



# Vom Treibhaus in den SuperGAU ?

## „Atom-Klima“ ? Alternativen? Thesen

Dr. Georg Löser, Vorsitzender ECOtrinova e.V. Freiburg

**Samstags-Forum Regio Freiburg**

**22.4.2009**

in der Universität Freiburg i.Br.

# Samstags-Forum Regio Freiburg

## Klimaschutz und Neue Energien Reihe 8

\* **Mittwoch 22. April 2009** 19:15 KG 2 HS 2004

**Atom-Klima ? Euratom. Tschernobyl-Folgen in D & Europa**

Dr. Georg Löser, ECOtrinoa e.V., Klaus Schramm, Fachjournalist

\* **Samstag 25. April 2009** 10:15 KG 1 HS 1221

**Atomkrafttrisiko Fessenheim. Solar- & Energiesparpolitik D & EU**

Jean-Paul Lacote, Alsace Nature, BUND ; Christof Timpe, Öko-Institut e.V.

\* **Samstag 9. Mai 2009** 10:15 KG 1 HS 1015

**Gentechnikfreie Regionen. Genmanipulierte Bäume**

R. Stegemann, Gentechnikfreie Region Oberrhein, N. Römer, Greenpeace

**Sonnen-Energie-Wege im ECO-Valley** Dr. Georg Löser, ECOtrinoa e.V.

\* **Samstag 16. Mai 2009** 10:15 KG 3 HS 3219

**Hotel Victoria: Energie-Effizienz +100% erneuerbar**

Bertram Späth, Hotel Victoria, Freiburg

**Führung 11:45 Hotel Victoria**, in engl. Sprache!

\* **Samstag, 6. Juni 2009** 10:00 KG 1, HS 1015

**Lachs 2000, die 2. Jugend des Altrheins, die Dreisam**

Dr. Jörg Lange/Nik Geiler, Regiowasser e.V.

**Wasserkraft in Freiburg und Region** Vortrag + **Führung 12:20**

Andreas Markowsky, Ökostrom-Erzeugung Freiburg; Michael Wagner

\* **Samstag, 13. Juni 2009** 10:15 KG 1, HS 1015

**Intelligent & solar kühlen. Solar-Kraftwärmekopplung**

Dr. Georg Löser, ECOtrinoa e.V., Hans-Dieter Stürmer, FIUC e.V.

**Führung 12:15 Solar kühlen, IHK Südl. Oberrhein**

\* **Samstag 20. Juni 2009** 10:15, KG 1, HS 1015

**Bio-Energie-Dörfer & -Städte für Solar-Regionen**

IG Energie aus Bürgerhand Hägelberg, A. Klausmann, Stadt Löffingen,

K-D. Müller, Enersys, P. Majer, badenova, R. Schüle, Energieagentur Regio Freiburg

**Führung 13:00 Weiherhofschule badenova-Hackschnitzelfeuerung.**

\* **Samstag, 27. Juni 2009** 10:15 KG 1, HS 1015

**Energie-Genossenschaften. Bürger aktiv**

Dr. Burghard Flieger, Innova e.G., Freiburg i.Br.

**Führung: 12:15 Effizient Strom und Wärme aus Wohnblock-BHKW**

\* **Dienstag 7. Juli 2009** 19:15, KG 1, HS 1098

**Hiroshima, Nagasaki und die Atomkraft: strahlende Folgen**

Prof. Dr. Inge Schmitz-Feuerhake, Gesellschaft für Strahlenschutz e.V.

Alle Vorträge: Universität Freiburg i.Br., Stadtmitte. Eintritt frei \* Mit ÖPNV Halt Stadttheater- Führungen: Anmeldung erforderlich an ECOtrinoa siehe unten

Schirmherrin Umweltbürgermeister G. Stuchlik, Freiburg, Veranstalter: ECOtrinoa e.V. + u-asta Universität ideell mit FS Forst Universität, Agenda21 Büro Freiburg, Landesnaturschutzverband B-W LNV e.V., Klimabündnis + BUND Regionalverband/-Freiburg, Energieagentur Regio Freiburg, fesa e.V., Energie-3Regio, Badisch-Elsäss. BfL, AK Wasser im BBU e.V., FIUC e.V., Aktionsbündnis gentechnikfreie Region Oberrh., SEEDS ACTION NETWORK (Germany) SAN, Verkehrsclub Deutschland VCD RV Südl. Oberrhein. e.V.; 15.5. mit ZEE Uni-Freiburg; 7.7. mit Deutsch-Japanischer Kulturverein Freiburg e.V., Unterstützung IPPNW-Regionalgruppe Freiburg/Ökol. Ärzteinitiative Freiburg, Kontakt: ECOtrinoa eV/Dr. Löser/Treffpunkt FR Schwarzwaldstr. 78 d, ecotrinoa@web.de, Fax 0761-21687-32



Energieagentur  
Regio Freiburg

u-asta\*



## Wer wir sind

- **ECOtrinoVA e.V. [www.ecotrinova.de](http://www.ecotrinova.de)  
gemeinnütziger Verein, Sitz Freiburg i.Br.**

**eine Arbeitsgem. Freiburger Umweltinstitute**  
Umweltschutz lokal, (tri-)regional, international

**regionaler Zusammenschluß** von  
Instituten, Vereinen, Büros, Unternehmen, Bürgern  
zu Umweltforschung, -beratung, -erziehung u.a.



# Unsere Mitglieder

[www.ecotrinova.de](http://www.ecotrinova.de)

- Arbeitskreis Wasser des BBU e.V. [akwasser.de](http://akwasser.de)
- Energieagentur Regio Freiburg GmbH  
[energieagentur-freiburg.de](http://energieagentur-freiburg.de)
- Freib. Inst.f. Umweltchemie FIUC e.V. [umweltchemie.org](http://umweltchemie.org)
- Innovation Academy e.V. [innovation-academy.de](http://innovation-academy.de)
- Inst. f. Fortbildung/Projektmanagement [ifpro.de](http://ifpro.de)
- Öko-Institut/ Inst. f. angew. Ökologie e.V. [oeko.de](http://oeko.de)
- SolarSpar Genossenschaft CH [solarspar.ch](http://solarspar.ch)
- Umweltakademie Freiburg [umweltakademie.de](http://umweltakademie.de)
- weitere Vereine, Unternehmen, Büros, Privatpersonen



# Unsere Projekte

2007-9 **2 Sonnen-Energie-Wege im Eurodistrikt\***

ab 2006 **Samstags-Forum Regio Freiburg,**  
**Gemeinschaftsprojekt** für Studierende, Vereine, Öffentlichkeit

2005/6 **Bibliotheksführer Klimaschutz+Umwelt Freiburg**

2004+5 **Nachhaltigkeit rheinüberschreitend\***  
**für Energie-Klimaschutz-Gewässer** im Eurodistrikt FR-COL-MUL

ab 2004 **ECOvalley Oberrhein - ECOtrinova-Nachrichten**  
**für Ökologie, nachhaltiges Wirtschaften.**

2003-5 **Agenda-21-Aktionsbibliothek Klimaschutz\***  
Heute: **Umweltbibliothek Freiburg** [Umweltbibliothek-freiburg.de](http://Umweltbibliothek-freiburg.de)

2003 **Wissenschaft für übermorgen. Politik, Wirtschaft,**  
**Universität vor den ökol. Herausforderungen** des 21. Jh.; Vorl.-Reihe

\* Gefördert vom Umweltministerium Baden-Württemberg, ECO-Stiftung, Agenda-21 Büro Freiburg

# Samstags-Forum Regio Freiburg

**Mittwoch 22. April 2009 19:15 Uhr**

Vorträge in der Universität Freiburg, Stadtmitte, Kollegiengebäude 2 Hörsaal 2004

## Vom Treibhaus in den SuperGAU? Alternativen?

Dr. Georg Löser, ECOtrinoa e.V.

## EURATOM: Atomstaat Europa und Ausstieg

Klaus Schramm, Fachjournalist, Lahr

## Atomkatastrophe von Tschernobyl: Folgen in Europa

Dr. Georg Löser, ECOtrinoa e.V.

anl. 23. Jahrestag des Beginns der Atomreaktorkatastrophe von Tschernobyl und im Vorfeld der Europawoche & Europa-Wahlen

**Eintritt frei \* Mit ÖPNV Halte Stadttheater, Bertoldsbrunnen**

Schirmherrin Umweltbürgermeister G. Stuchlik, Freiburg. Veranstalter: ECOtrinoa e.V. + u-asta Universität ideell mit FS Forst Universität, Agenda21 Büro Freiburg, Landesnaturschutzverband B-W LNV e.V., Klimabündnis + BUND Regionalverband/-Freiburg, Energieagentur Regio Freiburg, fesa e.V., Energie-3Regio, Badisch-Elsäss. BIs, AK Wasser im BBU e.V., FIUC e.V., Aktionsbündnis gentechnikfreie Region Oberrh., SEEDS ACTION NETWORK (Germany) SAN, Verkehrsclub Deutschl. VCD RV Südl. Oberrh. e.V., Kontakt: ECOtrinoa eV/Dr. Löser bei Treffpunkt FR Schwarzwaldstr. 78 d, ecotrinoa@web.de





# Vom Treibhaus in den SuperGAU ?

## „Atom-Klima“ ? Alternativen? Thesen

Dr. Georg Löser, Vorsitzender ECOtrinova e.V. Freiburg

**Samstags-Forum Regio Freiburg**

**22.4.2009**

in der Universität Freiburg i.Br.

# Atomenergie für den Klimaschutz?

**NEIN !**

**Atomenergie ist viel zu gefährlich,  
als dass sie dazu überhaupt in Frage käme:**

Auch bei westlichen Atomkraftwerken besteht  
die Möglichkeit katastrophaler Unfälle

mit Millionen Krebserkrankungen und  
Unbewohnbarkeit großer Regionen als Folge.

DRS B für BMFT, Prognos et al. für BMWI,  
Öko-Institut e.V., Greenpeace e.V. u.a.

**Atomenergie für den Klimaschutz?**

**NEIN: denn**

**Es kommt **nicht** an auf  
kleine Wahrscheinlichkeiten  
für Katastrophen:**

**Denn die Wahrscheinlichkeiten können  
**nichts** darüber aussagen, wann eine  
Katastrophe eintritt:**

**später, evtl. gar nicht **oder heute** !**

# +++ Risikotechnik Atomenergie +++

## Super-GAU-Risiko in Europa: 16 Prozent



In jedem Atomkraftwerk kann es aufgrund von technischen Mängeln und menschlichen Fehlern zu einem schweren Unfall kommen, bei dem große Mengen Radioaktivität in die Umwelt freigesetzt werden.

Nach der offiziellen „Deutschen Risikostudie Kernkraftwerke – Phase B“ kommt es in einem deutschen Atomkraftwerk bei einer Betriebszeit von rund 40 Jahren mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,1 Prozent zum Super-GAU. In der Europäischen Union sind mehr als 150 Atomkraftwerke in Betrieb. Die Wahrscheinlichkeit für einen Super-GAU in Europa liegt bei 16 Prozent. Das entspricht der Wahrscheinlichkeit, auf Anhieb eine 6 zu würfeln.

Weltweit sind etwa 440 Atomkraftwerke in Betrieb. Die Wahrscheinlichkeit, dass es weltweit in 40 Jahren zu einem Super-GAU kommt, liegt bei 40 Prozent. Wie die Atomkatastrophe in Tschernobyl zeigt, ist bei einem Super-GAU mit mehreren zehntausend Toten zu rechnen.



wise



## Atomkraftwerke abschalten.

International Physicians for the Prevention of Nuclear War (IPPNW) – German Section  
Körnerstr. 10, D-10967 Berlin, Germany. International Campaign: [www.facts-on-nuclear-energy.info](http://www.facts-on-nuclear-energy.info)

# Atomenergie für den Klimaschutz?

## Das bedeutet

Wir müssen aus Eigeninteresse  
als Staat / als Volk (als EU, als Welt)

**die Atomenergie-Nutzung beenden haben,  
bevor ein (weiterer) solcher Unfall beginnt.**

Die Atomenergie-Stillegung ist **die akuteste  
Überlebensfrage** für die Bevölkerung in D

# Atomenergie für den Klimaschutz?

**NEIN !**

Weitere untragbare Risiken und Gefahren der Atomenergie sind:

- **das Atommüll-Problem**
- **die Atomwaffenweiterverbreitung**  
infolge ihrer untrennbar zivilmilitärischen Natur
- **der Uranbergbau**  
mit extrem lange gefährlichen Strahlenhalden

# +++ Müllproduzent Atomenergie +++ Niemand will eine solche Erbschaft



Jedes Atomkraftwerk verwandelt durch die Kernspaltung Uranbrennstäbe in hochradioaktiven Atommüll. Der Atommüll stellt wegen seiner radioaktiven Strahlung eine lebensbedrohliche Gefahr für die Menschen dar. Er muss daher für mehrere hunderttausend Jahre sicher von Menschen, Tieren und Pflanzen abgeschirmt werden.

Atomkraftwerke werden seit rund 50 Jahren betrieben, aber bis heute weiß niemand, wie der Atommüll sicher endgelagert werden kann. Weltweit gibt es keine einzige sichere Entsorgungsmöglichkeit für den hoch-radioaktiven Müll aus Atomkraftwerken.

Die kurze Episode der Nutzung der Atomenergie hinterlässt mit dem Atommüll eine Erblast von nahezu erdgeschichtlicher Dimension. Hätte ein Urmensch schon Atomkraftwerke gehabt, müssten wir heute noch seinen Müll bewachen.



wise



## Atomkraftwerke abschalten.

International Physicians for the Prevention of Nuclear War (IPPNW) – German Section  
Körbestr. 10, D-10967 Berlin, Germany. International Campaign: [www.facts-on-nuclear-energy.info](http://www.facts-on-nuclear-energy.info)

# +++ Sackgasse Atomenergie +++

## Uran reicht nur noch einige Jahrzehnte – und dann?

Atomenergie führt ebenso in eine Sackgasse wie die Verfeuerung der begrenzt vorhandenen fossilen Brennstoffe. Denn das für den Betrieb von Atomkraftwerken benötigte Uran ist ein knapper Rohstoff. „Schnelle Brüter“, mit denen man hoffte, die Reserven zeitlich strecken zu können, sind aus technischen und wirtschaftlichen Gründen gescheitert. In wenigen Jahrzehnten wird der Atomwirtschaft der Brennstoff ausgehen.

Da neben den Uranreserven auch die Erdöl- und Erdgasreserven in absehbarer Zeit verbraucht sein werden, kann die Menschheit ihren Energiebedarf auf Dauer nur mit erneuerbaren Energien und effizienter Energienutzung decken.



wise



## Atomkraftwerke abschalten

International Physicians for the Prevention of Nuclear War (IPPNW) – German Section  
Körtestr. 10, D-10967 Berlin, Germany. International Campaign: [www.facts-on-nuclear-energy.info](http://www.facts-on-nuclear-energy.info)

# Atomenergie für den Klimaschutz?

**NEIN !**

**Atomkatastrophen** können  
grenzüberschreitend ganze Nationen,

ein **Atomkrieg** die Menschheit mindestens einer  
Erd-Hemisphäre vernichten

Schon ein regionaler Atomkrieg kann einen  
**Nuklearen Winter** (die „andere Klimagefahr“)  
verursachen und

zig Mio. Menschen verhungern lassen

# +++ **Bombenrisiko Atomenergie** +++

## Atomenergie fördert die Verbreitung von Atomwaffen

Die Staaten, die in den vergangenen Jahrzehnten Atombomben entwickelt und gebaut haben, hatten zunächst ein ziviles Atomprogramm. Die zivilen Programme waren aber oft nur eine Tarnung für das eigentliche militärische Interesse. Sie verschafften diesen Staaten den Zugang zu den erforderlichen Technologien und dem Know-how zum Bau von Atombomben.

Das zeigt: Der Export und die weitere Verbreitung von Atomtechnologie erhöht erheblich das Risiko der Verbreitung von Atomwaffen.



**wise**



### Atomkraftwerke abschalten.

International Physicians for the Prevention of Nuclear War (IPPNW) – German Section  
Körbestr. 10, D-10967 Berlin, Germany. International Campaign: [www.facts-on-nuclear-energy.info](http://www.facts-on-nuclear-energy.info)

**Atomenergie für den Klimaschutz?**

**NEIN !**

**Bei weltweit starkem Atomenergie-Ausbau**

ist schon nach wenigen Jahrzehnten

zu rechnen mit einer

**Bedrohung von Erdatmosphäre und Klima**

durch radioaktive Krypton-Emissionen

aus Atommüllwiederaufarbeitung,

dies wegen zu knappen Uranressourcen

**Atomenergie für den Klimaschutz?**

**NEIN !**

**Atomenergie behindert**  
aus energiewirtschaftlich-strukturellen Gründen

**Energieeinsparung, Effizienz und den**  
**Ausbau der erneuerbaren Energien**

Wuppertal-Institut, Öko-Institut, Prof. Hohmeyer/Flensburg,

Prof. Traube, Prof. Troge/UBA, BEE e.V., u.a.

**Atomenergie für den Klimaschutz?**

**NEIN !**

Investitionen in  
**Energiesparen, Energieeffizienz,  
Kraftwärmekopplung  
und einige erneuerbare Energien**

erreichen Klimaschutz bei Treibhausgasen  
viel stärker und schneller  
als Investitionen in Atomenergie

Öko-Institut, Wuppertal-Institut, RMI u.a.

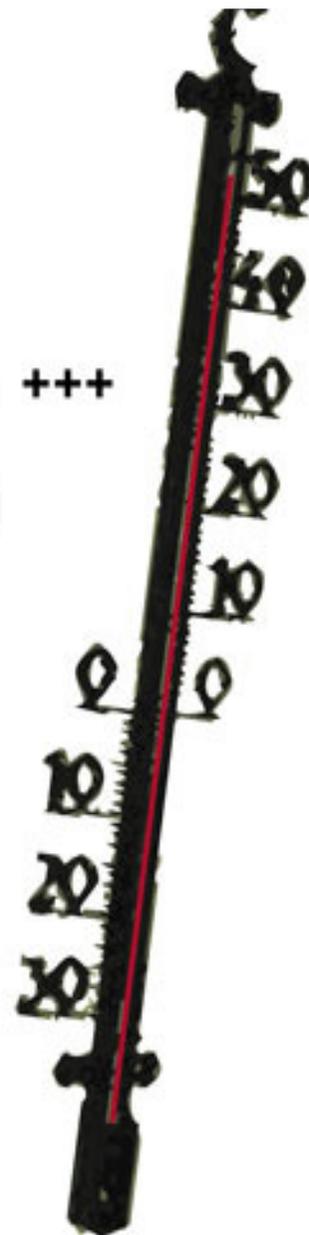
# +++ **Klimaflop Atomenergie** +++

## Atomenergie kann das Klima nicht retten

Die Atomwirtschaft gibt zu, dass man Kohle, Öl und Gas durch Atomkraftwerke nicht ersetzen kann. Um auch nur 10 Prozent der fossilen Energie im Jahr 2050 durch Atomstrom zu ersetzen, müssten bis zu 1000 neue Atomkraftwerke gebaut werden (zur Zeit gibt es weltweit etwa 440 Atomkraftwerke). Der Bau dieser Anlagen würde – sofern dies überhaupt realisierbar wäre – mehrere Jahrzehnte dauern. Die Uranreserven wären in Kürze erschöpft.

Selbst die Internationale Atomenergie Organisation IAEA gibt zu, dass die Atomenergie überhaupt nicht schnell genug ausgebaut werden könnte, um den Klimawandel zu begrenzen.

Die Lösung ist eine andere: Verschiedene Weltenergieszenarien zeigen, dass das Klimaproblem nur durch erneuerbare Energien in Verbindung mit effizienten und sparsamen Energietechniken zu lösen ist.



## Atomkraftwerke abschalten.

International Physicians for the Prevention of Nuclear War (IPPNW) – German Section  
Körtestr. 10, D-10967 Berlin, Germany. International Campaign: [www.facts-on-nuclear-energy.info](http://www.facts-on-nuclear-energy.info)

**Atomenergie für den Klimaschutz?**

**NEIN !**

Investitionen in  
**Stromsparen / Stromeffizienz,  
Kraftwärmekopplung  
und Strom aus erneuerbare Energien**  
sind **Ersatz für Atomkraft**

Öko-Institut, Wuppertal-Institut, BUND, Greenpeace, BMU,  
UBA, DLR, RMI u.a.

# +++ Hochstapler Atomenergie +++

## Atomstrom ist für die Energieversorgung verzichtbar

Um die Bedeutung der Atomenergie zu betonen, weist die Atomwirtschaft immer wieder auf den Anteil der Atomenergie an der Stromerzeugung hin. Schaut man sich aber an, welchen Beitrag die Atomenergie zum gesamten weltweiten Energieverbrauch leistet, zeigt sich, dass die Atomenergie für den Energiebedarf der Menschheit nahezu bedeutungslos ist.

Atomstrom deckte im Jahr 2001 nur 2,3 Prozent des weltweiten Energieverbrauchs. Der Beitrag der erneuerbaren Energien zur Weltenergieversorgung liegt heute schon deutlich höher.

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



wise



## Atomkraftwerke abschalten.

International Physicians for the Prevention of Nuclear War (IPPNW) – German Section  
Körnerstr. 10, D-10967 Berlin, Germany. International Campaign: [www.facts-on-nuclear-energy.info](http://www.facts-on-nuclear-energy.info)

# +++ Arbeitsplatzarme Atomenergie +++

## Arbeitsplätze? Windbranche schlägt Atomindustrie!

Atomenergie ist kapitalintensiv – erneuerbare Energien sind arbeits(platz)intensiv. Das Beispiel Deutschland zeigt: In der Atomwirtschaft waren im Jahr 2002 etwa 30 000 Menschen beschäftigt. Allein in der deutschen Windenergiebranche arbeiteten hingegen schon mehr als 53 000 Menschen. Die gesamte Branche der erneuerbaren Energien sicherte bereits 120 000 Arbeitsplätze trotz ihres noch geringen Anteils an der Energieversorgung. Bei einem weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien kommen täglich neue Arbeitsplätze hinzu.

Weltweit könnten durch den Ausbau erneuerbarer Energien in wenigen Jahren viele Millionen neue Arbeitsplätze entstehen.



wise



### Atomkraftwerke abschalten.

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

**Atomenergie für den Klimaschutz?**

**NEIN !**

**Atomenergie ist nicht <CO2-frei>**

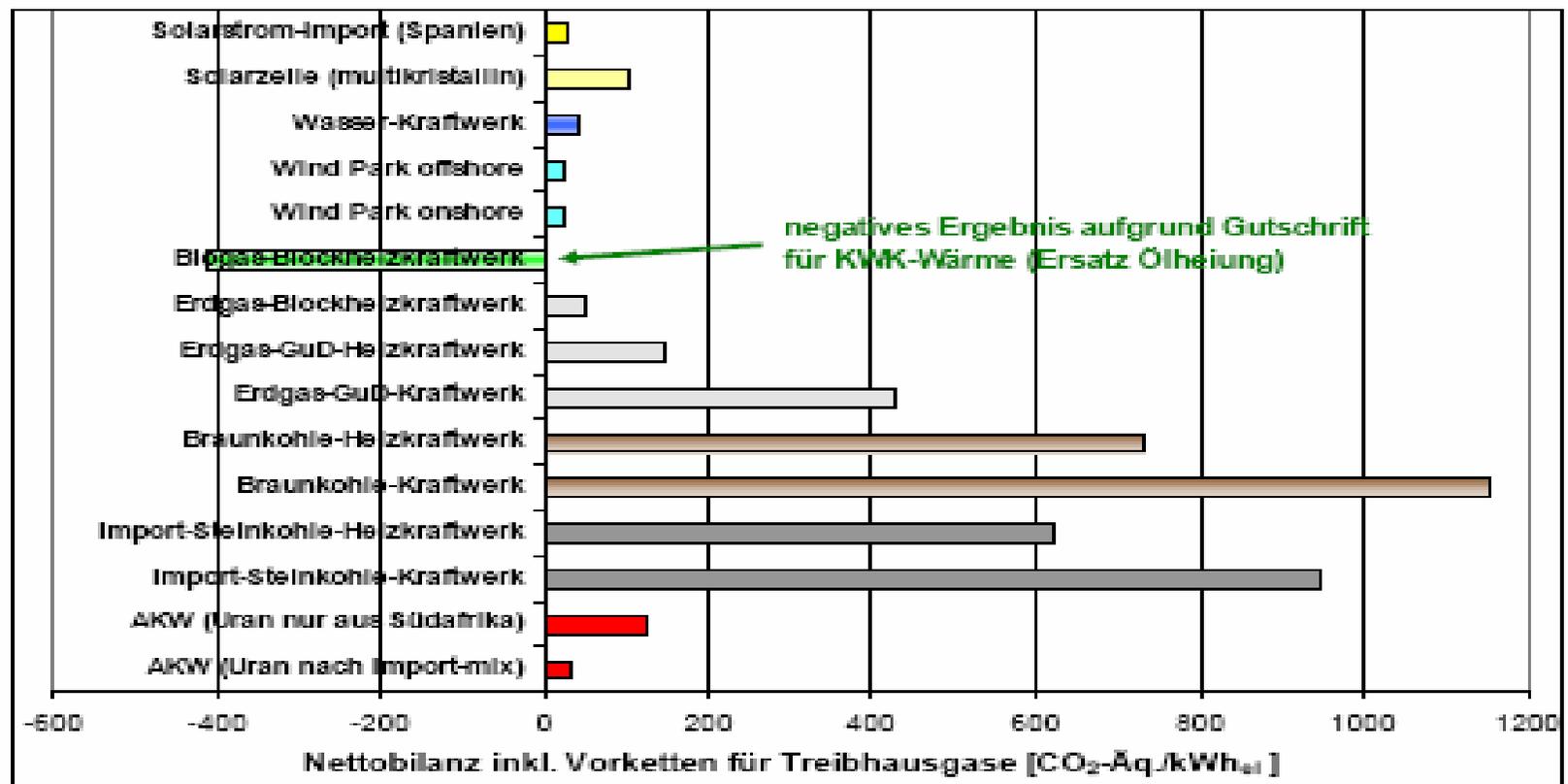
**Atomstrom hat pro kWh mehr  
Treibhausgas-Freisetzung  
als Energiesparen & einige erneuerbare Energien  
und  
ähnliche wie Erdgas-BHKW,  
aber sehr viel weniger als Kohlestrom....**

...In Namibia soll ein 900 MW-Kohlekraftwerk für Urangewinnung gebaut werden'

Öko-Institut e.V., (u.a.) \* WISE-NIRS Nuclear Monitor

samtemissionen des BHKW, das CO<sub>2</sub>-neutrales Biogas einsetzt. Dies zeigt die folgende Abbildung nochmals grafisch.

*Bild 3 Gesamte Treibhausgas-Emissionen von Stromerzeugungsoptionen (inkl. vorgelagerter Prozesse und Stoffeinsatz zur Anlagenherstellung)*



Quelle: eigene Berechnungen mit GEMIS 4.4

Beim Vergleich von *reinen* Strom-Optionen wie Atom- oder Windenergie mit der *kom-*

**Atomenergie für den Klimaschutz?**

**NEIN !**

**Selbst ein Ausbau der Atomenergie auf das 15fache mindert nicht den CO<sub>2</sub>-Ausstoß bei wachsendem Weltenergieverbrauch**

**Ein solcher Ausbau ist finanziell, technisch, personell absurd.**

**Atomenergie liefert derzeit nur 2,5% des Endenergie-Verbrauchs der Welt, in D 5 % (erneuerbare Energien 9% Tendenz steigend), Frankreich ca. 15%**

# Atomenergie für den Klimaschutz?

- Prof. Dr. Olav Hohmeyer, Energie- und Umweltmanagement, Universität Flensburg:
- :: Energieexperte: Atomkraft trägt kaum zu Klimaschutz bei
- + 11.07.2008\* + Forderungen nach **längeren Laufzeiten** deutscher Atomkraftwerke stoßen bei dem Energieexperten Olav Hohmeyer auf deutliche Kritik.
- Man wisse sehr genau, dass die **Kernenergie "keinen wesentlichen Lösungsbeitrag"** beim Klimaschutz leisten könne, sagte das Mitglied im Sachverständigenrat für Umweltfragen am Donnerstag nach der konstituierenden Sitzung des neu zusammengesetzten Gremiums in Berlin.
- \* Sonnenseite.de

## Atomenergie für den Klimaschutz?

- Prof. Hohmeyer:
- Dies sei durch vielfältige Studien aufgezeigt worden.
- **Das Interesse an Laufzeitverlängerungen** für die Atommeiler habe mit dem Klimawandel wenig zu tun, bemängelte Hohmeyer, der auch Mitglied des Weltklimarates (IPCC) ist.
- Der Grund liege vielmehr darin,
- „dass man mal in eine bestimmte Technologie investiert hat und gerne **möglichst lange mit dieser Technologie Geld verdienen möchte**“.

# Atomenergie für den Klimaschutz?

- Prof. Hohmeyer:
- Weder die Kernenergie noch Kohlekraftwerke könnten tragfähige Lösungen beim Klimaschutz bieten...
- Vielmehr gehe es zunächst um einen besseren Umgang mit Energie und Energieeinsparung.
- Der verbleibende Bedarf müsse dann dauerhaft mit regenerativen Energien gedeckt werden.

# Atomenergie für den Klimaschutz?

- **Die Atomenergie wird weitaus überschätzt**
- **Die mittelfristigen Aussichten – dürftig**
- **Ankündigungen zum Ausbau der Atomkraft sind Zweckoptimismus**
- **Berichte zur Renaissance der Atomkraft sind unrealistisch**
- **Atomkraft ist zu teuer**
- **Uranressourcen sind knapp**
- **Ökologische Schäden durch Uranabbau untragbar**
- **Die Vision Brüter? "Plutoniumwirtschaft"??**

## Atomenergie für den Klimaschutz?

- Bei der Finanzkrise erleben wir gerade, wohin Gier, permanente Propaganda und Verantwortungslosigkeit führen.
- Die Finanzkrise kann unser Geld vernichten,
- ein SuperGAU aber unsere Gesundheit und unser Leben!
- [ippnw.de](http://ippnw.de), 4-2009

**Atomenergie für den Klimaschutz?**

**NEIN ? oder Ja?**

**Wenn Sie sich nicht entscheiden können,  
bekommen Sie beides:**

**Klimaschädigung **und** Atomkrafttrisiken**

**Dafür „sorgen“ Stromkonzerne und die  
Atomwirtschaft**

**Ohne Atomausstieg fehlt die klare Richtungsentscheidung  
für Energiesparen und Erneuerbare Energien**

# Atomenergie für den Klimaschutz?

Quelle der Abb. : Leitstudie 2008 Dr. Joachim Nitsch und DLR

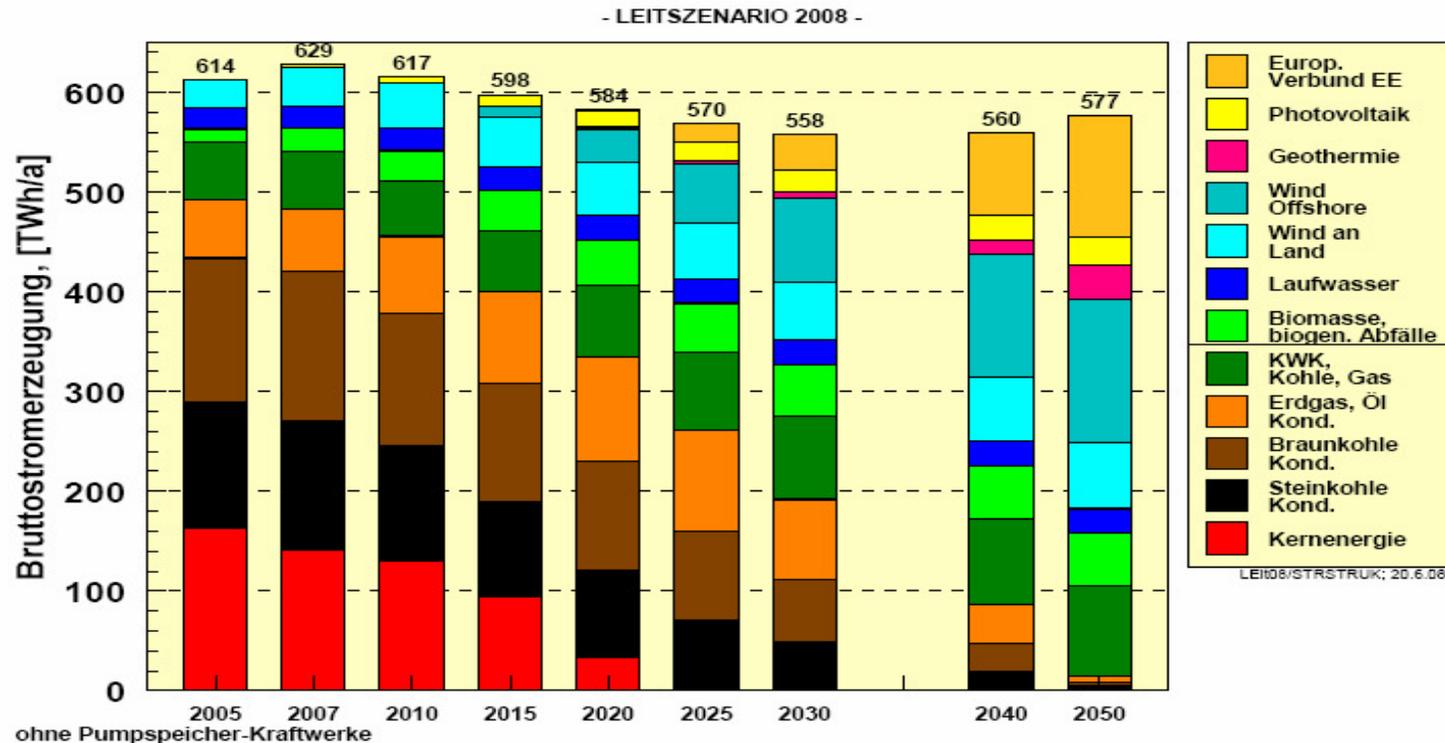


Abbildung 5: Struktur der Bruttostromerzeugung im LEITSZENARIO 2008 nach Energiequellen und Kraftwerksarten

# Atomenergie für den Klimaschutz ?

- **19.** Bei einer etwaigen **Laufzeitverlängerung der Kernenergie**,
- müssten die jetzigen Planungen zum Neubau fossiler Kraftwerke völlig revidiert werden, um das 30%-Ausbauziel der EE für 2020 nicht zu gefährden
- Das KWK-Ausbauziel wäre nicht erreichbar.
- Der erforderliche **Strukturwandel der Stromversorgung** in Richtung deutlich gesteigerter Stromeffizienz, deutlich höherem KWK-Anteil und hoher Ausbaudynamik der EE wäre **grundsätzlich in Frage** gestellt.
- **Das Energiesystem wäre somit kaum in der Lage, Das bis 2050 zu erfüllende Klimaschutzziel einer 80%igen CO<sub>2</sub>-Minderung zu erreichen.**
- Leitstudie 2008

# D-Atom-Ausstieg + Klimaschutz

- Greenpeace 1991, Öko-Institut 1996
- Umweltbundesamt 2002 (Atomenergie nicht nachhaltig)
- Bundestags-Enquete-Kommission 2002 (1 Pfad: Klimaschutz+Atomausstieg)
- Öko-Institut für Grüne B-W 2005
- Dr. Scheer für Hessen 2006, UBA 2008 für D
- BMU-Leitstudie Erneuerbare Energien 2008 (Dr. J. Nitsch)

**>>Alle: Klimaschutz-Ziele D bei Atomausstieg erreichbar.**

- **Voraussetzung:**

starke Politik für die 3 Säulen des Atomausstiegs:

Energiesparen/Energieeffizienz/Stromsparen/Stromeffizienz

- Kraftwärmekopplung, Erneuerbare Energien

**Atomenergie für den Klimaschutz?**

**NEIN !**

**In einem Satz:**

**Atomenergie ist viel zu gefährlich,  
behindert wirksamen Klimaschutz  
bedroht selber die Erdatmosphäre,**

# Anhänge zum Vortrag

Aus IPPNW-GfS-Studie 4-2006: Originalarbeiten O. Hohmeyer 1989 und 1990 zu sozialen Kosten des Energieverbrauchs. Var. 3. Ewers und Rennings in BMWi-Studie (Prognos Leitung) 1992 (Bd. 2 Kosten eines SuperGAU) zu Externen Kosten der Energieversorgung

PDF Reader - [060406IPPNW GfS StudieTschernobyl.pdf]

Edit View Document Tools Window Help

## Exkurs: Folgen eines Super-GAU in Deutschland

Nach Tschernobyl haben Wissenschaftler abgeschätzt, welche Folgen ein Super-GAU in Deutschland haben würde. Hierbei wurde die 7-10fach höhere Bevölkerungsdichte in Deutschland berücksichtigt. Es wurden die Risikofaktoren 500 bzw. 1.000 Krebs- und Leukämietote je 10.000 Personen Sievert angenommen. In Variante 1 wurde mit einer Strahlenbelastung wie nach Tschernobyl gerechnet. In den Varianten 2 und 3 wurde – basierend auf den Zahlen der Deutschen Risikostudie Kernkraftwerke (Phase B) – nach einem Super-GAU in einem deutschen Atomkraftwerk mit einer höheren Strahlenbelastung gerechnet (Varianten 2 und 3).

Variante 1:<sup>180</sup>  
Kollektivdosis: 2,4 Mio man Sievert (Tschernobyl)  
10fach höhere Bevölkerungsdichte in Deutschland berücksichtigt  
Krebsfälle je 10.000 Personen Sievert: 1.000  
2.400.000:10.000x1.000 x10  
Krebstote<sup>181</sup>: 2,4 Millionen

Variante 2:<sup>182</sup>  
wie Variante 1, aber  
5fach höhere Emissionen als Tschernobyl (entspricht Hochdruckschmelzfall F1-SBV der Deutschen Risikostudie, Phase B), maximale Freisetzung  
Kollektivdosis: 12 Mio Personen Sievert  
12.000.000:10.000x1.000x10  
Krebstote: 12 Millionen

8.26 x 11.69 in

# Atomenergie für den Klimaschutz?

- Atomstrom D 2007
  - $\frac{1}{4}$  des Stroms
  - 5 % der Endenergie
  
- Erneuerbare Energien D 2007  
(Leitstudie 2008)
  - $\frac{1}{6}$  des Stroms (Endverbrauch)
  - 9 % der Endenergie

# Atomenergie für den Klimaschutz?

- In Sorge um die Gesundheit und das Leben von Millionen Menschen warnen wir Ärztinnen, Ärzte und Förderer der IPPNW\* die Atomkonzerne und ihre Freunde in der Politik:
- Es gibt keine unfehlbare Technik,
- weil es keine unfehlbaren Menschen gibt.
- Das gilt nicht nur für Atomkraftwerke russischer Bauart wie Tschernobyl, sondern auch für alle Atomkraftwerke deutscher Bauart wie Biblis, Krümmel und Co.
- \*ippnw.de 4-2009

# Atomenergie für den Klimaschutz?

- **Prof Klaus. Traube, für DNR e.V. 2006**
- **Die Atomenergie wird weitaus überschätzt**
- Atomstrom trug im Jahr 2004 15,7 % zur weltweiten Elektrizitätserzeugung bei. Der Anteil der Elektrizität an der Deckung des Energiebedarfs der Endverbraucher („Endenergiebedarf“<sup>1</sup>) betrug 16,2 %, Atomstrom deckte somit nur 2,5% des weltweiten (End-)Energiebedarfs.
- Allein die Wasserkraft erzeugt weltweit eben so viel Strom wie die Atomenergie, insgesamt trugen 2004 erneuerbare Energien 18,2% zur weltweiten Stromerzeugung bei.
- Die erneuerbaren Energien, v.a. Biomasse, decken anders als die Atomenergie auch einen erheblichen Anteil des Wärmebedarfs. Daher tragen sie insgesamt erheblich mehr als die Atomenergie zur Deckung des weltweiten Energiebedarfs bei [IEA Statistics 2006].
- In Deutschland betrug der Anteil des Atomstroms an der Stromerzeugung im vergangenen Jahr (2005) 26,3%. Strom deckte aber nur 20,4%, Atomstrom mithin nur 5,4% des Endenergiebedarfs [BMWA Energiedaten 9/06]. Das ist zwar doppelt so viel wie im weltweiten Durchschnitt, aber doch wenig gegenüber der öffentlichen Einschätzung der Bedeutung der Atomenergie

# Prof. Klaus Traube für DNR e.V. 2006

marer Stromerzeugung an als das Alternativszenario der IEA von 2006. Gleichwohl bleibt auch hier der Anteil der Atomenergie an der weltweiten Energieversorgung recht bescheiden; er liegt 2030 niedriger als derzeit.

Jahr		2003	2020		2030	
Variante			N	H	N	H
Weltstromerzeugung	10 <sup>3</sup> TWh	15,7	20,0	26,4	23,6	37,1
Atomstromerzeugung	10 <sup>3</sup> TWh	2,52	3,38	4,03	3,38	4,70
Nuklear-Anteil an Stromerzeugung	%	16,1	17	15	14	13
Nuklear-Anteil am PEV	%	5,5	5,8	5,7	5,0	5,2
AKW Kapazität	GW	362	427	512	423	592

## Erwartungen der IAEA zur Entwicklung der Atomenergie

### Ankündigungen zum Ausbau der Atomkraft sind Zweckoptimismus

Der Generaldirektor der IAEA, ElBaradei, stellte am 21. März 2005 die Projektion der niedrigen Variante mit 427 GW Atomkapazität im Jahr 2020 heraus. Sie basiere auf spezifischen Plänen einer Anzahl von Ländern zum Ausbau der Atomkraft, die er für China, Russland und Indien benannte. China plane einen Ausbau von derzeit 6,5 GW auf 36 GW in 2020, Russland von derzeit 22 GW auf 40 –45 GW bis 2020 sowie Indien von derzeit 3 GW bis 2022 auf das 10-fache und bis Mitte des Jahrhunderts auf das 100-fache. In anderen Ländern seien die Plannungen moderater.

# Prof. Klaus Traube für DNR e.V. 2006

- Der Beitrag des Atom-stroms zum Klimaschutz hängt davon ab, welche Art der Stromerzeugung durch den Atomstrom substituiert wurde bzw. wird. Wären etwa Wasser- und Windkraft anstelle der Atomkraft ausgebaut worden, so hätte der Atomstrom keine Verminderung von CO<sub>2</sub>-Emissionen bewirkt, trüge also zum Klimaschutz nichts bei.

## Prof. Klaus Traube für DNR e.V. 2006:

- **Risiken der Atomenergie nicht zu verantworten**
- Die Atomenergie wird daher energie- und klimapolitisch eine Marginalie bleiben, die wegen der ihr innewohnenden immensen Gefahren beendet werden muss und die auch ohne bedeutende Verwerfungen beendet werden kann.
- Die Atomenergie leistet keinen Beitrag für ein zukünftiges nachhaltiges Energiesystem, das nur durch konsequentes Ausschöpfen der Effizienzpotentiale und entschlossenen Ausbau der erneuerbaren Energien geschaffen werden kann

# +++ Sackgasse Atomenergie +++

## Uran reicht nur noch einige Jahrzehnte – und dann?

Atomenergie führt ebenso in eine Sackgasse wie die Verfeuerung der begrenzt vorhandenen fossilen Brennstoffe. Denn das für den Betrieb von Atomkraftwerken benötigte Uran ist ein knapper Rohstoff. „Schnelle Brüter“, mit denen man hoffte, die Reserven zeitlich strecken zu können, sind aus technischen und wirtschaftlichen Gründen gescheitert. In wenigen Jahrzehnten wird der Atomwirtschaft der Brennstoff ausgehen.

Da neben den Uranreserven auch die Erdöl- und Erdgasreserven in absehbarer Zeit verbraucht sein werden, kann die Menschheit ihren Energiebedarf auf Dauer nur mit erneuerbaren Energien und effizienter Energienutzung decken.



wise



## Atomkraftwerke abschalten

International Physicians for the Prevention of Nuclear War (IPPNW) – German Section  
Körtestr. 10, D-10967 Berlin, Germany. International Campaign: [www.facts-on-nuclear-energy.info](http://www.facts-on-nuclear-energy.info)

# +++ Hochstapler Atomenergie +++

## Atomstrom ist für die Energieversorgung verzichtbar

Um die Bedeutung der Atomenergie zu betonen, weist die Atomwirtschaft immer wieder auf den Anteil der Atomenergie an der Stromerzeugung hin. Schaut man sich aber an, welchen Beitrag die Atomenergie zum gesamten weltweiten Energieverbrauch leistet, zeigt sich, dass die Atomenergie für den Energiebedarf der Menschheit nahezu bedeutungslos ist.

Atomstrom deckte im Jahr 2001 nur 2,3 Prozent des weltweiten Energieverbrauchs. Der Beitrag der erneuerbaren Energien zur Weltenergieversorgung liegt heute schon deutlich höher.

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



wise



## Atomkraftwerke abschalten.

International Physicians for the Prevention of Nuclear War (IPPNW) – German Section  
Körstr. 10, D-10967 Berlin, Germany. International Campaign: [www.facts-on-nuclear-energy.info](http://www.facts-on-nuclear-energy.info)

# +++ Arbeitsplatzarme Atomenergie +++

## Arbeitsplätze? Windbranche schlägt Atomindustrie!

Atomenergie ist kapitalintensiv – erneuerbare Energien sind arbeits(platz)intensiv. Das Beispiel Deutschland zeigt: In der Atomwirtschaft waren im Jahr 2002 etwa 30 000 Menschen beschäftigt. Allein in der deutschen Windenergiebranche arbeiteten hingegen schon mehr als 53 000 Menschen. Die gesamte Branche der erneuerbaren Energien sicherte bereits 120 000 Arbeitsplätze trotz ihres noch geringen Anteils an der Energieversorgung. Bei einem weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien kommen täglich neue Arbeitsplätze hinzu.

Weltweit könnten durch den Ausbau erneuerbarer Energien in wenigen Jahren viele Millionen neue Arbeitsplätze entstehen.



wise



### Atomkraftwerke abschalten.

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



# +++ Alternativen zur Atomenergie +++

## 100% Energie aus Sonne, Wind, Wasser & Biomasse

Für Deutschland hat das Parlament 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 Jahr 2050 weltweit mehr Energie aus erneuerbaren Energien bereit gestellt werden kann, als die Menschheit heute an Energie verbraucht.

Der Energiebedarf dieser Erde kann durch einen Mix aus Solarwärme- und Solarstromanlagen, Windkraftanlagen, Wasserkraftwerken und den verschiedensten Formen der Biomasse-Nutzung gedeckt werden. Um das Wachstum des Weltenergiebedarfs zu begrenzen, müssen zudem sparsame Energietechniken zum Einsatz kommen.

Der rasche Aufbau einer solaren Weltwirtschaft ist ein wichtiger Schritt, Kriege um knappe Rohstoffe wie Öl, Gas und Uran zu vermeiden.



## Atomkraftwerke abschalten.

International Physicians for the Prevention of Nuclear War (IPPNW) – German Section  
Körtestr. 10, D-10967 Berlin, Germany. International Campaign: [www.facts-on-nuclear-energy.info](http://www.facts-on-nuclear-energy.info)

# +++ Klimaflop Atomenergie +++

## Atomenergie kann das Klima nicht retten

Die Atomwirtschaft gibt zu, dass man Kohle, Öl und Gas durch Atomkraftwerke nicht ersetzen kann. Um auch nur 10 Prozent der fossilen Energie im Jahr 2050 durch Atomstrom zu ersetzen, müssten bis zu 1000 neue Atomkraftwerke gebaut werden (zur Zeit gibt es weltweit etwa 440 Atomkraftwerke). Der Bau dieser Anlagen würde – sofern dies überhaupt realisierbar wäre – mehrere Jahrzehnte dauern. Die Uranreserven wären in Kürze erschöpft.

Selbst die Internationale Atomenergie Organisation IAEA gibt zu, dass die Atomenergie überhaupt nicht schnell genug ausgebaut werden könnte, um den Klimawandel zu begrenzen.

Die Lösung ist eine andere: Verschiedene Weltenergieszenarien zeigen, dass das Klimaproblem nur durch erneuerbare Energien in Verbindung mit effizienten und sparsamen Energietechniken zu lösen ist.



## Atomkraftwerke abschalten.

International Physicians for the Prevention of Nuclear War (IPPNW) – German Section  
Körtestr. 10, D-10967 Berlin, Germany. International Campaign: [www.facts-on-nuclear-energy.info](http://www.facts-on-nuclear-energy.info)

# +++ **Bombenrisiko Atomenergie** +++

## Atomenergie fördert die Verbreitung von Atomwaffen

Die Staaten, die in den vergangenen Jahrzehnten Atombomben entwickelt und gebaut haben, hatten zunächst ein ziviles Atomprogramm. Die zivilen Programme waren aber oft nur eine Tarnung für das eigentliche militärische Interesse. Sie verschafften diesen Staaten den Zugang zu den erforderlichen Technologien und dem Know-how zum Bau von Atombomben.

Das zeigt: Der Export und die weitere Verbreitung von Atomtechnologie erhöht erheblich das Risiko der Verbreitung von Atomwaffen.



**wise**



### Atomkraftwerke abschalten.

International Physicians for the Prevention of Nuclear War (IPPNW) – German Section  
Körbestr. 10, D-10967 Berlin, Germany. International Campaign: [www.facts-on-nuclear-energy.info](http://www.facts-on-nuclear-energy.info)

# +++ Müllproduzent Atomenergie +++ Niemand will eine solche Erbschaft

Jedes Atomkraftwerk verwandelt durch die Kernspaltung Uranbrennstäbe in hochradioaktiven Atommüll. Der Atommüll stellt wegen seiner radioaktiven Strahlung eine lebensbedrohliche Gefahr für die Menschen dar. Er muss daher für mehrere hunderttausend Jahre sicher von Menschen, Tieren und Pflanzen abgeschirmt werden.

Atomkraftwerke werden seit rund 50 Jahren betrieben, aber bis heute weiß niemand, wie der Atommüll sicher endgelagert werden kann. Weltweit gibt es keine einzige sichere Entsorgungsmöglichkeit für den hoch-radioaktiven Müll aus Atomkraftwerken.

Die kurze Episode der Nutzung der Atomenergie hinterlässt mit dem Atommüll eine Erblast von nahezu erdgeschichtlicher Dimension. Hätte ein Urmensch schon Atomkraftwerke gehabt, müssten wir heute noch seinen Müll bewachen.



wise



## Atomkraftwerke abschalten.

International Physicians for the Prevention of Nuclear War (IPPNW) – German Section  
Körbestr. 10, D-10967 Berlin, Germany. International Campaign: [www.facts-on-nuclear-energy.info](http://www.facts-on-nuclear-energy.info)

# +++ Risikotechnik Atomenergie +++

## Super-GAU-Risiko in Europa: 16 Prozent



In jedem Atomkraftwerk kann es aufgrund von technischen Mängeln und menschlichen Fehlern zu einem schweren Unfall kommen, bei dem große Mengen Radioaktivität in die Umwelt freigesetzt werden.

Nach der offiziellen „Deutschen Risikostudie Kernkraftwerke – Phase B“ kommt es in einem deutschen Atomkraftwerk bei einer Betriebszeit von rund 40 Jahren mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,1 Prozent zum Super-GAU. In der Europäischen Union sind mehr als 150 Atomkraftwerke in Betrieb. Die Wahrscheinlichkeit für einen Super-GAU in Europa liegt bei 16 Prozent. Das entspricht der Wahrscheinlichkeit, auf Anhieb eine 6 zu würfeln.

Weltweit sind etwa 440 Atomkraftwerke in Betrieb. Die Wahrscheinlichkeit, dass es weltweit in 40 Jahren zu einem Super-GAU kommt, liegt bei 40 Prozent. Wie die Atomkatastrophe in Tschernobyl zeigt, ist bei einem Super-GAU mit mehreren zehntausend Toten zu rechnen.



wise



## Atomkraftwerke abschalten.

International Physicians for the Prevention of Nuclear War (IPPNW) – German Section  
Körnerstr. 10, D-10967 Berlin, Germany. International Campaign: [www.facts-on-nuclear-energy.info](http://www.facts-on-nuclear-energy.info)

# Treibhausgasemissionen und Vermeidungskosten der nuklearen, fossilen und erneuerbaren Strombereitstellung

## - Arbeitspapier -

*erstellt von*

**Uwe R. Fritsche**  
Koordinator Bereich Energie & Klimaschutz  
**Öko-Institut, Büro Darmstadt**

*unter Mitarbeit von*

Lothar Rausch und Klaus Schmidt

Darmstadt, März 2007

**Öko-Institut e.V.**

**Büro Darmstadt**  
Rheinstraße 95  
D-64295 Darmstadt  
Tel.: (06151) 8191-0  
Fax: (06151) 8191-33

**Geschäftsstelle Freiburg**  
Postfach 6226  
D-79038 Freiburg  
Tel.: +49 (0)761 452050

Tabelle 2 Treibhausgasbilanz der Bereitstellung von Strom aus AKW

in g/kWh <sub>el</sub>	CO <sub>2</sub> -Äquivalent	nur CO <sub>2</sub>
AKW-DE	32	31
AKW-FR	8	7
AKW-UK	32	30
AKW-RU	65	61
AKW-US	62	59
AKW-ZA	125	113

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts mit GEMIS 4.4; Werte gerundet

„Deutscher“ Atomstrom führt zu rund 32 g CO<sub>2</sub>-Äquivalente je kWh<sub>el</sub>, im Vergleich zu 125 g/kWh<sub>el</sub> für Strom aus einem Atomkraftwerk in Südafrika.

Diese Ergebnisse liegen in der Bandbreite anderer Studien für CO<sub>2</sub>: 10 bis 60 g/kWh<sub>el</sub> (IEA 1994; CRIEPI 1995) bis 120 g/kWh<sub>el</sub> für Urangehalte von 0,1-1% (van Leeuwen/Smith 2004).

Auch die Ergebnisse für die Teilschritte der nuklearen Prozessketten in GEMIS stimmen gut mit aktuellen anderen Studien überein, so z.B. für die Uranförderung Mudd/Diesendorf (2007) und die Anreicherung sowie Analysen von AKW-Betreibern

Atomkraftwerke verursachen zwar weniger Treibhausgase als Braunkohle- oder Importsteinkohle-Kraftwerke. Atomenergie kann jedoch nach Auffassung des Öko-Instituts keinen sinnvollen Beitrag zum Klimaschutz leisten, da sie andere Risiken aufweist, die Rohstoffbasis zu gering, sie zu teuer und zu langsam ist sowie international nicht verträglich. Demgegenüber verursacht Strom aus erneuerbaren Energien - und hier insbesondere Biomasse in Kraft-Wärme-Kopplung - deutlich weniger Treibhausgase als Atomstrom. Zum Klimaschutz müssen, neben der vorrangigen Energieeffizienz und Kraft-Wärme-Kopplung, daher vor allem die erneuerbaren Energien beitragen.

Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Treibhausgas-Bilanz:

Strom aus:	CO <sub>2</sub> -Äq. in g/kWh <sub>el</sub>
AKW	32
<b>AKW (Uran nur aus Südafrika)</b>	<b>126</b>
Steinkohle-Import-Kraftwerk	949
Steinkohle-Import-Heizkraftwerk	622
Braunkohle-Kraftwerk	1153
Braunkohle-Heizkraftwerk	729
Erdgas-GuD-Kraftwerk	428
Erdgas-GuD-Heizkraftwerk	148
Erdgas-Blockheizkraftwerk	49
Biogas-Blockheizkraftwerk	-409
Wind Park onshore	24
Wind Park offshore	23
Wasser-Kraftwerk	40
Solarzelle (multikristallin)	101
Solarstrom-Import (Spanien)	27

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts mit GEMIS (siehe [www.gemis.de](http://www.gemis.de))

Selbst wenn Strom aus Braunkohle in vollem Umfang mit Kraft-Wärme-Kopplung

## 4 Atomstrom im Vergleich: Treibhausgasbilanzen für fossile und erneuerbare Stromerzeugung

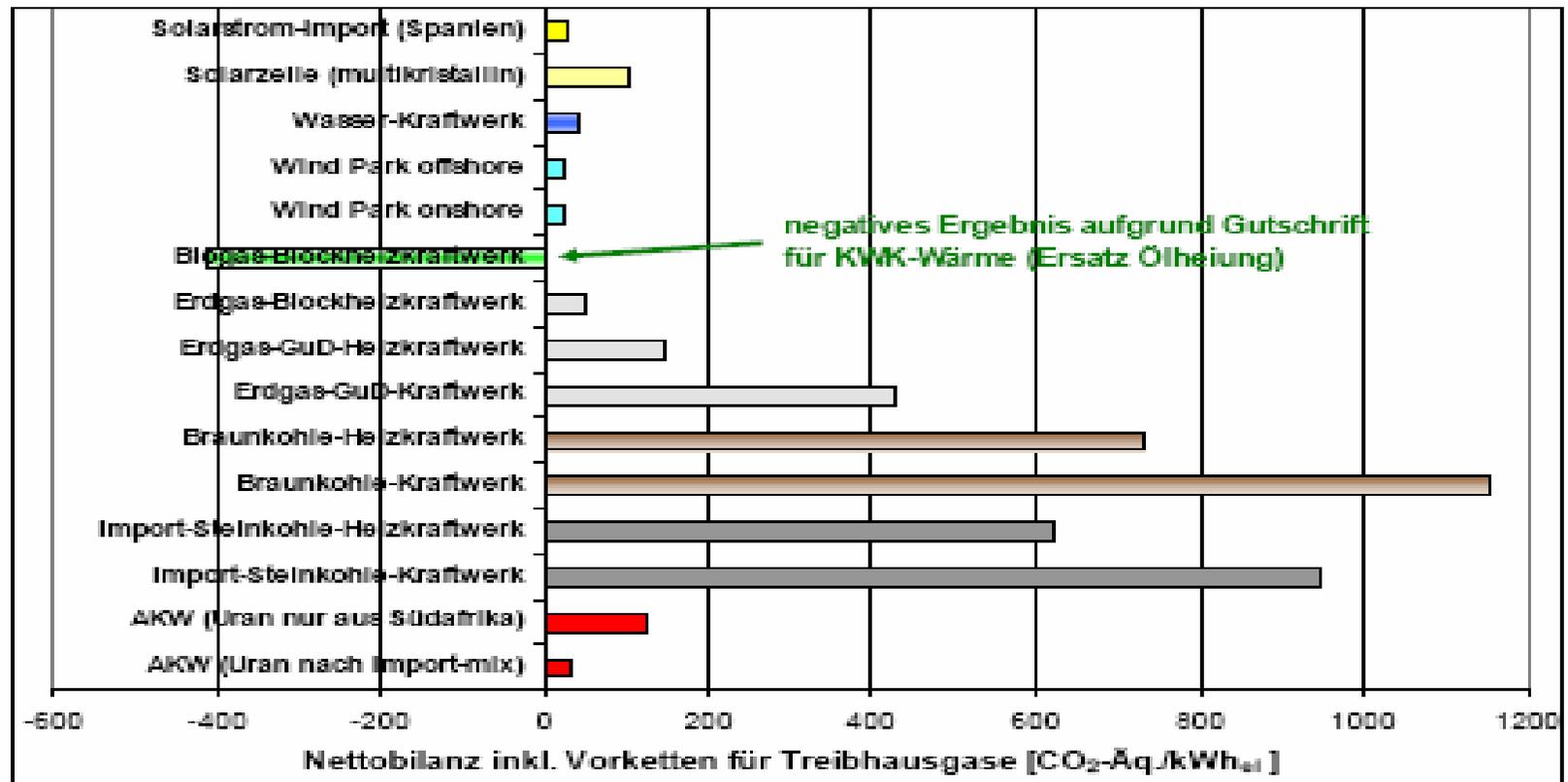
Wie vergleicht sich nun Atomstrom mit den spezifischen Emissionen (je kWh) anderer Strombereitstellungssysteme, zum Beispiel aus fossiler Kraft-Wärme-Kopplung und erneuerbaren Energien oder auch der Einsparung von Elektrizität? Die Ergebnisse entsprechender GEMIS-Rechnungen zeigt die folgende Tabelle.

*Tabelle 3 Gesamte Treibhausgas-Emissionen von Stromerzeugungsoptionen (inkl. vorgelagerter Prozesse und Stoffeinsatz zur Anlagenherstellung)*

	Emissionen
Strom aus:	CO <sub>2</sub> -Äq. in g/kWh <sub>el</sub>
AKW (Uran nach Import-mix)	32
<b>AKW (Uran nur aus Südafrika)</b>	<b>126</b>
Import-Steinkohle-Kraftwerk	949
Import-Steinkohle-Heizkraftwerk	622
<b>Braunkohle-Kraftwerk</b>	<b>1.153</b>
Braunkohle-Heizkraftwerk	729
Erdgas-GuD-Kraftwerk	428
Erdgas-GuD-Heizkraftwerk	148
Erdgas-Blockheizkraftwerk	49
Biogas-Blockheizkraftwerk	-409
Wind Park onshore	24
Wind Park offshore	23
Wasser-Kraftwerk	40
Solarzelle (multikristallin)	101
Solarstrom-Import (Spanien)	27
Strom-Effizienz (mittel)	5

samtemissionen des BHKW, das CO<sub>2</sub>-neutrales Biogas einsetzt. Dies zeigt die folgende Abbildung nochmals grafisch.

*Bild 3 Gesamte Treibhausgas-Emissionen von Stromerzeugungsoptionen (inkl. vorgelagerter Prozesse und Stoffeinsatz zur Anlagenherstellung)*



Quelle: eigene Berechnungen mit GEMIS 4.4

Beim Vergleich von *reinen* Strom-Optionen wie Atom- oder Windenergie mit der *kom-*

Tabelle 4

## Bandbreiten für Stromerzeugungskosten (ohne externe Kosten)

Strom aus:	Erzeugungskosten in ¢cent/kWh <sub>el</sub>	
	von	bis
<b>AKW</b>	<b>4,5</b>	<b>5,5</b>
Import-Steinkohle-Kraftwerk	4,0	5,0
Import-Steinkohle-Heizkraftwerk	2,5	3,5
<b>Braunkohle-Kraftwerk</b>	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>
Braunkohle-Heizkraftwerk	2,5	3,5
Erdgas-GuD-Kraftwerk	4,0	5,0
Erdgas-GuD-Heizkraftwerk	3,5	4,5
Erdgas-Blockheizkraftwerk	7	8
Biogas-Blockheizkraftwerk	6	8
Wind Park onshore	8	9
Wind Park offshore	6	8
Wasser-Kraftwerk	5	10
Solarzelle (PV-multikristallin)	30	50
Solarstrom-Import (Spanien)	9	12
<b>Strom-Effizienz</b>	<b>3</b>	<b>6</b>

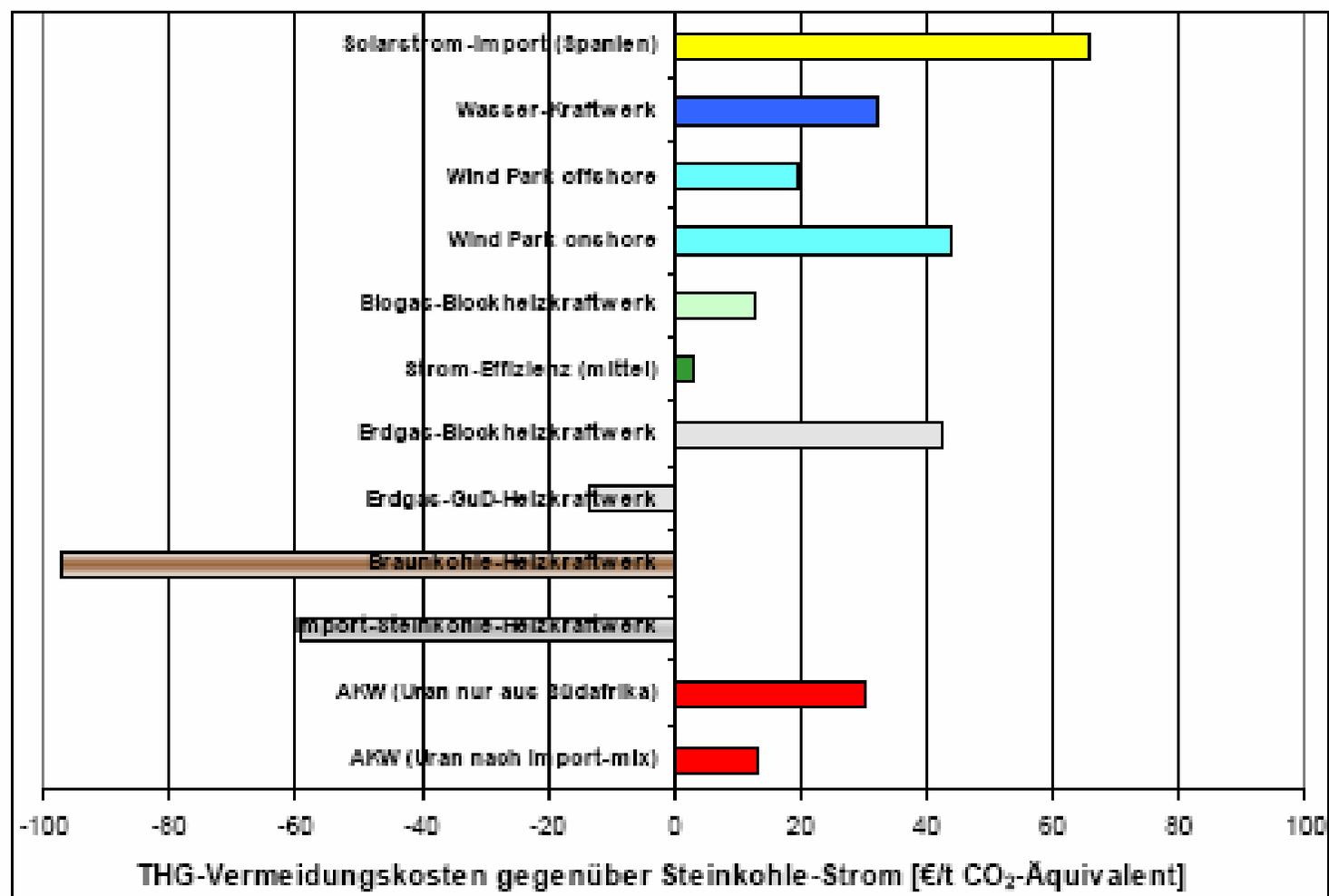
Quelle: eigene Berechnungen mit GEMIS 4.4; untere Grenze Solarstrom für südeuropäische Standorte

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, trifft die Annahme niedriger Erzeugungskosten für Strom aus Atomkraft keineswegs zu.

Mit GEMIS können spezifische Vermeidungskosten einfach berechnet werden, da das Modell sowohl Lebenszyklus-Emissionen wie auch Lebenszyklus-Kosten bestimmt.

Im folgenden Bild 6 sind die Ergebnisse der entsprechenden Berechnung für ausgewählte Stromerzeugungssysteme dargestellt.

*Bild 4 Spezifische Treibhausgas-Vermeidungskosten für ausgewählte Stromsysteme*



Der Vergleich von Atomstrom ( $1 \text{ kWh}_{el}$ ) aus einem Druckwasserreaktor ( $1250 \text{ MW}_{el}$ ) plus Wärme aus dezentraler Heizung ( $2 \text{ kWh}_{th}$ ) mit der gemeinsamen Erzeugung von Strom und Wärme in Heizkraftwerken (Braun- und Steinkohle, Erdgas) der  $100 \text{ MW}_{el}$ -Klasse sowie kleinen ( $50 \text{ kW}_{el}$ ) und großen ( $500 \text{ kW}_{el}$ ) Blockheizkraftwerken (Erdgas, Biogas) ergibt die in der folgende Tabelle aufgeführten Ergebnisse.

CO <sub>2</sub> -Äquivalent	für $1 \text{ kWh}_{el} + 2 \text{ kWh}_{th}$	
	Öl-Hzg	Gas-Hzg
AKW + Einzel-Hzg	781	620
Steinkohle-HKW	1.370	1.344
Braunkohle-HKW	1.477	1.450
Gas-GuD-HKW	897	816
Gas-BHKW klein	798	798
Gas-BHKW groß	848	808
Biogas (Gülle)-BHKW klein	243	243
Biogas (Gülle)-BHKW groß	421	369
Biogas (NaWaRo)-BHKW groß	471	418

Quelle: eigene Berechnungen nach GEMIS 4.4