

Kernenergie klimafreundlich?

Die Kernenergie weist im Vergleich zu den fossilen Energieträgern Kohle, Erdöl und Erdgas einen geringen CO₂-Ausstoß pro erzeugter Energieeinheit auf und ist aus dieser Sicht geeignet um dem Klimawandel entgegen zu wirken. Jedoch ist sie

keinesfalls CO

neutral

Von vielen Experten, so auch vom Ökoinstitut, wird der Beitrag der Kernenergie zum Klimaschutz als sehr gering angesehen, schon allein deswegen, weil die Kernenergie am Primärenergieverbrauch nur 6 Prozent beträgt. Das bedeutet, dass ein massiver Ausbau, ähnlich wie er bei den erneuerbaren Energien geplant ist, stattfinden müsste, um einen nennenswerten Beitrag zum Klimaschutz zu geben. Studien, die die Kernenergie als wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz sehen, fordern meist mindestens eine Verdreifachung des heutigen Kraftwerksparks bis zum Jahr 2050. Hierfür müssten jedoch innerhalb weniger Dekaden eine Vielzahl neuer Kernkraftwerke gebaut werden, was aus ökonomischer (Mangel an Produktionskapazitäten und qualifiziertem Personal, unberechenbare Kosten) und ökologischer Sicht (endliche Uranvorkommen, Gefahr nuklearer Unfälle und der Proliferation nimmt zu) jedoch kaum zu realisieren ist.

Im Vergleich zu einem konventionellen Kohlekraftwerk spart das Kernkraftwerk zwar erhebliche Mengen an CO₂ ein, allerdings weisen regenerative Energiequellen vergleichbar geringe CO₂-Emissionen auf. Vor allem für die Kernenergie, aber auch für die anderen Kraftwerkstypen, findet man sehr unterschiedliche Angaben zum Ausstoß von Kohlenstoffdioxid pro erzeugter Kilowattstunde (elektrisch): Das Ökoinstitut gibt die

CO

²

-Emissionen eines Kernkraftwerks mit 30-60g CO

²

/kWh

el

an. Im Vergleich erzeugt Wasserkraft Strom mit circa 40g CO

²

/kWh

el
, die Nutzung von Windenergie ca. 20g CO

2
/kWh

el
und Braunkohlekraftwerke über 1000g CO

2
/kWh

el
.

Uranerzreste

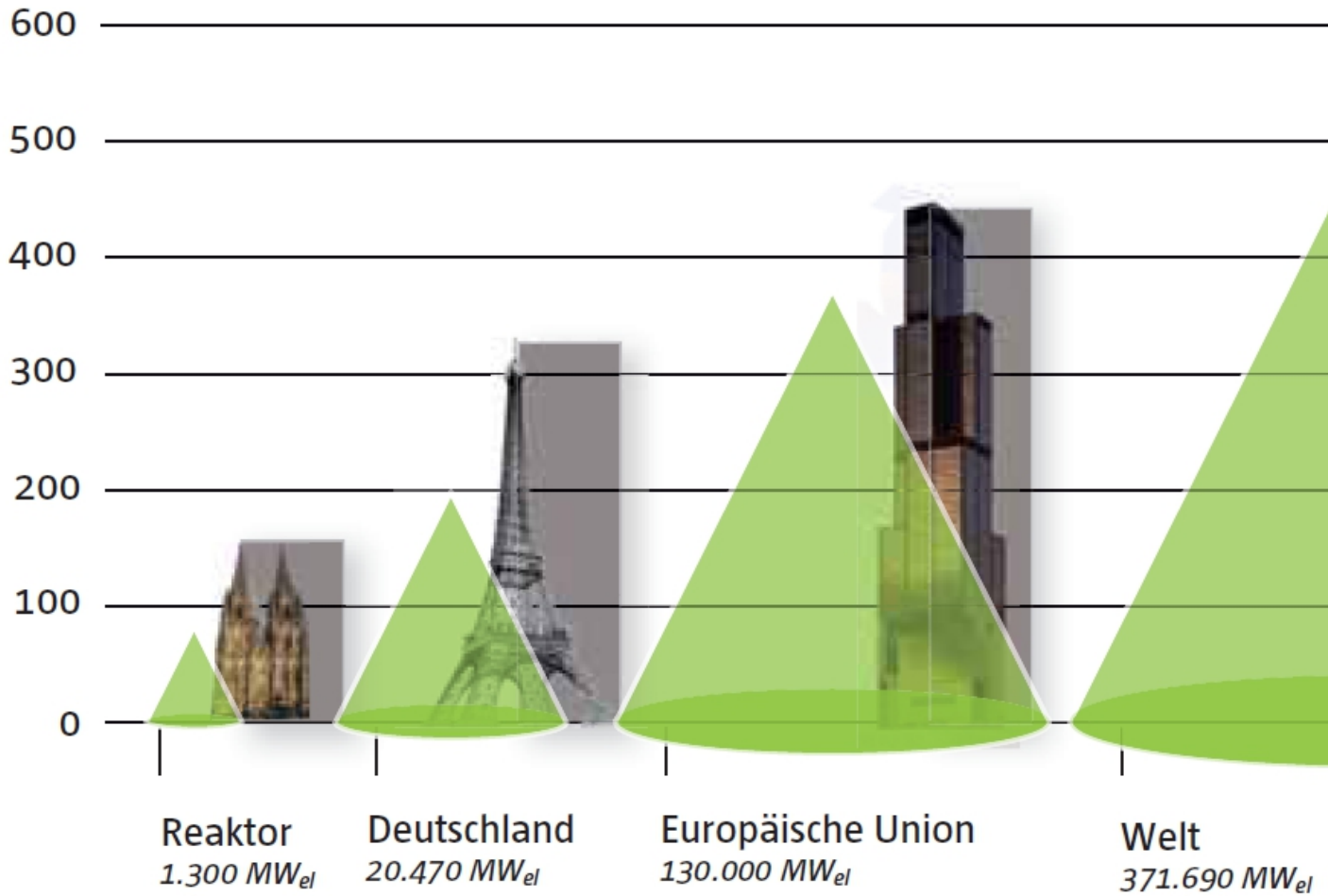
Der Reaktor Biblis B in Hessen mit einer elektrischen Leistung von 1.300 Megawatt verbraucht pro Jahr rund 28 Tonnen angereicherten Uranbrennstoff, was in etwa 260 Tonnen Natururan entspricht. Je nach Urangehalt im Erz müssen hierfür 6.000 bis 760.000 Tonnen Uranerz gefördert und das Uran daraus chemisch extrahiert werden [2]. Die **weltweit über 400**

Reaktoren

benötigen pro Jahr insgesamt rund 70.000 Tonnen Natururan, was circa **1,5 bis 200 Millionen Tonnen Uranerz** entspricht.

Wird der Brennstoffbedarf des Reaktors Biblis B aus Uranvorräten Kanadas oder Australiens mit vergleichsweise hohen Urangehalten von 4 % gewährleistet, so beträgt die Höhe und Breite des jährlich anfallenden radioaktiven Abfallkonus des Erzes circa 23 Meter. Verwendet man dafür das namibische Uranerz mit nur 0,03% Urangehalt steigt die Dimension auf knapp 120 Meter an [2]. Das Ausmaß der aus der Uranförderung entstehenden radioaktiven Abraumhalden bei einem durchschnittlichen Urangehalt von 0,1 Prozent ist in Abbildung 12 dargestellt.

Höhe in Meter



Folgen des Uranabbau

Bei der Weiterverarbeitung des Uranerzes zum Urankonzentrat, dem so genannten **Yellow Cake**

werden große Mengen Wasser benötigt. Die schlammigen Rückstände werden

Tailings

genannt und enthalten noch einen Großteil der ursprünglichen Radioaktivität und andere Giftstoffe wie Schwermetalle und Arsen. Im Mittel fallen pro Tonne Yellow Cake 40.000 Tonnen dieser Tailings an, wobei deren Lagerung ein großes Problem darstellt. Theoretisch sollten sie von der Umgebung abgeschirmt sein und auch nicht versickern dürfen, was aber wegen des großen Volumens nahezu unmöglich ist. In der Umgebung von Uranminen ist aufgrund des **radioaktiven Staubs**

und der Abfälle das Haut- und Lungenkrebs, Leukämie und Fehlbildungen bei Neugeborenen deutlich erhöht [19].

Nicht zu unterschätzen ist die **Bereitstellung des hohen Wasserbedarfs** bei der Aufbereitung

des Urans, zumal die größten Uranminen in trockenen Gebieten von Australien und in der Niger-Wüste in Nigeria liegen. Die in dieser Region ohnehin schon knappen Wasservorräte werden hierbei dauerhaft erschöpft [20].

Ein weiteres Problem ist die Lage der Minen. So liegen $\frac{3}{4}$ der weltweiten Uranvorräte in Territorien, die **indigenen Kulturen** gehören. Diese werden wie beispielsweise in Australien vertrieben oder häufig mit falschen Versprechungen dazu gebracht das Land zu verkaufen.

In **Sachsen und Thüringen** baute die **SAG/SDAG Wismut** zwischen 1946 bis 1990 über 231.400 t Uran ab, was von der Sowjetunion vorrangig für die Kernwaffenindustrie verwendet wurde. Damit war die DDR zeitweise der

drittgrößte Uranexporteur der Welt

. Seit 1990 wird nun versucht die tiefen Eingriffe in die Natur zu beseitigen oder zumindest zu vermindern. Damit ist es das weltweit erste Projekt, dass sich mit der

Sanierung von Uranabbaugebieten

befasst. Allein die Beseitigung und Sicherung der Halden aus den geförderten Erzresten sind enorm und haben damals ganze Dörfer verdrängt. In Abbildung 13 sind zwei dieser Halden vom Jahre 1990 gezeigt. Diese Halden sind weisen eine erhöhte Radioaktivität auf, da die Uranerze aus dem Erdinnern an die Oberfläche gefördert wurden und nun sowohl auf dem Luft- als auch auf dem Wasserpfad radioaktive Stoffe an die Umwelt abgeben. Die Hauptschadstoffe sind Uran, Radium, Radon und seine Zerfallsprodukte und zum Teil auch Arsen, Eisen oder Mangan. Die Flächen die durch die Wismut GmbH konditioniert werden müssen sind enorm und umfassen 37 km², 310 Mio. m³ Abraumhalden und rund 150 Mio. m³ Aufbereitungsrückstände. Bis zum Ende des Jahres 2006 wurden 85 % der geplanten Sanierungsmaßnahmen durchgeführt. Die Kosten dafür betragen bis 2006 4,8 Milliarden Euro. Im

[Film Yellow Cake](#)

werden die Sanierungsmaßnahmen anschaulich dargestellt und Parallelen zu Uranförderstätten in Nigeria, Australien und Kanada gezogen.



Risiko der Arbeiter in Uranminen

In Schneeberg (Sachsen) wurde im 15. bis 17. Jahrhundert Silber und später Kobalt, Wolfram, Nickel, Arsen und Wismut abgebaut. Schon im 15. Jahrhundert fiel auf, dass die Bergleute häufig unter chronischen Lungenbeschwerden litten, die einfach als „**Schneeberger Bergkrankheit**“

bezeichnet wurde und dessen Ursache lange ungeklärt blieb. Junge Leute starben öfter schon innerhalb weniger Monate an diesen Symptomen. Mitte des 19. Jahrhunderts wurde erkannt, dass es sich zumeist um

Lungenkrebs

handelt. Erst Mitte des letzten Jahrhunderts wurde erst herausgefunden, dass das **radioaktive Edelgas Radon**

, das bei dem Abbau in den Minen frei wird, und das im Gestein vorhandene

Uran

hierfür verantwortlich war [22]. Nach dem 2. Weltkrieg wurde durch die SAG/SDAG Wismut im Raum Schneeberg (und anderen Regionen Sachsens und Thüringens) Uran abgebaut. Obwohl die Sicherheitsmaßnahmen für die Bergleute erhöht wurden, konnte der Ausbruch des Lungenkrebses nur verzögert, jedoch nie verhindert werden.

Bei der Uranförderung werden radioaktive Stoffe frei, so zum Beispiel auch das Edelgas Radon, welches von den Bergarbeitern eingeatmet wird und das Lungenkrebsrisiko deutlich erhöht. In der [Kohortenstudie](#) wird der Zusammenhang von Strahlenbelastung der Bergarbeiter des ehemaligen Uranbergbaus der Wismut und deren Folgekrankheiten wie Lungenkrebs analysiert. Bis 1999 wurden knapp **8000 Lungenkrebserkrankungen** bei Wismutbeschäftigten als strahlenbedingt anerkannt (von insgesamt **60.000 Mitarbeitern**

), jährlich kommen etwa 200 weitere hinzu [23]. Genauere Informationen zu der Kohortenstudie, die die Strahlenbelastung (vor allem mit Radon) von Uranbergwerkarbeitern und die Häufigkeit derer Erkrankungen in Verbindung bringt, finden sie auf der [Seite der Bundesanstalt für Strahlenschutz](#)

Lagerung des Atommülls von Kernkraftwerken

Neben der radioaktiven Uranerzreste produzieren die knapp 440 Reaktoren aus dem angereicherten Uranbrennelementen weltweit pro Jahr rund 12.000 Tonnen radioaktiven Abfalls an, die zudem mit Plutonium kontaminiert sind [24]. Um Menschheit und Umwelt davor zu schützen, müssen die Abfälle langfristig und sicher von der Biosphäre isoliert werden. Dabei muss zwischen **schwach, mittel und hoch radioaktiven Abfällen** unterschieden werden. Für die Endlagerung hoch radioaktiver Abfälle hat sich weltweit das Einbringen der Abfälle in geologische Formationen von circa 300 bis 1.000 m Tiefe durchgesetzt. Davon existiert bisher weltweit jedoch noch kein einziges. Für kurzlebige schwach- und mittelradioaktive Abfälle werden in vielen Ländern vor allem oberflächennahe Endlager (in etwa 5 bis mehrere 10 m Tiefe) genutzt, so z.B. in Frankreich, Großbritannien, Spanien, Tschechien und in den USA. In Deutschland befindet sich dafür der

[Schacht Konrad](#)

in der Errichtung. Das Hauptproblem der Endlagerung besteht darin, mögliche Transporte der Schadstoffe außerhalb des Endlagers auf Dauer, d.h. wesentlich mehr als 10.000 Jahre, sicher zu unterbinden. Dennoch kann der langsame Austritt von radioaktiven Stoffen in das Grundwasser nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann.

Verantwortlich für die Endlagerung ist der **jeweilige Staat**, nicht die Energieversorgungsunternehmen. Somit sind auch die Kosten für die Endlagerung nicht im Strompreis enthalten, sondern jeder Steuerzahler trägt die Kosten extra.

Die Beseitigung und sichere Verwahrung des Atommülls ist das am häufigsten angebrachte Argument gegen die energetische Kernkraftnutzung, da die radioaktiven Elemente im Atommüll **hohe Halbwertszeiten**

(

239 Plutonium beispielsweise 24.000 Jahre) aufweisen. Die Halbwertszeit sagt aus, nach welcher Dauer die Hälfte des Elements zerfallen ist, wobei beim Zerfall wiederum neue radioaktive Elemente entstehen, die auch wiederum eine gewisse Halbwertszeit haben. Das heißt der Atommüll muss für eine sehr lange Zeitspanne sicher verwahrt werden. Bisher hat jedoch kein Land auf der Welt dieses Problem vollständig gelöst und das obwohl die Kernenergie schon seit über 40 Jahren radioaktiven Abfall produziert.

Bisher werden die **hoch radioaktiven Stoffe** in Zwischenlagern aufbewahrt, wo sie jedoch nicht sicher vor äußeren Einflüssen geschützt sind (Terrorismus, Zwischenfall) und permanent überwacht werden müssen. Somit wird die Endlagerung jeweils den kommenden Generationen aufgebürdet. Nur Schweden und Finnland sind in ihren Endlagerplänen weiter voran geschritten und haben erste Genehmigungen erhalten. Als Gegenbeispiel setzen die Niederlande für die nächsten 100 Jahre nur auf eine Zwischenlagerung und verschieben somit einfach das Problem. Genauere Angaben über die Pläne einzelner Kernenergiestaaten sind in der Studie [Streitpunkt Kernenergie](#)

aufgeführt [2]. Die Zwischenlagerung erlaubt, dass auf die hoch radioaktiven Stoffe auch in den nächsten Jahrzehnten noch zu gegriffen werden kann, was jedoch auch ein Vorteil sein kann. Sollte es zu einem Fortschritt in der

Transmutationsforschung

kommen, könnten die radioaktiven Stoffe im Atommüll in andere umgewandelt werden, die wesentlich schneller zerfallen. Somit würde sich die Menge an Atommüll verringern.



Terrorismus

Ein vor allem seit den Terroranschlägen auf das World Trade Center in New York im Jahre 2001 publik gewordenes Problem ist die **Sicherheit von Kernkraftwerken vor terroristischen Anschlägen**. Denkbar wären Sabotageakten,

Bombenanschläge, gezielte Flugzeugabstürze bis hin zu militärischen Anschlägen. So drohten beispielsweise 1972 Entführer damit, ein Flugzeug in Oak Ridge, USA, in eine Nuklearforschungsanlage zu stürzen [2]. Vor allem gegen Flugzeugabstürze, geplant oder ungeplant, sind ältere, aber auch viele neuere Kernkraftwerke nicht ausreichend geschützt. Gegen diese Option wird in Deutschland teilweise mit dubiosen Maßnahmen wie der Einnebelung des Kernkraftwerks vorgegangen, damit Terroristen es aus der Luft schlechter erkennen. Untersuchungen zeigen, dass bei einer Zerstörung eines Kernkraftwerkes in Deutschland auch die Bevölkerung in mehreren hundert Kilometern Entfernung von der betroffenen Anlage noch evakuiert oder langfristig umgesiedelt werden müssten [2].

Proliferation (Kernwaffenverbreitung)

Die Anzahl der Länder, die eine friedliche Kernenergienutzung anstreben, nimmt weltweit zu, mit ihnen jedoch auch die Anzahl an Staaten, die auf kernwaffenfähiges Material und **nukleare Technologien Zugriff**

bekommen. Dieses zu überwachen wird zunehmend schwierig, da eine Trennung zwischen energetischer Nutzung der Kernenergie und einer Nutzung für Kernwaffen nicht deutlich getrennt werden kann. Der markante Unterschied zwischen einer friedlichen und einer Nutzung für Kernwaffen liegt vor allem in der höheren Anreicherung von Uran für kernwaffenfähiges Uran (circa 80%). Es ist dabei nicht immer eindeutig zu erkennen, bis zu welchem Grad die Konzentration des Urans wirklich in den Anreicherungsanlagen erhöht wird. Laut Ökoinstitut stellt die Konstruktion eines

Kernsprengkörpers

aus heutiger Sicht für einen Staat mit nuklearen Ambitionen keine große Hürde mehr dar [2]. Bekanntes Beispiel hierfür ist der Bau einer

Urananreicherungsanlage im Iran

. In dessen Nuklearprogrammen ist nicht klar ersichtlich, ob das spaltbare Material wirklich ausschließlich zur friedlichen, energetischen Nutzung angereichert wird. Die Ironie daran ist, dass die nuklearen Anlagen im Iran, die hierfür notwendig sind, von internationalen Firmen aus Deutschland, Russland und die USA (und anderen) stammen und sich diese Länder somit indirekt an einer Ausweitung dieses Konfliktes beteiligen.

Heute gehören mit Ausnahme von Israel, Pakistan, Nord-Korea und Indien, die de-facto Kernwaffenstaatendarstellen, sämtliche Länder der Erde dem **nuklearen**

Nichtverbreitungsvertrag

an.

Die fünf Länder USA, Großbritannien, Russland, China und Frankreich zählen zu den offiziellen Kernwaffenstaaten im Sinne dieses Vertrages. Die Nicht-Kernwaffenstaaten haben im Rahmen des Vertrages den Verzicht auf Kernwaffen erklärt und unterwerfen ihre zivilen

Nuklearprogramme Kontrollen wofür sie im Gegenzug unbeschränkten Zugang zu zivilen nuklearen Technologien bekommen. Es lässt sich jedoch nicht komplett überwachen, ob ein Staat spaltbares Material für Kernwaffen abzweigt. Situationen wie diese oder wie die Kernwaffentests von Nord-Korea führen immer wieder zu erheblichen weltpolitischen Spannungen, politischen Instabilitäten und regionalen Spannungsherden. Der Besitz und die Verbreitung von Kernwaffen sind eines der größten Probleme für die Wahrung des internationalen Friedens, da diese immer weiter verbreitet werden.

Reaktorunfälle

Durch die hohe Energiedichte und fortlaufenden atomaren Kettenreaktionen im Kernreaktor ist es möglich, dass beim Ausfall der Kühlung der Reaktorkern so heiß wird, dass er schmilzt, sich dadurch selbst zerstört und **radioaktive Stoffe an die Umwelt** abgibt. Im Generellen werden Nuklearunfälle je nach Ausmaß nach der INES-Skala in verschiedene Kategorien eingeteilt: Die Stufen 1–3 werden als **Störfälle**, die Stufen 4–7 als **Unfälle**

Unfälle

und die Stufe 0 als Abweichung klassifiziert. Beim so genannten

Super-GAU

(Unfall höchster Stufe) ist eine Kernschmelze bei der unkontrolliert radioaktives Material freigesetzt wird. Eine Liste aller bedeutenden Unfälle in Kernkraftwerken ist

[hier](#)

dargestellt. Bisher gab es in der Geschichte der Kernenergienutzung zwei Unfälle höchster Stufe, den Reaktor in Fukushima und in Tschernobyl, von denen hier kurz der Ablauf des Unfalls geschildert werden soll:

- Super-Gau Tschernobyl in der Ukraine im 1986

Die Katastrophe ereignete sich bei einer Sicherheitsübung, der einen vollständigen Stromausfall am Kernreaktor simulieren sollte. Bei diesem Unfall wurde der Reaktor prompt überkritisch, das heißt die Kettenreaktion der Kernspaltungen lief ungehindert weiter und war nicht mehr regelbar. Die Kernschmelze riss dabei die Brennstäbe auf. Bei jeder Kernschmelze entsteht Wasserstoff, der in die Atmosphäre abgelassen werden muss. Gelingt dies nicht, kommt es zur Wasserstoffexplosion, wodurch die Reaktorhülle zerstört werden kann. In Tschernobyl ist genau das passiert und es wurden Teile des radioaktiven Brennstoffs in die unmittelbare Umgebung des Kraftwerks ausgeworfen. Ein darauf folgender Graphitbrand führte zur massiven

Freisetzung der radioaktiven Stoffe des Kernreaktors und erzeugte eine radioaktive Wolke, deren Niederschlag (so genannter Fallout) sich bis nach Nordeuropa erstreckte und auch Deutschland erreichte. Die Ärztevereinigung [IPPNW](#) geht von 50.000 bis 100.000 Toten und 540.000 bis 900.000 Invaliden bis zum Jahr 2006 durch den Reaktorunfall von Tschernobyl aus [25].

- **Super-Gau Fukushima in Japan vom Februar 2011**

Der Nuklearunfall im Kernkraftwerk Fukushima an der japanischen Ostküste wurde am 11.03.2011 nach dem Eintreffen des vom [Tōhoku-Erdbeben](#) ausgelösten [Tsunami](#) ausgelöst. Beim Erdbeben wurden die Reaktorblöcke 1 bis 3 schnellabgeschaltet (die Blöcke 4 bis 6 waren außer Betrieb). Durch den auf das Erdbeben folgenden Tsunami mit über 10 Meter hohen Wellen fiel nach und nach die gesamte Stromversorgung des Kernkraftwerks aus – und folglich auch sämtliche Kühlsysteme. Die Reaktorkerne 1 bis 3 und sämtliche Abklingbecken überhitzten sich dadurch. Es kam zu mehreren Wasserstoffexplosionen und Bränden, durch die die Reaktorgebäude 1 bis 4 erheblich beschädigt wurden. In drei Reaktorblöcken kam es zu einer [teilw](#)

[eisen Kernschmelze](#)

. Radioaktive Partikel wurden in großem Ausmaß freigesetzt und verbreitet. Die Zerstörung des Tsunamis und des Erdbebens erschwerte den Rettungskräften den Einsatz und die Wiederherstellung der Stromversorgung. Die Rettungskräfte waren und sind dabei erheblichen Gefahren v.a. radioaktiver Strahlung ausgesetzt. Eine Zone von 20 km um das Kernkraftwerk wurde zu einer Sperrzone erklärt und evakuiert. Hunderttausende in landwirtschaftlichen Betrieben zurückgelassene Tiere verendeten. Auf der INES Skala wurde der Unfall mit der höchsten Stufe 7 („katastrophaler Unfall“) bewertet, was bisher nur der Super-GAU von Tschernobyl erreichte. Der Großteil der Strahlungsbelastung des Bodens im Umkreis von Fukushima resultierte aus einer Kontamination mit dem Iod-Isotop 131. Japan will seine Planung für den Bau von 14 weiteren Kernkraftwerken zumindest überprüfen [27].

Die [Gallup International Association](#) führte im April 2011 in 47 Ländern **Umfragen zur Nutzung von Kernenergie**

durch. Demnach ging der Anteil der Kernkraft-Befürworter gegenüber der letzten Umfrageserie vor der Fukushima-Katastrophe von 57 auf 49 % zurück und der Anteil der Kernkraftgegner stieg von 32 auf 43 % an. In den letzten 10 Jahren ist der weltweite Anteil der Kernkraftbefürworter stetig angestiegen [28].

Quellen:

[1] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) 2009: Energierohstoffe ([Link](#))

[2] Ökoinstitut 2009: Streitpunkt Kernenergie, ([Link](#))

[3] NEA/OECD – IAEA (Nuclear Energy Agency – International Atomic Energy Agency) 2008: Uranium 2007: Resources, Production and Demand

[4] European Supply Agency (ESA) 2008: Annual Report 2007

[5] World Nuclear Association (WNA) 2008: www.world-nuclear.org

[6] International Atomic Energy Agency (IAEA) 2008: International Status and Prospects of Nuclear Power

[7] Nucleonics Week, Jahrgänge 2008 und 2009

[8] Energiewirtschaftliches Institut der Universität zu Köln (EWI) 2005: Energy Environment Forecast Analysis (EEFA) 2005: Ökonomische Auswirkungen alternativer Laufzeiten von Kernkraftwerken in Deutschland. Gutachten für den Bundesverband der deutschen Industrie e. V. (BDI)

- [9] <http://www.rwe.com/web/cms/de/17200/rwe-power-ag/standorte/kkw-muelheim-kaerlich/>
(14.05.2011)
- [10] <http://www.vdi-nachrichten.com/artikel/Kernreaktoren-in-Portionshaeppchen-zerlegt/41589/1>
(14.05.2011)
- [11] <http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/versicherung-der-kernkraft-mal-die-betreiber-zahlen-lassen-1.1074008>
(05.05.2011)
- [12] Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) 2007: Abschlussbericht zum Vorhaben „Fachgespräch zur Bestandsaufnahme und methodischen Bewertung vorliegender Ansätze zur Quantifizierung der Förderung erneuerbarer Energien im Vergleich zur Förderung der Atomenergie in Deutschland“
- [13] International Atomic Energy Agency (IAEA), Power Reactor Information System (PRIS) 2009: www.iaea.or.at/programmes/a2
- [14] <http://www.welt.de/wirtschaft/article13363213/Japan-stoppt-den-Ausbau-der-Atomenergie.html>
(12.05.2011)
- [15] http://www.n24.de/news/newsitem_6736050.html (13.05.2011)
- [16] <http://www.thestar.com/comment/columnists/article/665644> (14.05.2011)
- [17] <http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/0,1518,655950,00.html> (10.05.2011)
- [18] International Panel on Fissile Materials (IPFM) 2009: www.fissilematerials.org

[19] AG Energiebilanzen: Jahresbericht 2008 ([Link](#))

[20] Greenpeace 2010: Staatliche Förderungen der Atomenenergie ([Link](#))

[21] http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Bundesarchiv_Bild_183-1990-1109-004,_Th%C3%BCringen,_Abraumhalten,_Uranbergbau.jpg&filetimestamp=20081204102616
(14.05.2011)

[22] <http://www.radon-info.de/shtml/schneeberg.shtml> (15.05.2011)

[23] <http://www.bfs.de/de/bfs/forschung/Wismut/wismut.html> (09.05.2011)

[24] Gerstner, E. 2009: Nuclear energy: The hybrid returns, Nature. 460, S. 25
(doi:10.1038/460025a)

[25] <http://www.taz.de/1/leben/medien/artikel/1/und-staendig-waechst-der-abfallberg/>
(08.05.2011)

[26] Earthquake Report ([Link](#))

[27] <http://english.kyodonews.jp/news/2011/03/82231.html> (05.05.2011)

[28] <http://www.gallup.com.pk/JapanSurvey2011/PressReleaseJapan.pdf> (12.05.2011)

[29] [San Jose](#) , Creative Commons Lizenz, 12.05.2011

Beitrag erstellt von Christoph Schünemann (Mai 2011)