

10 JAHRE FUKUSHIMA

2011-2021



10 Jahre Fukushima

Gesundheitlichen Folgen der Atomkatastrophe

Dr. med. Alex Rosen
IPPNW Deutschland



Themen

- **Ablauf der Atomkatastrophe**
- **Freisetzung von Radioaktivität**
- **Verteilung der Radioaktivität**
- **Auswirkungen auf die Umwelt**
- **Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit**
- **Psychosoziale Folgen**
- **Lehren aus der Katastrophe**



Ablauf der Atomkatastrophe



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Ablauf der Atomkatastrophe



Freitag, 11. März, 2011, ~15:30



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Ablauf der Atomkatastrophe



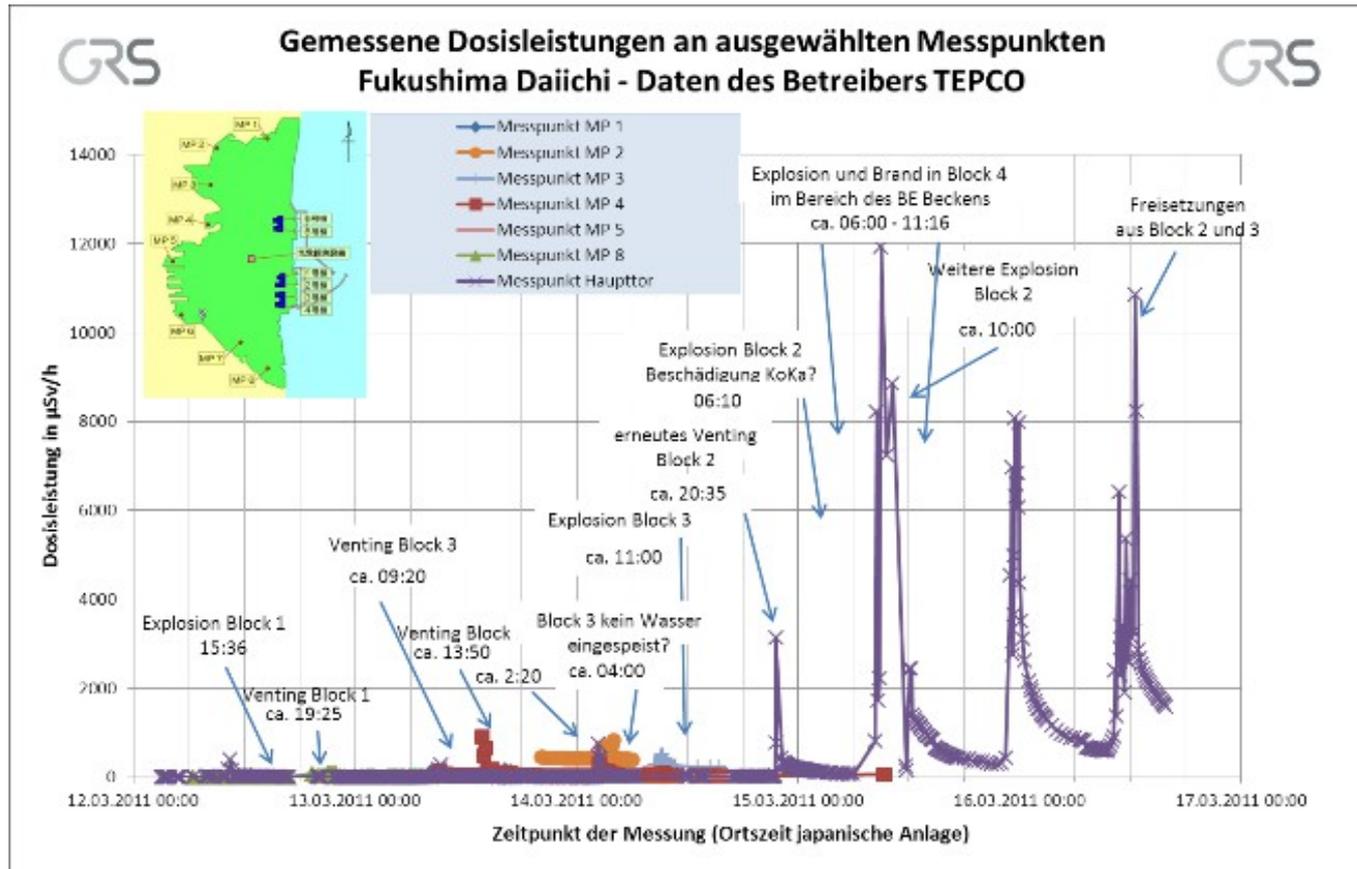
Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Freisetzung von Radioaktivität



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Freisetzung von Radioaktivität



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Freisetzung von Radioaktivität

Isotop	Fukushima ¹	Tschernobyl ²	Prozent
Jod-131	300 PBq	1.760 PBq	17%
Caesium-137	12-55 PBq	85,2 PBq	14-65%
Xenon-133	22.300 PBq	6.500 PBq	343%
Plutonium-239	0,0000032 PBq	0,013 PBq	0,02%
Strontium-89/90	2,1 PBq	125 PBq	1,7%

1 Imanaka T. "Comparison of Radioactivity Release and Contamination from the Fukushima and Chernobyl Nuclear Power Plant Accident". Low-Dose Effects on Animals and the Ecosystems, 249-259, November 2019

2 Masson, O et al. „Tracking of airborne radionuclides from the damaged Fukushima Dai-Ichi nuclear reactors by European networks.“ Environ. Sci. Technol. 45, 7670–7677.



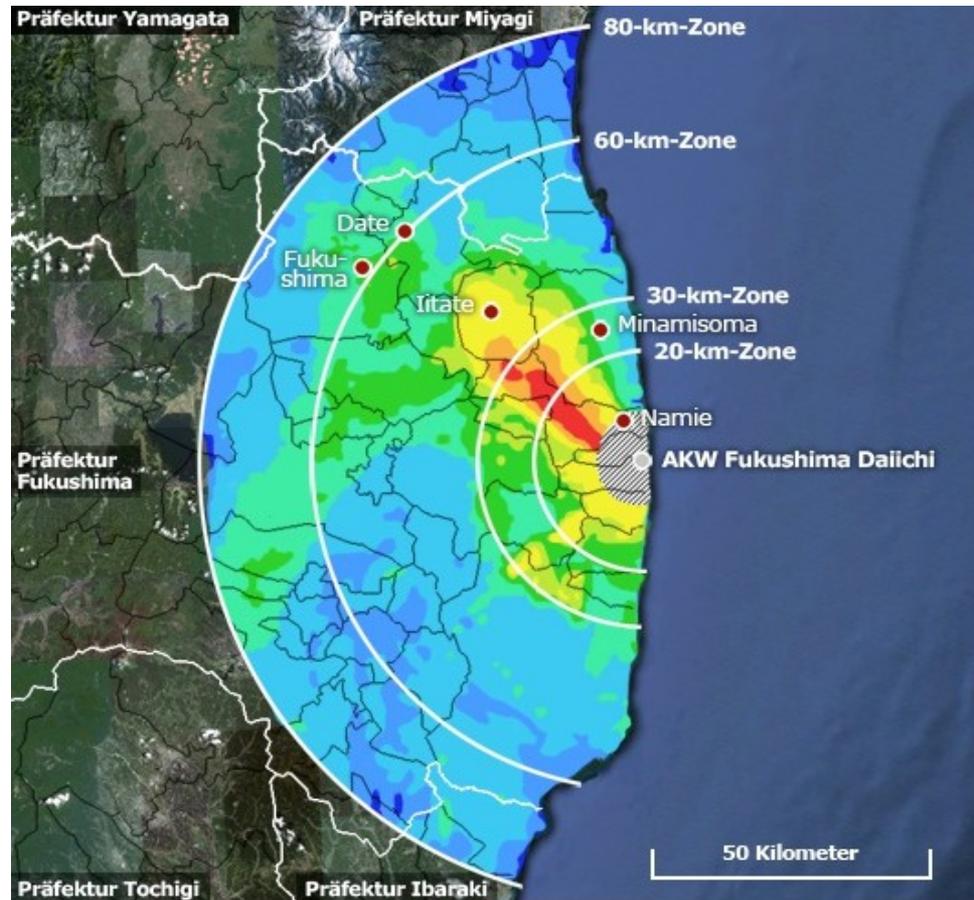
Verteilung der Radioaktivität



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

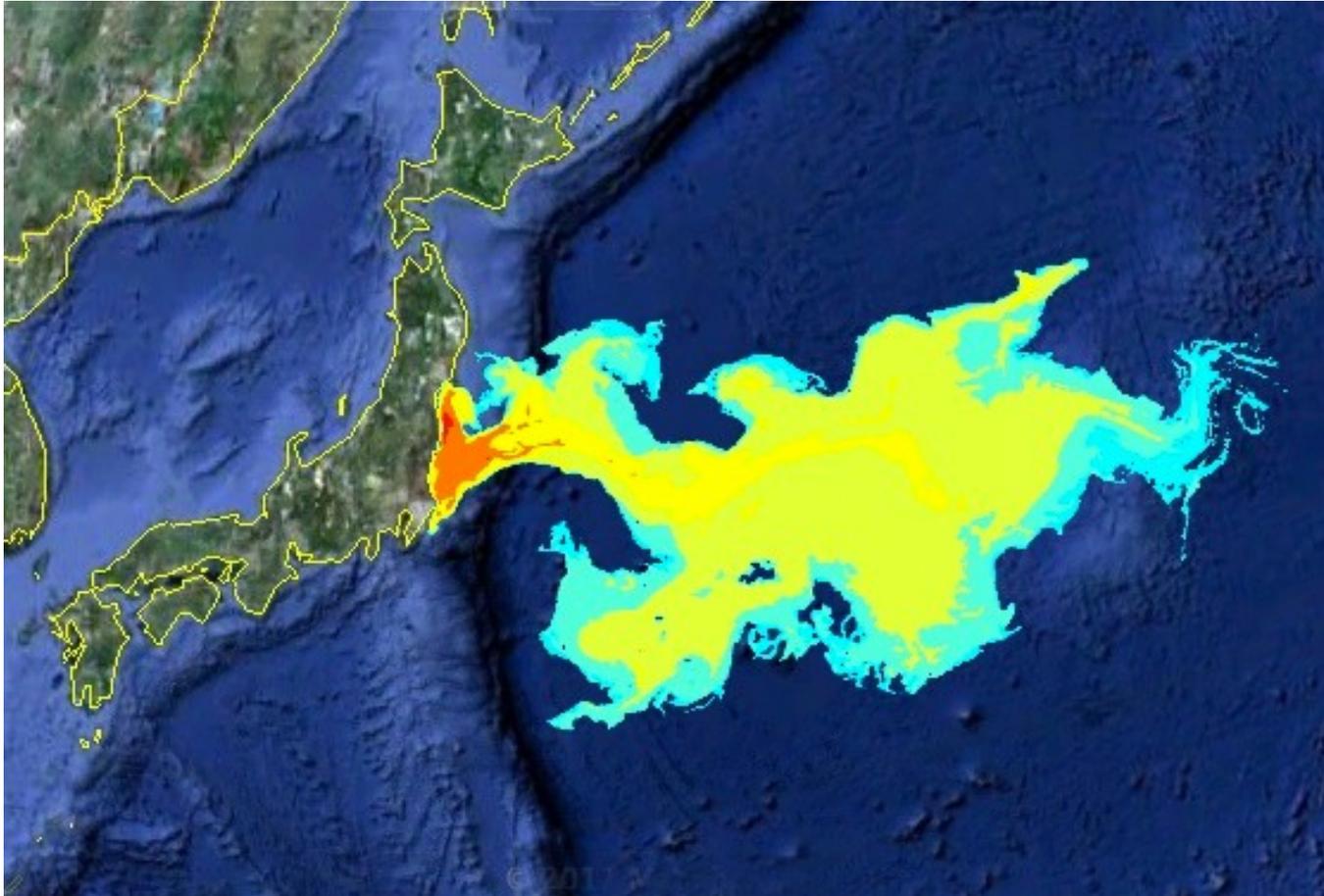
Verteilung der Radioaktivität

Das japanische Kartenspiel



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Verteilung der Radioaktivität



Verteilung der Radioaktivität

Route and timing of pollutions from the Fukushima Daiichi nuclear power plant

← 2011年3月15日午前 群馬ルート

いわき市	3月15日 04:00	23.72 μ Sv/h
水戸市	08:30	1.49 μ Sv/h
さいたま市	09:30	1.20 μ Sv/h
東京(新宿)	09:30	0.50 μ Sv/h
茅ヶ崎市	12:00	0.18 μ Sv/h

← 2011年3月15日午後 飯館ルート

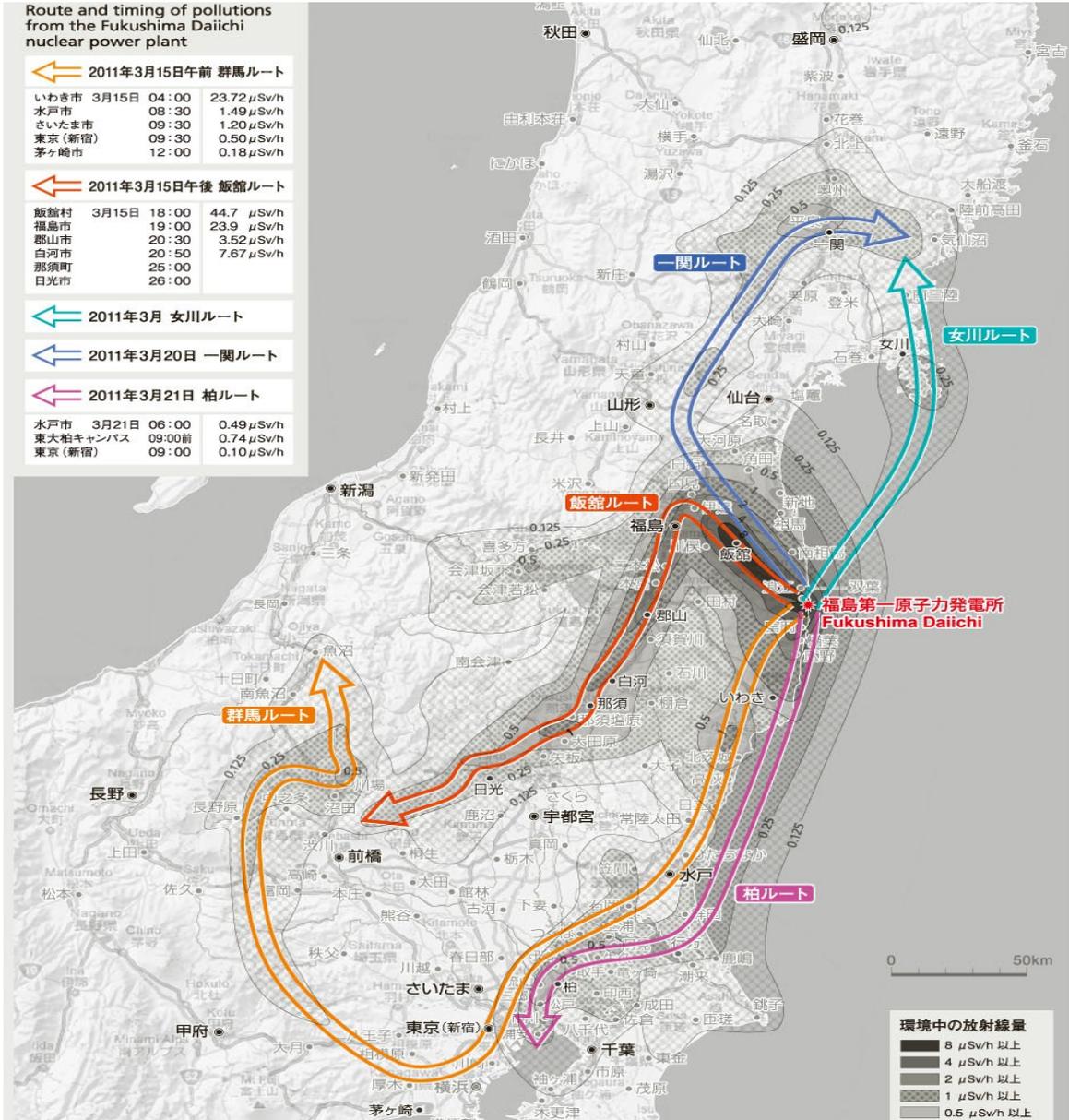
飯館村	3月15日 18:00	44.7 μ Sv/h
福島市	19:00	23.9 μ Sv/h
郡山市	20:30	3.52 μ Sv/h
白河市	20:50	7.67 μ Sv/h
那須町	25:00	
日光市	26:00	

← 2011年3月 女川ルート

← 2011年3月20日 一関ルート

← 2011年3月21日 柏ルート

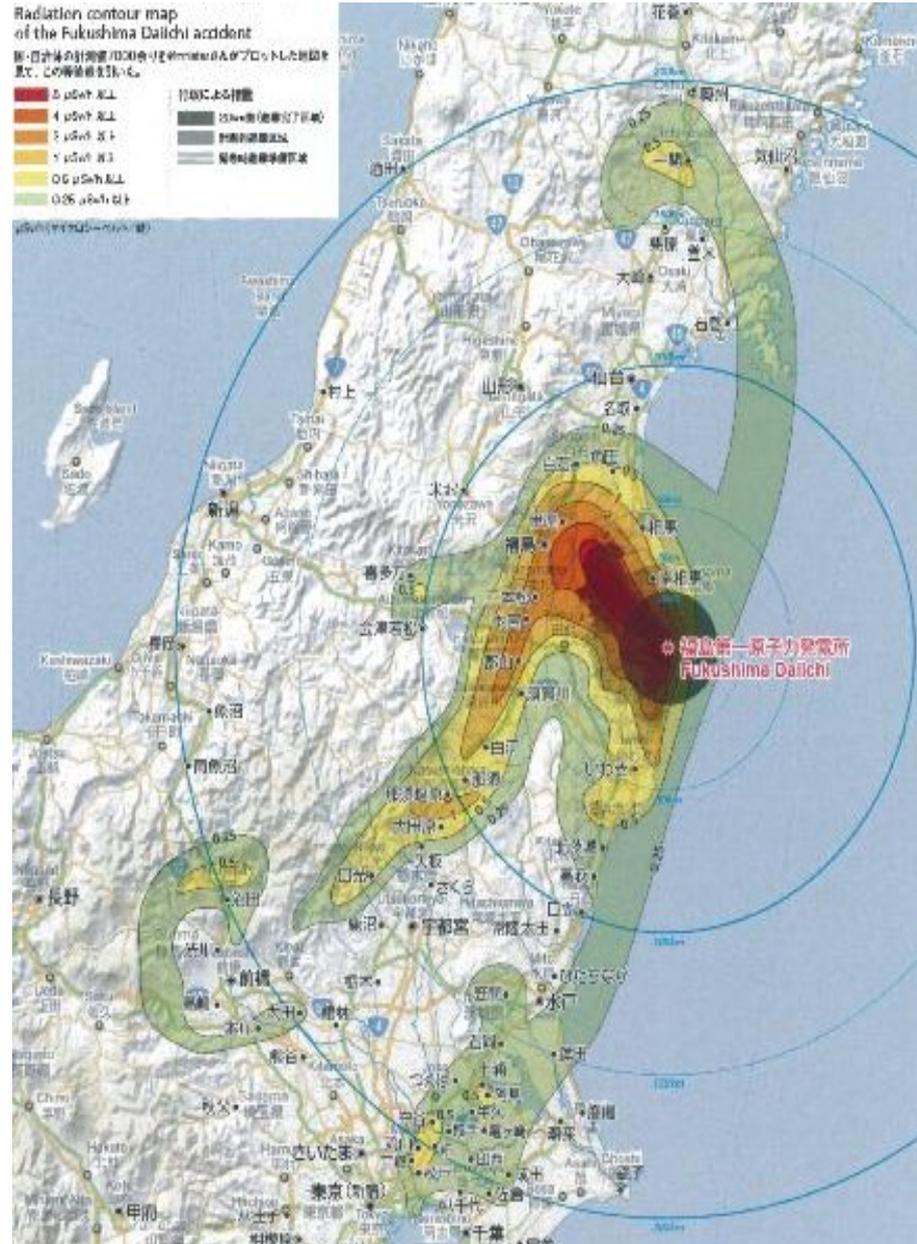
水戸市	3月21日 06:00	0.49 μ Sv/h
東大柏キャンパス	09:00前	0.74 μ Sv/h
東京(新宿)	09:00	0.10 μ Sv/h



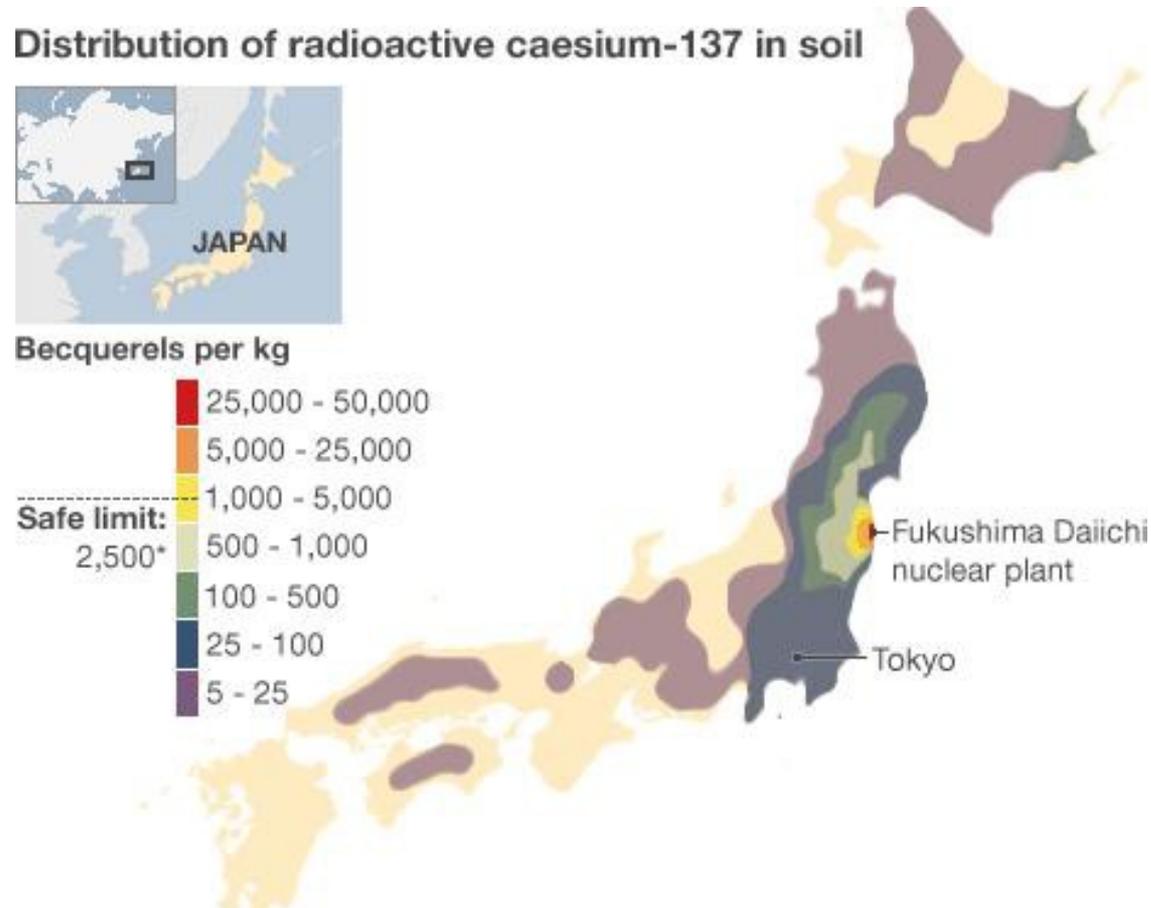
環境中の放射線量

- 8 μ Sv/h 以上
- 4 μ Sv/h 以上
- 2 μ Sv/h 以上
- 1 μ Sv/h 以上
- 0.5 μ Sv/h 以上

Verteilung der Radioaktivität



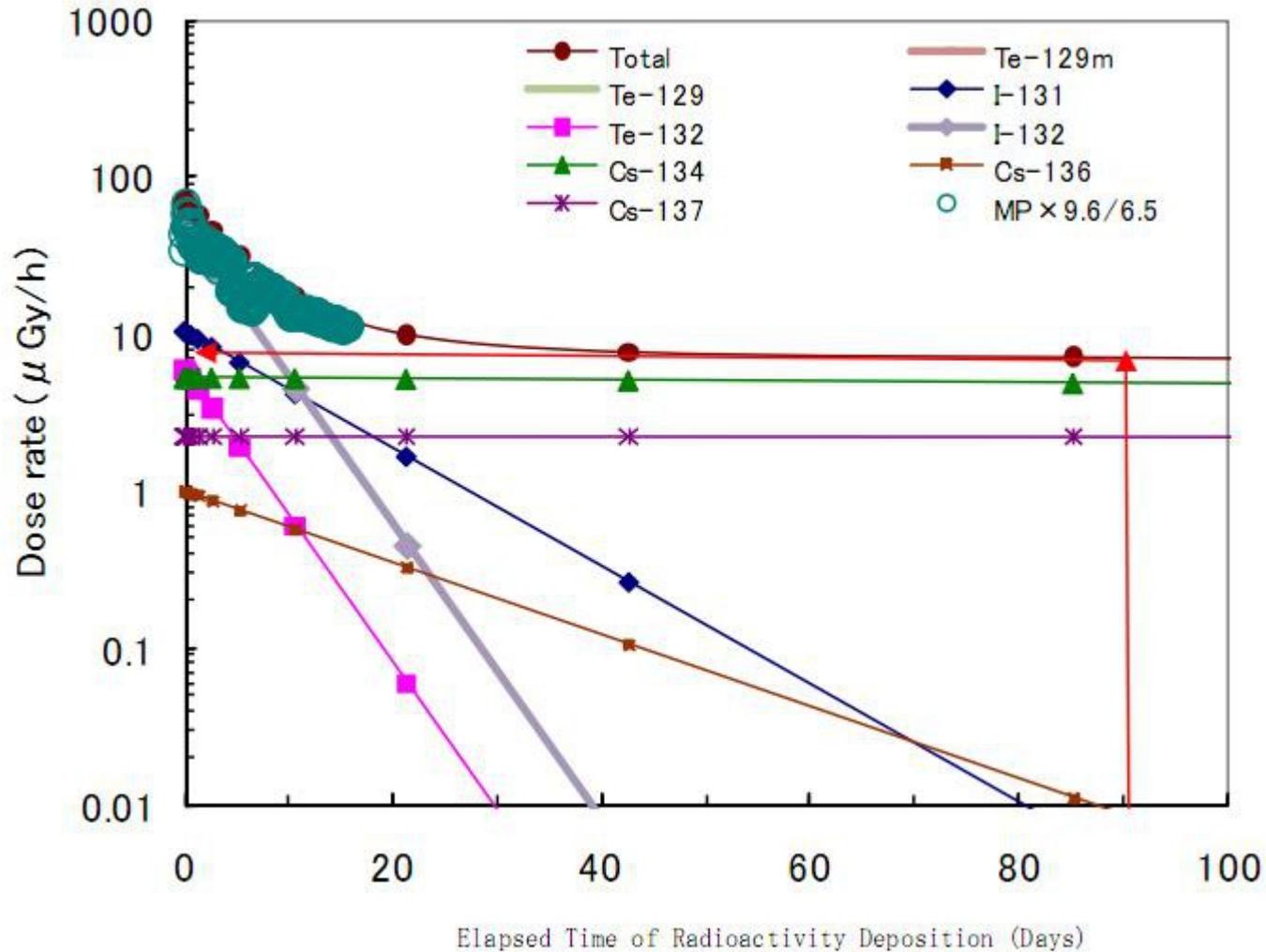
Verteilung der Radioaktivität



*Under Japanese Food Sanitation Law, 5,000 Bq/kg of total caesium is considered the safe limit in soil (about half of caesium is deposited as caesium-137)

Source: Teppel J. Yasunari / Universities Space Research Association in Columbia, US,

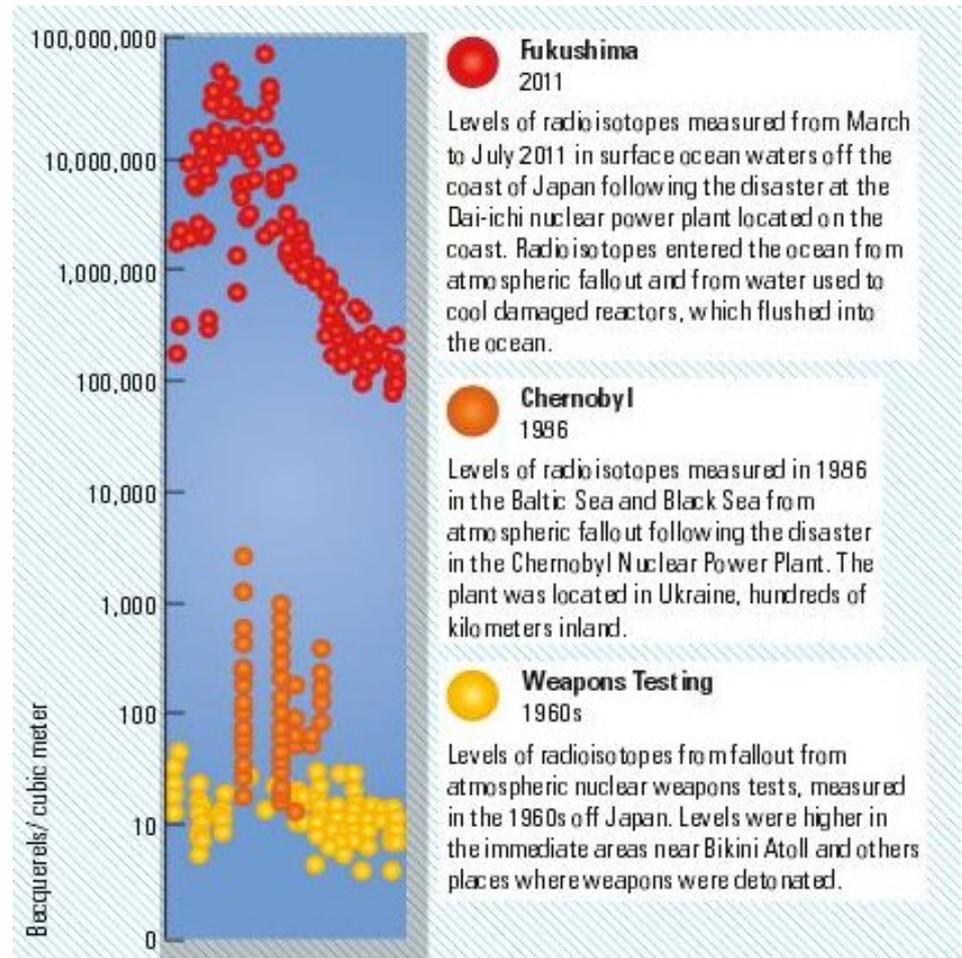
Verteilung der Radioaktivität



Verteilung der Radioaktivität

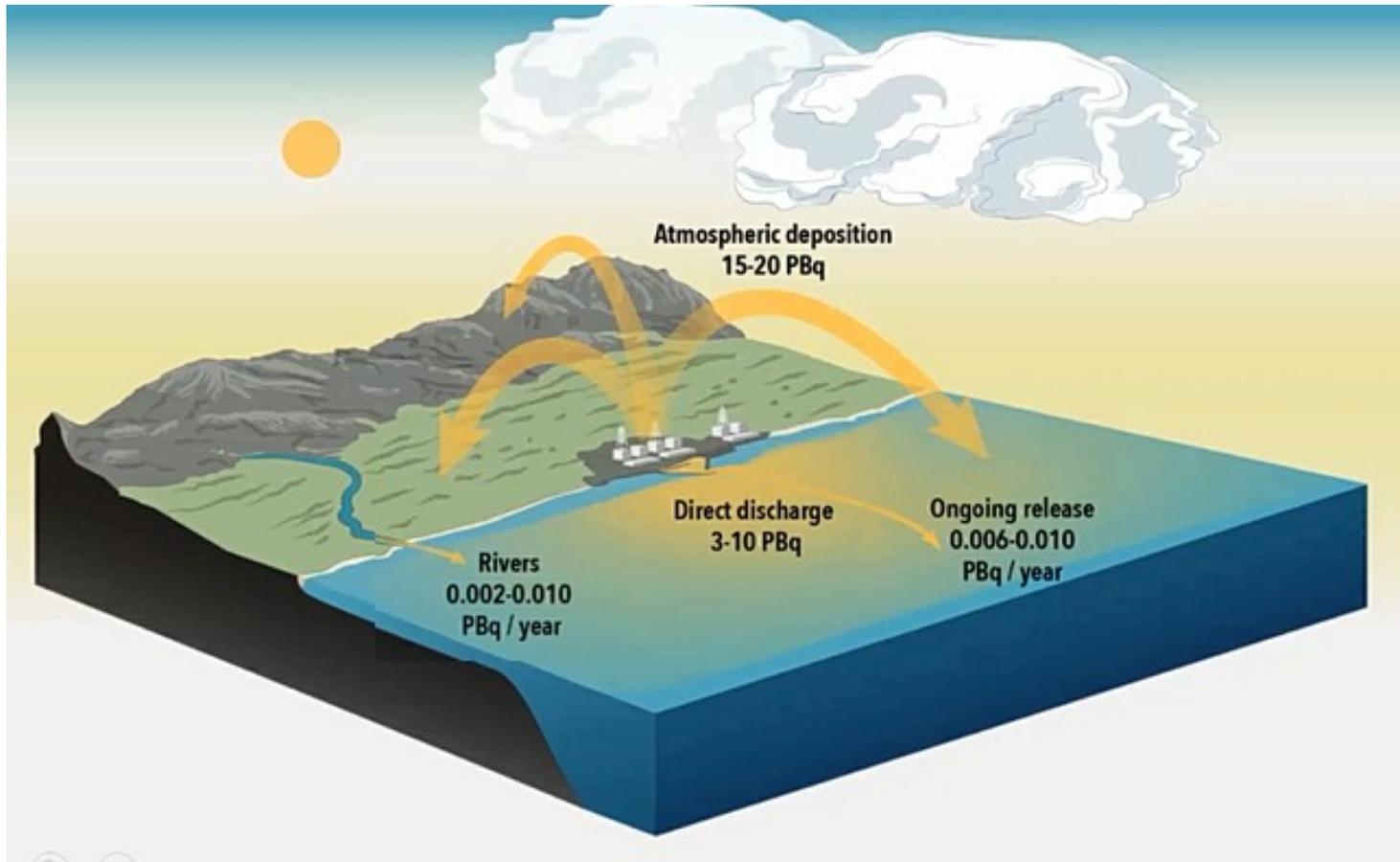
Radioaktive Strahlung im Ozean

Cs-137



Verteilung der Radioaktivität

Radioaktive Strahlung im Ozean

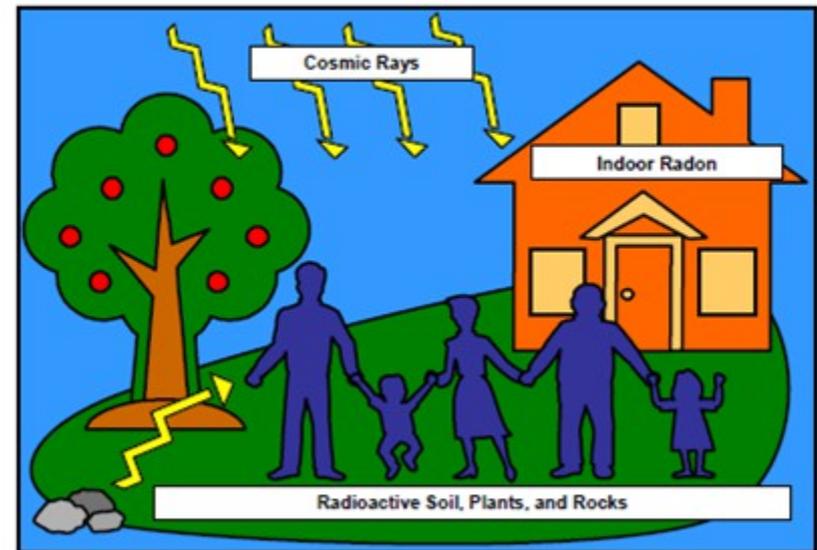


Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Verteilung der Radioaktivität

Radioaktive Strahlung in der Luft:

- Natürliche Hintergrundstrahlung in Japan: 2,4 mSv/a
- $2,4 \text{ mSv} = 2.400 \text{ mSv}$
- $2.400 \text{ mSv/a} = 6,6 \text{ mSv/d} = 0,27 \text{ mSv/h}$
- $\text{mSv/a} = 8,9 \times \text{mSv/h}$



Verteilung der Radioaktivität

Radioaktive Strahlung in der Luft:



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Verteilung der Radioaktivität

Radioaktive Strahlung in der Luft:



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Verteilung der Radioaktivität

Radioaktive Strahlung in der Luft:



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Verteilung der Radioaktivität

Radioaktive Strahler in Böden:



Isotop	Radioaktivität
Jod-131	7.440 - 1.170.000 Bq/kg
Caesium-137	9.990 - 420.000 Bq/kg
Strontium-89/90	1,8 - 32 Bq/kg

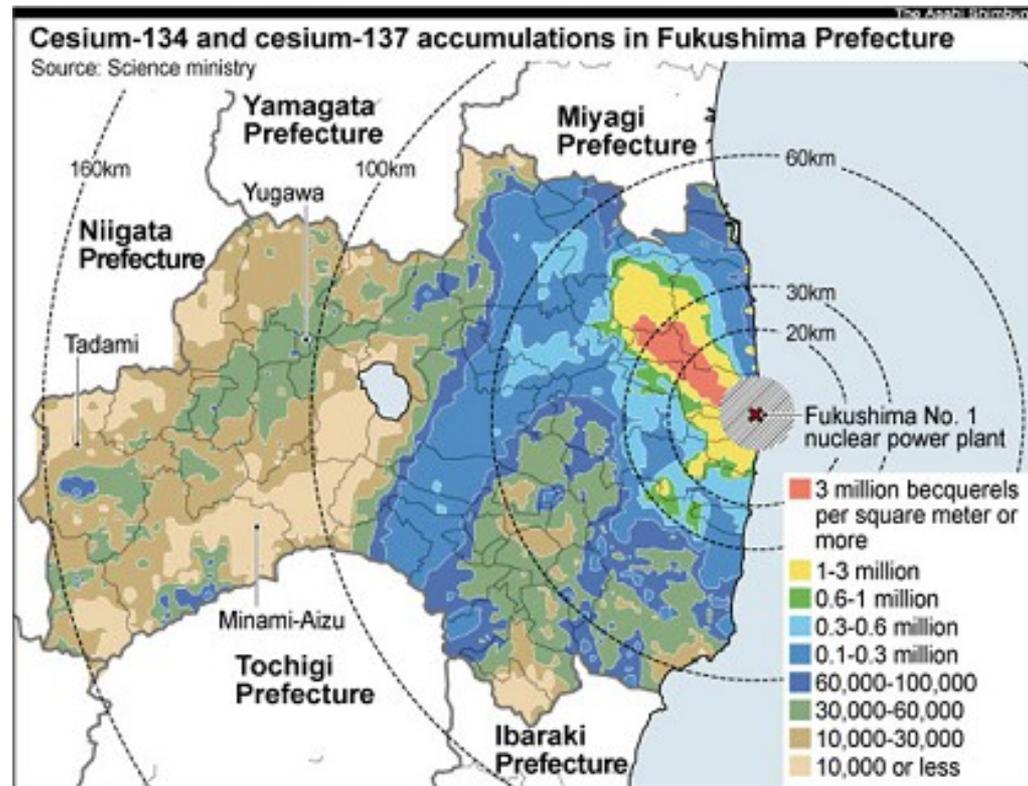
Quelle: MEXT



Verteilung der Radioaktivität

Radioaktive Strahler in Böden:

Tschernobyl:
Evakuierungszone
> 0,5 MBq/m²



Verteilung der Radioaktivität

Radioaktive Strahler in Böden:



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Verteilung der Radioaktivität

Radioaktive Strahler in Böden:



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Verteilung der Radioaktivität

Radioaktive Strahler in Böden:



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Verteilung der Radioaktivität

Dekontamination



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Verteilung der Radioaktivität

Dekontamination:



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Verteilung der Radioaktivität

Dekontamination:



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Verteilung der Radioaktivität

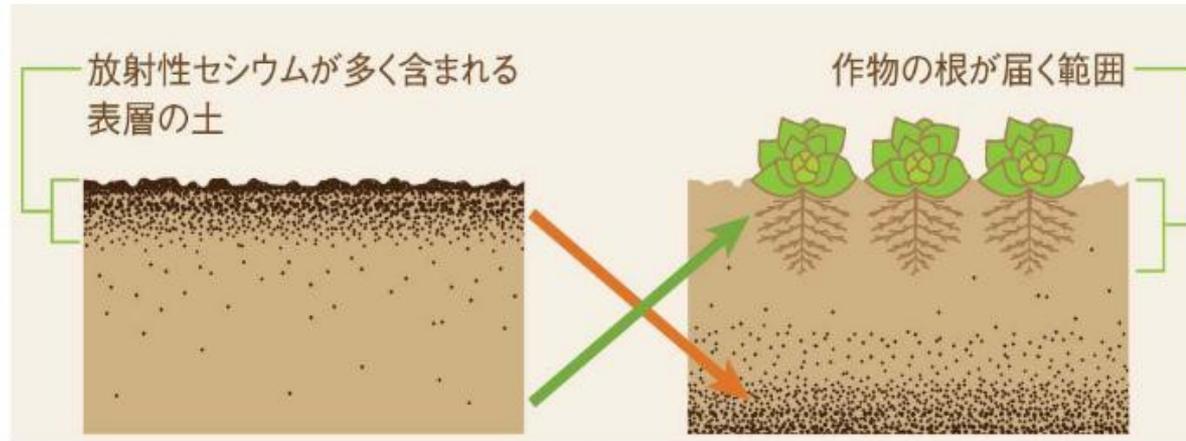
Dekontamination:



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Verteilung der Radioaktivität

Dekontamination:



Verteilung der Radioaktivität

Dekontamination:



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Verteilung der Radioaktivität

Dekontamination:



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Verteilung der Radioaktivität

Dekontamination:



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Verteilung der Radioaktivität

Dekontamination:



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Verteilung der Radioaktivität

Dekontamination:



ALEXANDER NEUREUTER

Freier Fotojournalist für Umwelt- und Reisetemen • www.neureuters.de



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Verteilung der Radioaktivität

Dekontamination:



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

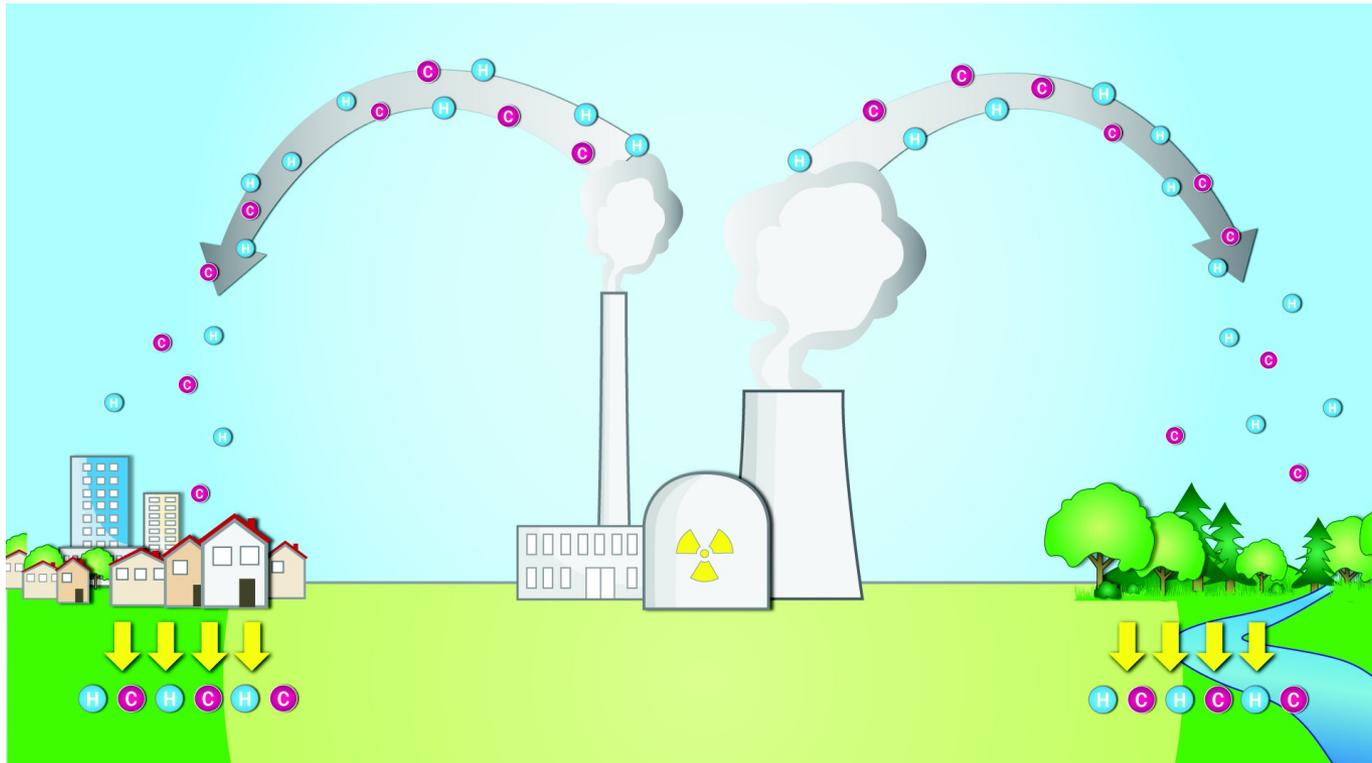
Auswirkungen auf die Umwelt



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Auswirkungen auf die Umwelt

Radioaktiver Niederschlag



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Auswirkungen auf die Umwelt

Auswirkungen auf die Flora

- Strahlung induziert erhöhte Mutationsraten und Genschäden
- Pollen und Samen sind weniger überlebensfähig
- Wachstumsraten sind reduziert
- Höhere Rate an Entwicklungsstörungen

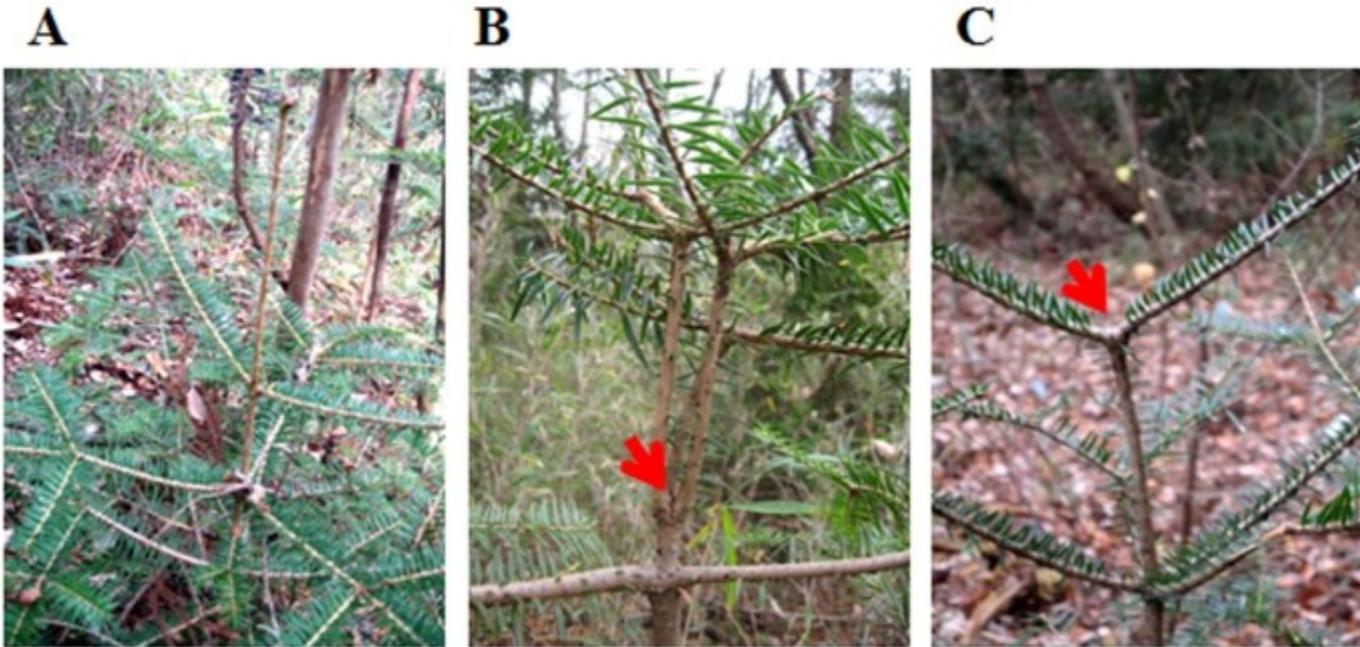


Mousseau T. „Plants in the Light of Ionizing Radiation: What Have We Learned From Chernobyl, Fukushima, and Other "Hot" Places“. *Frontiers in Plant Science*, 2020



Auswirkungen auf die Umwelt

Auswirkungen auf die Flora



Watanabe Y. „Influence of the FNPP Accident on Coniferous Trees: A Review“. Low-Dose Radiation Effects on Animals and Ecosystems, 2020



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Auswirkungen auf die Umwelt

Auswirkungen auf die Fauna

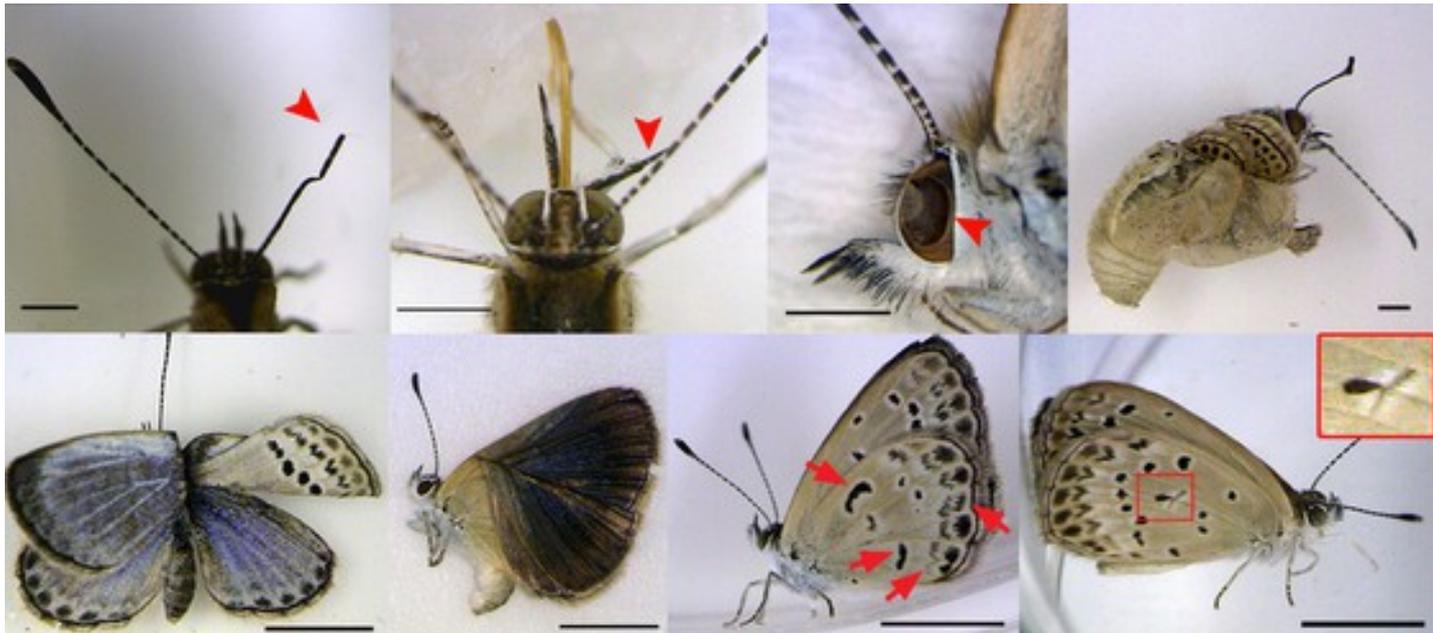
- Die Zahl von Vögel, Schmetterlingen und Grillen nahm ab
- Persistierende interne Strahlenexposition hemmt die Hämatopoese in wilden Affen in Fukushima
- Schmetterlinge in Fukushima sind kleiner und zeigen vermehrt Mutationen, die auch an Nachkommen weiter vererbt werden
- Kontaminierte Rinder zeigten vermehrt Blutbildveränderungen, Gangstörungen, Lymphome, Tumore, Schleimhautulzerationen, etc.

Mousseau T. „An overview of current knowledge concerning the health and environmental consequences of the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant (FDNPP) accident“. Environ. Int. 2015



Auswirkungen auf die Umwelt

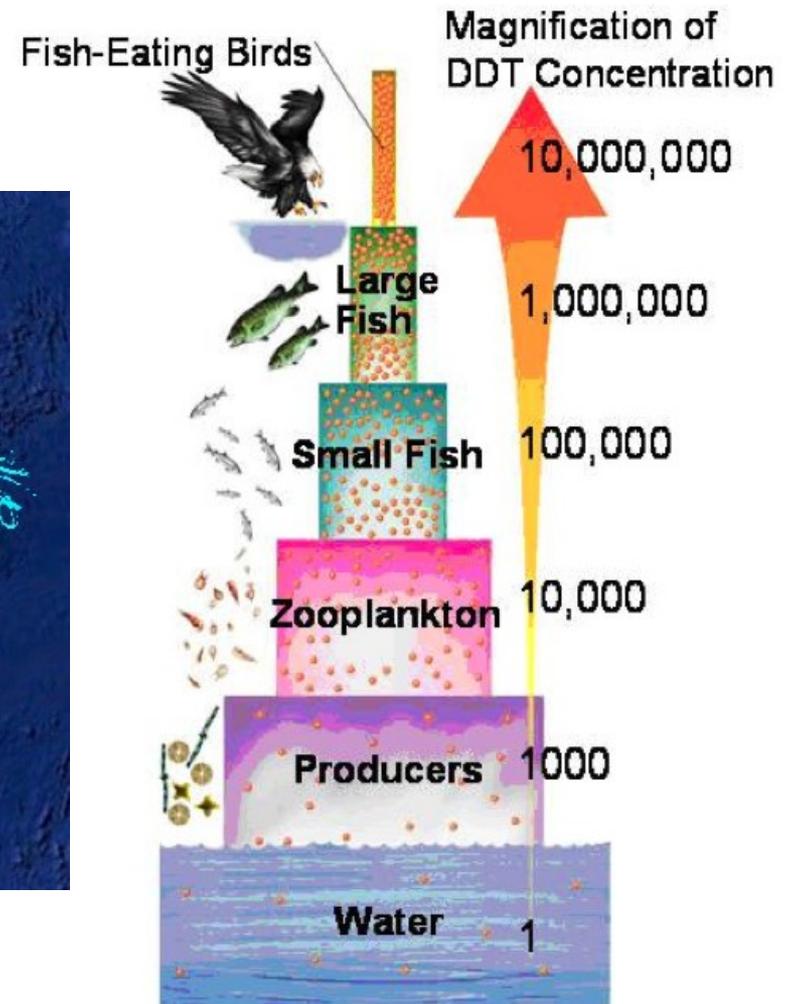
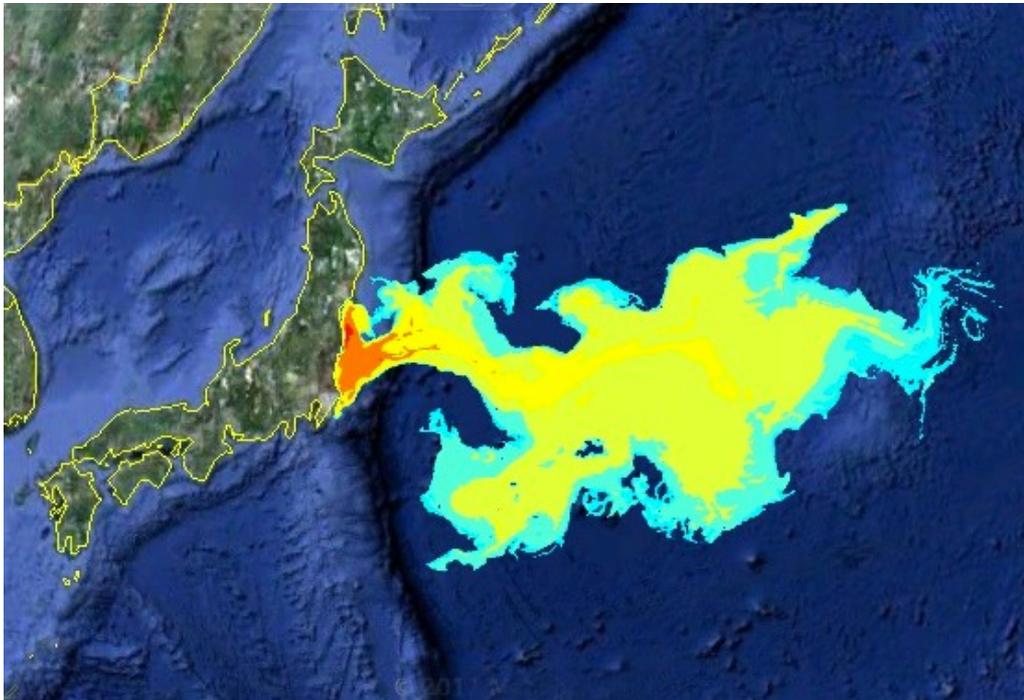
Auswirkungen auf die Fauna



Taira W. „Ingestional and transgenerational effects of the Fukushima nuclear accident on the pale grass blue butterfly“. Journal of Radiation Research 2015

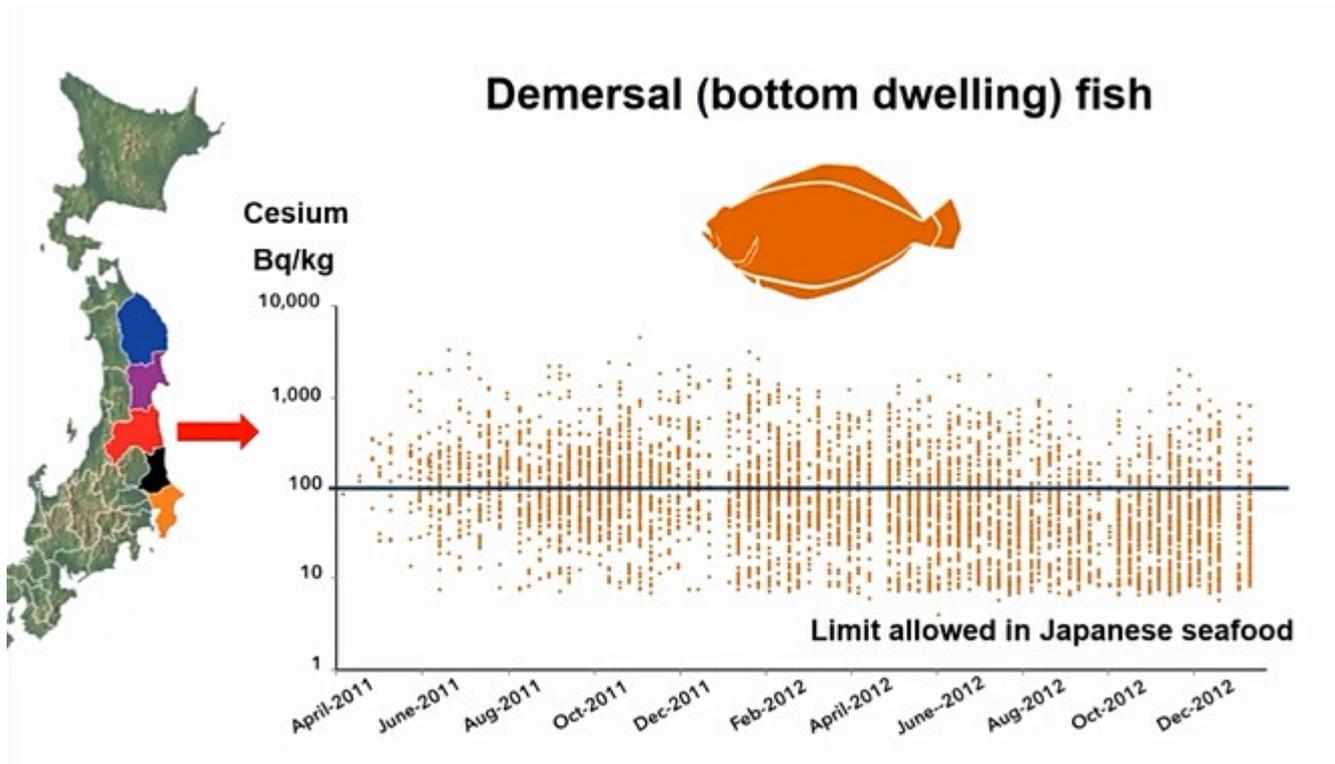
Auswirkungen auf die Umwelt

Auswirkungen auf die Ozeane



Auswirkungen auf die Umwelt

Auswirkungen auf die Ozeane



Buesseler K. Recent Transport History of Fukushima Radioactivity in the Northeast Pacific Ocean". Environmental Science and Technology, 2017

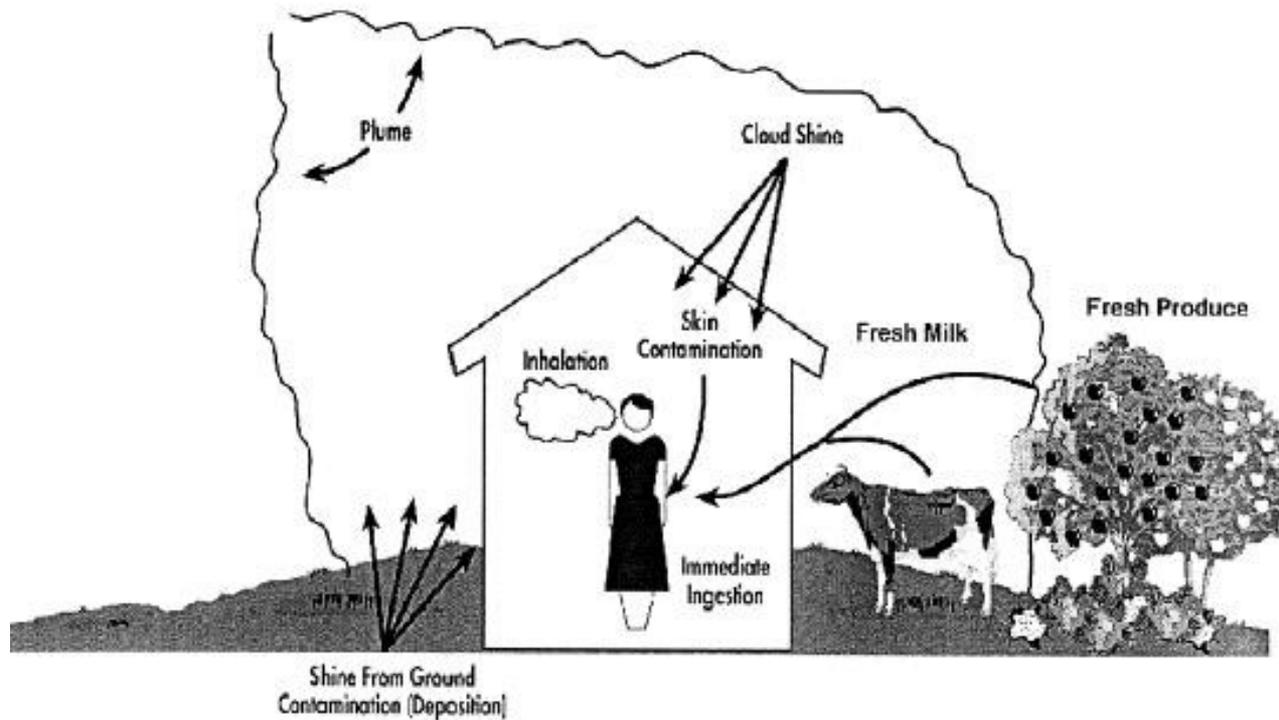


Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit



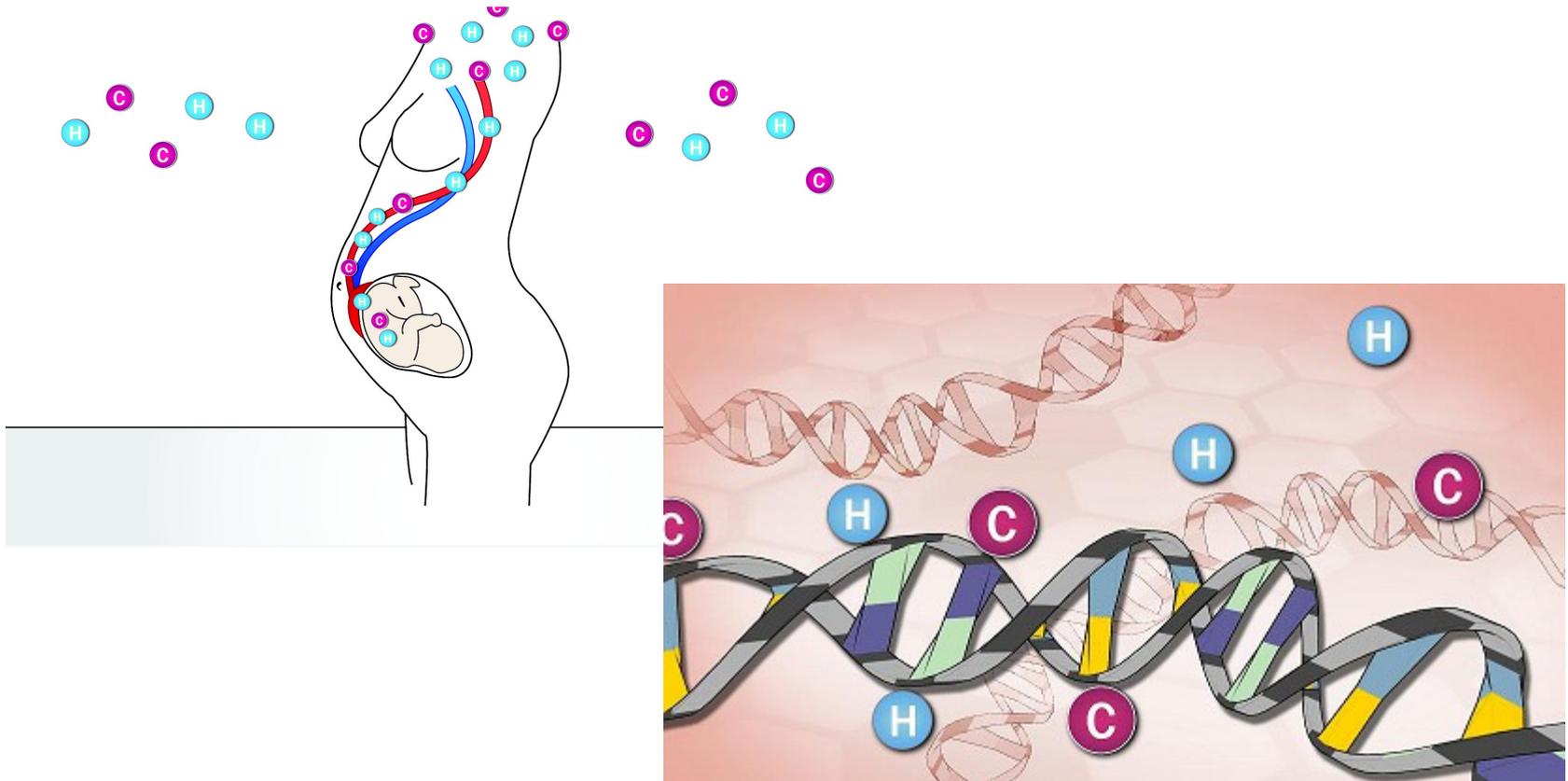
Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit

Radioaktive Strahler in Nahrungsmittel:

- Leitungswasser
- Obst und Gemüse
- Fisch
- Meeresfrüchte
- Milch
- Rindfleisch
- Reis
- Tee



Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit



Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit

Schilddrüsenkrebs



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit

Schilddrüsenkrebs

- 1. Screening 2011-2014
 - 2. Screening 2014-2016
 - 3. Screening 2016-2018
 - 4. Screening 2018-2020
 - 5. Screening 2020-2022
-
- Age 25 Milestone Screening

Publikationen der Ergebnisse der 40. Sitzung des Prüfungskomitees der Gesundheitsuntersuchung der Präfektur Fukushima vom 15. Januar 2021 (auf japanisch).

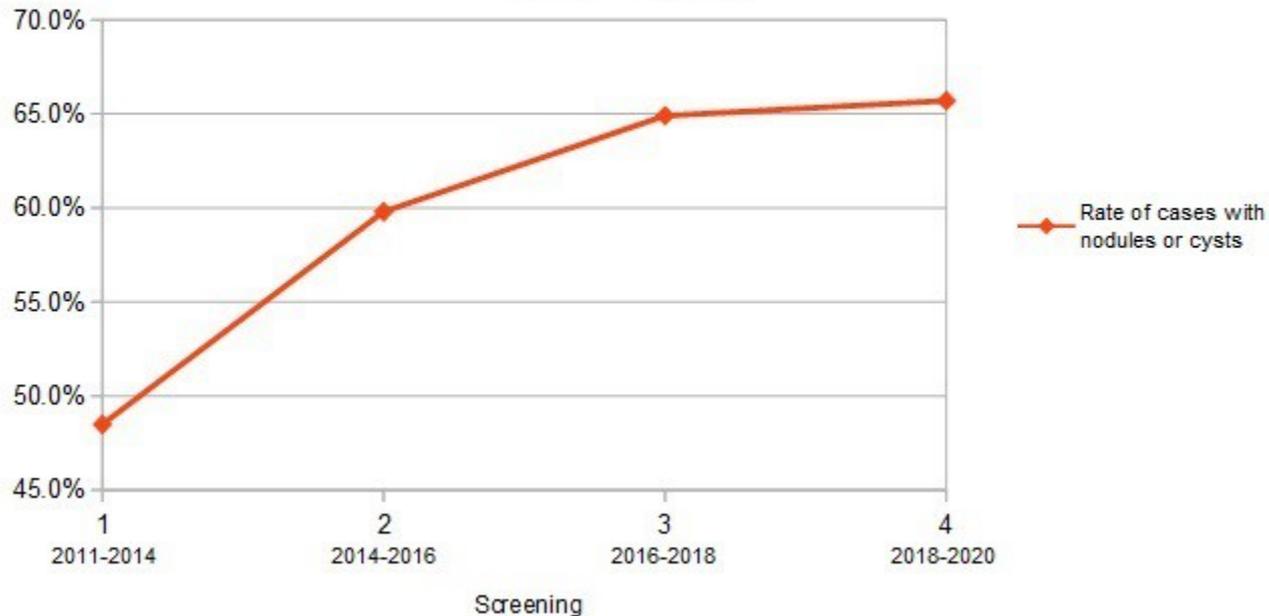
www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/kenkocoyosa-kentoiinkai-40.html



Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit

Schilddrüsenkrebs

Rate of patients with thyroid nodules or cysts
2012-2020

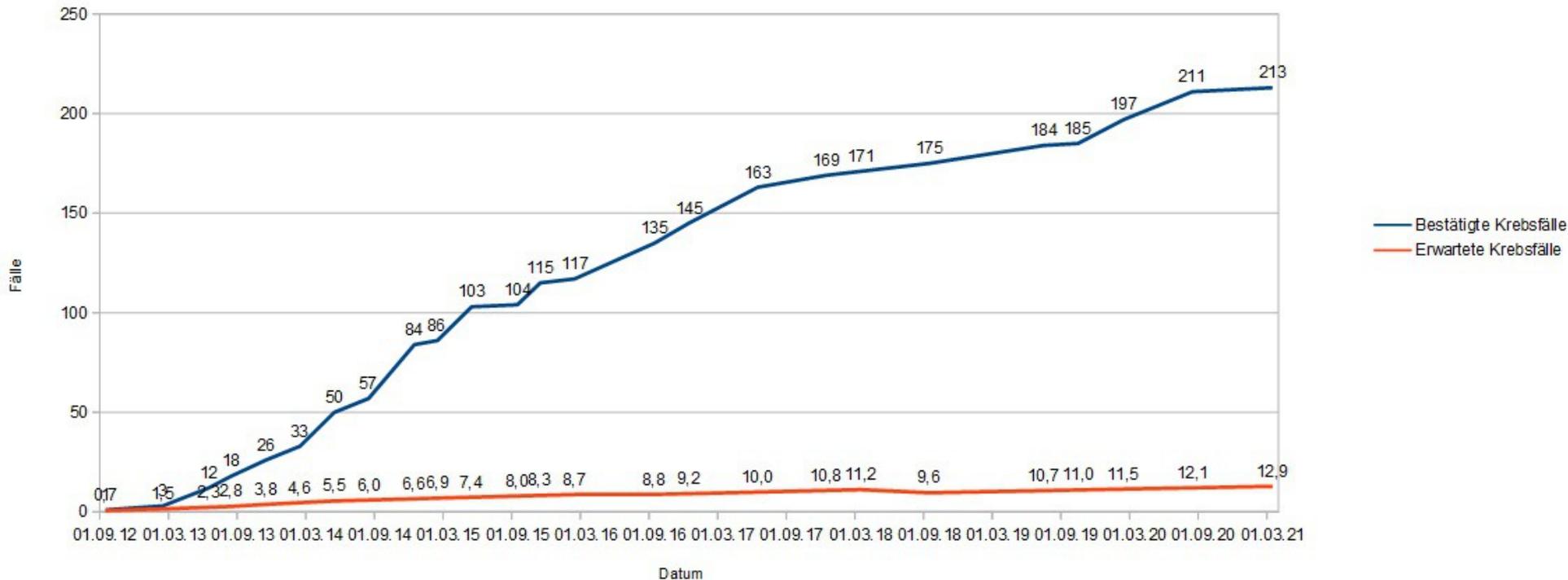


Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit

Schilddrüsenkrebs

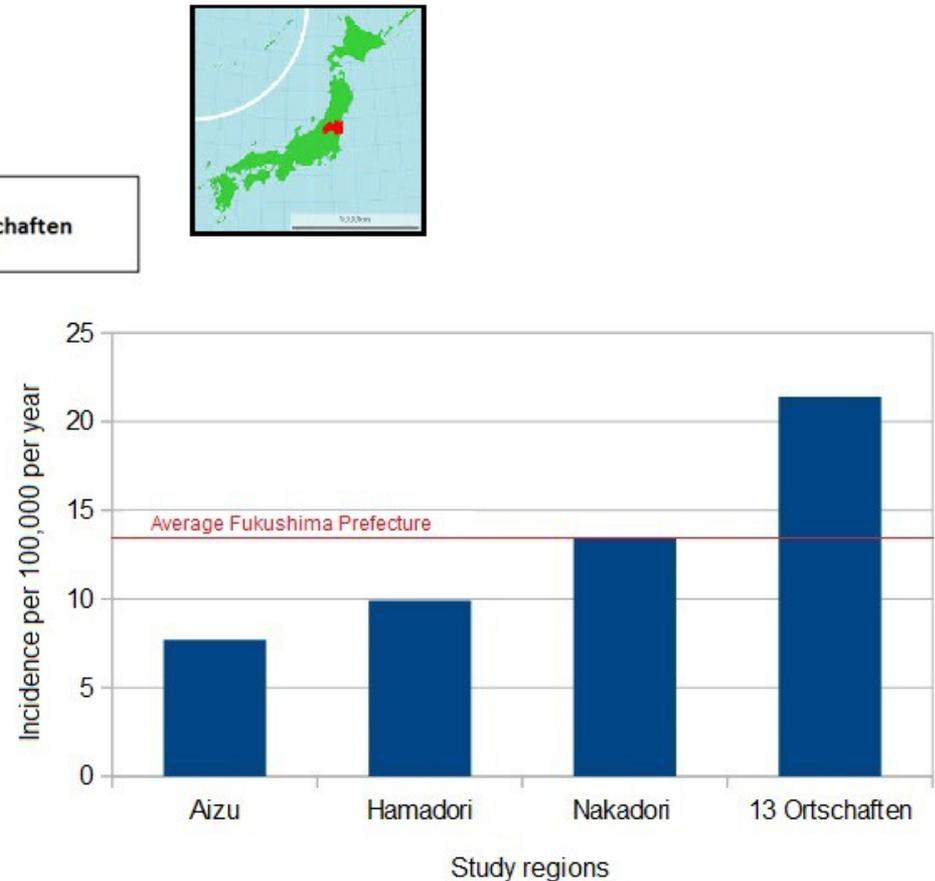
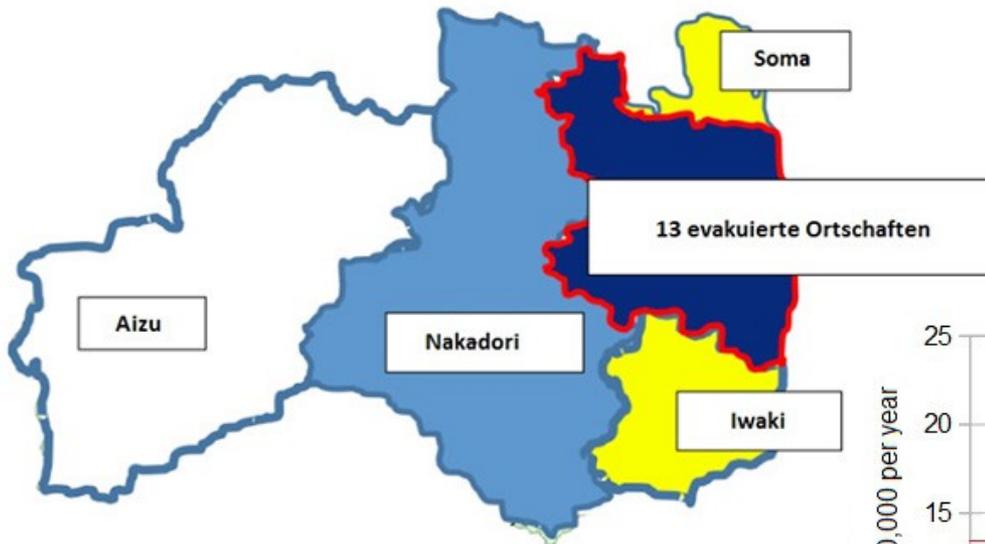
Schilddrüsenkrebsfälle bei Kindern in Fukushima

2011-2021



Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit

Schilddrüsenkrebs

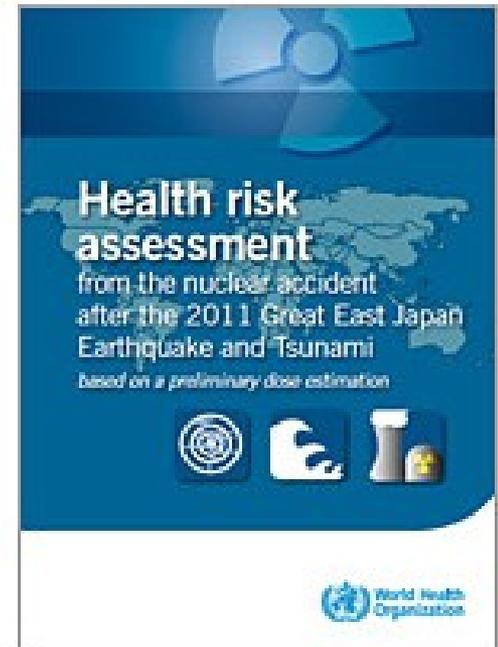


Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit

Andere Krebsfälle:

Laut WHO: ~4% höheres Risiko für solide Tumore
 ~6% höheres Risiko für Brustkrebs
 ~7% höheres Risiko für Leukämie

Laut IPPNW: Vermutlich viel höheres Risiko
 Vor allem auch außerhalb von Fukushima



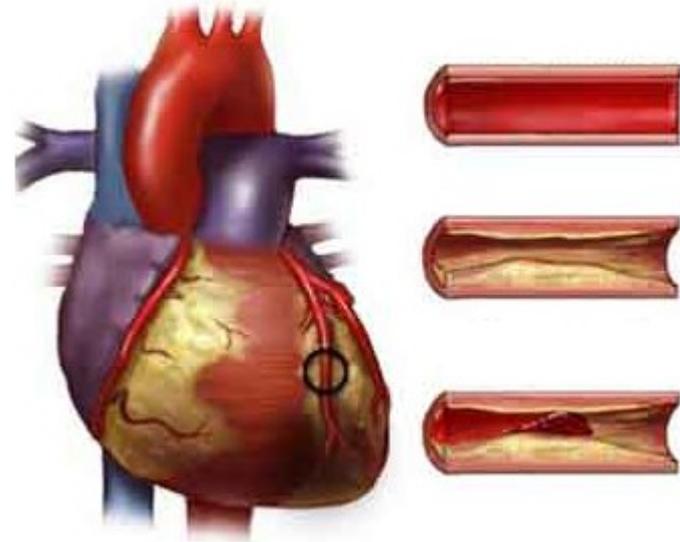
Health risk assessment from the nuclear accident, WHO, 28.02.2013.
www.who.int/ionizing_radiation/pub_meet/fukushima_report/en/index.html



Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit

Nicht-Krebserkrankungen:

- Herz-Kreislauferkrankungen
- Sehbehinderungen
- Impotenz
- Genetische Effekte



Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit

Perinatale Effekte

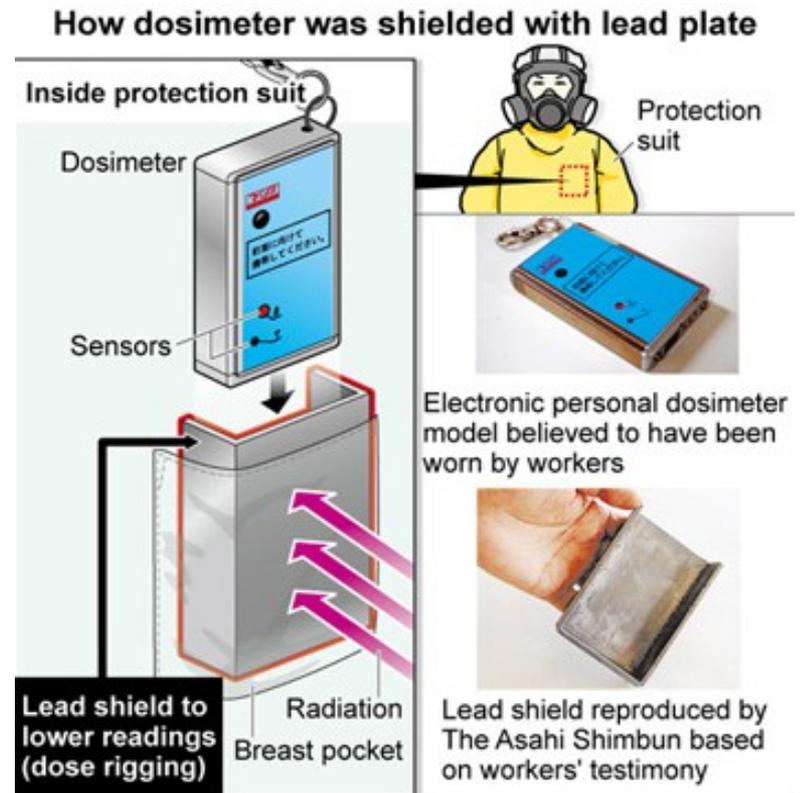
- 10 Monate nach dem Super-GAU stieg die Perinatalsterblichkeit in Regionen mit hoher Strahlenexposition, nicht aber in Regionen mit niedriger Strahlenexposition
- In Gegenden mit erhöhter Strahlenbelastung ist das Risiko für niedriges Geburtsgewicht erhöht

Scherb H. „Increases in perinatal mortality in prefectures contaminated by the Fukushima nuclear power plant accident in Japan A spatially stratified longitudinal study“. *Medicine* 2016



Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit

Effekte auf Arbeiter*innen



Psychosoziale Folgen

- Mobbing, Stigmatisierung und Vorurteile gegenüber Evakuierten, auch Kindern
- Angstzustände, Diskriminierung, Stigmatisierung und PTSD
- Psycholog. Folgen sind positiv assoziiert mit der lokalen Kontamination
- Anhaltende Suizidraten in Fukushima, im Gegensatz zu Nachbarpräfektoren

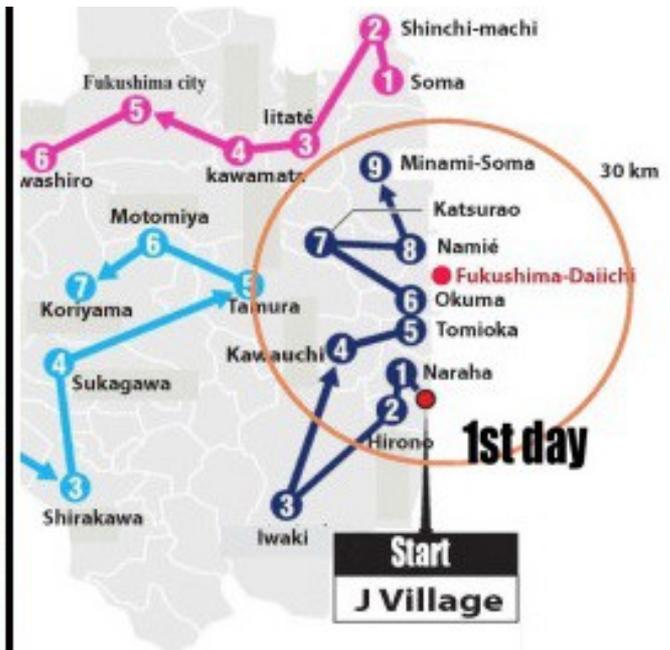
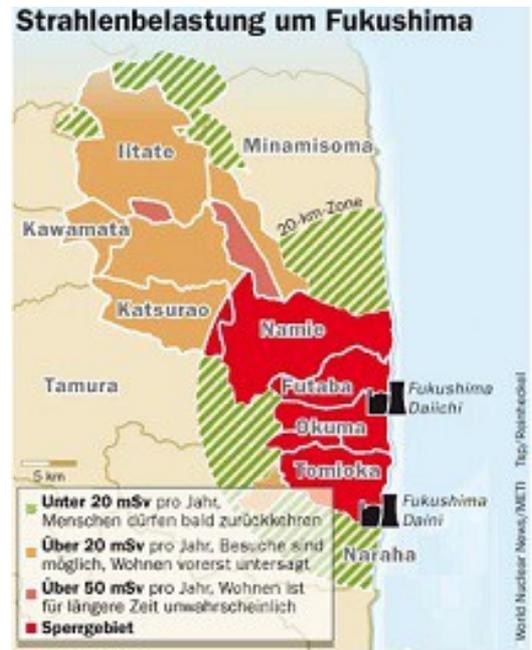


Lehren aus der Katastrophe



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Lehren aus der Katastrophe



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Lehren aus der Katastrophe



Lehren aus der Katastrophe



Gesundheitliche Folgen von Fukushima

Lehren aus der Katastrophe

- Die Atomkatastrophe war menschengemacht
- Die Menschen in Japan haben ein unveräußerliches Recht auf Gesundheit und eine gesunde Umwelt
- Die Politik muss ihre Abhängigkeit von der Atomindustrie beenden
- Die Folgen müssen neutral und umfassend untersucht werden
- Atomenergie ist unmenschlich



Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit !

**10 Years Living
with Fukushima**
福島とともに生きて 10年

Symposium
27/02/2021 Berlin



www.fukushima-disaster.de

