

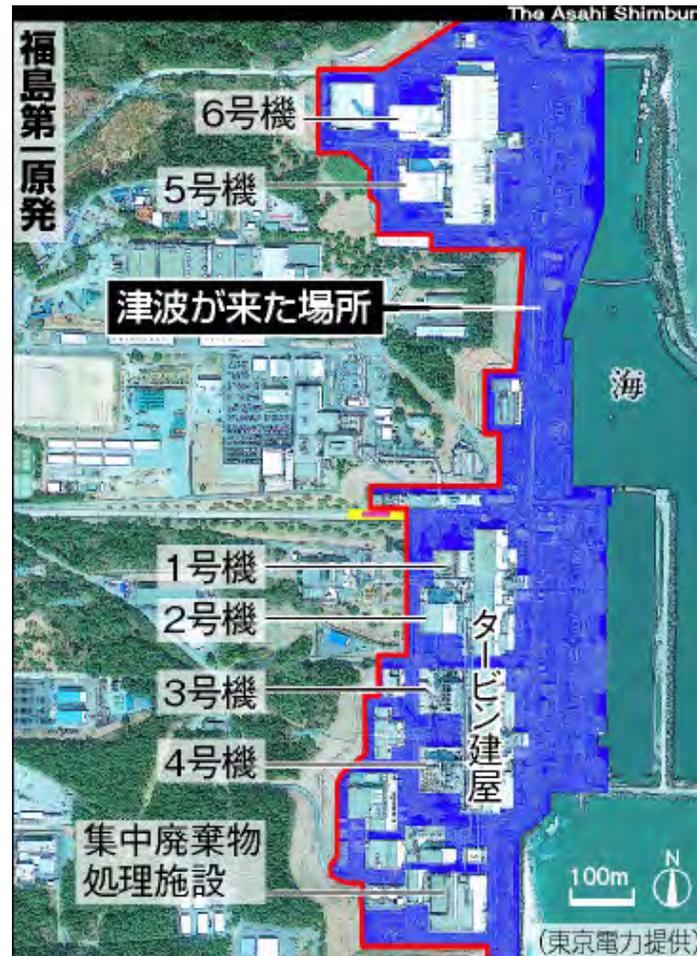
# Aktuelle Lage Fukushima

Dr. Hiroomi Fukuzawa

福澤啓臣



54 - 20 - 10 - 6 - 4



# earthquake-resistant buildings for emergencies earthquake-resistant buildings



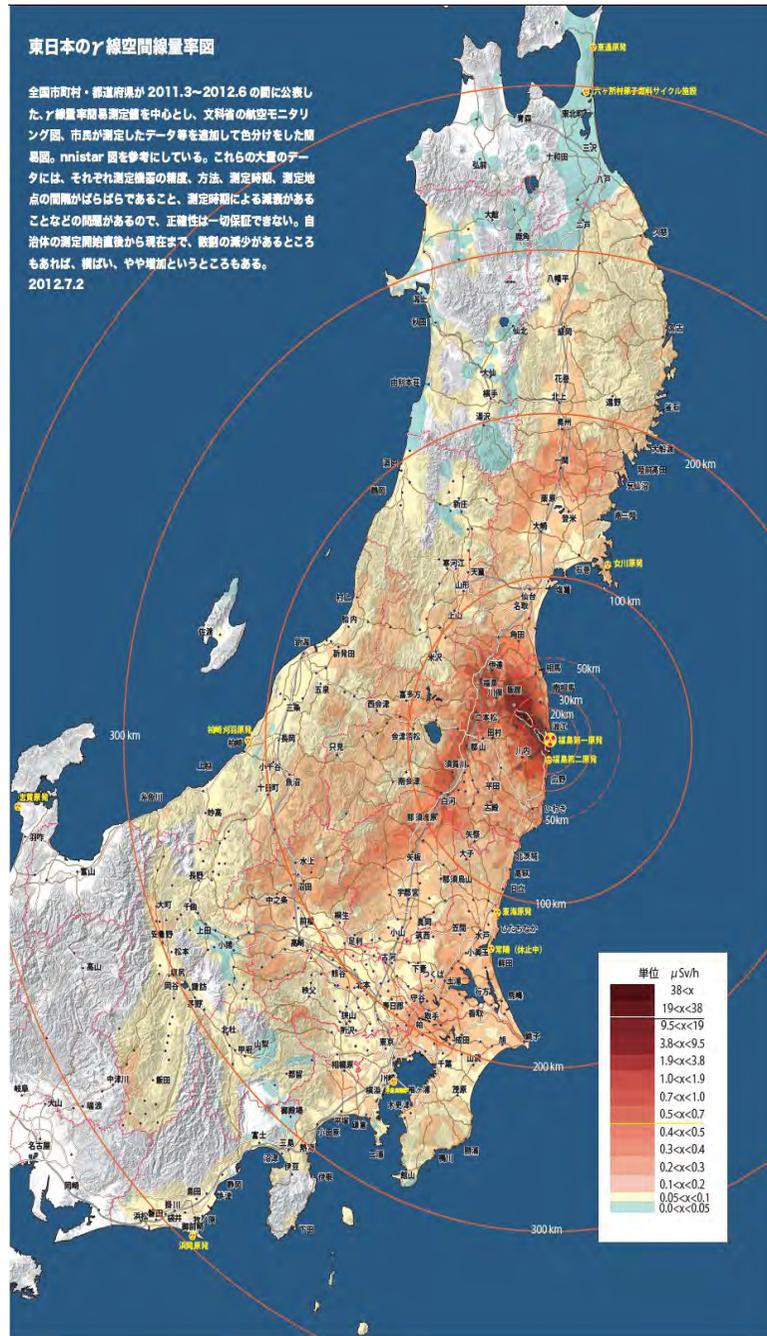
# Tanks mit kontaminiertem Wasser

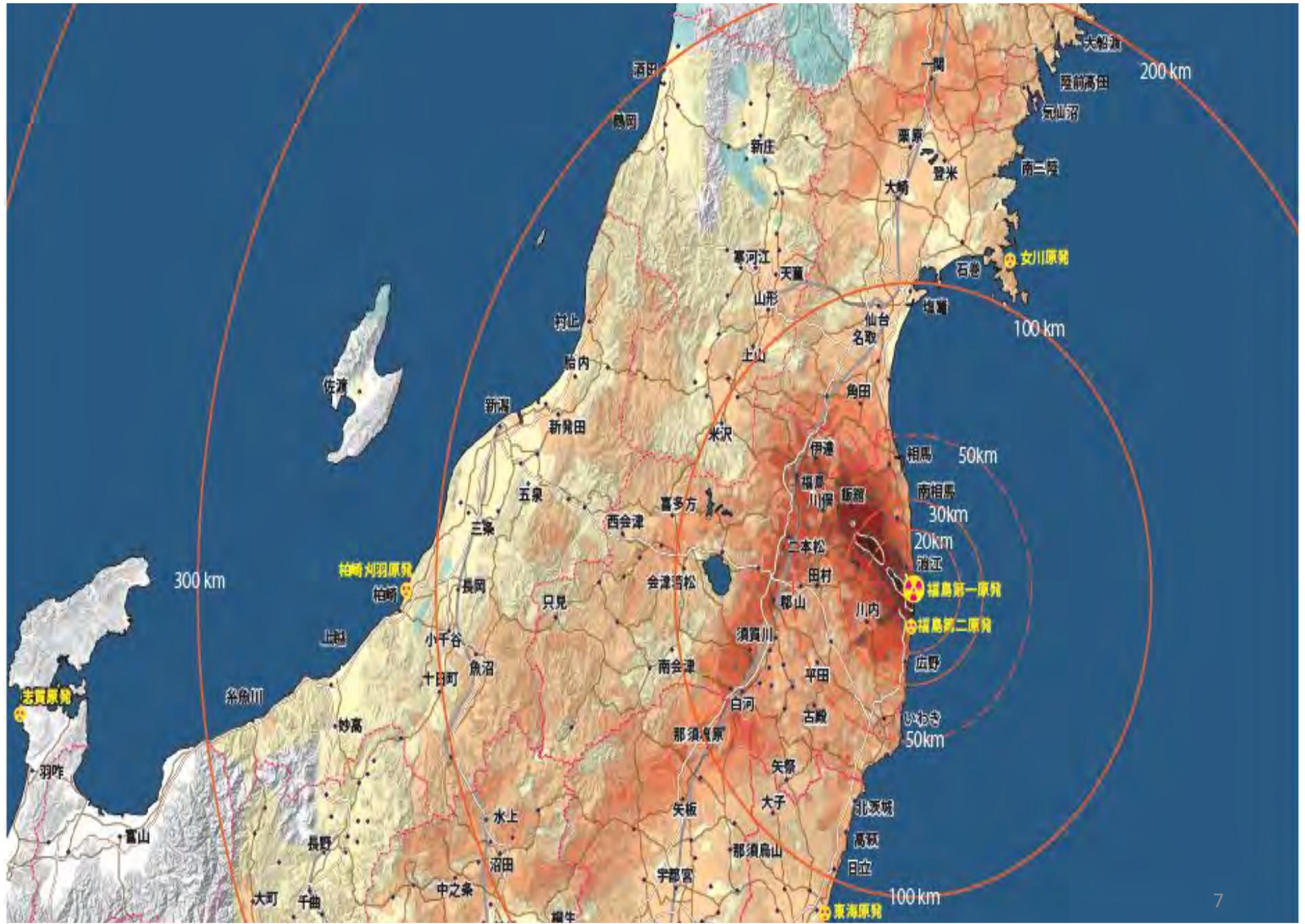


### 東日本のγ線空間線量率図

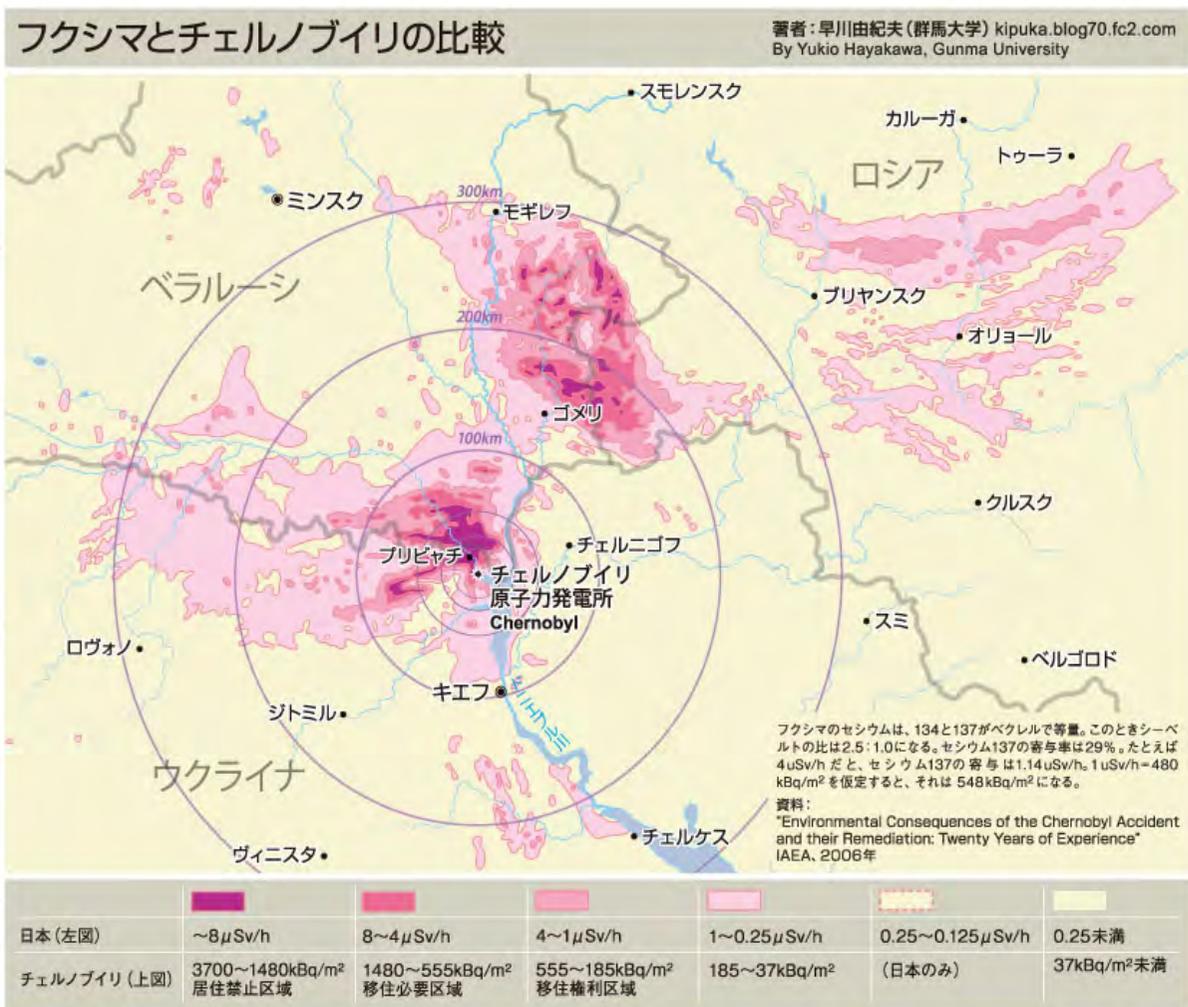
全国市町村・都道府県が2011.3~2012.6の間に公表した、γ線量率簡易測定値を中心とし、文科省の航空モニタリング図、市島が測定したデータ等を追加して色分けをした簡易図。nnistar図を参考にしている。これらの大量のデータには、それぞれ測定機器の精度、方法、測定時期、測定地点の間隔がばらばらであること、測定時期による変動があることなどの問題があるので、正確性は一切保証できない。自治体の測定開始直後から現在まで、数値の減少があるところもあれば、横ばい、やや増加ということもある。

2012.7.2





# Verstrahlte Gebiete: Tschernobyl und Fukushima



改訂版 2011年12月9日 (初版4月15日)  
この地図の作成には、文部科学省科学研究費補助金「インターネットを活用した情報共有による新しい地学教育」(番号23501007)を使用しました。  
地図製図：萩原佳知子 (TUBE graphics)

# Freigesetzte Nuklide

Nuklide	Halbwertszeit	Zerfallsmodus	Tschernobyl (10 <sup>15</sup> Bq)	Fukushima (10 <sup>15</sup> Bq)	Verhältnis (T/F)
Jod 131	8 Tage	β	~1760	160	11/1
Cäsium 134	2 Jahre	β, γ	~47	18	2.6/1
Cäsium 137	30 Jahre	β, γ	~85	15	5.6/1
Strontium 90	29 Jahre	β	~10	0.14	71/1
Plutonium 239	24000 Jahre	α	0.013	0.0000032	4062/1
Plutonium 240	6500 Jahre	α	0.018	0.0000032	5625/1

Quelle: Wikipedia (Das Verhältnis wurde von mir errechnet.)

# Was tun? どうしたらいい？

- Wohnen bleiben?
- 住み続ける？
- Weggehen?
- 避難する？
- Zurückkehren?
- 帰還する？

# Verschiedene Ansichten

- Anti-AKW: wegen der Gesundheitsgefahr durch radioaktive Strahlung möglichst **weggehen**
- Die radioaktive Strahlung ist nicht so stark, dass man ohne weiteres **weiter wohnen kann**.
- Man weiß nicht, **welcher Ansicht man trauen** soll und kann.
- Unter **100 mSv/y**: keine Gefahr
- **20 mSv/y**: zum Wohnen freigegeben
- Über **1 mSv/y**: möglichst vermeiden

# Fukushima Präfektur

- Fläche: 13.783 km<sup>2</sup> (Schleswig-Holstein)
- Bevölkerung: 2.02 Mill. (2011)
- Bevölkerung: 1.90 Mill. (2016)
- Evakuierte: 164.855 (Mai 2012)
- Zur Zeit: 89.319 (Juli 2016)
- Freiwillig Evakuierte: ca. 30.000





## Externe Exposition und interne Exposition

- Bei den Gesundheitsschäden der Tschernobyl-Katastrophe spielte die Interne Exposition eine viel wichtigere Rolle.
- sV= Sievert und Bq= Becquerel

## Dr. Yablokov und Dr. Nesterenko sr.

- In ihrem Buch „Das Ausmaß der Tschernobyl-Katastrophe“ steht: "Die interne Exposition ist das Gefährlichste für die Menschen in den kontaminierten Zonen der Ukraine, Belarus und Russland. 94% der Isotopen gelangen durch Lebensmittel in den Körper, 5% durch Trinkwasser und 1% durch die Atmung." (S. 263).

# Dr. Vladimir Babenko

- Und Dr. Vladimir Babenko, der Vizedirektor des Instituts, sagte in seinem Buch „Wie ich mich selbst und meine Kinder vor der Strahlung schützen kann“, das in Japan nach Fukushima ein kleiner Bestseller geworden ist, ähnlich. „Der Strahlungsschaden entsteht 70% bis 90% durch die interne Exposition, also durch den Verzehr des radioaktiv verseuchten Lebensmittels.“ (S.42)

# Gegenwärtige Grenzwerte

Lebensmittel	Ukraine (seit 1997)	Belarus (seit 1999)	Japan (seit 1.4.2012)	Japan (davor)
Trinkwasser	2	10	10	200
Brot	20	40	100	500
Kartoffel	60	80	100	500
Gemüse	40	100	100	500
Obst	70	40	100	500
Fleisch	200	180~500	100	500
Fische	150	74	100	500
Milch	100	100	50	200

Deutschland: ????

# Greenpeace Japan 1

- **1. Untersuchung (20.10.2011)**
- Untersuchte Fische: 60
- Kontaminierte Fische: 34
- höchst: 88 Bq/kg, meistens zwischen 25 Bq und 30 Bq
- 
- **2. Untersuchung (17.11.2011)**
- Untersuchte Fische: 75
- Kontaminierte Fische: 27
- Höchst: 45 Bq/kg, meistens unter 20 Bq
  
- **3. Untersuchung (14.12.2011)**
- Untersuchte Fische: 75
- Kontaminierte Fische: 5
- Höchst: 57 Bq/kg

# Greenpeace Japan 3

- **11. Untersuchung (18.01.2013)**
- Untersuchte Fische: 15
- Ergebnis: alle ND
- 
- **12. Untersuchung (29.03.2013)**
- Untersuchte Fische: 30
- Kontaminierte Fische: 1
- Ergebnis: 2.6 Bq/kg
- 
- **13. Untersuchung (23.04.2013)**
- Untersuchte Fische: 30
- Kontaminierte Fische: 2
- Höchst: 7.4 Bq/kg und 5.5 Bq/kg

# Entschädigungszahlung der Tepco (am 9.9.2016)

	Antrag	gestattet	Betrag
Individuen	ca. 942,000	ca. 839,000	24.21 Mrd.
Freiwillige	ca. 1,308,000	ca. 1,295,000	3.11 Mrd.
Firmen	ca. 422,000	ca. 359,000	27.00 Mrd.
Summe	ca. 2,672,000	ca. 2,493,000	55.70 Mrd.

Die Summe entspricht 5 % des BRD-Jahresetats (112 Mrd.) und 2/3 des Griechenlands (7.9

# Entschädigungspunkte (Verursacherprinzip)

## Individuum

- Schaden am Leben, körperlich und geistig
- Geistige Leiden durch Evakuierung
- Geistige Leiden durch erzwungene Evakuierung
- Frühzeitige Rückkehr
- Schaden an Gebäuden
- Kosten für die Beschaffung der Wohnmöglichkeiten
- Häuser
- Ackerfelder
- Grundstück außer Wohnhäusern und Ackerfeldern
- Bäume
- Grabstein
- Autos
- Gebrauchsgegenstände
- Reparatur und Reinigungsschaden
- Kosten für freiwillige Dekontaminierungsarbeit
  - Firmen und Körperschaften
  - Freiwillig Evakuierte
- - Monatlich 100,000 JPY für geistige Schmerzen pro Kopf

# Tschernobyl-Gesetz und Japan

	Tschernobyl (1991)	Japan (2013)
Obligatorische Umsiedlung	Ab 5 mSv/y Ab Cs 555,000 Bq/m <sup>2</sup>	Ab 20 mSv/y
Freiwillige Umsiedlung mit Rechten	Ab 1 mSv/y (Zone) Ab Cs 185,000 Bq/m <sup>2</sup>	Ab 20 mSv/y (Hotspot)
Interne Exposition berücksichtigt	ja (0.67mal addiert)	nein
Kontaminierung der Erde berücksichtigt	ja	nein

# Strahlungsskala

- (Effektivdosis)
- Sievert
  - 5-7 Sv (E-dosis) Todesdosis (Feuerwehr bei Tschernobyl)
  - 1 Sv (E-dosis) Dosis für sofortige Gesundheitsschäden
  - •
  - • Millisievert
    - 250 mSv (E-dosis) Dosis für Rettung des Menschenlebens
    - 100 mSv (E-dosis) Dosis für langfristige Gesundheitsschäden
    - 1-20 mSv/y (E-dosis) Dosis für die Übergangszeit
    - 1 mSv/y (E-dosis) Grenzwert für die Bevölkerung ohne Unfälle
    - •
  - • Microsievert
    - 0.23  $\mu$ Sv/h (Lufddosis) Dosis für die Bevölkerung ohne Unfälle

# Strahlungsabbau durch Halbwertzeit (Cäsium)

Jahre	0	1	2	3	5	10	20	30	50
Abbau- rate	1	0.78	0.62	0.51	0.37	0.23	0.17	0.14	0.09

Prof. Tasaki

# Verstrahlte Stadt Fukushima (Greenpeace)

- **Am 18.08.2011**
- 
- An 64 Stellen in der Stadt Fukushima mit etwa 300 000 Einwohnern wurde gemessen.
- Durchschnittswert: 1.11  $\mu\text{Sv/h}$
- Höchst: 2.0  $\mu\text{Sv/h}$
- Niedrigst: 0.038  $\mu\text{Sv/h}$
- Daraus ergaben sich 5.882 mSv/y als effektive Dosis ohne innere Exposition. Das heißt, dass die Bevölkerung dem Tschernobyl-Gesetz zufolge in der Zeit vorübergehend hätte evakuiert werden müssen.
- 
- Und 4 Jahre später am **29.10.2015**
- 
- Messstellen: 1502
- Durchschnittswert: 0.1  $\mu\text{Sv/h}$
- Höchst: 0.4  $\mu\text{Sv/h}$
- Niedrigst: 0.04  $\mu\text{Sv/h}$

# Verlauf der in drei Monaten abbekommenen Dosen in Minamisôma (2013 – 2015)



# Aufteilung der kontaminierten Gebiete nach 01.04.2017

- $50\text{mSv/y} <$ : Gebiet ohne Rückkehrmöglichkeiten
  - 24.000 Menschen bekommen Entschädigung weiter
- Es wird 01.04.2018 zum Wohnen freigegeben
- $20 \sim 50\text{mSv/y}$ : Gebiet mit eingeschränktem Wohnen
  - 23.000 Menschen bekommen Entschädigung nicht mehr
- $20\text{mSv/y} >$ : Gebiet in Vorbereitung auf Aufhebung der Evakuierungsanweisung
  - 32.000 Menschen bekommen Entschädigung nicht mehr
- $20\text{mSv/y} >$  ist akzeptabel?
- $1\text{mSv/y}$ : Grenzwert für die Bevölkerung im Allgemeinen

# 避難指示区域の概念図

平成28年7月12日時点



# Zurückgekehrte nach der Aufhebung

- Naraha-machi (Bewohnerzahl : 7343)
  - Aufhebung am 01.09.2015
  - Im Sommer 2016: **780 zurück**
- Minamisôma-shi (Bewohnerzahl : 6362)
  - Aufhebung am 12.07.2016
  - Am 01.08.2016: **400 zurück**
- Katsurao-mura (Bewohnerzahl : 1342)
  - Aufhebung am 12.07.2016
  - Am 01.08.2016: **72 zurück**

# Unbehagen gegen Atomenergie

- 2012: 200 000 Demonstranten
- Jeden Freitag Demo vor dem Kanzleramt
- 60 bis 70 % der Bevölkerung dagegen
- **AKW-Hersteller: Hitachi, Mitsubishi und Toshiba**
- **Wirtschaft für den angeblich billigen Strom**
- Zwei AKW im Wieder-in-Betrieb aus 54
- Veränderung der Justiz

# Aktuelle Lage an den Reaktoren

- Das kontaminierte Wasser : täglich 200 ~ 400 T in den Tanks oder ins Meer?
- Bypass
- Subdrain
- Eiswand
- Wasserabschottungswand
- Arbeitskittel auf 90% des Geländes
- Plan: Rückbau der Reaktoren in 40 Jahren samt geschmolzenen Brennelementen (600 T)
- Oder doch Sarkophag ? (Koide)

# Probleme

- Wie können die Menschen ohne Entschädigung leben?
- Von der Sozialhilfe?
- Müssen sie ins Haus zurückkehren, auch wenn sie Angst vor der Radioaktivität haben?
- Es gibt keine angemessene Arbeit und Infrastruktur.
- Angst vor Gesundheitsproblemen
- Gesundheitssystem ist nicht gesichert
- Es entstehen nicht viele Arbeitsplätze trotz öffentlichen Investitionen.
- Was passiert mit Fukushima-Daini?
- Was ist mit verseuchten Regionen außerhalb Fukushimas?
- Das kontaminierte Wasser fließt weiterhin ins Meer.

# Fukushima und Japan

- Fukushima-Shock vorbei
- Veränderung der Gesellschaft vertan
- 2030: Energiemix von Abe-Regierung
  - 20-22% Atomenergie
  - 22-24% Erneuerbare Energie
- Japan: Aufarbeitung der verbrannten Brennelemente (Plutonium für Atombombe)