

Die Katastrophe von „Fukushima“ (11. März 2011)

Einige Fakten, Abschätzungen und persönliche Bemerkungen

- der Stand bis zum heutigen Tag – Datum 18. März 2011 (*laut FAZ*):
 - Zahl der behördlich registrierten Toten: 5.692
 - Zahl der Vermissten: 9.522
 - Zahl der Menschen in Notunterkünften: ~ 500.000
- hiervon sind vermutlich umgekommen durch:
 - den Tsunami: > 14.000
 - das Erdbeben: < 100 ?
 - die Nutzung von Kernenergie („Fukushima“) < 10 ?

- was wissen wir über die Strahlung?
 - die physikalische Größe ist das „**Becquerel**“ (Bq; Einheit: [1/s])
 - sie beschreibt die Anzahl der Ereignisse pro Zeit – ist also eine **Rate** (d.h.: das Ereignis ist der Zerfall eines Atomkerns)
 - dabei können 3 Arten von Strahlung freigesetzt werden (α , β , γ)
- hier ist aber deren **Wirkung auf biologische Organismen** relevant
 - unterschiedliches Gewebe (Muskeln, Fett, Organe, usw) absorbiert diese Strahlung auch unterschiedlich stark
 - dabei werden durch die Strahlungsenergie viele Atome ionisiert, Molekülbindungen aufgebrochen, usw.
- deswegen wurde für die Wirkung von „ionisierender“ Strahlung ...
 - ... die Größe „**Sievert**“ (Sv; Einheit: [J/kg]) definiert
 - sie beschreibt die durch beliebige Strahlung in ein Kilogramm biologischer Masse eingebrachte **Energie**
 - summiert man diese Energie eine Zeitlang auf, dann hat man (physikalisch) eine **Leistung** (Energie pro Zeit)
 - diese wird auch „**Dosis**“ genannt, eine übliche Einheit ist z.B.: [Sv/h]

- aus der Medizin (z.B.: *Wikipedia*: „Strahlenkrankheit“) stammen auch die folgenden Wahrscheinlichkeits-Aussagen für eine einmalige Aufnahme von Strahlungsenergie:
 - 1 – 2 Sv: 10% Todesfälle nach 30 Tagen
 - 4 – 6 Sv: 60% Todesfälle nach 30 Tagen
 - ab 10 Sv: 100% Todesfälle nach 7 – 14 Tagen
- vergleichen wir das mit den laut FAZ in Japan gemessenen Werten:
 - direkt zwischen und über den Reaktoren in **Fukushima** wurden zeitweise (14./15.3.) gemessen: **400 – 1.000 μ Sv/h**
 - heute etwa 300 μ Sv/h – nehmen wir für die jetzt noch dort kämpfenden Spezialisten einen Wert von 1.000 μ Sv/h an ...
 - ... und nehmen wir an, dass diese kurzfristig gemessenen Werte auch dauerhaft gelten, dann resultiert eine Strahlenbelastung von:
 - **24 mSv** – in 24 Stunden
 - **1 Sv** = 1.000 mSv – in 6 Wochen
 - **5 Sv** – nach 200 Tagen

- vergleichen wir weiter mit den in **Tokio** (~ 200 km) gemessenen Werten:
 - am 15. und 16. März: **0,8 μ Sievert/h**
 - „normal“ dort sind: 0,035
 - also 24 mal mehr als üblich!

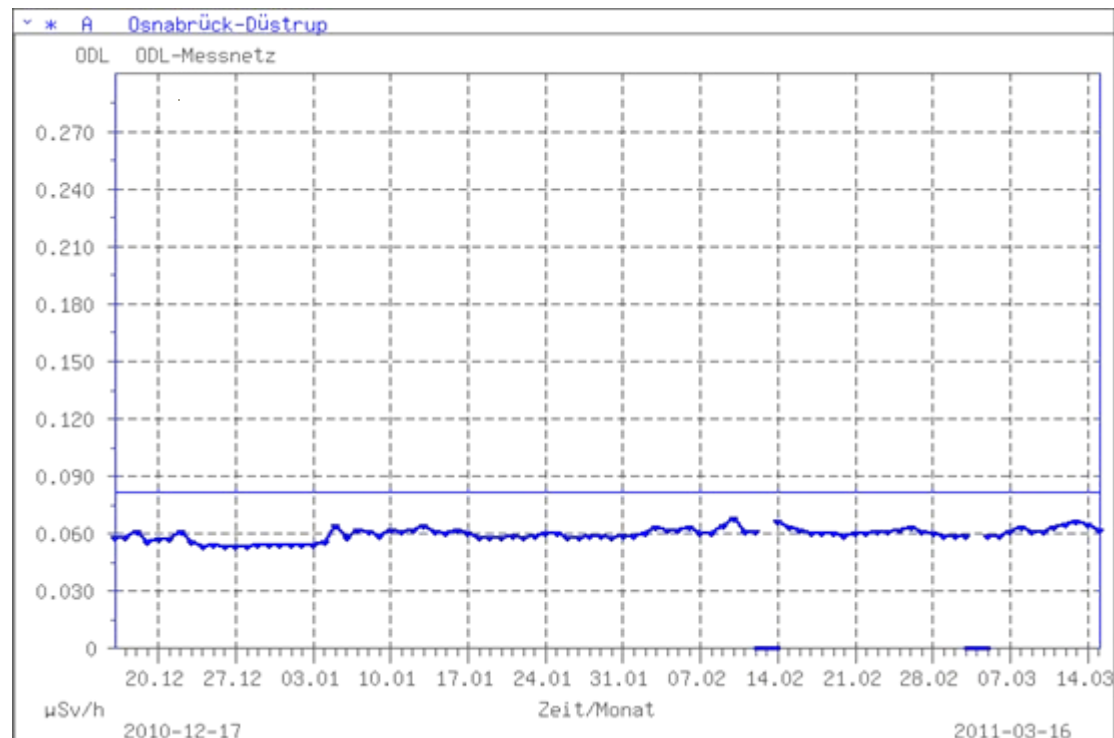
- vergleichen wir mit Deutschland – **Osnabrück**

- BFS – Bundesamt für Strahlenschutz

- Messwert in Osnabrück:

0,060 μ Sievert/h

- am 15. März ...
- ... und in den letzten Monaten !



Webseite: <http://odlinfo.bfs.de>

- diese hier gemessene „Ortsdosisleistung“ (ODL) ist laut BFS verursacht durch:

- natürliche Radioaktivität des Bodens: 0,023 $\mu\text{Sv/h}$
- kosmisch (Höhenstrahlung): 0,044 $\mu\text{Sv/h}$

- hier ist also noch alles „normal“ – erneuter Vergleich und Rechnung:

- in **Osnabrück**: 0,060 $\mu\text{Sv/h}$
- am Tag also in Summe $24 \cdot 0,060 \mu\text{Sv/h}$: 1,44 μSv
- im Jahr also $365 \cdot 1,44 \mu\text{Sv} = 525 \mu\text{Sv}$: **0,50 mSv**

- (momentan) in **Tokio** (24 mal höher als „normal“) : 0,8 $\mu\text{Sv/h}$
- im Jahr also : **7 mSv**

- zum Vergleich die Belastung durch:

- eine einmalige Computer-Tomographie (CT) beim Arzt : **10 – 25 mSv !**
- ein Jahr Frankfurt – New York (Airbus-Crew) **10 mSv !**

- fassen wir zusammen:
 - in Deutschland (9.000 km) besteht jetzt (und in Zukunft) keine Gefahr durch Fukushima
 - falls es (weiterhin) keine explosive Kernschmelze gibt, ist auch im Großraum Tokio die Strahlenbelastung niedrig
 - durch weitere (Knallgas-)Explosionen der letzten Tage traten in Fukushima kurzfristig (Stunden; exponentielle Abnahme) sogar um den Faktor 10 höhere Strahlenbelastungen auf: ~ **12.000 μ Sv/h**
 - unter den vor Ort tätigen Spezialisten (heute: 150?) muss mit vielen Toten gerechnet werden !
- **seriös** wäre es, die durch diese Technologie „Kernkraft“ verursachten Toten abzuwägen gegen die Vorteile der Technologie
- dabei kann zur Entscheidungsfindung auch ein Vergleich mit anderen Technologien helfen
- **unseriös** aber ist es, in der momentanen politischen Diskussion in der BRD die Flutkatastrophe, die mehr als 15.000 Toten und eine halbe Millionen Obdachlose den Kernkraftwerken anzulasten!

- vergleichen wir mit einer anderen **Technologie** (*Wikipedia*):

- dem Auto – und dem **Straßenverkehr** !

- in meiner Jugend kamen in Westdeutschland jedes Jahr etwa 15.000 Menschen ums Leben !

- alleine von 1960 bis 1980 – und nur in Deutschland – also insgesamt etwa 300.000 Menschen !

- heute sind es „nur“ noch 5.000 pro Jahr – also knapp 50.000 pro Jahrzehnt!

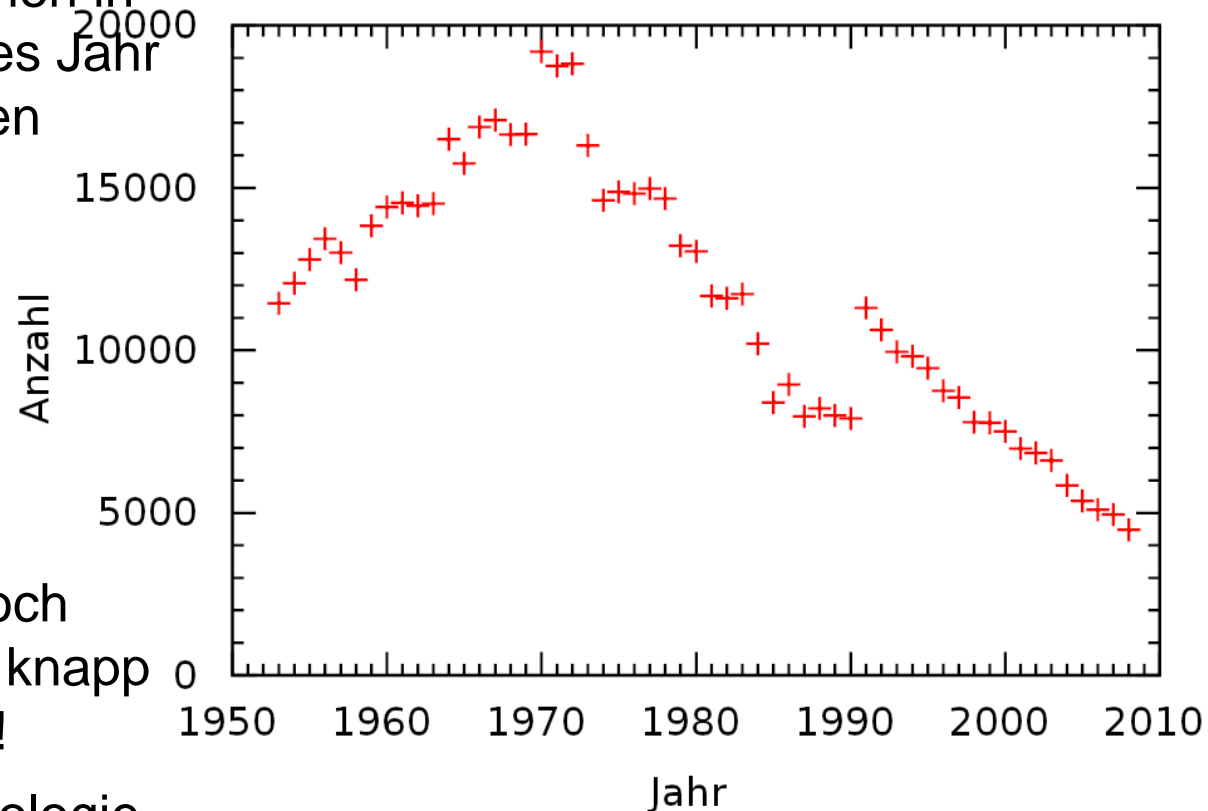
- Tote durch die Technologie

„Kernkraft“ gibt es aber derzeit in Japan, nicht in Deutschland

- also müssten wir sogar den Straßenverkehr weltweit betrachten: das sind mehr als 600.000 Tote in einem Jahr ! (ohne Afrika!)

- trotzdem schafft niemand das Auto ab – leider !

Verkehrstote in Deutschland 1953-2008



- vergleichen wir diese Toten mit der **Technologie Kernenergie**:
 - (in der BRD?) in Japan derzeit vermutlich: < 10 ?
 - in Japan in den nächsten Monaten: < 100 ?
 - durch den GAU von **Tschernobyl**:
 - Weltgesundheitsorganisation WHO (2005): ~ 4.000
 - Greenpeace: ~ 95.000
- vergleichen Sie mit der **Technologie Bergbau**
 - oft Grubenunfälle mit vielen Toten in China, Südamerika, ...
- oder mit **Abtreibungen** (BRD: > 100.000/Jahr), **Rauchen**, usw.
- es ist eine gesellschaftliche Entscheidung (Konsens?):
 - manchmal wirtschaftlich bedingt, manchmal moralisch beeinflusst
 - manchmal abhängig von den Alternativen:
 - Photovoltaik in Mitteleuropa?
 - Atomstrom (und künftiger „fall-out“) aus Frankreich?
 - Netze mit norweg. Wasserkraft und afrikanischem Solarstrom
 - aber immer abhängig von einer Gewichtung der Vor- und Nachteile