

3 Monate Fukushima... 25 Jahre Tschernobyl... und zu wenig gelernt in Deutschland und anderswo ?

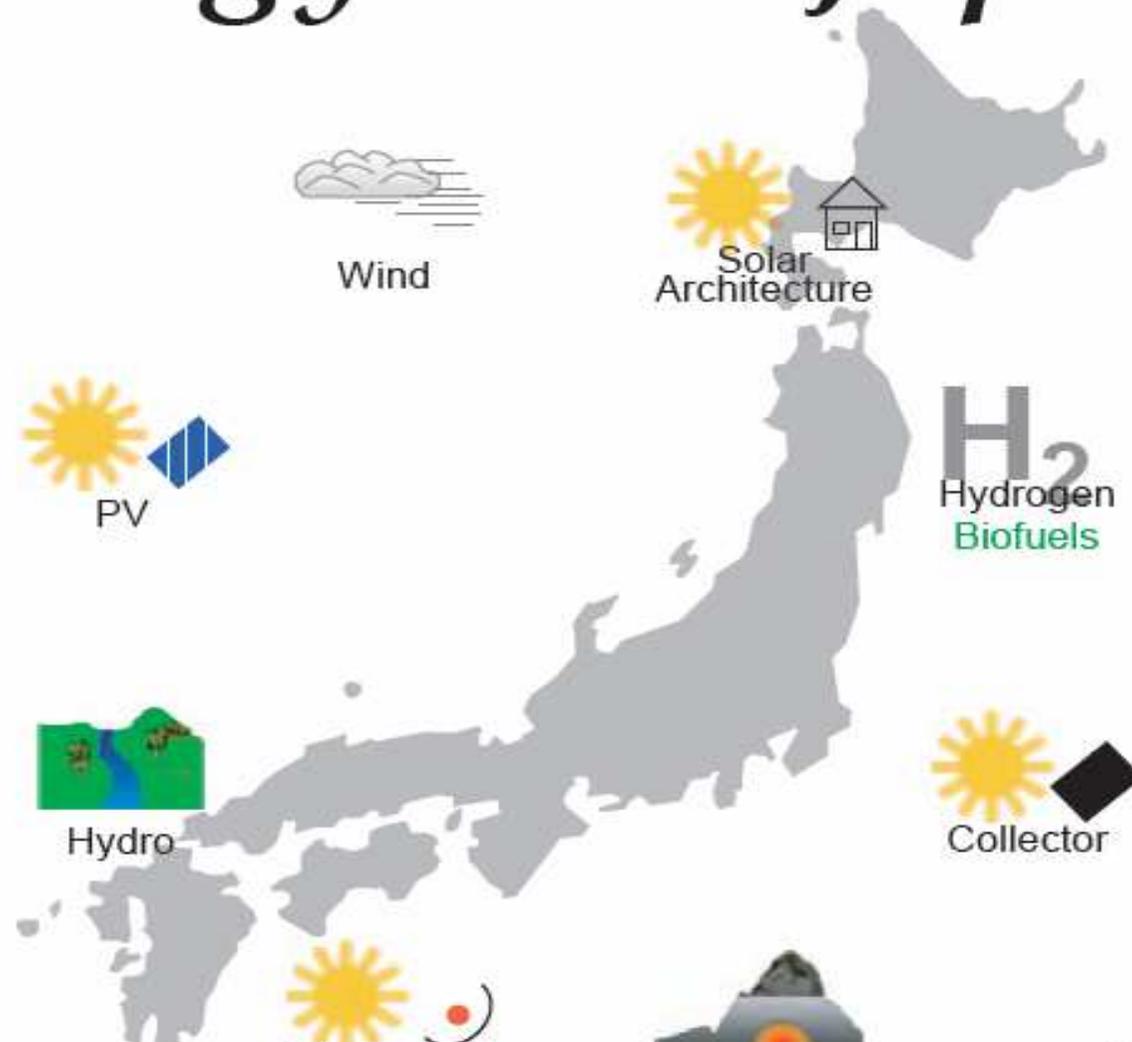
Vortrag bei den Freiwilligen japanischen Ökologen
Freiburg i.Br.am 11.Juni 2011

**anlässlich 3 Monate nach Beginn der Atomreaktorkatastrophe
Fukushima 11.3.2011**

Dr. Georg Löser, Gundelfingen i.Br.
Vorsitzender von ECOtrinoVA e.V., www.ecotrinova.de

エネルギー・リッチ・ジャパン

Energy Rich Japan



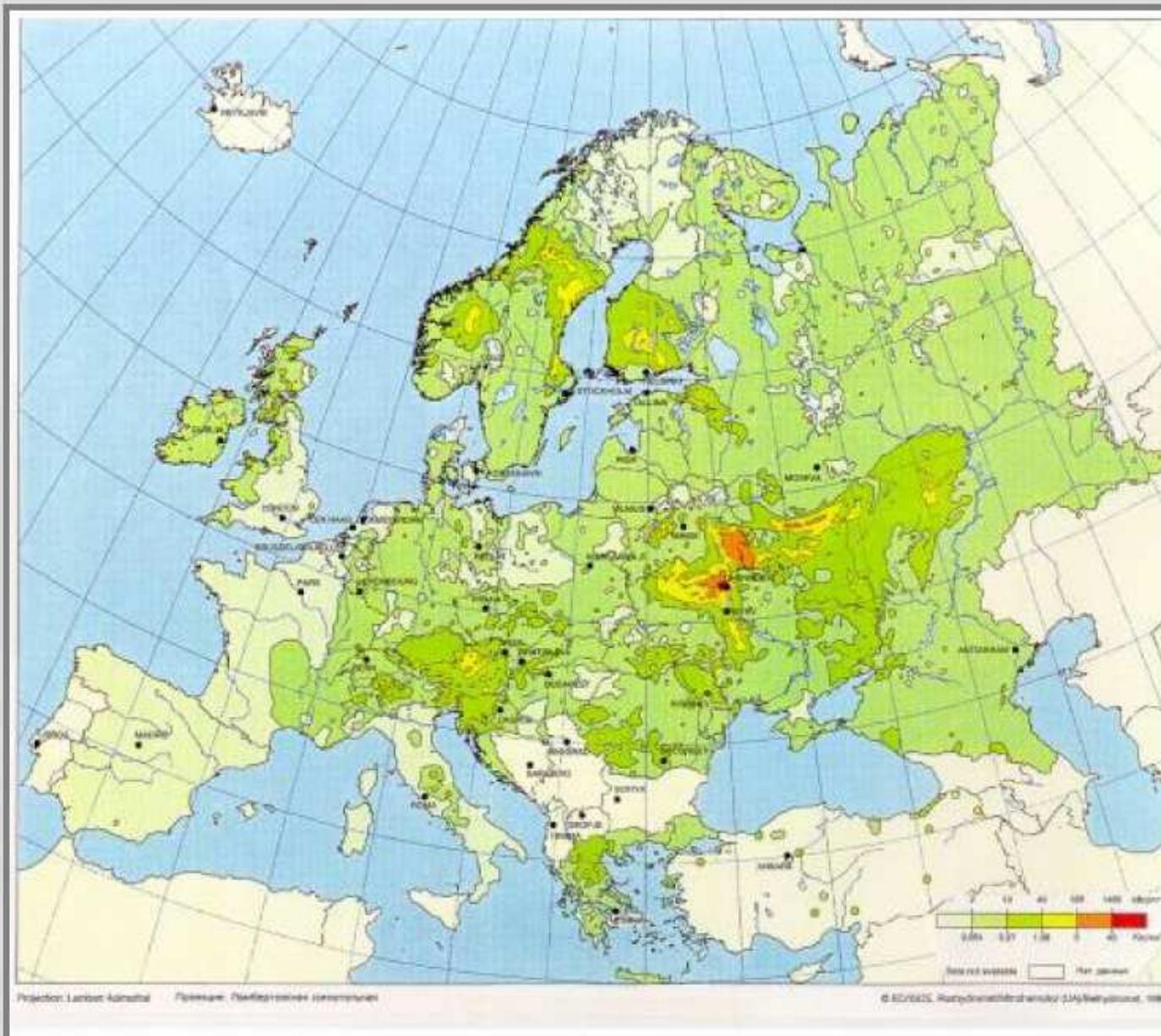


Eine riesige Rauchwolke steigt aus dem Reaktor 3 des Kernkraftwerks in Fukushima auf. Bei einer Wasserstoffexplosion wurde angeblich nur das Dach des Gebäudes zerstört. Mehrere Arbeiter wurden verletzt. © AFP/HO/NHK.

25 Jahre Tschernobyl und 3 Monate Fukushima und zu wenig gelernt ?

- **Aus Tschernobyl (und Harrisburg !)**
wurde (u.a. in D) bis Mitte März 2011 **nicht das gelernt**,
was „man“ hätte lernen können (in A/1979 und I/1986 schon)
- **man hat AKWs weiter betrieben => Fukushima.**
- Doch wer war und ist „man“? (wir hier nicht...)
- **Und wer setzt wie das richtig Gelernte durch?**
- Und **warum** setzen viele andere Regierungen **auch jetzt**
(noch) so auf Atomkraft und wollen **auch jetzt nichts lernen?**

137Cs Deposition in Europa



20 Jahre Tschernobyl: Strahlen induzierte Effekte auf Tier- und Pflanzenwelt

Deutschland

Die radioaktive Wolke erreichte Westeuropa Anfang Mai. Besonders hoch waren die Belastungen in Bulgarien, Österreich und Bayern.

Mittlere Belastung mit ^{137}Cs 1986

Österreich: 22 kBq/m²

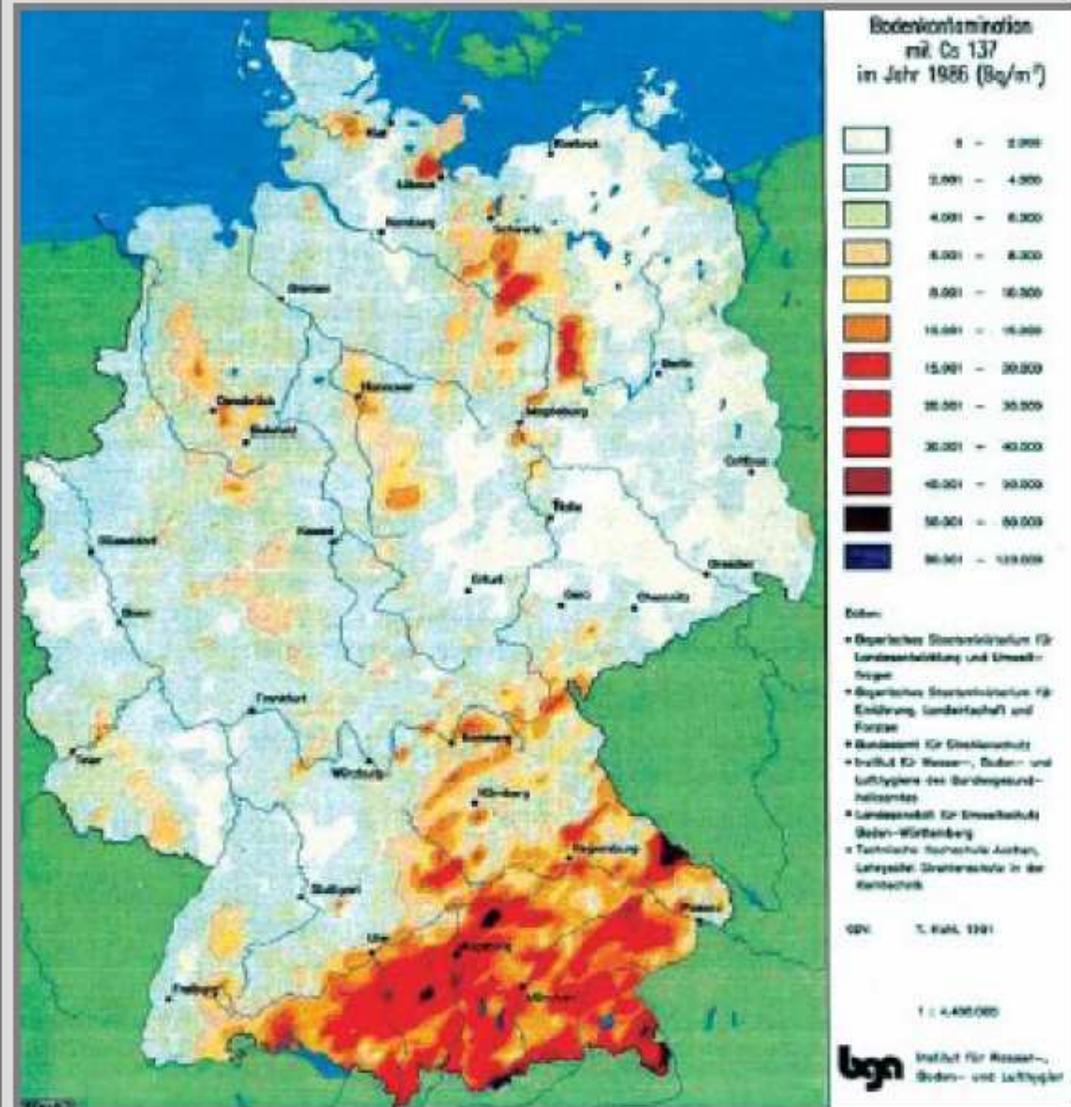
Bayern: 20 kBq/m²

2005

Südbayern: 15 kBq/m²

Die Anfangsbelastung war auf Grund des Anteils von kurzlebigen Radionukleotiden höher.

(max. Belastung in München am 1. Mai 1986: 1100 Nanogrey/h)





Verteilung der Kollektivdosis infolge der Tschernobylkatastrophe

- 53% Europa ohne ehem. Sowjetunion
- 36% betroffene Gebiete ehemalige Sowjetunion
- 8% Asien
- 2% Afrika
- 0,3% Amerika
- Gesamtkollektivdosis: 2,4 Mill. Personensievert





Folgen für die Gesundheit – Die Wirkung radioaktiver Strahlung

Radioaktive Spaltprodukte

Jod 131



HWZ: 8 Tage; Speicherung in der Schilddrüse; kann zu Schilddrüsenkrebs und anderen Fehlfunktionen der Schilddrüse führen

Cäsium 137



HWZ: 30 Jahre; Einlagerung in allen Organen; gilt als Krebsauslöser; wird über die Nahrungskette aufgenommen

Strontium 90



HWZ: 28 Jahre; Einlagerung in Zähnen und Knochen; gilt als Leukämieauslöser

Plutonium 239



HWZ 24.000 Jahre;
Gefahr für das Grundwasser; gilt als Krebsauslöser



Vom Becquerel zum Sievert (rem)

Boden --->* Pflanze (->* Tier) -> **Nahrungsaufnahme in Körper**

> Bq/kg x Dosisfaktor

Luft -> Atmen / **Lunge**

> Bq/m³ x Atemrate x Dosisfaktor

Bodenstrahlung (+ Strahlung aus Wolke)

> Dosis

=> **Strahlen-Dosis in Sievert** (Organ bzw. Teilkörper bzw. Körper)

Die Strahlendosis durch Nahrung und Atmen **wird berechnet !**

Sie weist oft große Unsicherheiten auf beim Dosisfaktor und *Transfer.

(GL-060510, Buch 1986 S. 43)

Einschub 4:

Strahlenwirkung in biologischem Material (Zellen)

Somatische Schäden

(nur das bestrahlte Individuum ist betroffen)

Genetische Schäden

(betreffen nur nachfolgende Generationen)

Langzeitschäden

(Schäden werden erst nach Jahren sichtbar, werden aber sofort gesetzt)

Sofortschäden

(Minstdosis ist notwendig, Grenzwert beim Menschen liegt zwischen 200 und 300 mSv; eine einmalige Ganzkörperbestrahlung von ca. 7000 mSv ist letal)

Nichtmaligne Schäden

(Sterilität, Trübung der Augenlinsen, Minstdosis erforderlich)

Maligne Schäden

(keine Minstdosis erforderlich, höhere Dosis erhöht das Risiko, hat jedoch keine Auswirkung auf die Schwere der Erkrankung)

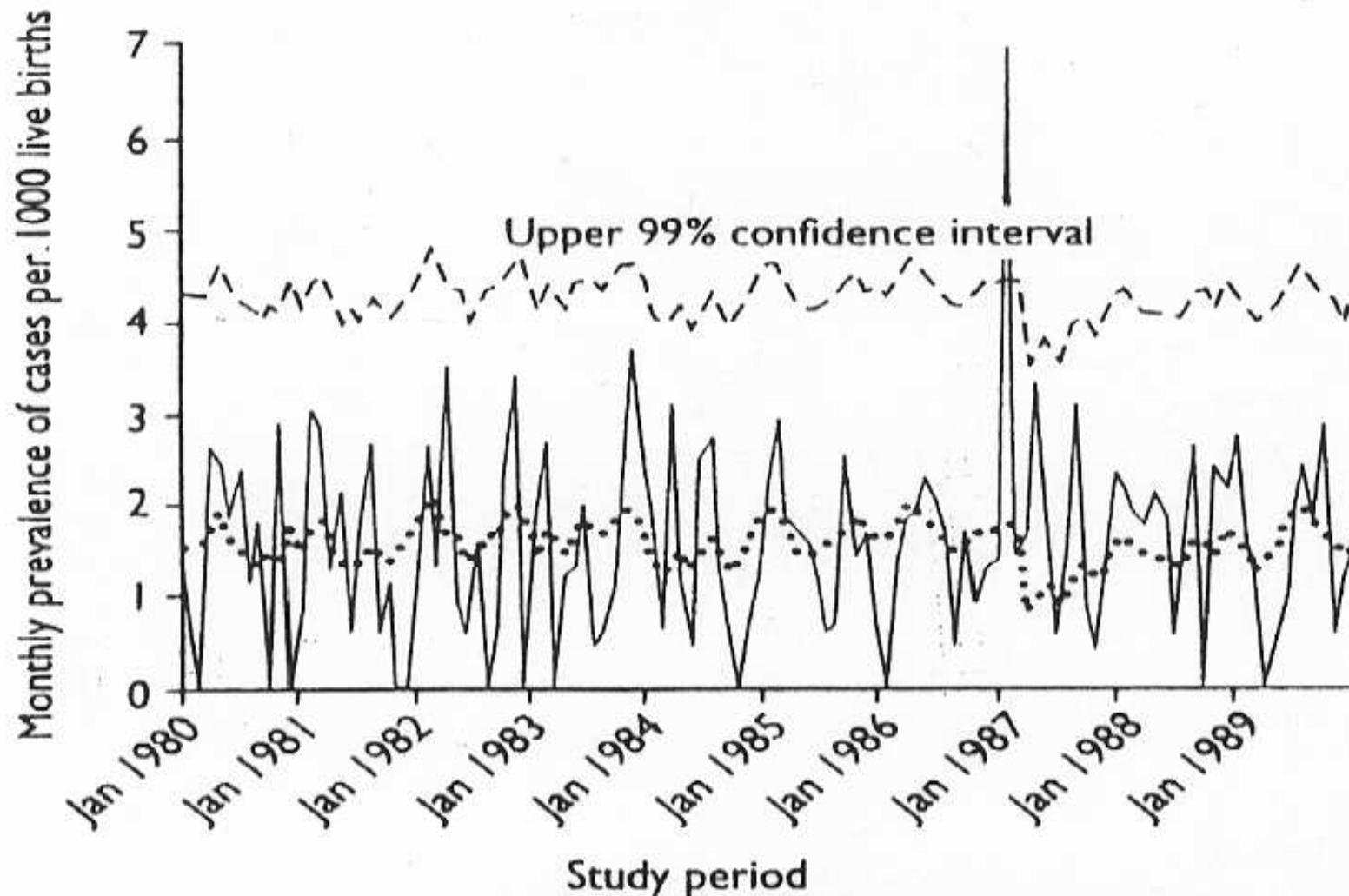
Folgen für die Gesundheit – Die Wirkung radioaktiver Strahlung

- Hohe Strahlendosis **ab 0,5 Sievert** (Sv, *ehem.: 50 rem*)
 - Sofortige Schwächung des Immunsystems; Infekte
 - Veränderung des Blutbildes und Blutung
 - Schädigung des Magen-Darm-Traktes; Erbrechen
 - Schädigung innerer Organe sowie des Zentralnervensystems
 - Spätschäden: Tumore (*u.a.*)

Folgen für die Gesundheit – Die Wirkung radioaktiver Strahlung

Streitfall (?) Niedrigstrahlung

- Strittig:
Wie häufig kommt das vor?
Werden auch andere Erkrankungen ausgelöst?
- **Jüngste Studien: JA: Folgen der Niedrigstrahlung sind auch**
 - genomische Instabilität
 - Erbgutmutationen
 - gehäufte Missbildungen
 - Zellalterung
 - (u.a.)
- **Unstrittig:**
- **Jede noch so kleine Dosis kann Krebs auslösen,**
- **also mit kleiner Wahrscheinlichkeit schwer schädigen**
- **Merke: auch die natürliche Strahlung trägt schon bei...**



Time series analysis of monthly prevalence of all prenatally and postnatally diagnosed cases with trisomy 21 in West Berlin from January 1980 to December 1989 (solid line). Autoregressive moving average model that fitted data reasonably well is superimposed (broken line)

Fig.4.1. Frequency of newborns with Down's syndrome in West Berlin, 1980 – 1989.

Tschernobyl: Wieviele Strahlenkrebsopfer

Strahlenbelastungs-Daten: Bericht UdSSR/IAEA 1986
für Bevölkerung im Großraum Tschernobyl
verknüpft mit Strahlenwirkungsdaten:

Strahlenkrebstote# Großraum Tschernobyl Gesamt-Europa

ICRP 1990*	:	120 000	(ca. 240 000)
UNSCEAR 2000**	:	260 000	(ca. 520 000)
andere 2005***	:	ca. 500 000 bis ...	(ca. 1 Mio. bis ...)
Rosalie Bertel 2006****	:		0,9 bis 1,8 Mio.

* 0,05 -> 5% Tote /1 Sievert (1:20) (500/10⁶ rem) Japan

** 0,1 -> 10% Tote /1 Sievert (1:10) (1000/10⁶ rem) Japan

*** 2-10% Tote/0,1 Sievert) (2000 - 10 000/10⁶ rem)

***höchste Beträge: alte und neue Atomarbeiterstudien
(Mancuso et al. 1977, Morgan 1978, Cardis et: al. 2005)

**** in: ECRR: Chernobyl 20 Years on

abziehen: Dosis-Minderungsmaßnahmen

Annahme: Dosis Tschernobyl-Region: übriges Europa 50:50

Annahme; lineare Dosis-Wirkungsabhängigkeit

Zusammenstellung G. Löser, 10.5.2006

Tschernobyl: Zwischen-Fazit:

- Die Atomreaktor-Katastrophe von Tschernobyl begann 1986 - und tötet seither langsam, zunehmend und schleichend weiter. Es ist ein Unfall ohne Ende.
- Man weiß ungefähr (Europa insgesamt):
 - * über 1 Mio. Strahlenkrebstote langfristig
 - * weit über 100 000 Schilddrüsenkrebsfälle
 - * über 200 000 Erbschädigungen
 - * über 1 Mio. bis mehrere Mio. andere Erkrankungen;
- in Europa außerhalb der Tschernobylregion auch:
 - 5000 Todesfälle bei Säuglingen
 - 10 000 schwere Fehlbildungen bei Neugeborenen
 - 100 000 bis 200 000 Abtreibungen.
- Tschernobyl ist und bleibt eine riesige Katastrophe: gesundheitlich, sozial, ökologisch und wirtschaftlich, die größte industrielle Katastrophe der Menschheit. Niemand weiß genau, welche Lasten noch auf Enkel/Urenkel zukommen werden.
- Eine Technik, die solche Folgen haben kann, ist unverantwortbar!

Franz Alt, 2006, www.sonnenseite.com

- **Gorbatschow sagte mir einmal,
dass der Reaktorunfall von Tschernobyl
der russischen Volkswirtschaft
500 Milliarden Dollar gekostet habe.**
- **Die Lehre von Tschernobyl heißt:
„Du sollt den Kern nicht spalten“**

Is the human sex odds at birth distorted in the vicinity of nuclear facilities (NF)?

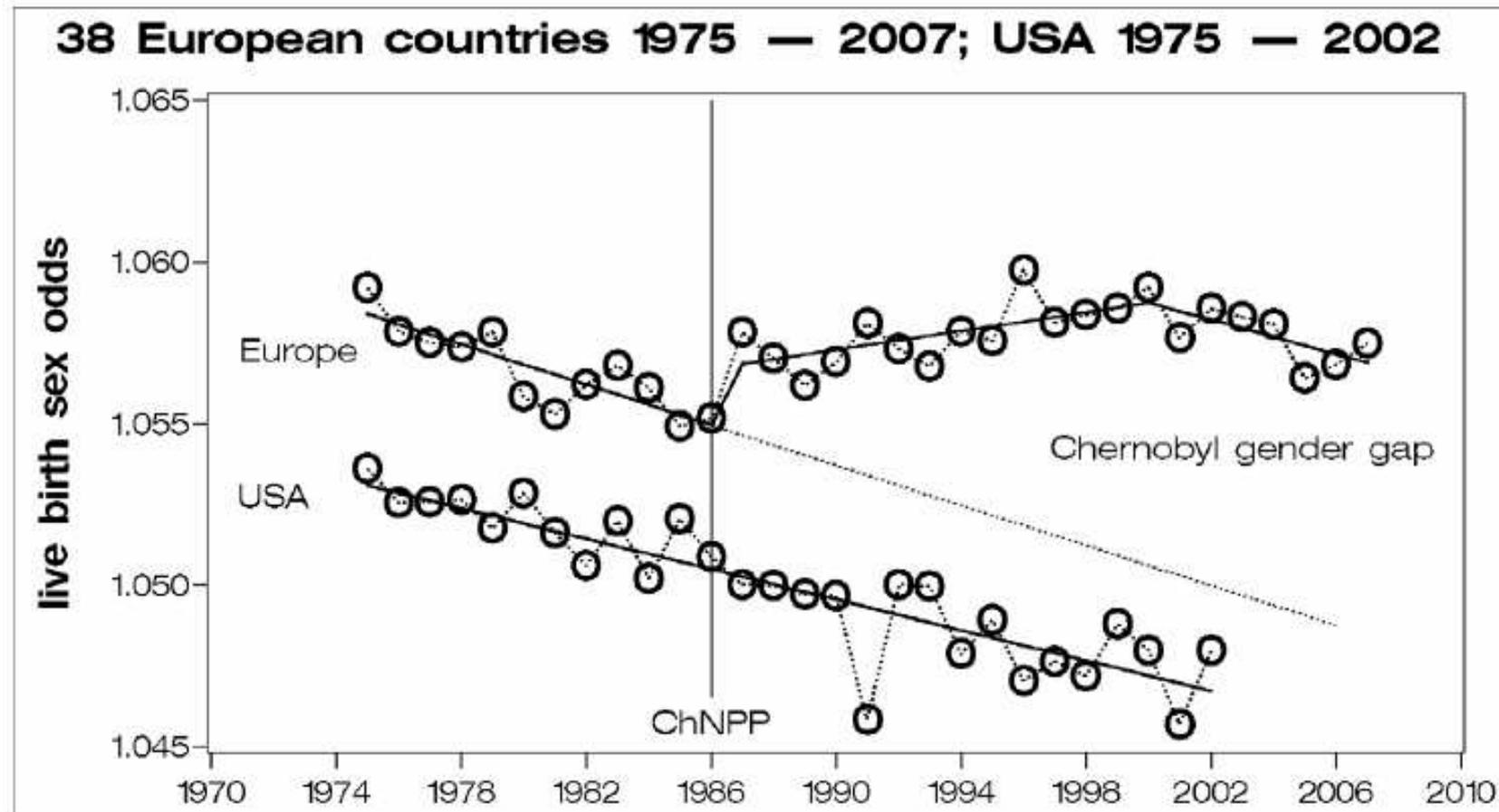
A preliminary geo-spatial-temporal approach

Ralf Kusmierz¹, Kristina Voigt², and Hagen Scherb²

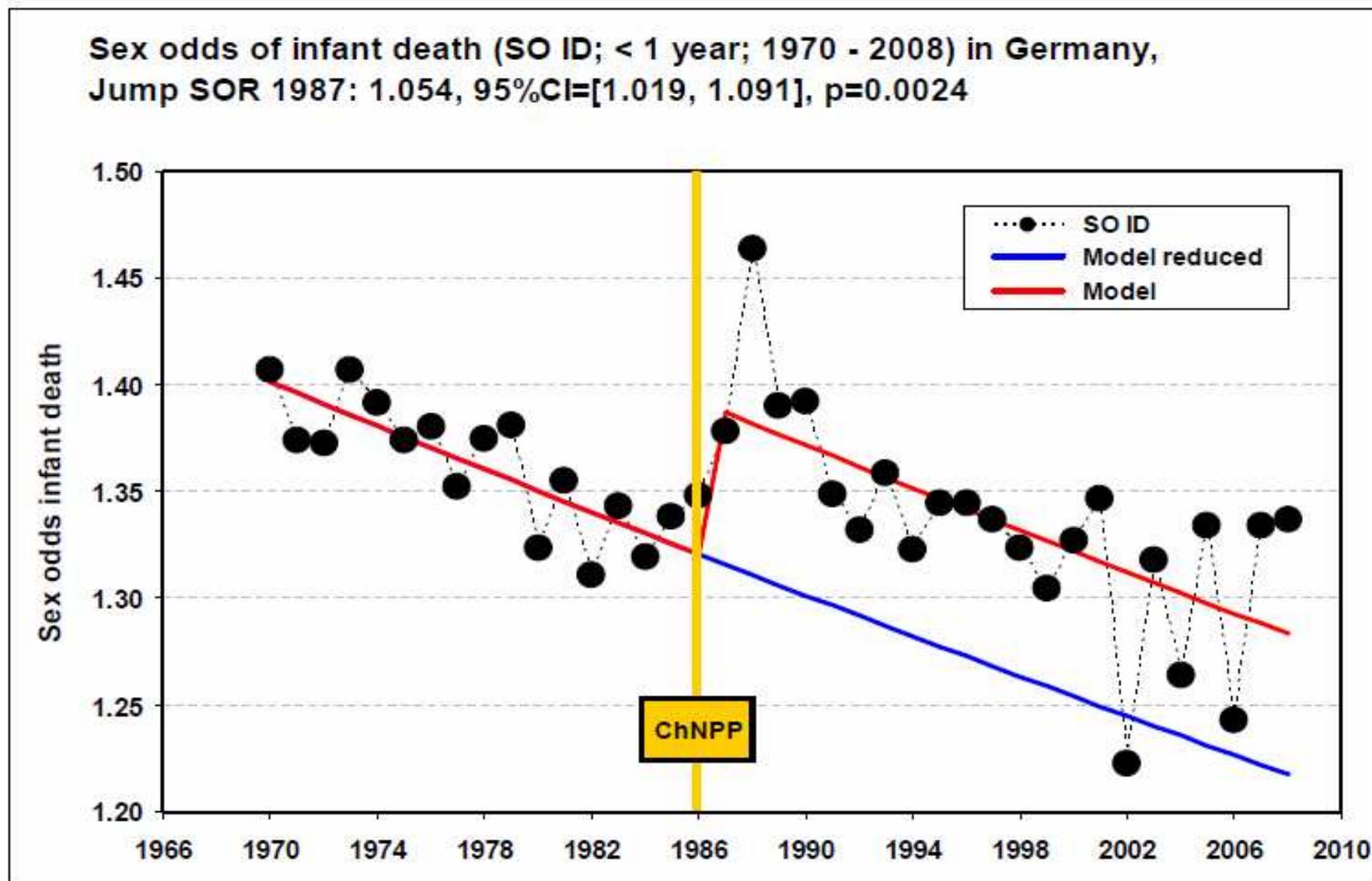
¹ralf.kusmierz@bremen.de, ²Institute of Biomathematics and Biometry

24th International Conference on Informatics for Environmental Protection in cooperation with InterGeo 2010, Integration of Environmental Information in Europe, Cologne and Bonn, October 6th - 8th, 2010

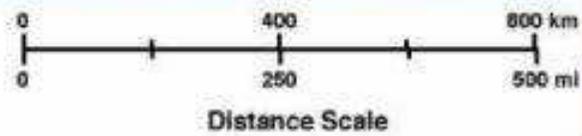
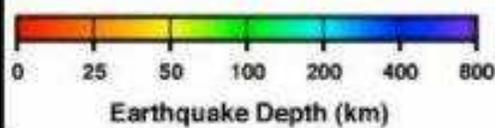
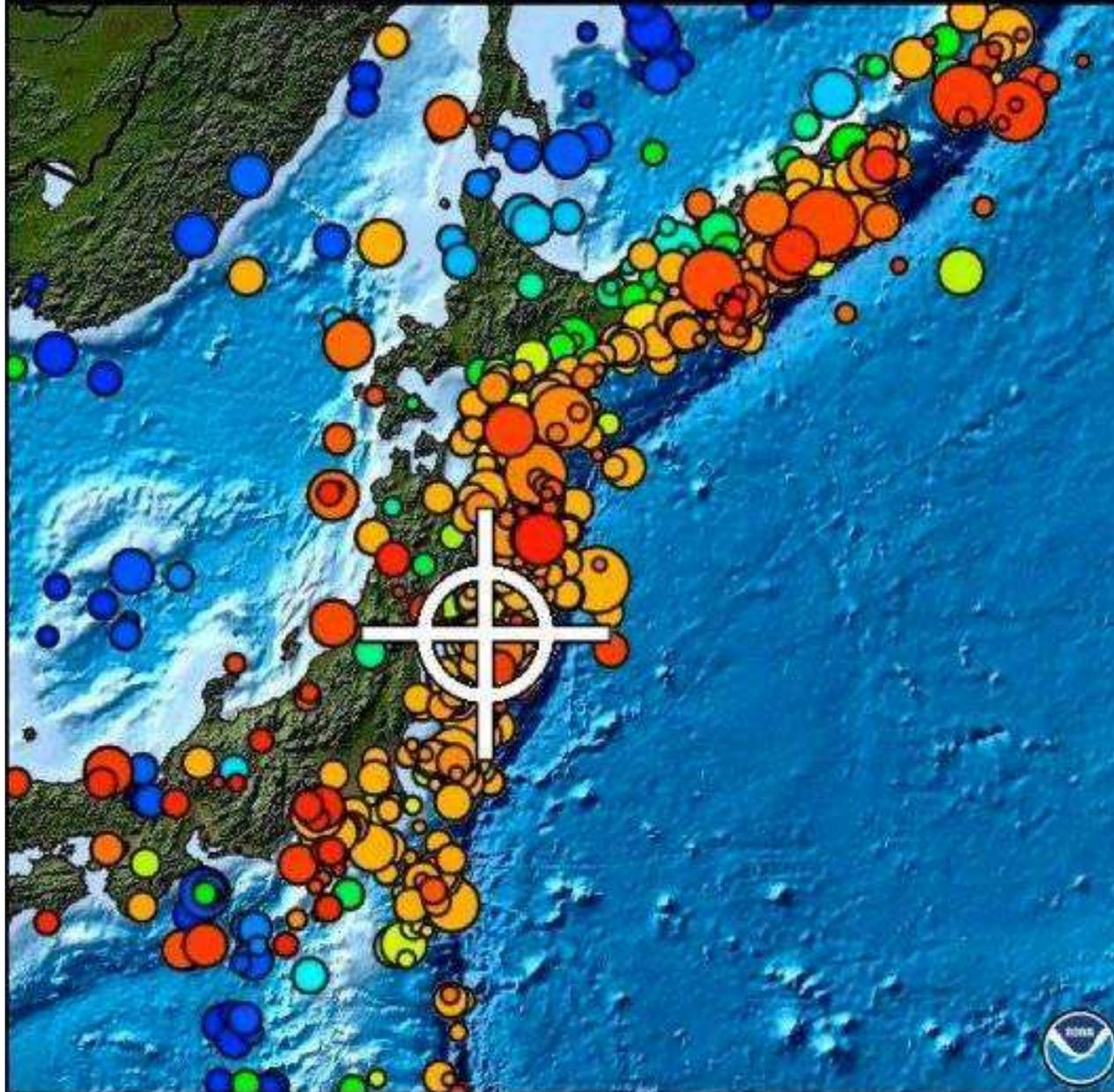
Background / Motivation: SO and Chernobyl in Europe and USA

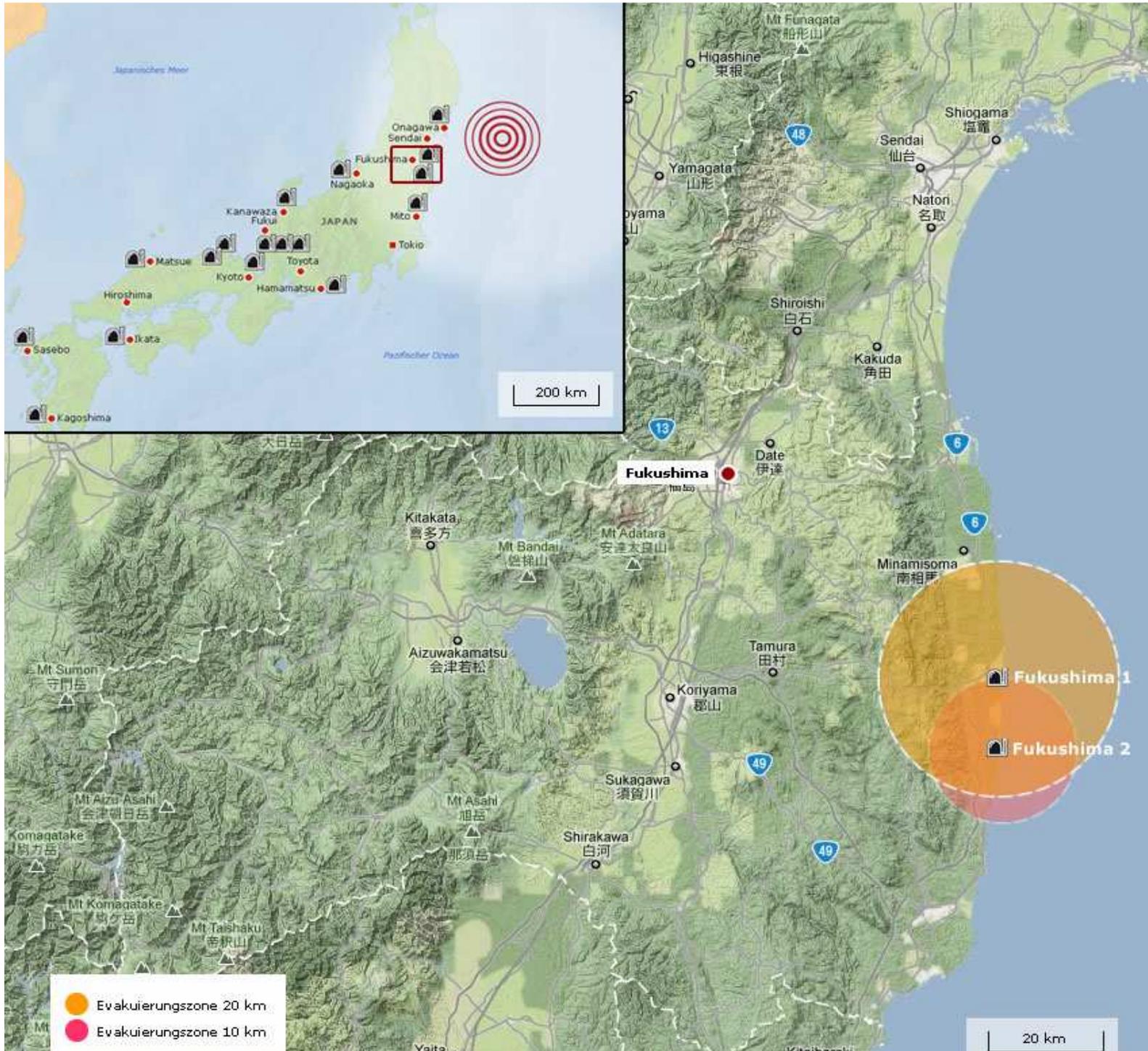


Background / Motivation: SO Trend of Infant Death in Germany



10 Mar 2011 7:46 pm HST, Mag 8.9, Lat: 38.3 N, Lon: 142.4 E, Depth

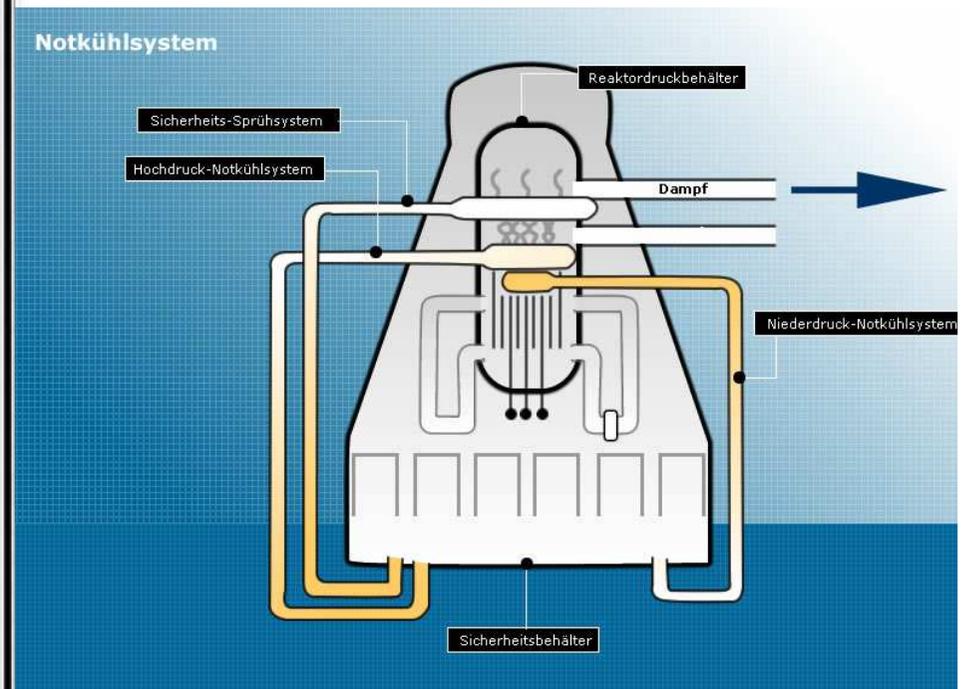
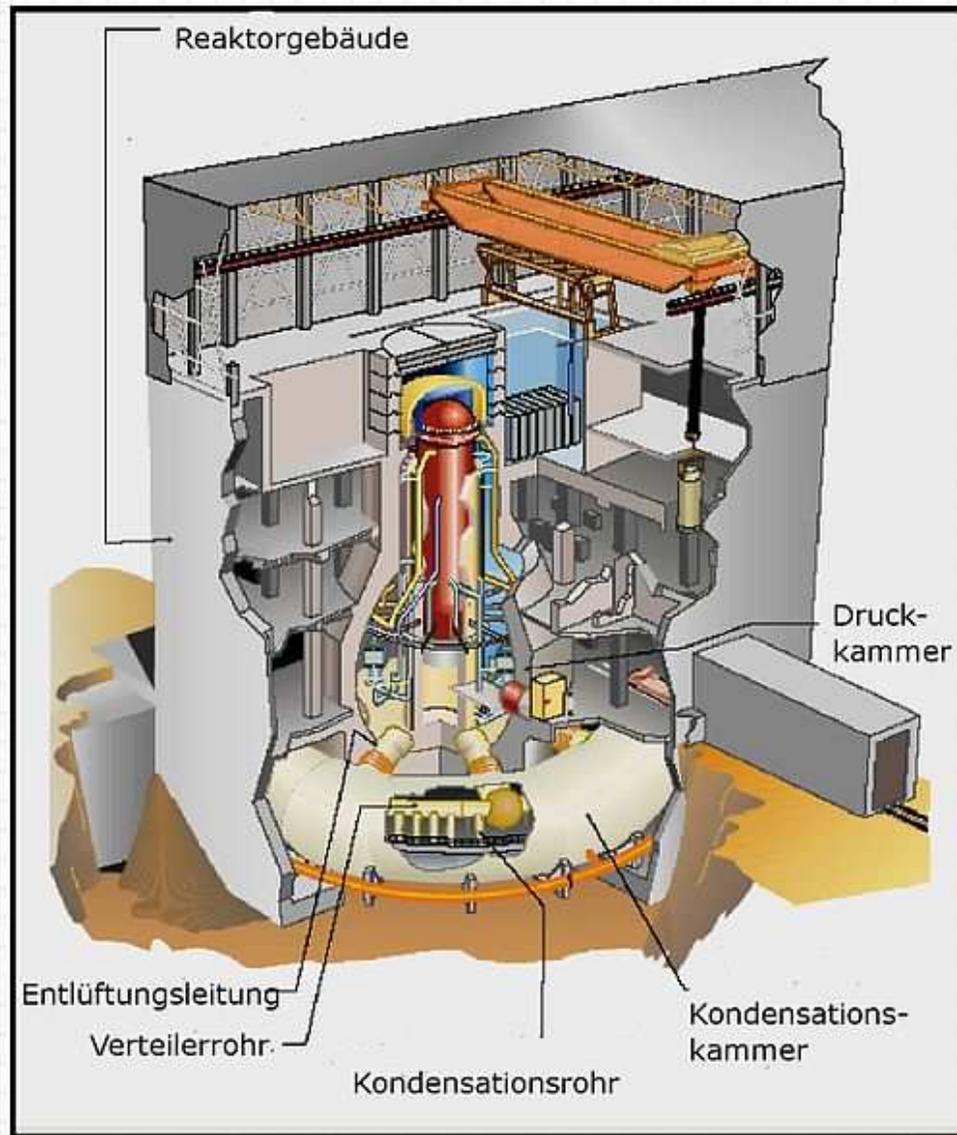




http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Mark_I_Containment.jpg&filetimestamp=20110323113418

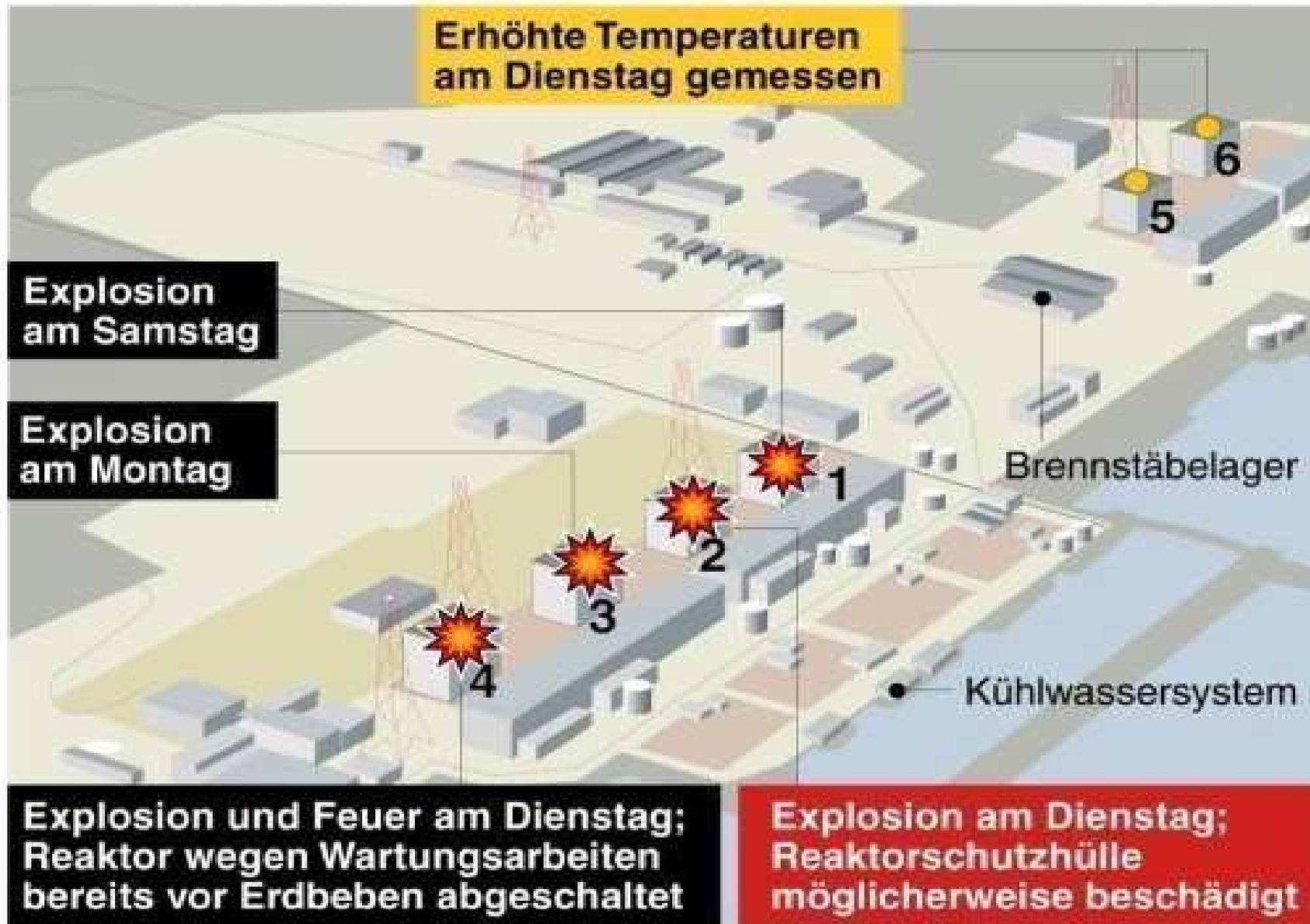
31.3.2011

Hinweis: die ersten beiden Reaktoren waren USA-Bauweisen, siehe wikipedia oder GRS
Kernkraftwerk Fukushima-I Daiichi Inbetriebnahmejahre 1971-1979 4500 MWeI



Atommeiler Fukushima 1

Nach Kühlproblemen möglicherweise Kernschmelze in mehreren Reaktorblöcken



Stand Dienstag, 12.00 Uhr MEZ

Droht ein zweites Tschernobyl?



© Reuters

Der ehemalige Chef der Bundesatomaufsicht, Renneberger, sagte, jetzt komme es darauf an, die Sicherheitshülle des Reaktors intakt zu halten. Sollte das radioaktive Inventar freigesetzt werden, sei ein Szenario wie in Tschernobyl möglich.

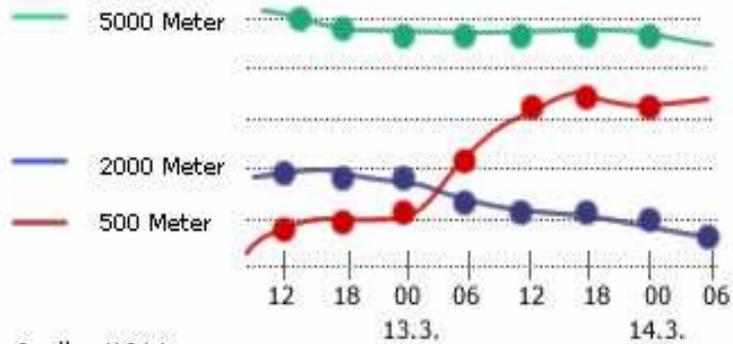


Eine riesige Rauchwolke steigt aus dem Reaktor 3 des Kernkraftwerks in Fukushima auf. Bei einer Wasserstoffexplosion wurde angeblich nur das Dach des Gebäudes zerstört. Mehrere Arbeiter wurden verletzt. © AFP/HO/NHK.

RUSSLAND

Ausbreitung der radioaktiven Wolke Prognose

Stand: 13.3.11 13 Uhr



Quelle: NOAA

NORDKOREA

SÜDKOREA

Fukushima 1

JAPAN ■ Tokio

400 km

<http://cryptome.org/eyeball/daiichi-npp/daiichi-photos.htm>

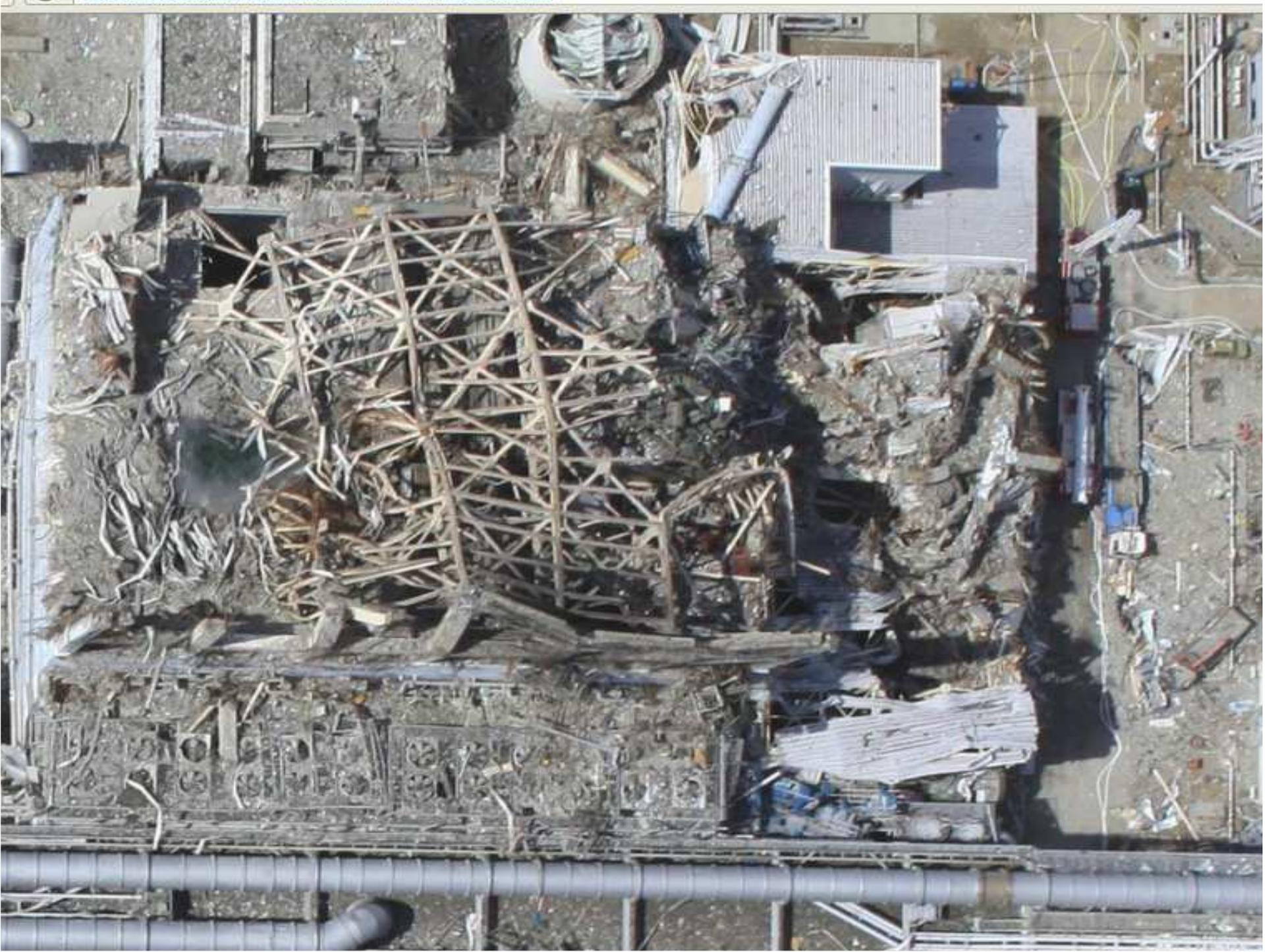
Unit 1, Unit 2 and Unit 3. (Air Photo Service Co. Ltd., Japan)

20 March 2011



In this March 20, 2011 aerial photo taken by a small unmanned drone and released by AIR PHOTO SERVICE, the crippled Fukushima Dai-ichi nuclear power plant is seen in Okumamachi, Fukushima prefecture, northern Japan. From right to left: Unit 1, Unit 2, Unit 3 and Unit 4. (Air Photo Service Co. Ltd., Japan)





Zustand des Kernkraftwerks in Fukushima I (Dai-ichi) am 10. Juni 2011 um 05:00 Uhr (MESZ)
 nach JAIF, Japan Atomic Industrial Forum, Inc., übersetzt durch Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH, Köln

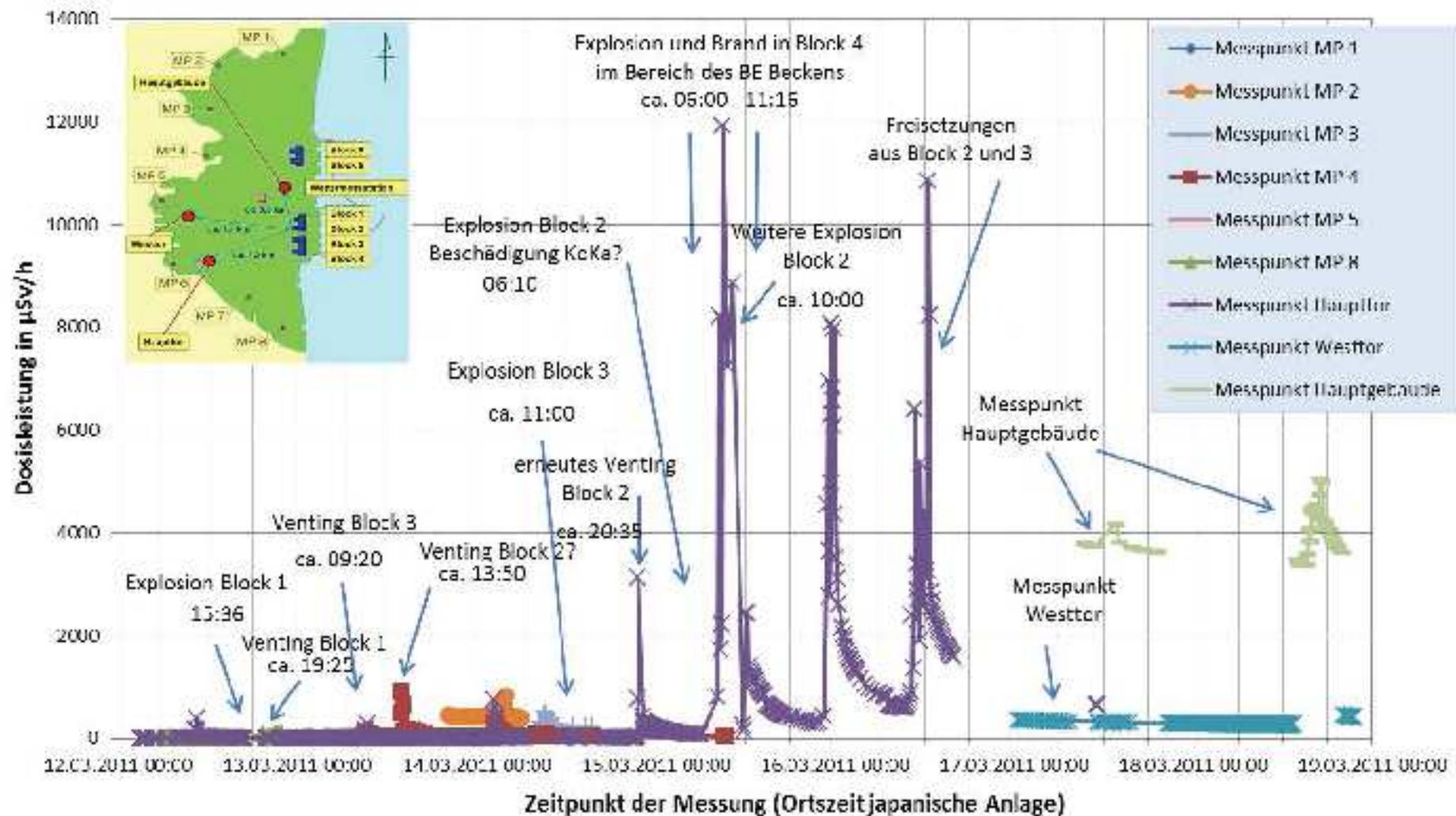
Block	1	2	3	4	5	6
INES-Bewertung	Stufe 7 (aufgrund der freigesetzten Gesamtaktivität am Standort Daiichi)			Stufe 3	k.A.	k.A.
Zustand Kern und Brennstäbe (Brennelemente im Kern)	Beschädigt (Kern geschmolzen)*1 (400)	Beschädigt (Kern geschmolzen)*1 (548)	Beschädigt (Kern geschmolzen)*1 (548)	keine Brennelemente im Kern	unbeschädigt (548)	unbeschädigt (754)
Zustand Reaktordruckbehälter	Begrenzte Schäden und Leckage	unbekannt	unbekannt	unbeschädigt	unbeschädigt	
Zustand Sicherheitsbehälter	Schäden und Leckage vermutet	Schäden und Leckage vermutet	Schäden und Leckage vermutet	unbeschädigt	unbeschädigt	
Reaktorkühlsystem 1, Wechselstrom, Frischwassers	nicht funktionsfähig	nicht funktionsfähig	nicht funktionsfähig	nicht notwendig	funktionsfähig	
Reaktorkühlsystem 2, Wechselstrom, Wärmetauscher	nicht funktionsfähig	nicht funktionsfähig	nicht funktionsfähig	nicht notwendig	funktionsfähig („cold shutdown“)	
Zustand Reaktorgebäude	schwer beschädigt (Wasserstoffexplosion)	teilweise offen	schwer beschädigt (Wasserstoffexplosion)	schwer beschädigt (Wasserstoffexplosion)	Lüftungslöcher im Dachbereich geschaffen zur Vermeidung einer Wasserstoffexplosion	
Wasserstand im Reaktordruckbehälter	„Niedriger als die Unterkarze der Brennstäbe“	Brennstäbe teilweise oder ganz freiliegend	Brennstäbe teilweise oder ganz freiliegend	sicher	sicher	
Druck / Temperatur im Reaktordruckbehälter	schrittweise steigend / schrittweise sinkend	unbekannt / stabil	Unbekannt / nach Anstieg schrittweise sinkend	sicher	sicher	
Druck im Sicherheitsbehälter (Containment)	stabil	stabil	stabil	sicher	sicher	
Wassereinspeisung in Reaktorkern	wird fortgesetzt (Wechsel von Meer- zu Süßwasser)			nicht notwendig	nicht notwendig	
Wassereinspeisung in Sicherheitsbehälter	Spelsewasser soll Sicherheitsbehälter auffüllen (gestartet 27.04.)	Spelsewasser soll Sicherheitsbeh. auffüllen (geplant)	Spelsewasser soll Sicherheitsbeh. auffüllen (geplant)	nicht notwendig	nicht notwendig	
Druckentlastung Containment	zeitweise gestoppt	zeitweise gestoppt	zeitweise gestoppt	nicht notwendig	nicht notwendig	
Zustand der Brennelemente im Abklingbecken (Zahl der BE)	unbekannt (292)	unbekannt (587)	Schaden vermutet (514)	Keine schweren Schäden vermutet (1331) *2	unbeschädigt (946)	unbeschädigt (676)
Kühlung des Abklingbeckens	Wasserbesprühung und Wassereinspeisung wird mit Süßwasser fortgesetzt	Wassereinspeisung wird mit Süßwasser fortgesetzt	Wasserbesprühung und -einspeisung wird fortgesetzt (Süßwasser)	Wasserbespr. und -einspeisung mit Süßwasser wird fortgesetzt. Wasserstoffexplosion am 15.03.	Kühlung des Abklingbeckens wieder hergestellt	
Betretungs- und Funktionsfähigkeit Hauptkontrollraum	gering wegen Stromausfalls (Beleuchtung und Parameteranzeige funktionieren im Kontrollraum der Blöcke 1 und 3 seit dem 23. 03., Block 2 seit dem 26.03. und Block 4 seit dem 29.03.)			vermutlich unbeschädigt		
Umweltauswirkungen	• Status auf der Anlage Fukushima-Dai-ichi: Strahlungswerte: 366 µSv/h an der Südseite des Verwaltungsgebäudes und 14 µSv/h am Westtor am 10.06. um 09:00 Uhr (Ortszeit) und 42 µSv/h am Haupttor am 21.05. um 10:30 Uhr (Ortszeit). In Bodenproben vom Anlagengelände wurden kleine Mengen radioaktiver Stoffe (I, Cs, Pu, Am und Cm (27.04.), Sr (entnommen am 18.04., veröffentlicht am 08.05.)). Radioaktive Stoffe wurden weiterhin in Grundwasser- und Seewasserproben vom Anlagengelände oder aus der näheren Umgebung nachgewiesen. Die Überwachung des Gebietes in der Umgebung der Anlage wurde ausgeweitet. Radioaktives Jod und Cäsium wurde in Proben vom Meeresboden in 15-20km Entfernung von der Anlage und 15-20m Tiefe nachgewiesen. Die Strahlungswerte dieser Proben liegen zwischen dem 100- und 1000fachen des Normalwertes (04.05). Bei zwei Mitgliedern des Betriebspersonals wurde eine Aufnahme von hohen Dosen radioaktiven Jods in den Körper festgestellt. Nach Abschätzung eines Forschungsinstituts betrug die Dosis in beiden Fällen zwischen 200mSv und 580mSv. (wie am 3.6. von TEPCO gemeldet) *Der Dosisgrenzwert für Notfallbedingte Strahlenexposition ist mit 250mSv festgelegt worden.					
Strahlenexposition von Personal	Bei zwei Mitgliedern des Betriebspersonals wurde eine Aufnahme von hohen Dosen radioaktiven Jods in den Körper festgestellt. Nach Abschätzung eines Forschungsinstituts betrug die Dosis in beiden Fällen zwischen 200mSv und 580mSv. (wie am 3.6. von TEPCO gemeldet) *Der Dosisgrenzwert für Notfallbedingte Strahlenexposition ist mit 250mSv festgelegt worden.					

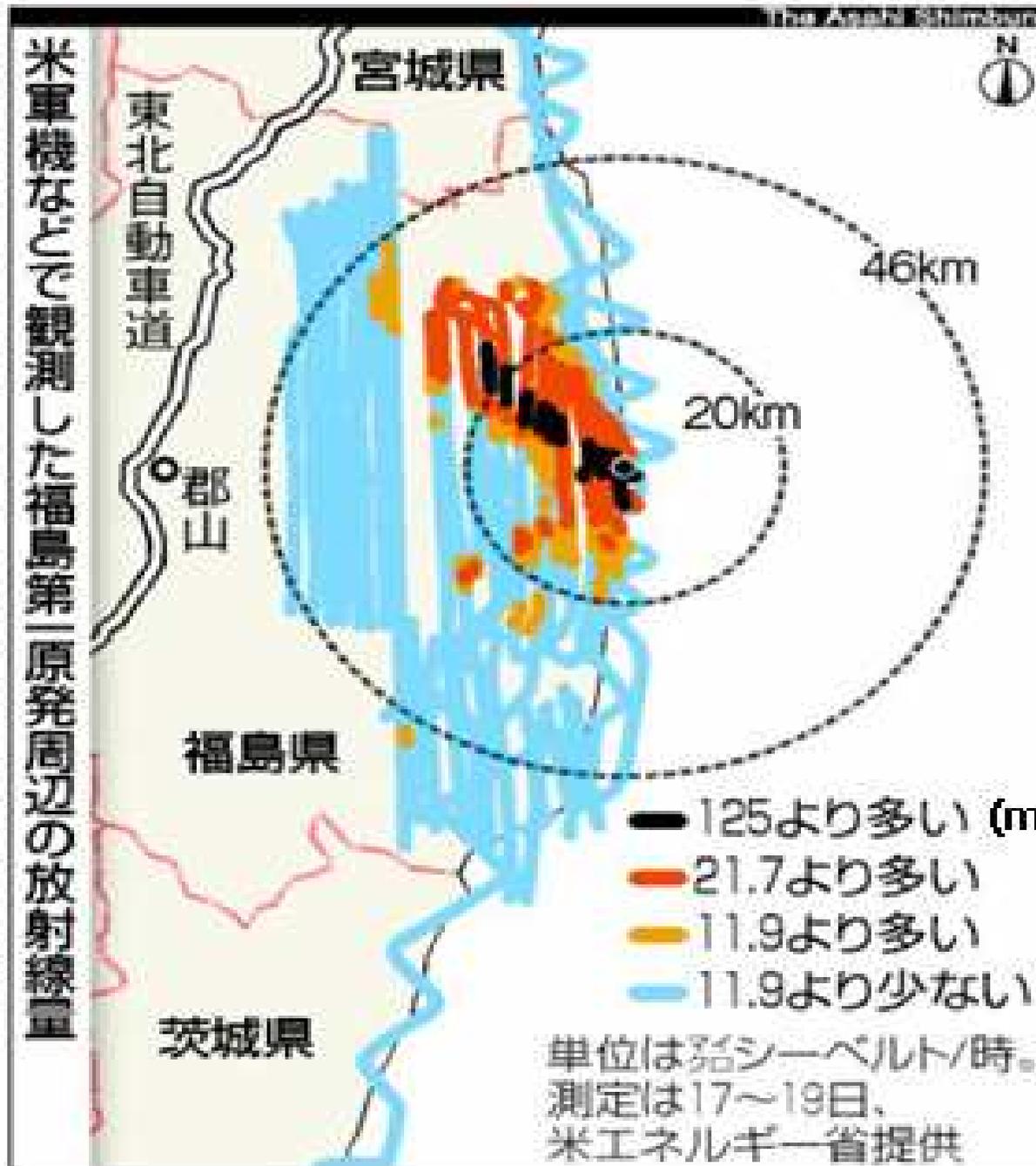
Quelle: Governmental Nuclear Emergency Response Headquarters: News release, Pressekonferenz; Nuclear and Industrial Safety Agency (NISA): News Release, Pressekonferenz; TEPCO: Pressemitteilung, Pressekonferenz.

Sicherheitstechnische Bewertung durch JAIF:
 hoch mittel niedrig

*1 Bekanntmachung der Ergebnisse der Analysen zum Zustand der Reaktorkerne in den Blöcken 1 - 3 durch TEPCO vom 15. und 23. Mai)
 *2 Aufgrund von Bildern und Proben aus dem Abklingbecken sind nach Einschätzung von TEPCO schwere Schäden an den Brennelementen im Abklingbecken von Block 4 unwahrscheinlich. (23., 28. und 29. April)

Gemessene Dosisleistungen an ausgewählten Messpunkten Fukushima Daiichi - Daten des Betreibers TEPCO

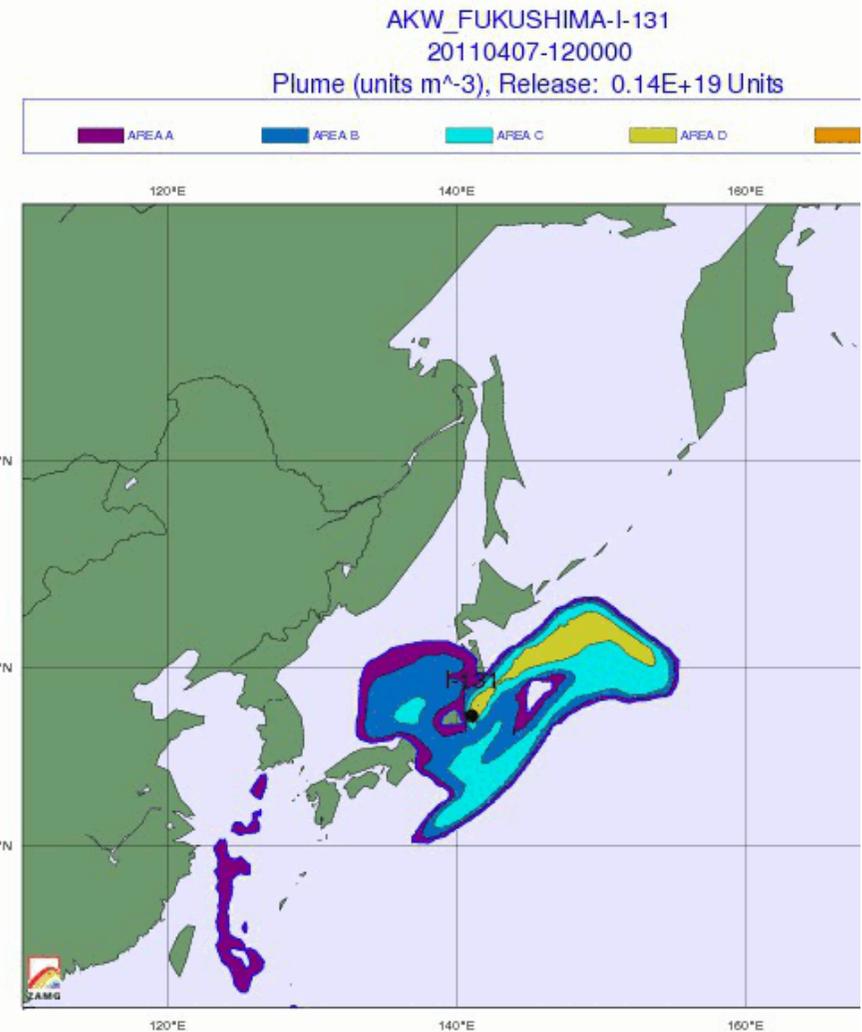
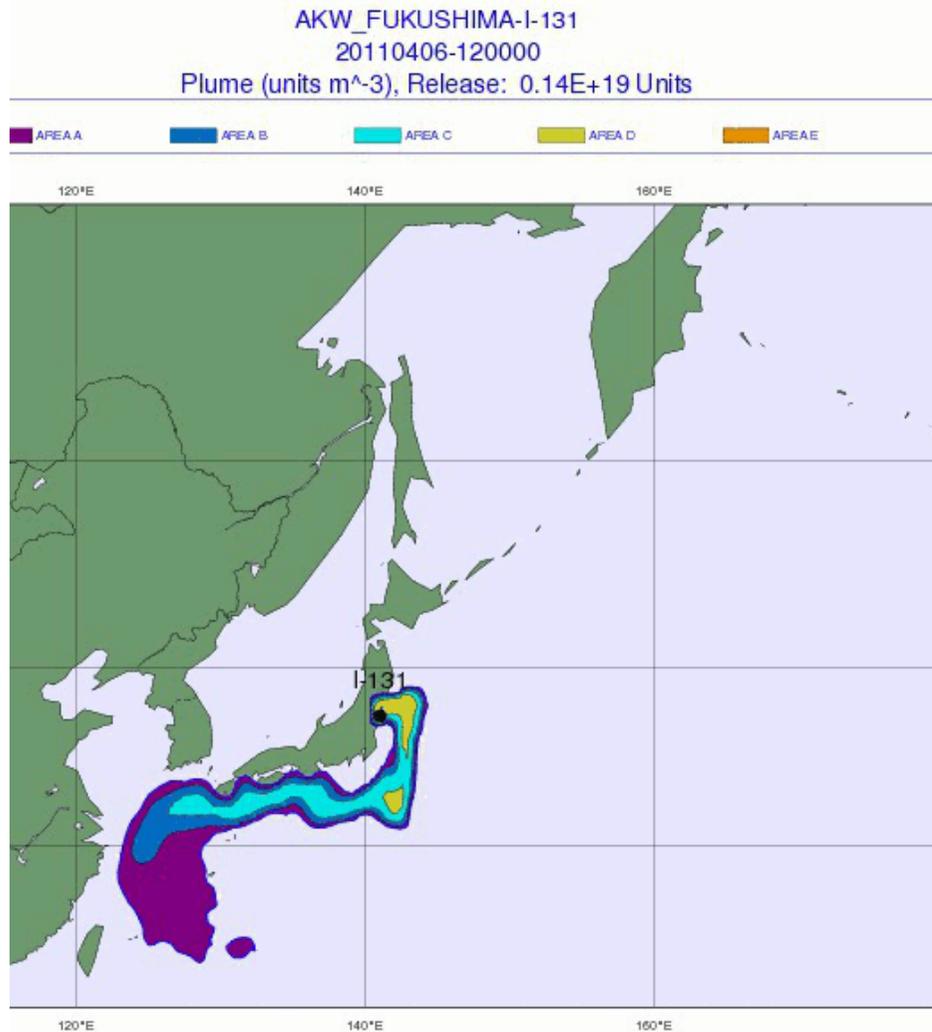




Messungen
unbemannter
US-Militärflugzeuge
17.-19.3.2011

http://www.zamg.ac.at/aktuell/index.php?seite=1&artikel=ZAMG_2011-04-06GMT11:13

Die „Area A“ (violette Farbe) maximale Belastung von 0,3 Mikro-Sievert/Std.
Dieser Wert entspricht der maximalen Dosisleistung der natürlichen Hintergrundbelastung.
„Area B“ (blau) Belastung 3 Mikro-Sievert,
„Area E“ 3 Milli-Sievert pro Stunde welcher eine Abschätzung der höchsten Effektivdosisleistung in
einer 25x25 km² Box um das Kraftwerk darstellt



In Tokio wurden erstmals erhöhte Strahlenwerte gemessen.

© LEHTIKUVA OY/Actionpress 15.3.2011

- In der Hauptstadt Tokio wurden unterdessen erstmals erhöhte Strahlenwerte gemessen. Der Wind, der zunächst Richtung Hauptstadt geweht hatte, drehte zwar mittlerweile wieder Richtung Pazifik, doch die Gefahr ist dadurch nicht gebannt. Die Belastung sei um das 22-fache höher als üblich, berichtete der Fernsehsender NHK. Viele Bewohner hatten sich aus Angst vor den Folgen des Atomunfalls schon auf den Weg in den weiter entfernten Süden des

Fukushima-Atomunfall

Erhöhte Strahlung in Japans größtem Teegebiet

- <http://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/0,1518,767724,00.html>
- 10.06.2011



- DPA

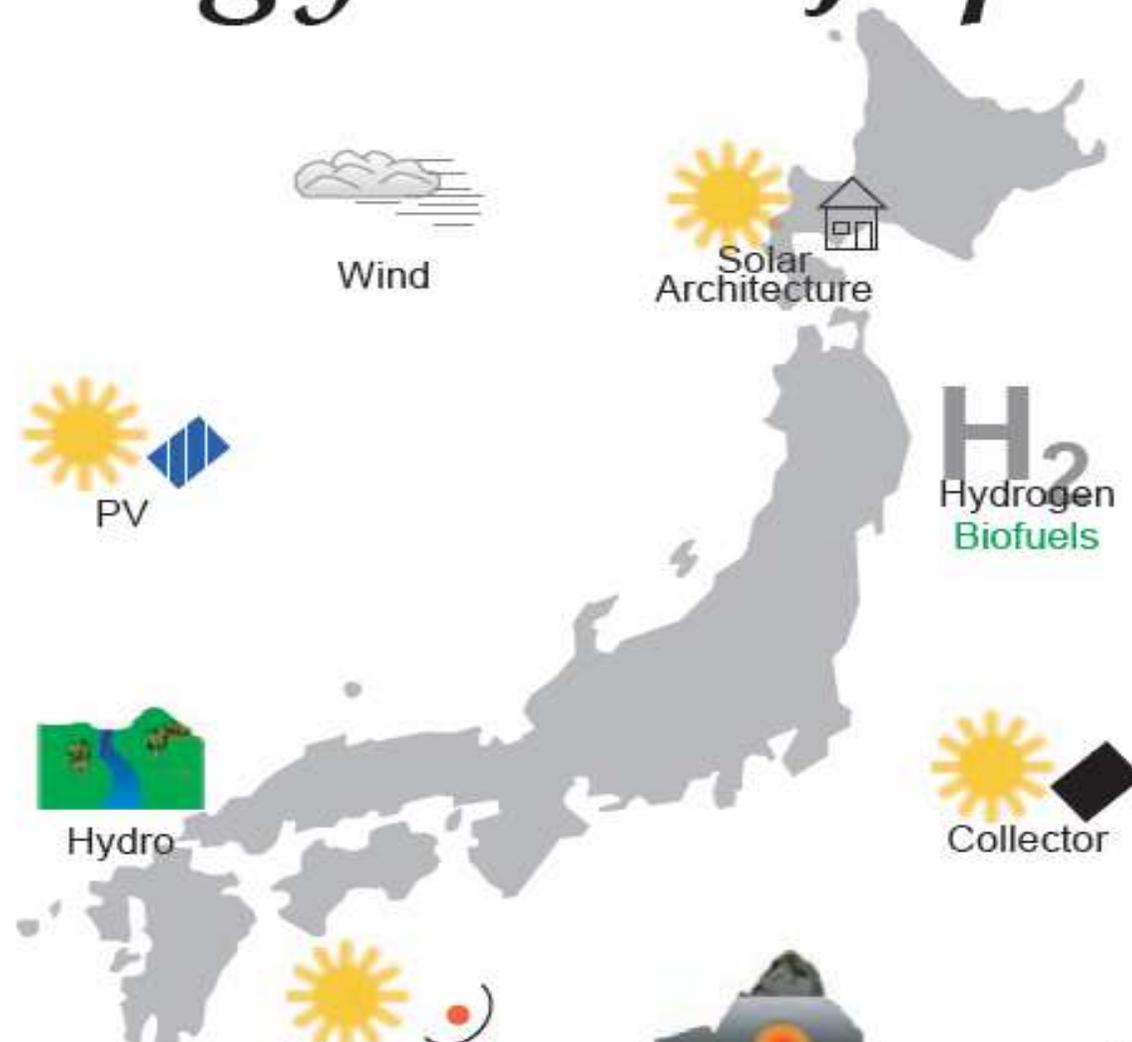
- Teeernte in Japan:



- Wie die lokalen Behörden bekanntgaben, wurden in getrockneten Teeblättern aus dem Anbaugebiet Warashina in der Provinz Shizuoka eine Cäsium-Belastung von 679 Becquerel pro Kilogramm festgestellt. Der offiziell erlaubte Grenzwert liegt bei 500 Becquerel (ist viel zu hoch; andere Strahler?)

エネルギー・リッチ・ジャパン

Energy Rich Japan



<http://www.energyrichjapan.info/de/welcomegerman.html>

http://www.energyrichjapan.info/pdf/ERJ_summary_japanese.pdf

http://www.energyrichjapan.info/pdf/EnergyRichJapan_summary.pdf

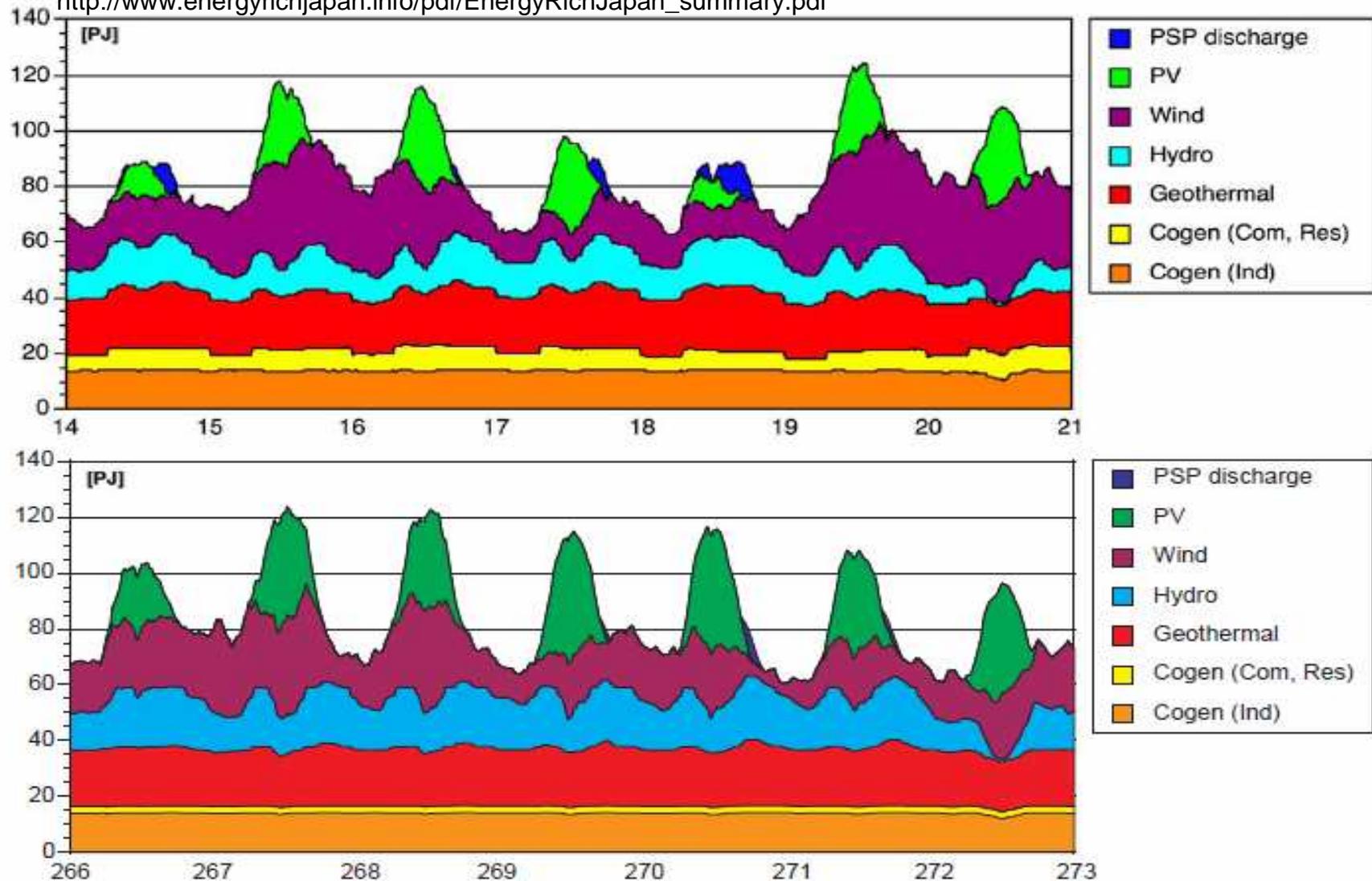


Figure 3 : The figures show the dynamics of electricity generation for 2 weeks of the year. The supply-system always produces enough electricity to cover the demand. If there is low electricity production of windenergy and photovoltaics at the same time, pumped storages get used to guarantee full supply (see days 14, 18, 19 and 271).

able sources, each subsequent scenario provides variations or expansions on Scenario One, gradually reducing the reliance on imported energy, factoring in different population projections and expected improvements in renewable generation capacity and energy efficiencies, until by Scenarios Five and Six, no energy imports are required.

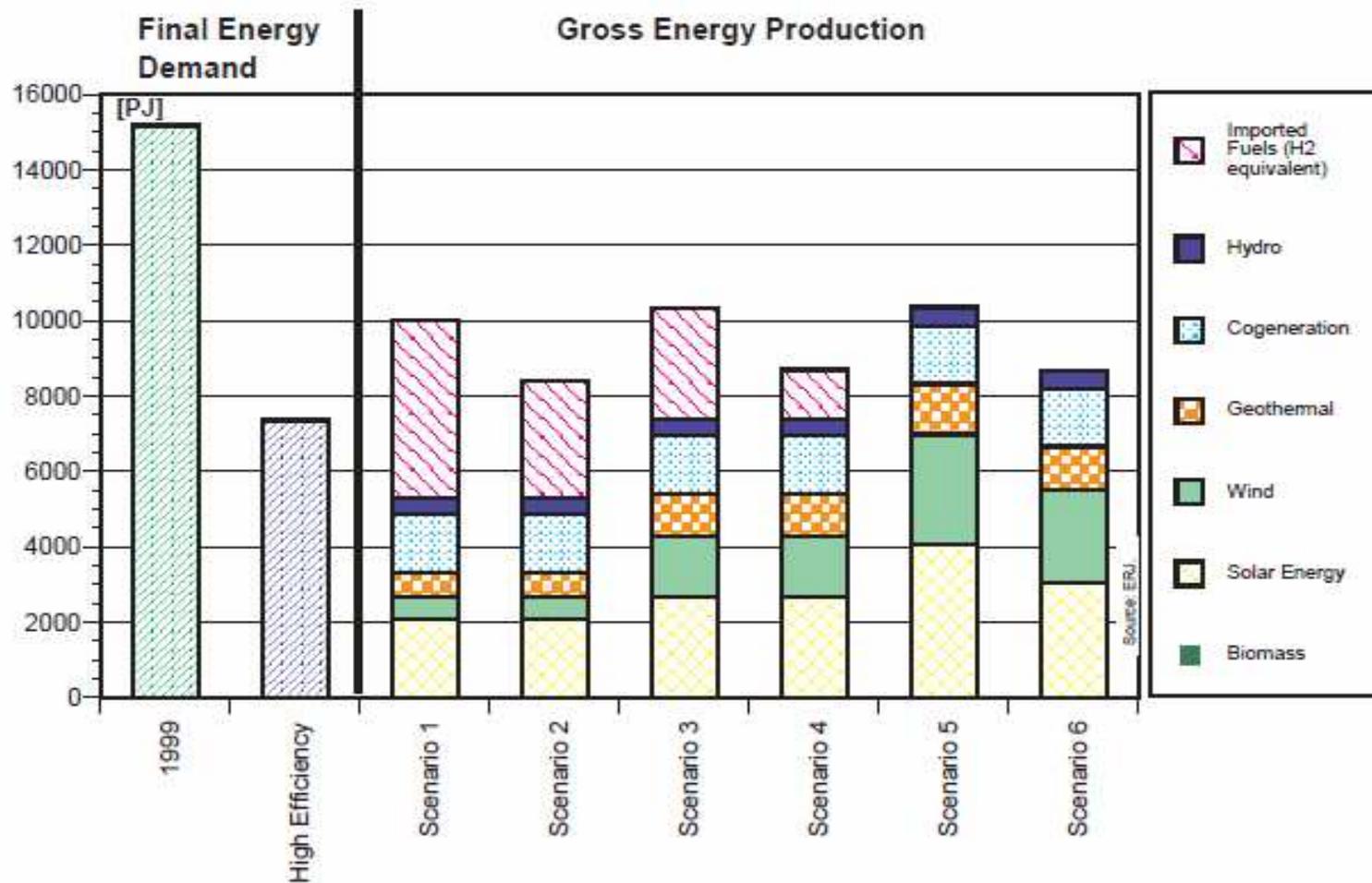


Figure 1 : Demand 1999 and the High Efficiency Model. Six Supply scenarios with different dependence from imports (Imported Fuels). Scenarios 2,4 and 6 assume a decreased population of Japan.

D 2010

auch neueste deutsche Atomkraftwerke

- Generell besteht auch in den Konvoianlagen das Problem, dass wegen der relativ „kleinen“ Ventile nur eine deutlich langsamere und weniger tiefe Druckentlastung bei der Notfallmaßnahme PDE möglich ist als in älteren Atomkraftwerken.
- Bei bestimmten Unfallabläufen kann daher laut Gutachten vom Mai 2007 eine Kernschmelze („Hüllrohrtemperaturen $>1200\text{ °C}$ “) nicht verhindert werden.

23.09.2010

Längere AKW-Laufzeiten

Forscher warnen vor porösen Altmeilern

- Der Alptraum von Werkstoffexperten ist, dass es zu einem sogenannten überkritischen Riss kommt, der spontan auftritt, sich blitzartig durchs Material frisst und ein großes Leck hinterlässt. Die Folgen wären infernalisch. Das knapp 300 Grad heiße Wasser würde sich in Sekundenbruchteilen in Dampf verwandeln und **den tonnenschweren Druckbehälter womöglich "wie eine Rakete" nach oben schießen lassen**, warnt Kromp. Teile des Reaktorgebäudes würden zerstört, zugleich käme es im Inneren des Behälters zur Kernschmelze, weil das Wasser zur Kühlung fehlte.
- <http://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/0,1518,718739,00.html>

IPPNW-Pressemitteilung vom 29.9.2010

Auch neueste deutsche Atomkraftwerke sind nicht sicher

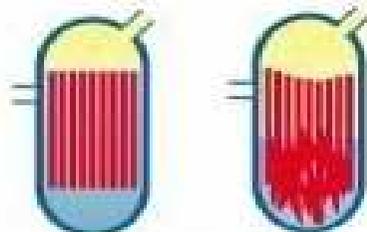
Notfallmaßnahmen könnten in Neckarwestheim-2, Isar-2, Emsland versagen

- „Die Notfallmaßnahmen waren die wichtigsten Nachrüstungsmaßnahmen, die aufgrund der erschreckenden Ergebnisse der Deutschen Risikostudie Kernkraftwerke für dringend erforderlich gehalten wurden. Notfallmaßnahmen sind in Atomkraftwerken der letzte Rettungsanker, um die gefürchtete Kernschmelze noch zu verhindern. Und wenn das nicht gelingt, sollen sie zumindest das besonders katastrophale Hochdruck-Kernschmelzen verhindern, **bei dem der tonnenschwere Reaktordruckbehälter wie eine Rakete nach oben schießt und das Containment durchschlägt**“, so Henrik Paulitz, Atom-Experte der atomkritischen Ärzteorganisation IPPNW. „Jetzt zeigt sich, dass diese Notfallmaßnahme in den neuesten deutschen Atomkraftwerken nicht einwandfrei funktioniert. Das wirft ein völlig neues Licht auf die durchgeführten Nachrüstungen der vergangenen 20 Jahre, auf die die Atomindustrie gerne verweist.“
- **Nach den Berechnungen der GRS funktioniert die Notfallmaßnahme „Primärseitige Druckentlastung und Bespeisung (PDE)“ unter anderem bei „kleinen Lecks“ etwa in einer Schweißnaht des Primär-Kühlkreises nicht.** In der Risikostudie heißt es dazu: „Beim Kühlmittelverluststörfall ist dann die Zeitspanne zwischen dem Anstehen der Kriterien und dem Zeitpunkt, bis zu dem PDE zur Verhinderung des Kernschadenzustands wirksam sein muss, so kurz, dass dieses Ziel kaum erreichbar ist (...). Die GRS schätzt in diesem Fall die Erfolgswahrscheinlichkeit von PDE bei den Kühlmittelverluststörfällen als sehr gering ein.“ An anderer Stelle heißt es: **„Notfallmaßnahmen (PDE) sind systemtechnisch nicht durchführbar oder ihre Erfolgswahrscheinlichkeit wird als gering eingeschätzt.“** Referenzanlage der Sicherheitsstudie war mit Neckarwestheim-2 ausgerechnet das neueste deutsche Atomkraftwerk, der Stolz der deutschen Atomindustrie.

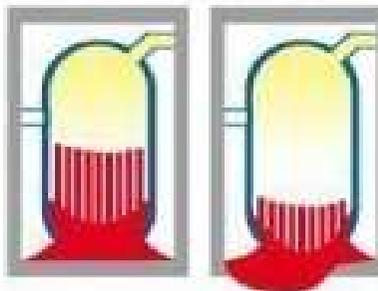
Kernschmelze

Ablauf einer Kernschmelze

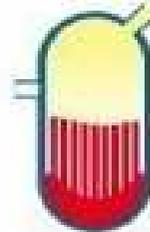
Fällt die Kühlung aus, überhitzen und verflüssigen sich die **Brennstäbe**



Wird die **Reaktorhülle** zerstört, strömt das radioaktive Gemisch in das **Reaktordruckgefäß** und könnte es durchbrechen



Das Gemisch aus Uran und Metall sammelt sich am Boden der **Reaktorhülle**

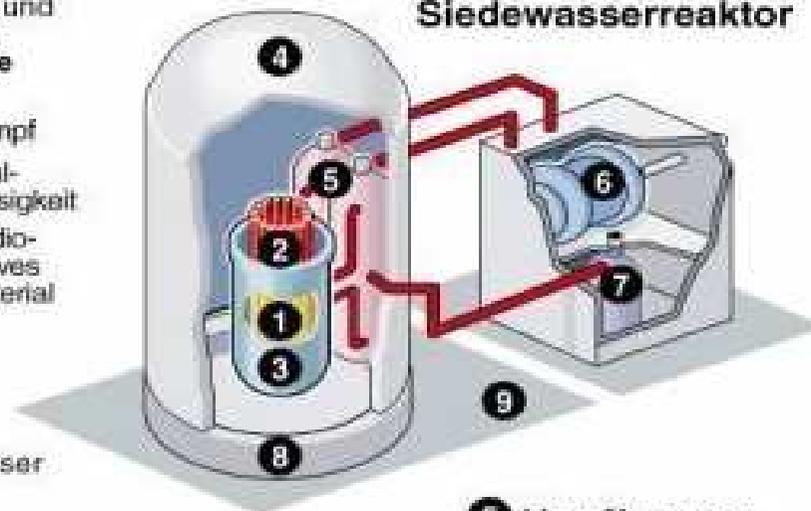


Fukushima: Versuch einer Notkühlung durch Fluten des Druckgefäßes mit Meerwasser



- Dampf
- Kühlflüssigkeit
- Radioaktives material

Aufbau eines Siedewasserreaktor



- 1** Brennstäbe
- 2** Kontrollstäbe
- 3** Reaktorhülle
- 4** Reaktordruckgefäß
- 5** Umwälzpumpe
- 6** Turbine
- 7** Kühlwasserpumpe
- 8** Auffangbecken
- 9** Reaktorgebäude

AFP

Ablauf einer Kernschmelze © AFP



Drucken

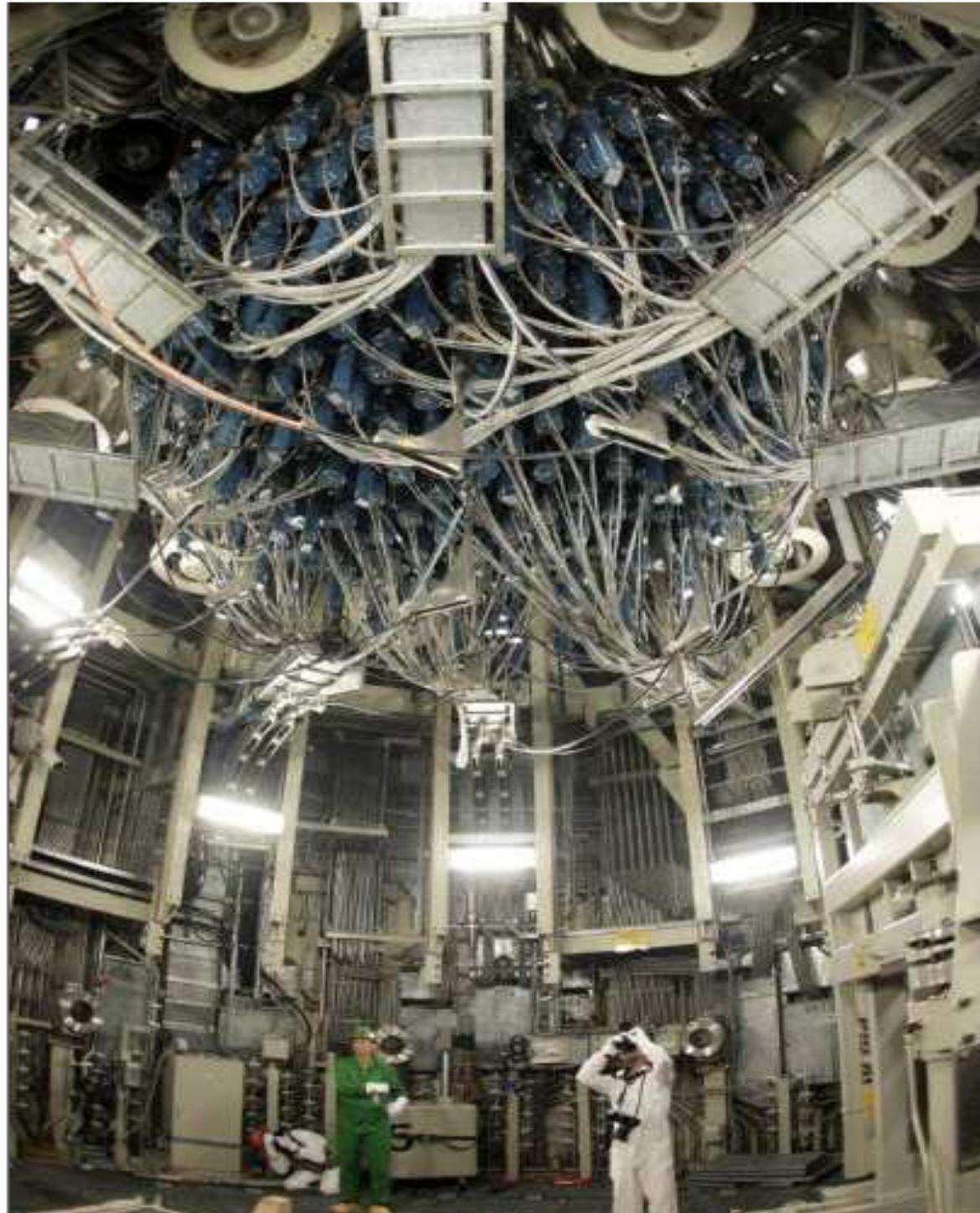
Zur Übersicht: [Nachrichten](#)

- If technology is master
- the faster is disaster

- siehe Murphys Grundgesetze
der Technik: Es geht irgendwann
alles schief, was schiefgehen kann



Unterseite des
Reaktordruckbehälters
im Atomkraftwerk
Krümmel: Experten
befürchten, dass ein
Riss an dieser Stelle
katastrophale Folgen
haben könnte.



- Kernschmelze, GAU und Super-GAU
- Berlin (dpa) - Atomkraftwerke müssen mit ihrer Sicherheitstechnik für den größten anzunehmenden Unfall (**GAU**) ausgerüstet sein.
- Ihre Sicherheitssysteme sollen eigentlich so ausgelegt sein, dass auch die schwerste Störung noch beherrschbar ist - als Bedingung für die Genehmigung. Die Systeme müssten gewährleisten, "**dass die Strahlenbelastung außerhalb der Anlage die nach der Strahlenschutzverordnung geltenden Störfallgrenzwerte nicht überschreitet**", heißt es beim Bundesamt für Strahlenschutz (BfS).
- Kommt es infolge eines schweren Störfalls aber zu einer Katastrophe, die nicht mehr beherrscht wird, ist umgangssprachlich oft von einem "**Super-GAU**" die Rede. Dies ist der Fall, wenn der Reaktorkern schmilzt oder der Druckbehälter birst - wie bei dem bislang größten bekanntgewordenen Unfall in einem Atomkraftwerk 1986 in Tschernobyl in der Ukraine.
- Wie gravierend ein Störfall tatsächlich ist, bewerten Fachleute nach einer internationalen Bewertungsskala für nukleare Ereignisse: **INES**. Die Skala reicht von 0 (keine oder sehr geringe sicherheitstechnische Bedeutung) bis 7 (schwerste Freisetzung mit Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt in einem weiten Umfeld).



Wussten Sie das?

2 Folien aus Vortrag Jean-Paul Lacote Alsace Nature/BUND RV, 2009

Das AKW Fessenheim ist das älteste in Frankreich !

- **Das AKW ist überschwemmbar**
- **Das AKW ist nicht erdbebensicher**
- **Das AKW ist alt**
- **Die Zwischenfälle häufen sich**
- **Die Kontaminierung des Personals steigt**
- **Das AKW ist unwirtschaftlich**

Es ist höchste Zeit es zu schließen

Der Umwelt-Bote

43

März 1993

Informationen der BADISCH-ELSÄSSISCHEN BÜRGERINITIATIVEN
 Geschäftsstelle: Hauptstraße 53, 7831 Weisweil, Telefon 0 76 46 / 2 86

Folgen möglicher Unfälle im Atomkraftwerk Fessenheim

In zwei Gutachten, die von den Badisch-Elsässischen Bürgerinitiativen beim Öko-Institut Darmstadt im Auftrag gegeben wurden, sind die häufigsten Wetterlagen der Region zugrunde gelegt worden:

- bei lebhaftem Südwestwind mit Regen würde sich eine bis zu 370 km lange Schadensfahne vom Unfallort bis in den Raum Würzburg-Nürnberg erstrecken (Graphik 1). In deren Bereich müßten alle Siedlungen auf fünfzig Jahre geräumt werden, sollten die Richtlinien von Tschernobyl zur Anwendung kommen. Betroffen wären die Städte Freiburg, Freudenstadt, Tübingen, Stuttgart, Heilbronn, Schwäbisch Hall.
- bei Inversionswetter mit Nebelsperre und geringen Windgeschwindigkeiten entweder rheinabwärts oder -aufwärts, würde die radioaktive Wolke entschieden langsamer driften (Graphik 2). Ihre Ausbreitung würde zwar auf den Rheintalgraben begrenzt bleiben, dort aber eine höhere Konzentration an radioaktiven Stoffen bewirken. Die radioaktive Wolke würde etwa 15 Stunden nach beginnender Freisetzung den nördlichen Kaiserstuhl (Riegel-Sasbach) erreichen, ca. 20 km von Fessenheim entfernt, nach 36 Std. die Region Straßburg, ca. 80 km, nach 48 Stunden den Raum Baden-Baden, ca. 120 km, nach 62 Stunden den Raum Karlsruhe, ca. 170 km.

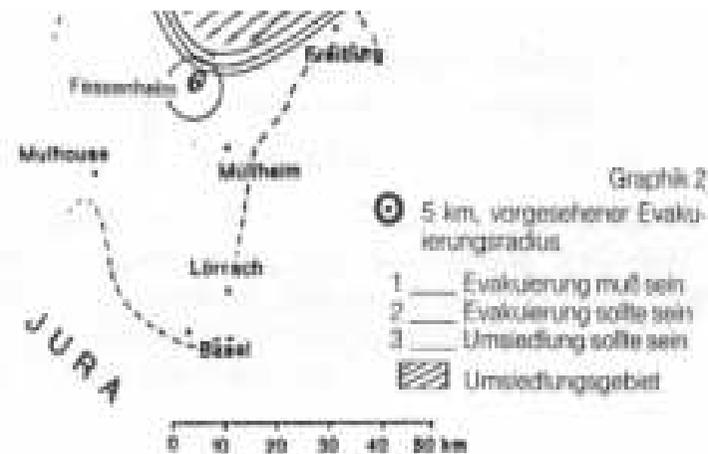
Diese Gebiete müßten für 50 Jahre als Wohngebiet aufgegeben werden. Schon bei geringer Abweichung der im Modell angenommenen Windrichtung, würden die Städte Freiburg und Colmar zum Räumungsgebiet gehören.



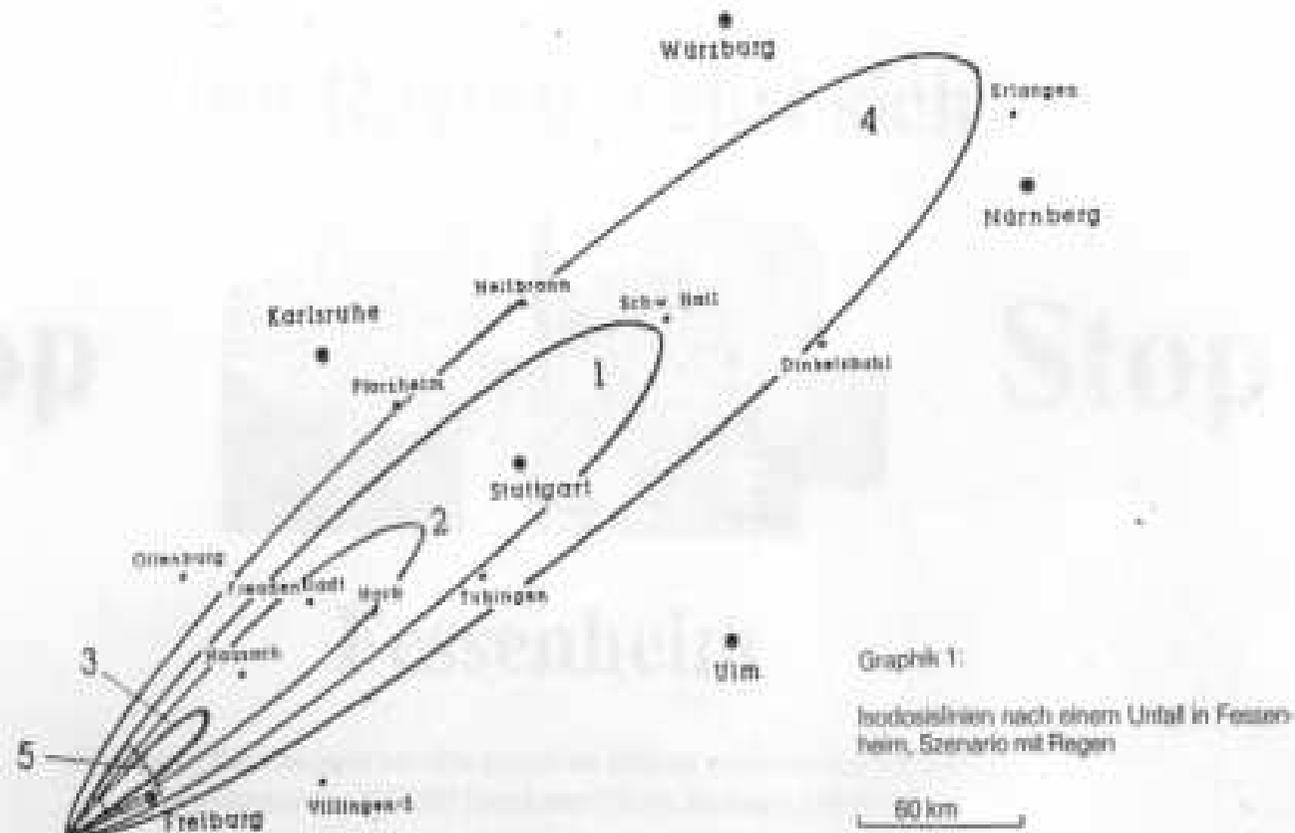
Der südliche und mittlere Teil der Oberrheinischen Tiefebene würde aufhören Kulturland zu sein. Die gotischen Kathedralen würden Geisterstädte überragen.

-aufwärts, würde die radioaktive Wolke entschieden langsamer driften (Graphik 2). Ihre Ausbreitung würde zwar auf den Rheintalgraben begrenzt bleiben, dort aber eine höhere Konzentration an radioaktiven Stoffen bewirken. Die radioaktive Wolke würde etwa 15 Stunden nach beginnender Freisetzung den nördlichen Kaiserstuhl (Riegel-Sasbach) erreichen, ca. 20 km von Fessenheim entfernt, nach 36 Std. die Region Straßburg, ca. 80 km, nach 48 Stunden den Raum Baden-Baden, ca. 120 km, nach 62 Stunden den Raum Karlsruhe, ca. 170 km.

Diese Gebiete müßten für 50 Jahre als Wohngebiet aufgegeben werden. Schon bei geringer Abweichung der im Modell angenommenen Windrichtung, würden die Städte Freiburg und Colmar zum Räumungsgebiet gehören.



Der südliche und mittlere Teil der Oberrheinischen Tiefebene würde aufhören Kulturland zu sein. Die gotischen Kathedralen würden Geisterstädte überragen.



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 1:¹⁸⁰

Kollektivdosis: 2,4 Mio man Sievert (Tschernobyl)

10fach höhere Bevölkerungsdichte in Deutschland berücksichtigt

Krebsfälle je 10.000 Personen Sievert: 1.000

$2.400.000:10.000 \times 1.000 \times 10$

Krebstote¹⁸¹: 2,4 Millionen

Variante 2:¹⁸²

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

$12.000.000:10.000 \times 1.000 \times 10$

Krebstote: 12 Millionen

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 !**

Atomenergie für den Klimaschutz?

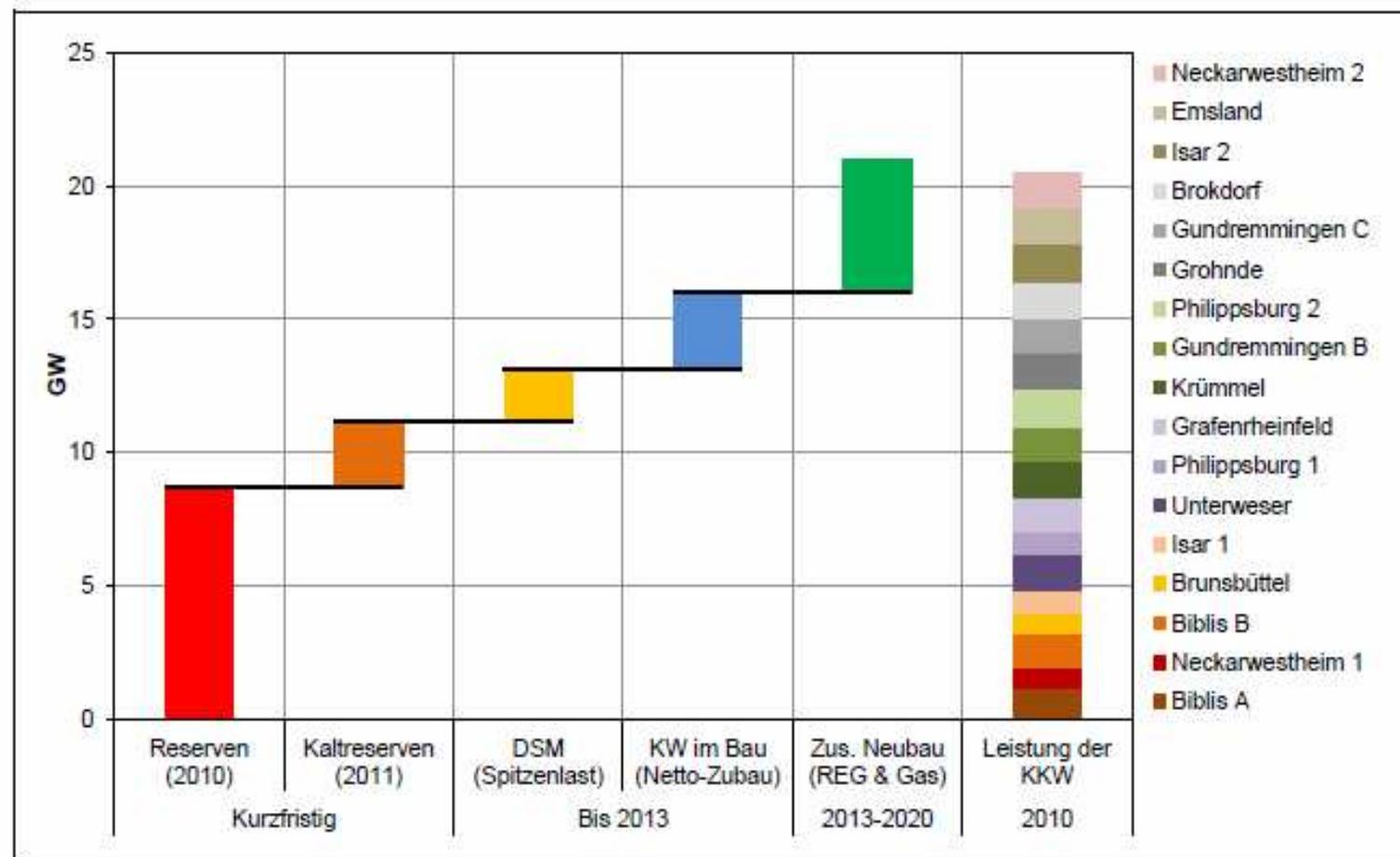
NEIN !

In einem Satz:

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

- La motion a été adoptée à l'unanimité, à l'exception d'une voix, celle du Vert Frédéric Hilbert, conseiller général de Colmar qui s'est abstenu.
- Dans cette motion, le conseil général du Haut-Rhin demande « que la remise en route de la tranche 2 (de la centrale de Fessenheim) ne soit pas effectuée, et que l'autorisation d'exploiter la tranche 1 pour les 10 ans à venir ne soit pas délivrée, avant de connaître les conclusions de l'audit national. »
- La tranche 2 de la centrale est à l'arrêt pour un an, l'autorisation de poursuivre l'exploitation de la tranche 1 est à l'instruction.
- Le conseil général du Haut-Rhin souhaite également la création d'une CLIS tri nationale (Commission Locale d'Information et de Surveillance) où seront analysés l'état et le fonctionnement des treize réacteurs ayant un impact sur le Rhin Supérieur et qui aura, à cet effet, compétence pour mener des expertises indépendantes.
- Le conseil général du Haut-Rhin demande également que des discussions soient engagées avec l'Allemagne et la Suisse pour que soit élaboré un calendrier d'audit des 13 centrales nucléaires installées dans le Rhin supérieur.
- <http://www.dna.fr/fr/a-la-une-web/info/4940449-Fessenheim-Le-conseil-general-du-Haut-Rhin-veut-les-resultats-de-l-audit-national-avant-toute-nouvelle-decision>

Abbildung Z1 Zusammenstellung der Beiträge zum kurzfristigen Ersatz der deutschen Kernkraftwerke, 2011-2020



Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts.

Energie

Der Plan

Deutschland ist erneuerbar!



GREENPEACE

www.greenpeace.de

➔ Abschalten:

Die 7 ältesten Atomkraftwerke sowie Neckarwestheim 2 und Krümmel vom Netz

➔ Einschalten:

750 neue Windräder an Land

170 neue Windräder auf See*

170.000 neue Solaranlagen auf Dächern

1 großes Gaskraftwerk

➔ Zusätzlich:

Der Ausbau der Stromnetze und die Entwicklung von Speichertechnologien werden beschleunigt

Der Ausbau hocheffizienter Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (auf Erdgasbasis) wird beschleunigt

*Offshore-Wind wird naturverträglich ausgebaut, insbesondere kein Ausbau in Natura 2000 Schutzgebieten

GEWINN FÜR UMWELT UND SICHERHEIT:

Durch Abschaltung der gefährlichsten Atommeiler mehr Sicherheit vor einem Super-GAU

ÖKONOMISCHER NUTZEN BZW. KOSTEN:

Geringere Kosten und geringere unkalkulierbare Kostenrisiken für die Steuerzahler durch Atomlasten und Atomunfälle

Der vollständige Atomausstieg setzt enorme Potenziale für Energieeinsparung und zum Ausbau der Erneuerbaren Energien frei. Das höhere Investition in den Klimaschutz

AUSWIRKUNGEN AUF STROMKOSTEN:

Geringfügig erhöhte Stromkosten (max. 0,5 Cent/kWh) für Verbraucher, gleichzeitig sinken die Mehrkosten, die die Bundesbürger derzeit zusätzlich zum Strompreis für Atomkraft zahlen (rund 4 Cent/kWh)



2011



2015

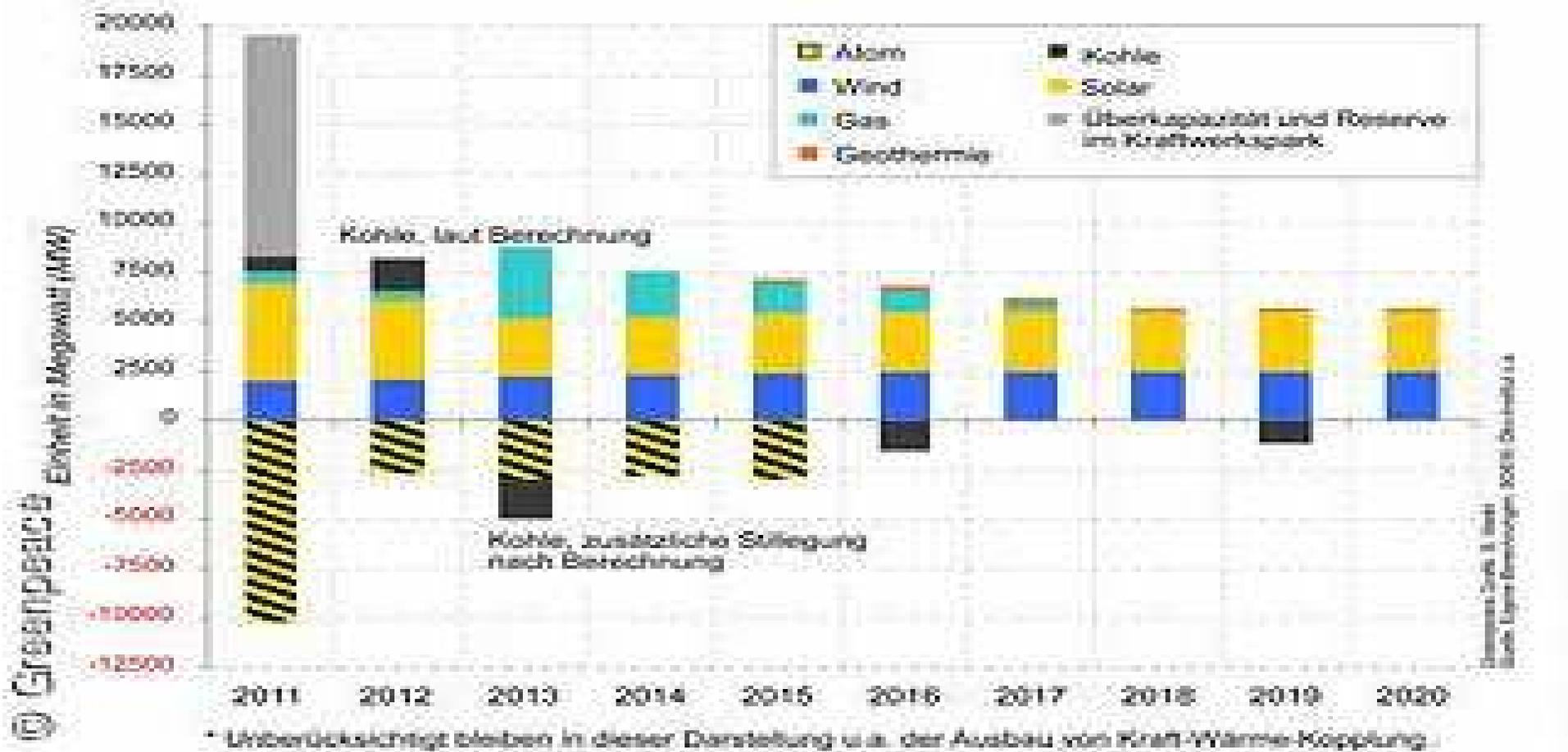
6 4 2 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28



2031-40

Der Plan: Ein aktuelles Energiekonzept für Deutschlands Atomausstieg bis 2015

"Fahrplan für den Atomausstieg" anhand der Kraftwerksleistung*



Was kann man jetzt tun ?

- auf eine **Mahnwache** in Ihre Nähe gehen - Fukushima ist überall
- Montags 18 Uhr
- **an Aktionen gegen Atomenergie teilnehmen**, z.B.
26.6.2011 Menschenkette bei Fessenheim
Appelle "Abschalten" von z.B. Campact online unterzeichnen
- **Atomausstieg selber machen** – ggf. Stromanbieter wechseln
- **Bankwechsel**. "Wie radioaktiv ist meine **Bank**?" :
- **spenden**,
- **politisch** aktiv sein , **richtig wählen**
- **Strom sparen**
- **Blockheizkraftwerk** installieren, Solar-, Wind-, Wasserkraft,



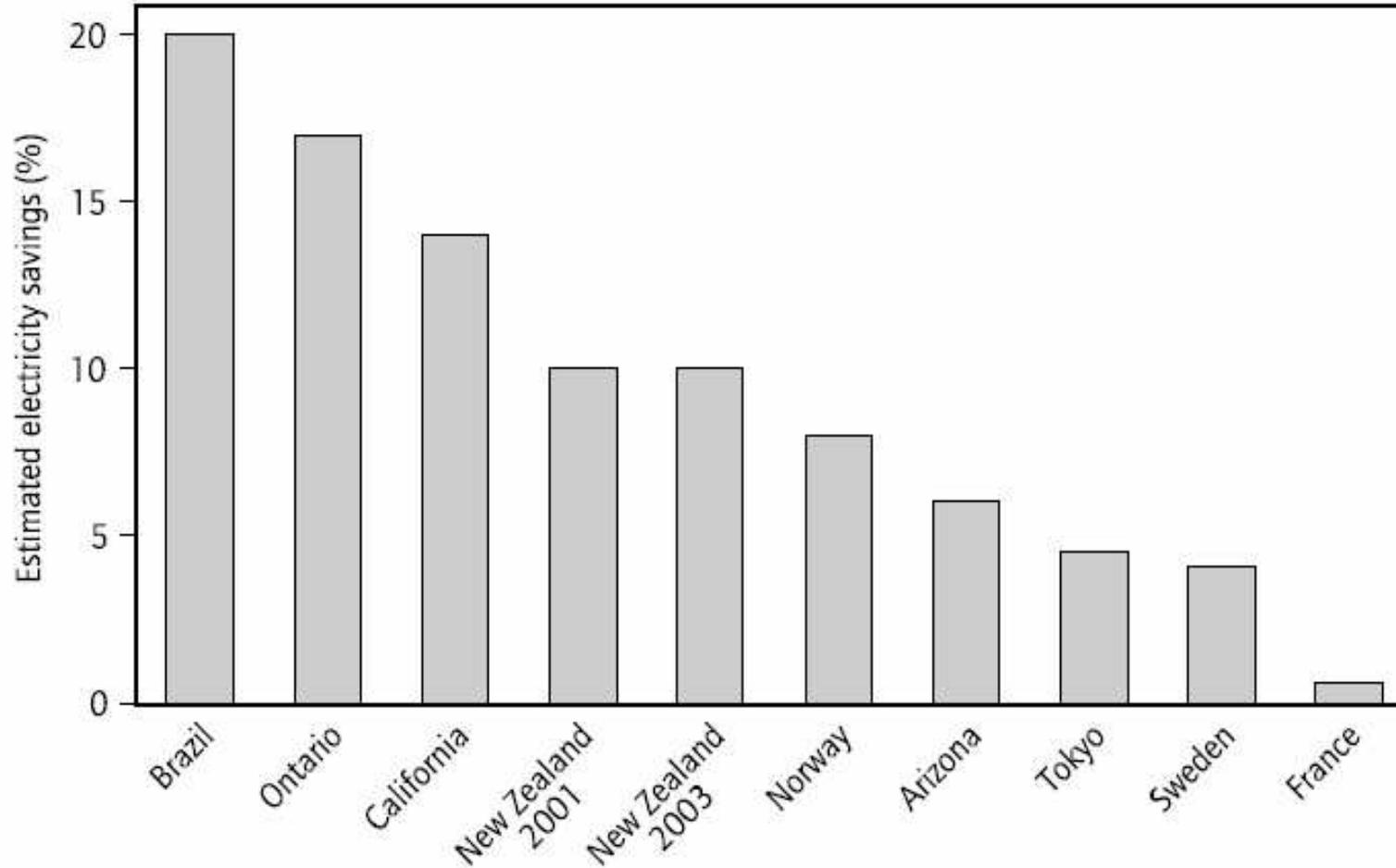
INTERNATIONAL
ENERGY AGENCY

SAVING ELECTRICITY IN A HURRY

*Dealing with
Temporary
Shortfalls in
Electricity
Supplies*

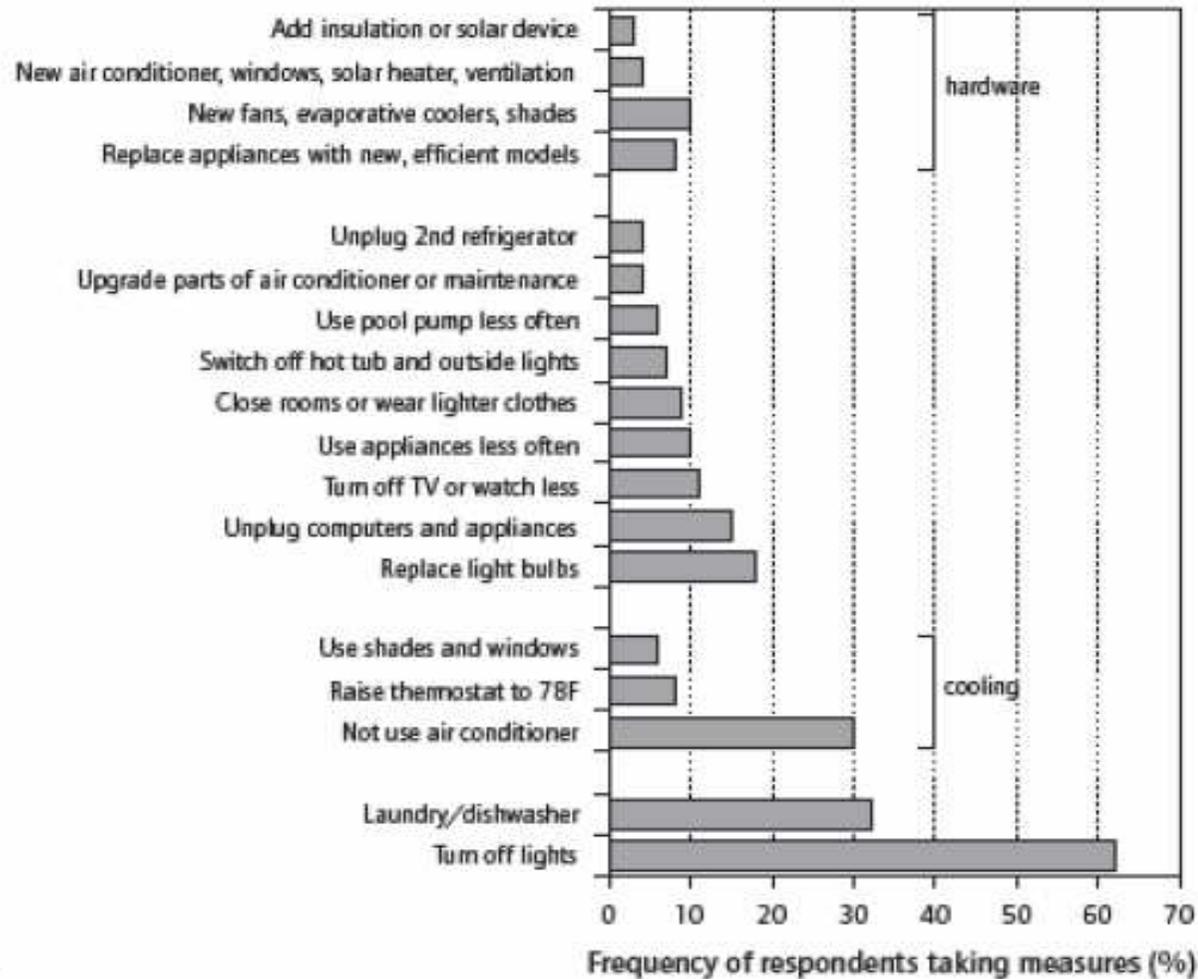
Figure ES-1

Summary of Estimated Savings Achieved in Regions through Programmes Designed to Save Electricity in a Hurry



Schnelles Stromsparen – was wurde in Kalifornien während Hitzewelle gemacht?

Conservation Measures Taken by California Households



Source: Adapted from Lutzenhiser, 2004.

101106 Seifried
Samtags-Forum

Büro Ö-quadrat

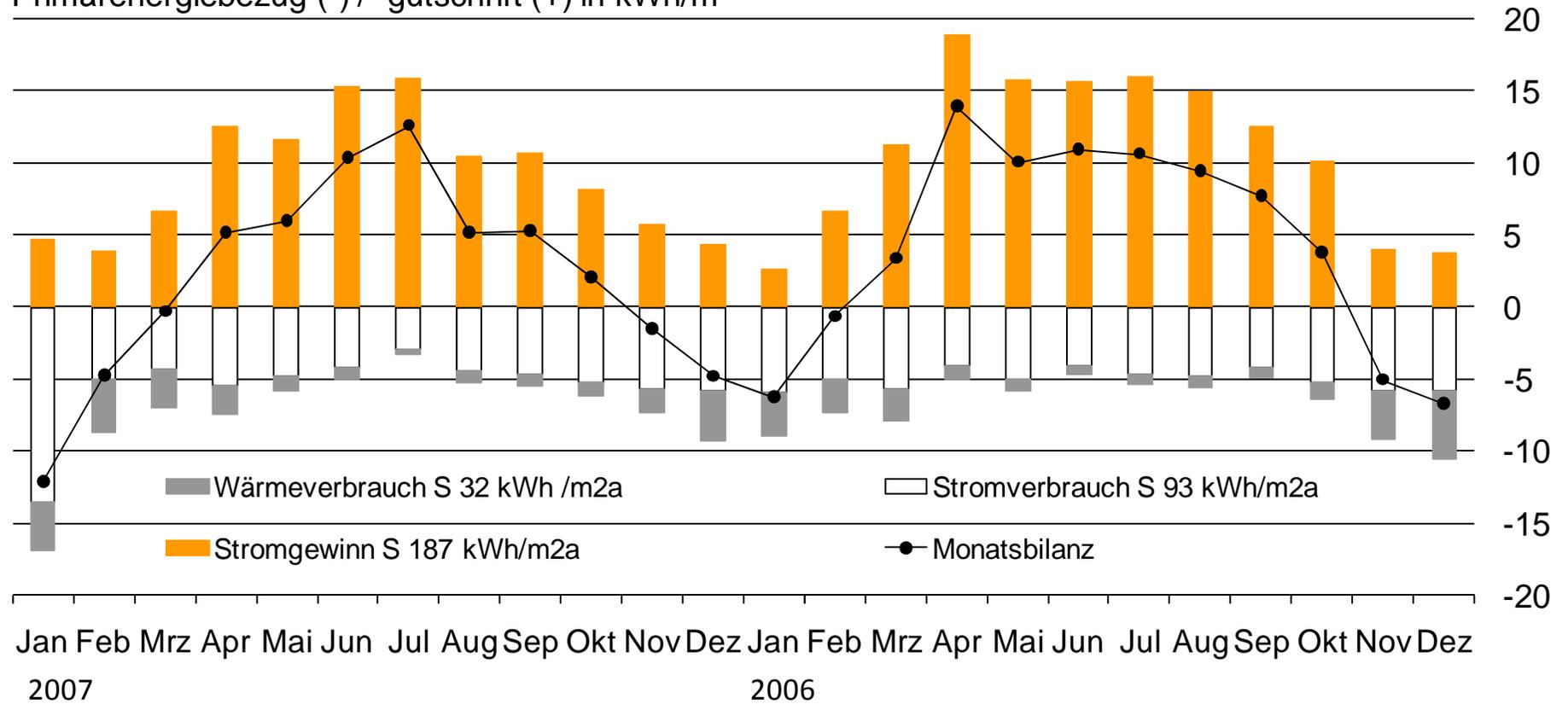


**„Starkes Stromsparen“
oder
Die Alternative zum Kraftwerk –
das Einsparkraftwerk?**

Dipl.-Ing., Dipl. Volksw. Dieter Seifried
Geschäftsführer Büro Ö-quadrat,
Freiburg November 2009

„Mismatch“

Primärenergiebezug (-) / -gutschrift (+) in kWh/m²

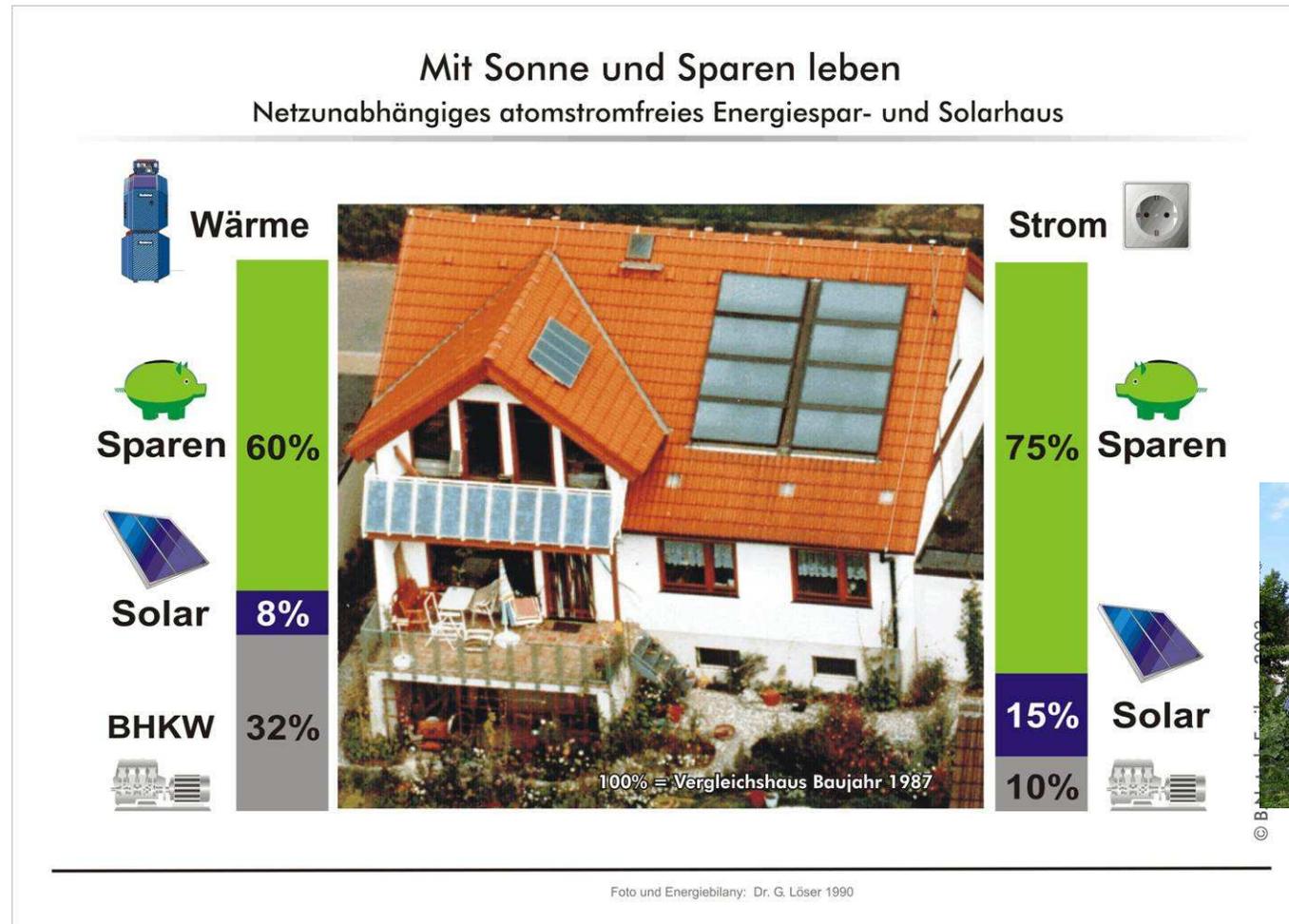


Mit Förderung durch das
Ministerium für Innovation, Wissenschaft,
Forschung und Technologie des Landes NRW

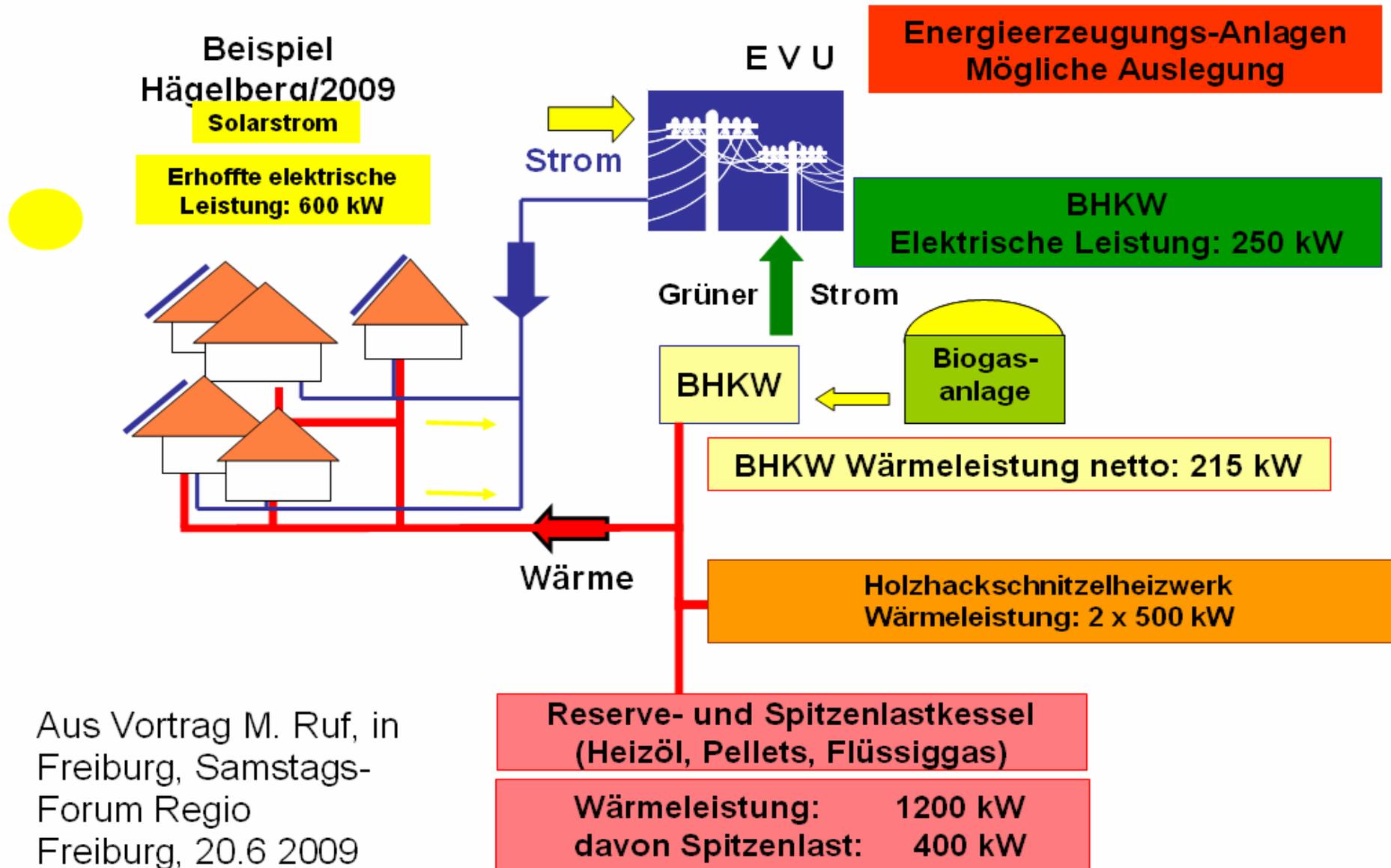
Schnell Stromsparen:

Chance bei Umzug/Neubau/Renovierung ! Hier 1987!

Stromverbrauch << 1000 kWh/Jahr, 4 Personen, Rest gedeckt mit BHKW und Solarstrom



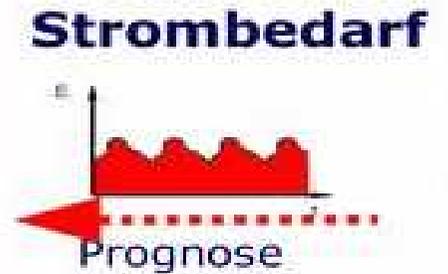
Bio-Energie-Dorf /-Stadtteil



Aus Vortrag M. Ruf, in
 Freiburg, Samstags-
 Forum Regio
 Freiburg, 20.6 2009



D 1:10.000 2006

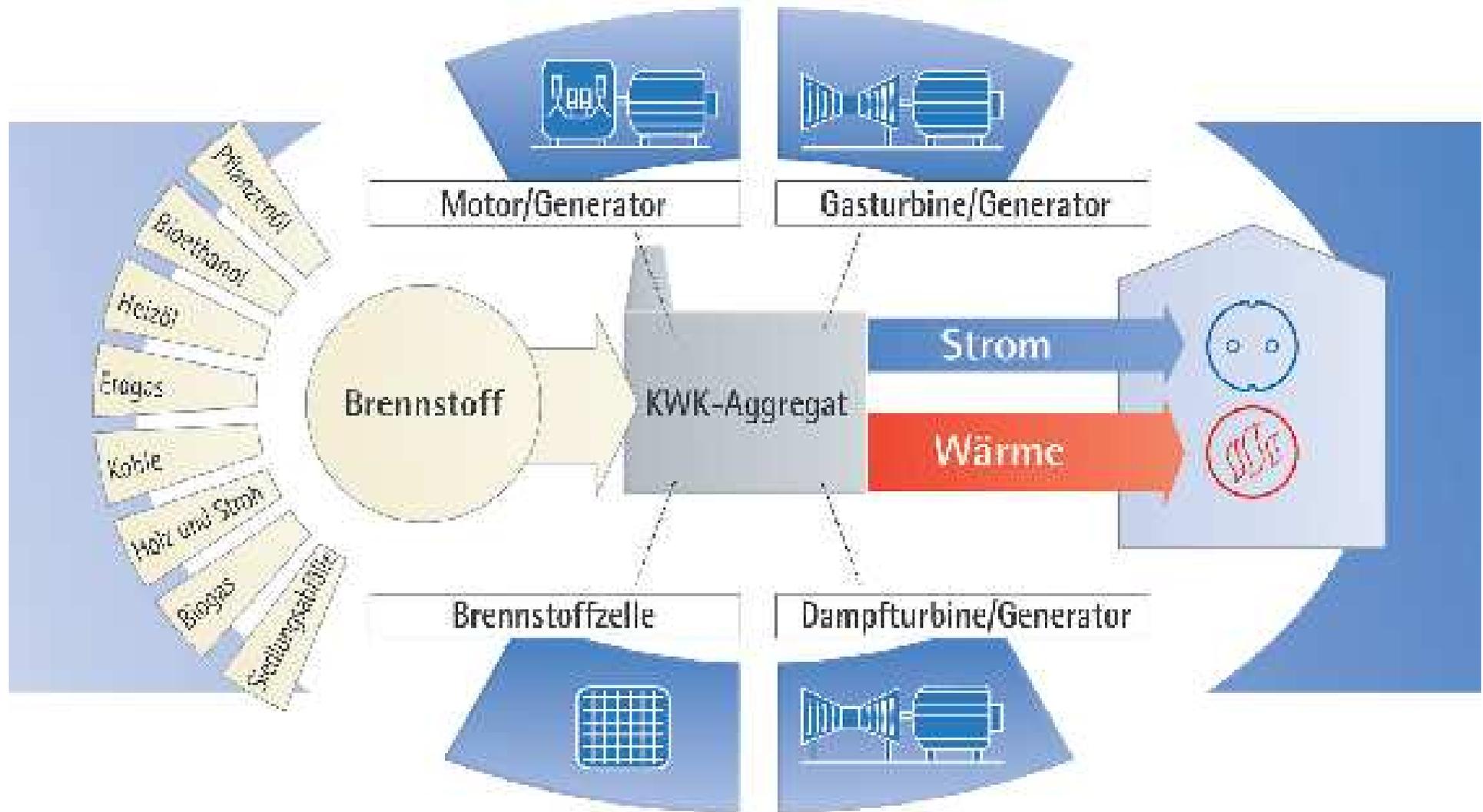


Fahrplan

Fahrplan



BHKW Blockheizkraftwerke



Kampagne (2) 2010 ff ** mit Stadt FR +Klimabündnis +...

Freiburg macht...

Bürger machen ...Strom

oder: Die Stromsanierung von Gebäuden

Samstags-Forum Regio Freiburg 8.5.2010 (zuvor 2008+9)
www.ecotrinova.de/projekteprojets/samstagsforum/index.html

- unten/Keller: **X mal 1000 BHKW** **
in Neu- und Altbauwohnblocks + Gewerbe + öffentl. Gebäuden
(mit Stadt, Bürger-Vereinen, Agenturen usw.)
- oben/Dach: **100 MW PV-Anlagen** auf Dächer +viele Fassaden
usw. (Bürgerschaft aktiv mit Unternehmen)
- dazwischen: **Negawatt-“Strom-Quelle“:**
> 50 % Stromsparen in Wohngebäuden Extra-Projekt

Übersicht: **BHKWs** „**erneuerbar**“ **machen**

- **EEWärmeG-D, EWärmeG-BW**
- **regionales Pflanzenöl /Biodiesel ? Siehe 1. Objekt Führung 8.5.10**
- **Bioenergie-Dorf /-Stadtteil?**
- **Holz für KWK /BHKW?**
- **Biomethan: aus Landwirtschaft usw.?**
- **Methan als Erdgasersatz aus Ökostrom-Überschuß? (ZSW 2010ff)**
- **Warum?**
- **BHKW zunehmend mit erneuerbaren Kraftstoffen betreiben**
 - I: um die Öko-Vorteile zu erhöhen
 - II: um die Brennstoff-Basis autonomer/regionaler zu machen
 - III um KWK-Vorteile auch nach 2020/30/40 weitgehend zu erhalten
(Rückgang der Kondensationskraftwerke ohne KWK) (siehe neue „Berliner Studie“, 2010)
- **Pflicht-Aufgabe: möglichst hohe Stromausbeute des BHKW**
- (Stromkennzahl, el. Wirkungsgrad!): führt zu besserer Öko-Effizienz. Der Strom ist die „Musik!“

... auf diese Weise in einen CO₂-neutralen Energieträger mit hoher Energiedichte umgewandelt. Erfolgt die Rückverstromung von EE-Methan dezentral in wärmegeführten BHKW, können der Nutzungs-

Der entscheidende Vorteil gegenüber reinen Wasserstoffkonzepten ist die Nutzung der bestehenden Infrastruktur wie Gasnetze, Gasspeicher und Endverbrauchergeräte. Technologien für Erdgas sind

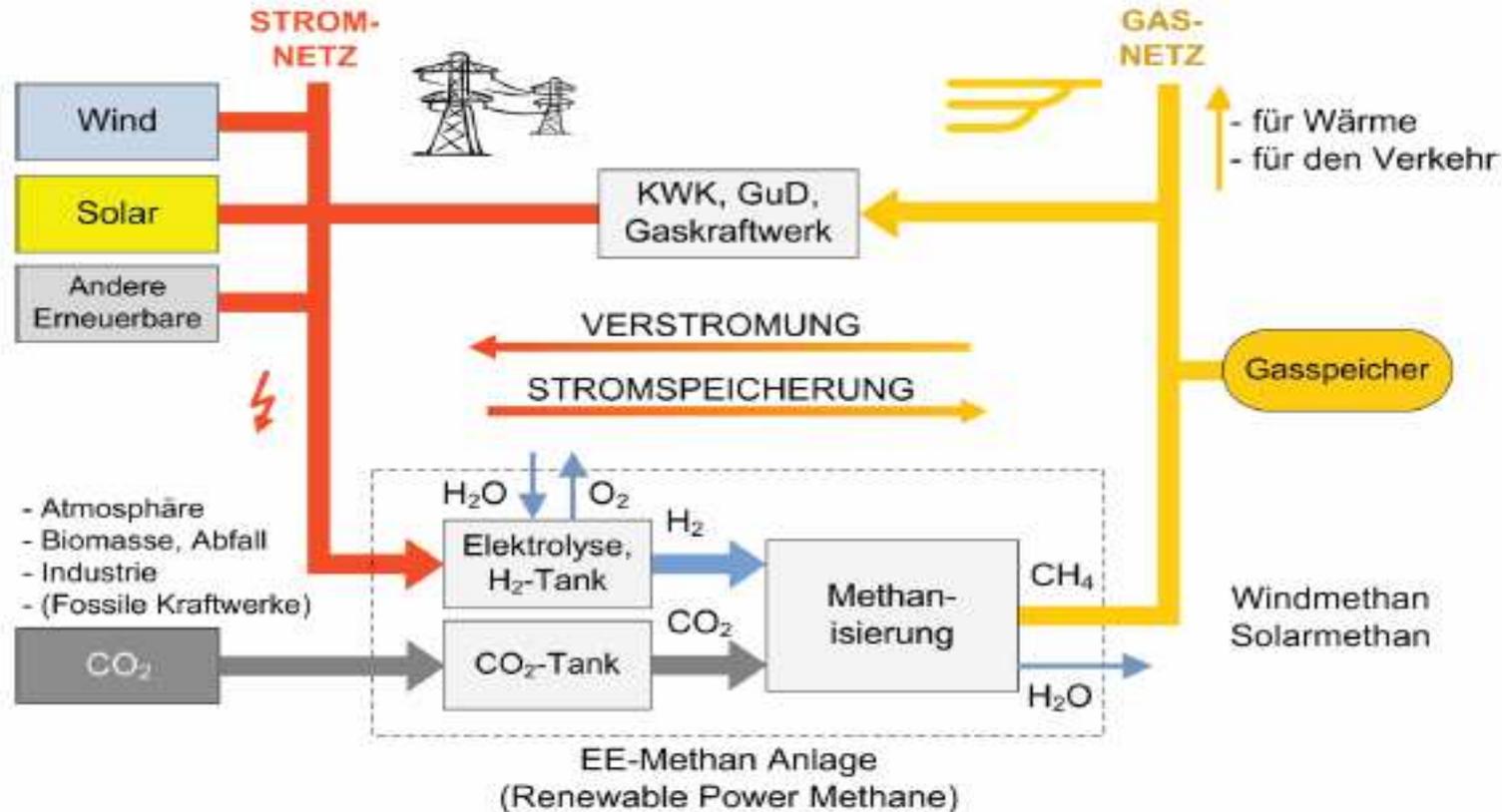


Abbildung 3: Das integrative Konzept „EE-Methan“ zur Speicherung von Wind- und Solarstrom. Quelle: Sterner, 2009, <http://www.upress.uni-kassel.de/publi/abstract.php?978-3-89958-798-2>; Specht et al, 2010. GuD = Gas- und Dampfkraftwerke; KWK = Kraft-Wärme-Kopplung



SOLARFUEL
SMART ENERGY CONVERSION



Presseinformation

Stuttgart, 21. März 2011

Erdgas aus Ökostrom

juwi und SolarFuel testen Verfahren zur Stromspeicherung

Praxistest einer 25 kW-Laboranlage in der Morbacher Energielandschaft mit Windpark und Biogasanlage / Land Rheinland-Pfalz unterstützt zukunftsweisendes Pilotprojekt / juwi-Gruppe beteiligt sich an SolarFuel.

Die Zukunft der Energieversorgung ist erneuerbar und dezentral. Eine der größten Herausforderungen auf dem Weg dahin liegt nach Expertenmeinung in der langfristigen Speicherung von enormen Ökostrommengen. Eine Antwort auf das Problem erproben nun die juwi-Gruppe und die SolarFuel GmbH mit ganz konkreten, technischen Schritten: Eine Laboranlage von SolarFuel in der Morbacher Energielandschaft im Hunsrück wandelt elektrische Energie in Erdgas um. Am 21. März wurde die Anlage in Anwesenheit der rheinland-pfälzischen Umweltministerin Margit Conrad eingeweiht. Die elektrische Anschlussleistung beträgt 25 Kilowatt. Die Grundlagen der Technik stammen von den Forschungsinstituten ZSW und Fraunhofer IWES. Ziel des einzigartigen Vorhabens ist ein optimal entwickelter Baustein für eine regenerative Energieinfrastruktur. Die Wörrstädter juwi-Gruppe beteiligt sich darüber hinaus mit rund fünf Prozent an dem Stuttgarter Energieumwandlungsspezialisten SolarFuel.

Mit dem rasanten Ausbau erneuerbarer Energien wächst auch der Bedarf nach Speichertechnologien. Sie machen die un stetig anfallende Elektrizität der Wind- und Solarenergie lagerfähig. Die neue Ökostromspeichertechnik von SolarFuel wurde im Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) und im Fraunhofer-Institut für Wind-

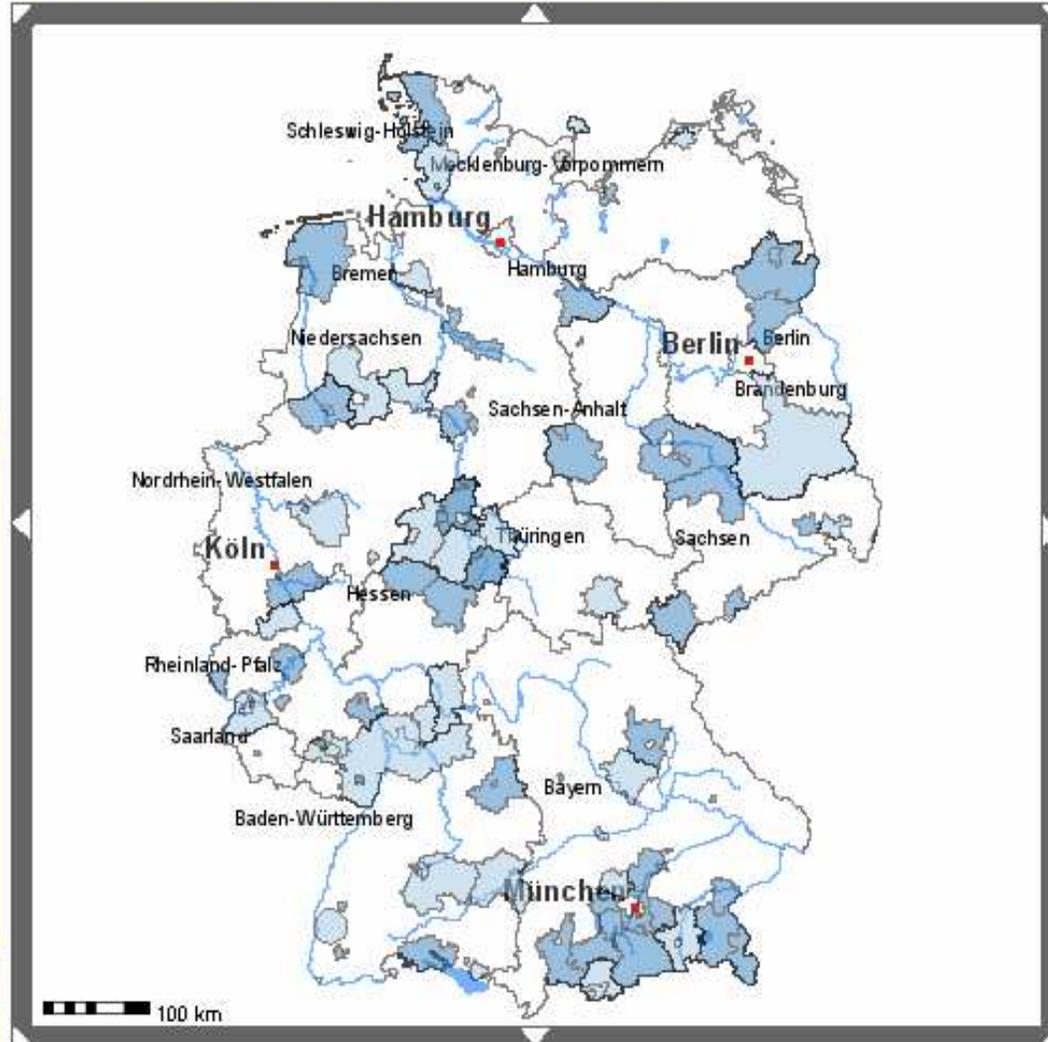


Karten

- Handlungsfelder
- Regionen
- Grundkarte

Suche

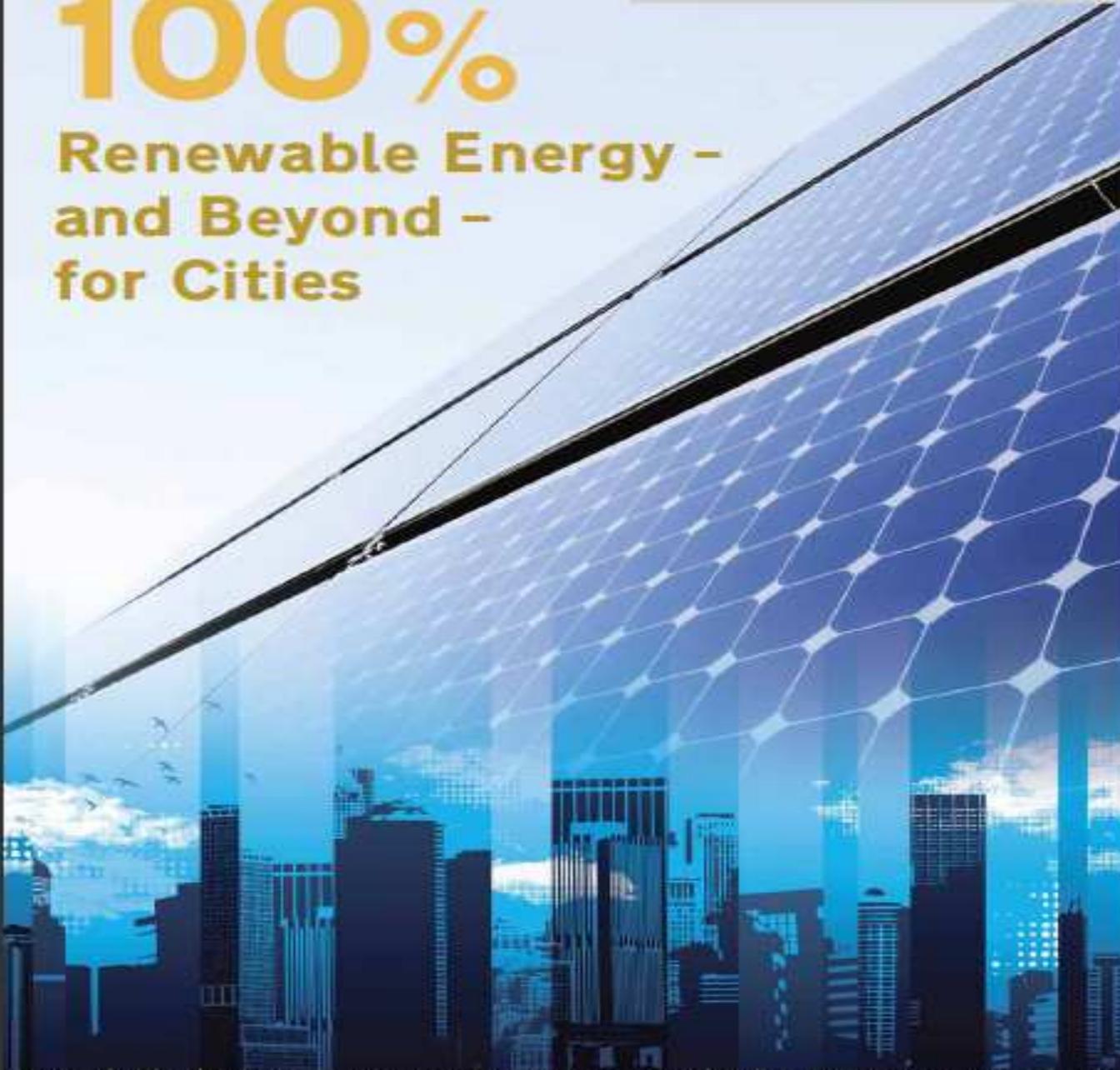
Impressum



Für Detailinformationen zu einer Region klicken Sie bitte in der Karte auf einen der roten Kreise bzw. ein Infosymbol. Eventuell werden Informationen zu mehreren

100%

Renewable Energy - and Beyond - for Cities



Ziel Solarstadt,
Idee: Georg Löser
1983

Solarstadt - Stadt der Zukunft



Ecotrinova

Strom-, Wärme- und Brennstoffverbund - 100% solar



**Blockheiz-
kraftwerk**

