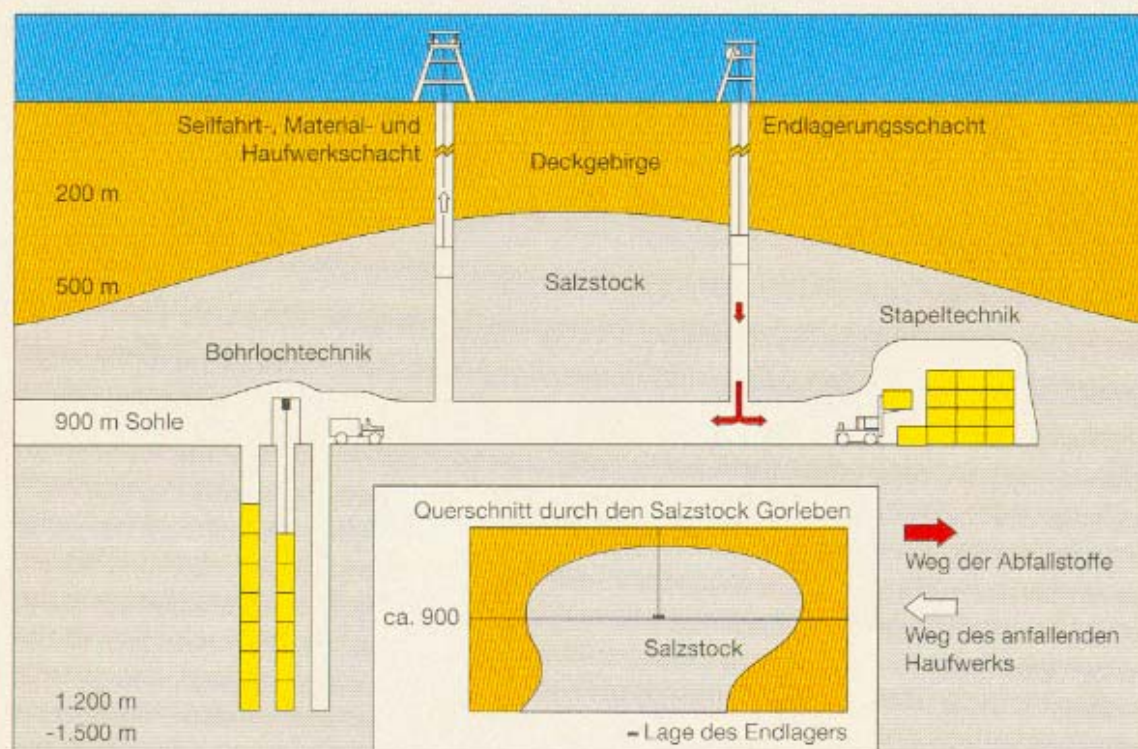


Das Kernkraftwerk Philippsburg besteht aus den beiden Reaktorblöcken 1 und 2. Deutlich zu sehen sind jeweils die Kuppel des Siedewasserreaktors ① und des Druckwasserreaktors ②, die Turbinen- und Generatorenhäuser ③, die Kühltürme ④ und die Kühlwassereinleitung in den Rhein ⑤.



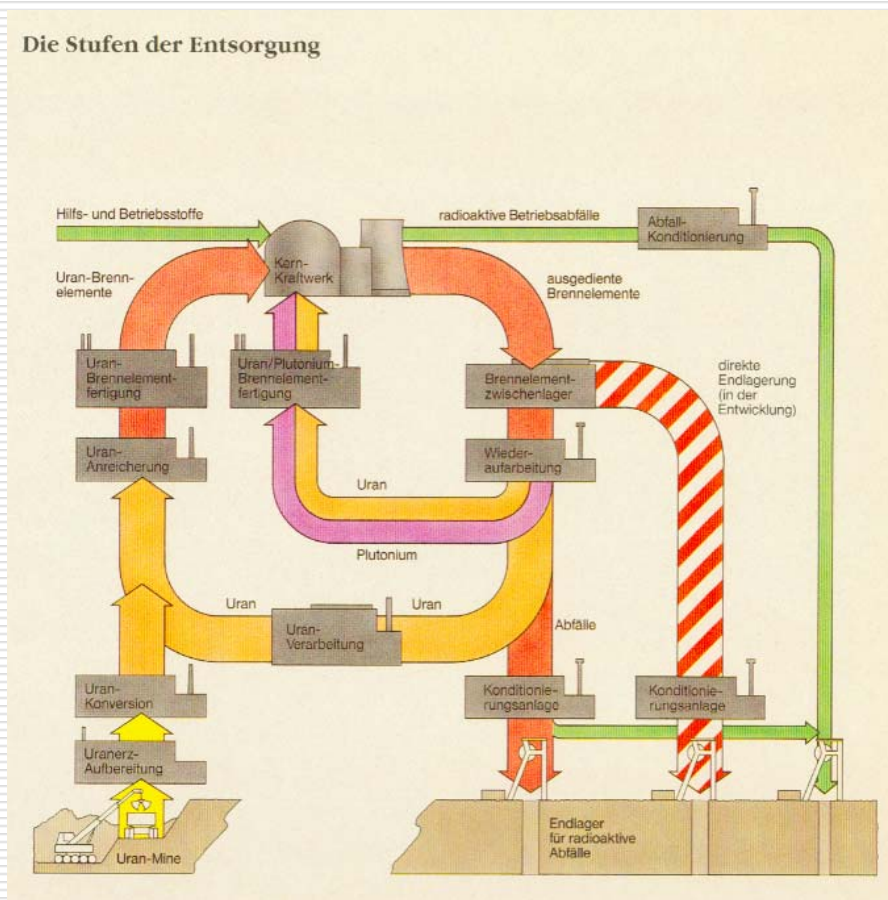
Endlager Salzstock

Endlagerbergwerk in einem Salzstock – stark schematisiert –



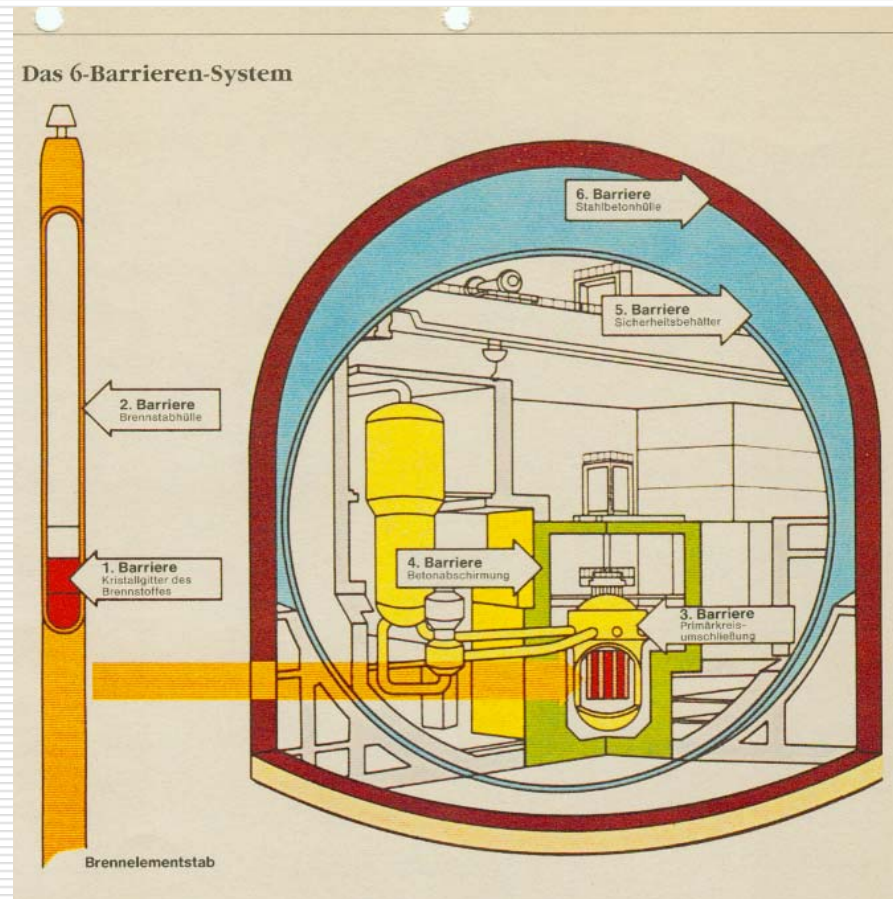


Entsorgungsstufen





Sicherheitsbarrieren KKW



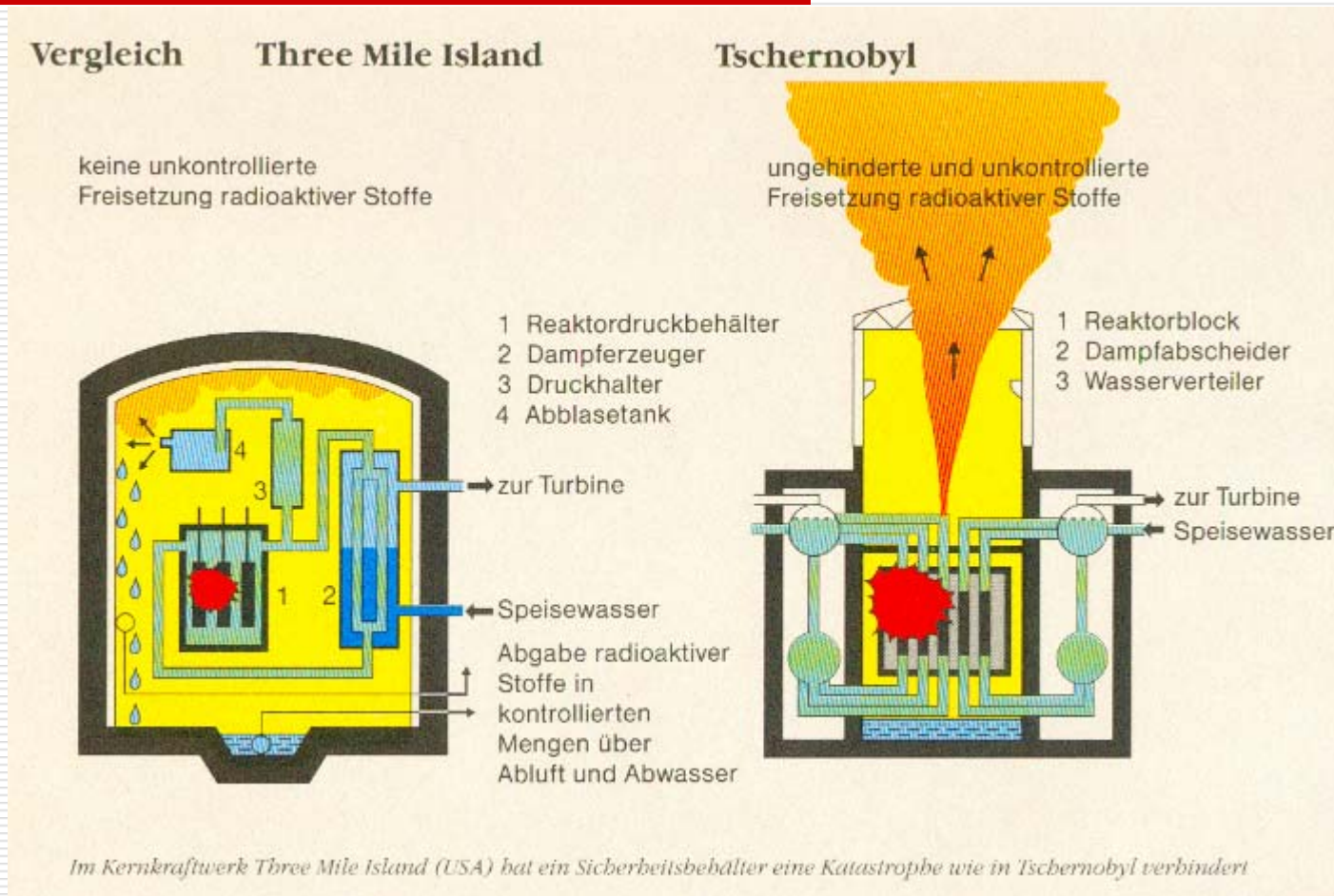


Transportbehälter (CASTOR)





Vergleich mit/ohne Druckbehälter





Urangewinnung



Uranmine in Gabun (Afrika)



Yellowcake
(aus Hamburger Bildungsserver)