



## Informationsrapport KSD

Fribourg, Au Parc Hôtel, Salle Turquoise

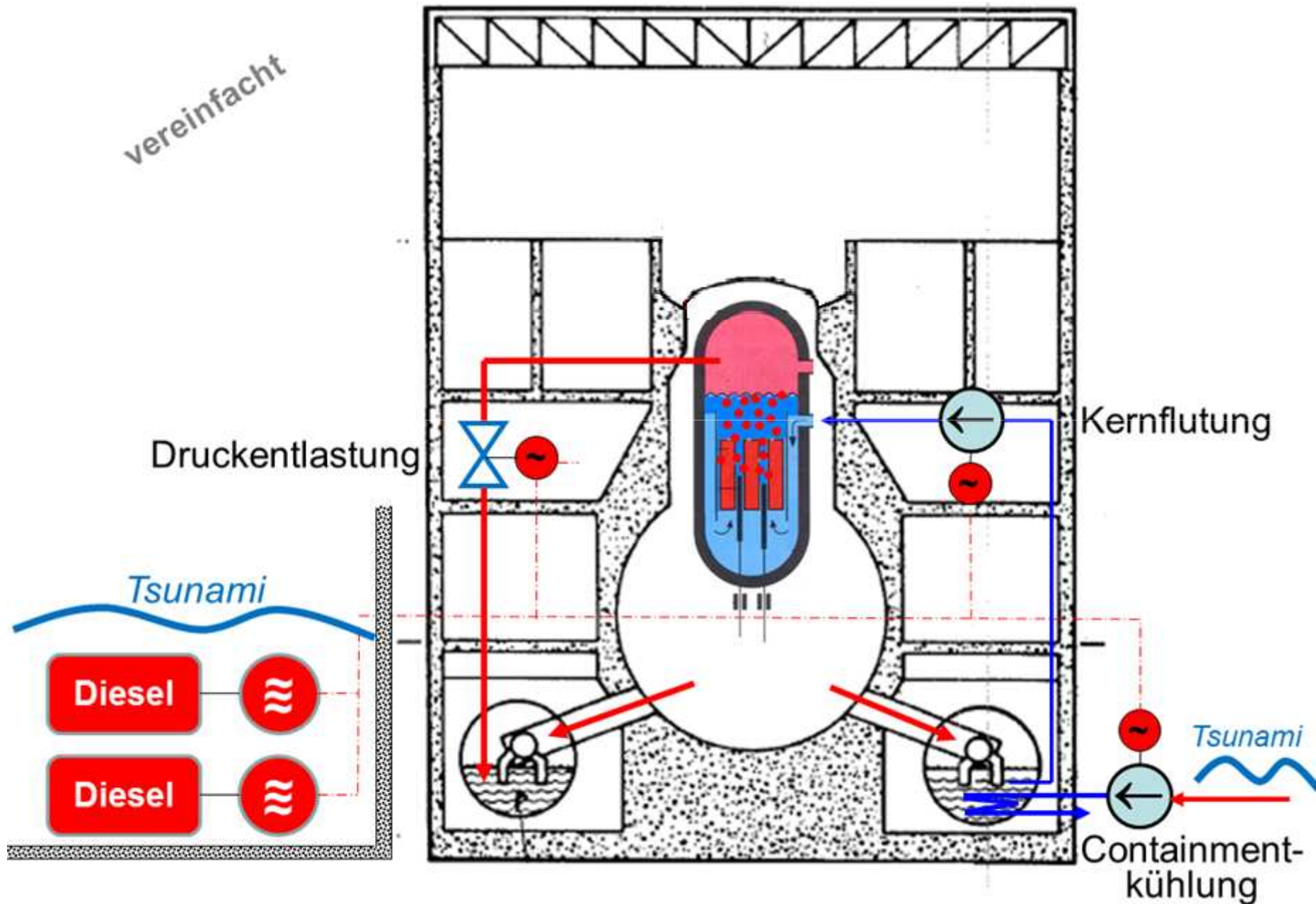
27.10.2011, 16:15-16:45

Horst-Michael Prasser

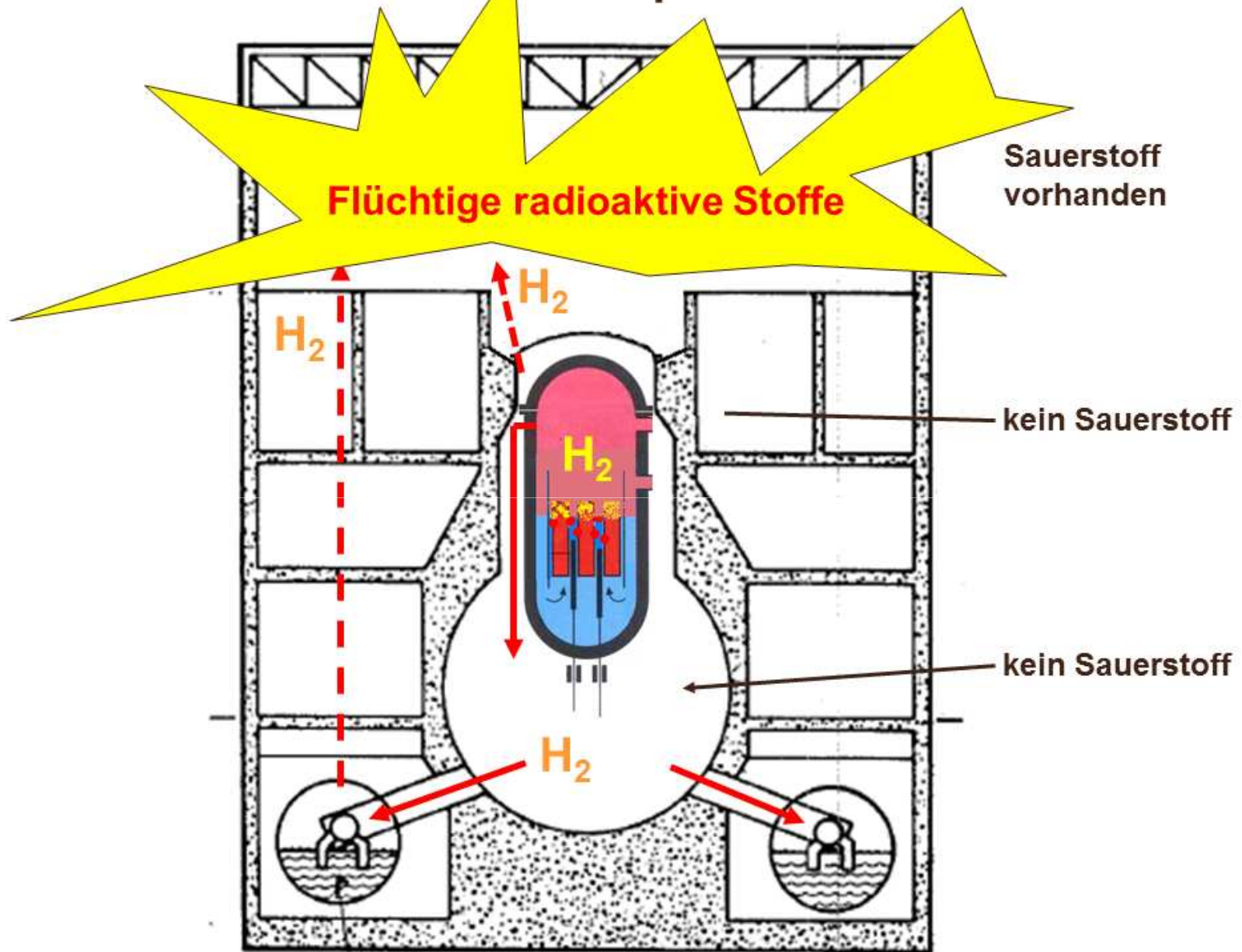
### **Fukushima - Nukleare Sicherheit**

- Technische Ursachen des Störfalls; die Folgen und deren Bewältigung
- Stand der heutigen Sicherheitstechnik

# Fukushima: Tsunami legt Notstromversorgung lahm



# Wasserstoffexplosion



Wasserstoff aus dem Reaktor ist durch zu späte Druckentlastung aus dem Containment in das Reaktorgebäude gelangt und dort explodiert

# Problem Abklingbecken

vereinfacht

Austritt ungehindert

Dampf + radioaktive Stoffe

Zirkoniumbrand?

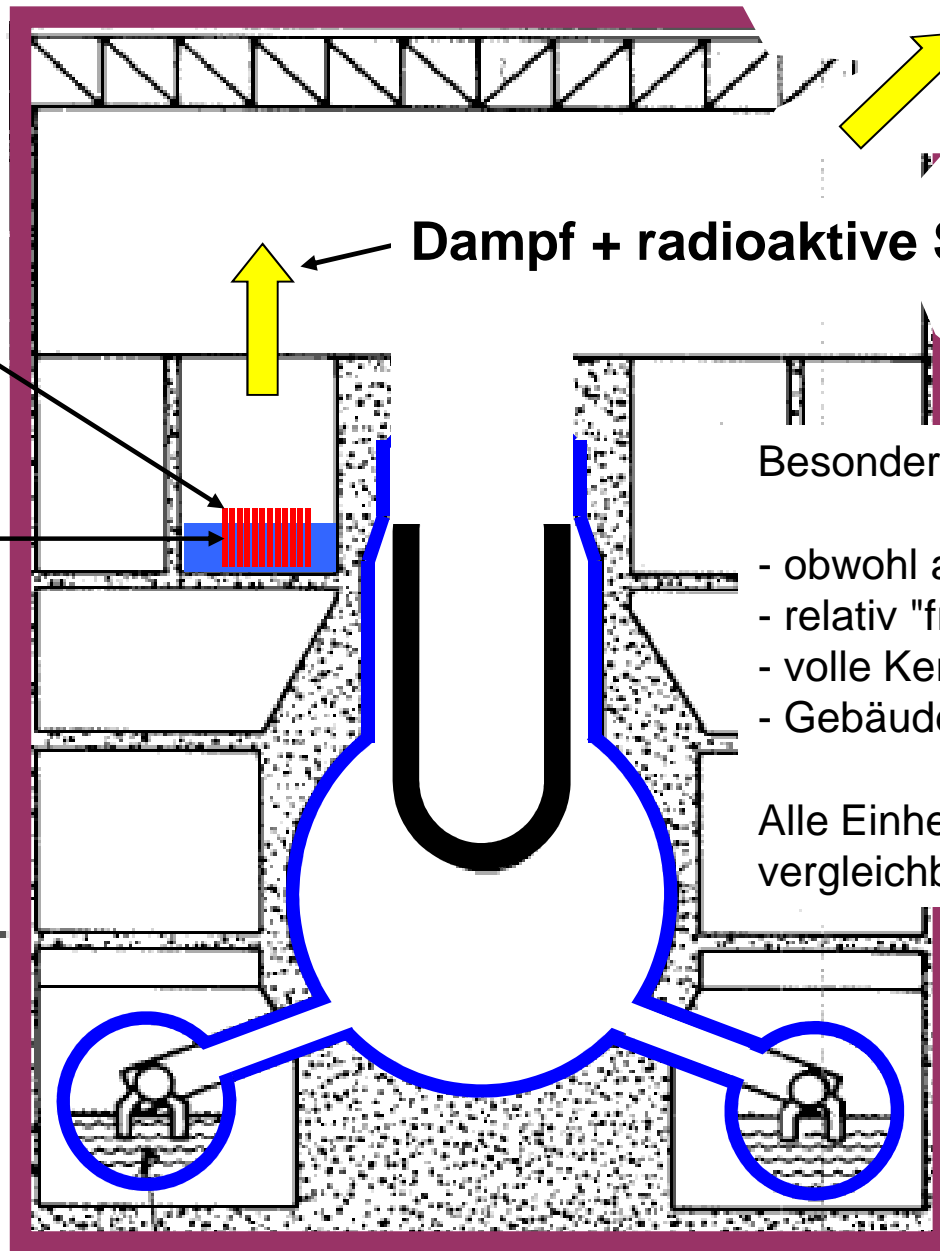
Brennelemente

Besonders gefährdet: Block 4

- obwohl abgeschaltet
- relativ "frischer" Brennstoff
- volle Kernbeladung im Becken
- Gebäude beschädigt

Zirkoniumbrand:  
Höhere Wärmeentwicklung,  
als bei Zirkonium-Wasser-  
dampf-Reaktion  
Aufheizung des Brennstoffs  
mobilisiert volatile Spalt-  
produkte

Alle Einheiten 1-6 haben aber  
vergleichbare Inventare



?

## Abklingbecken in Block 4 heute

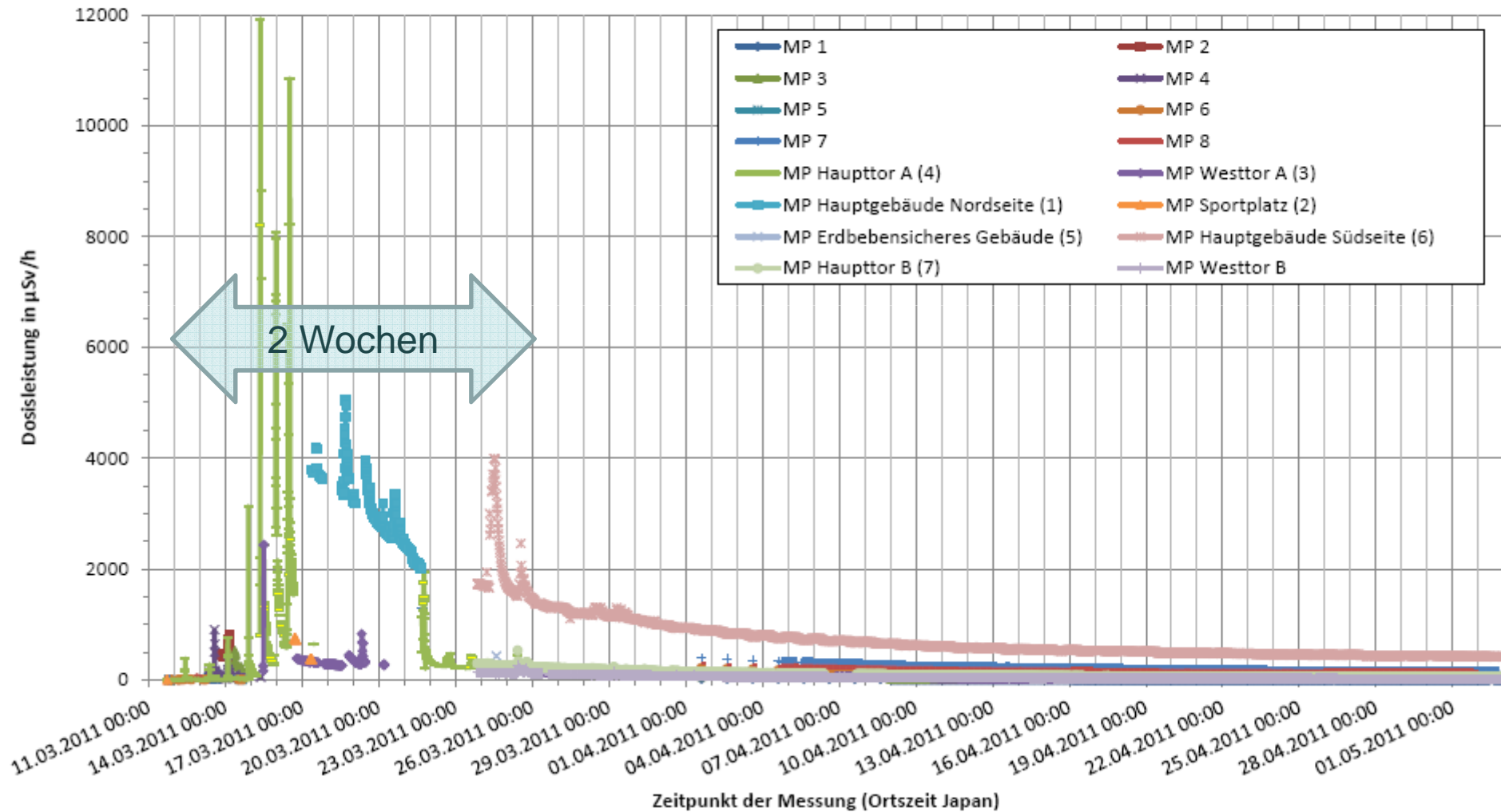


Keine gravierenden Brennelementschäden erkennbar



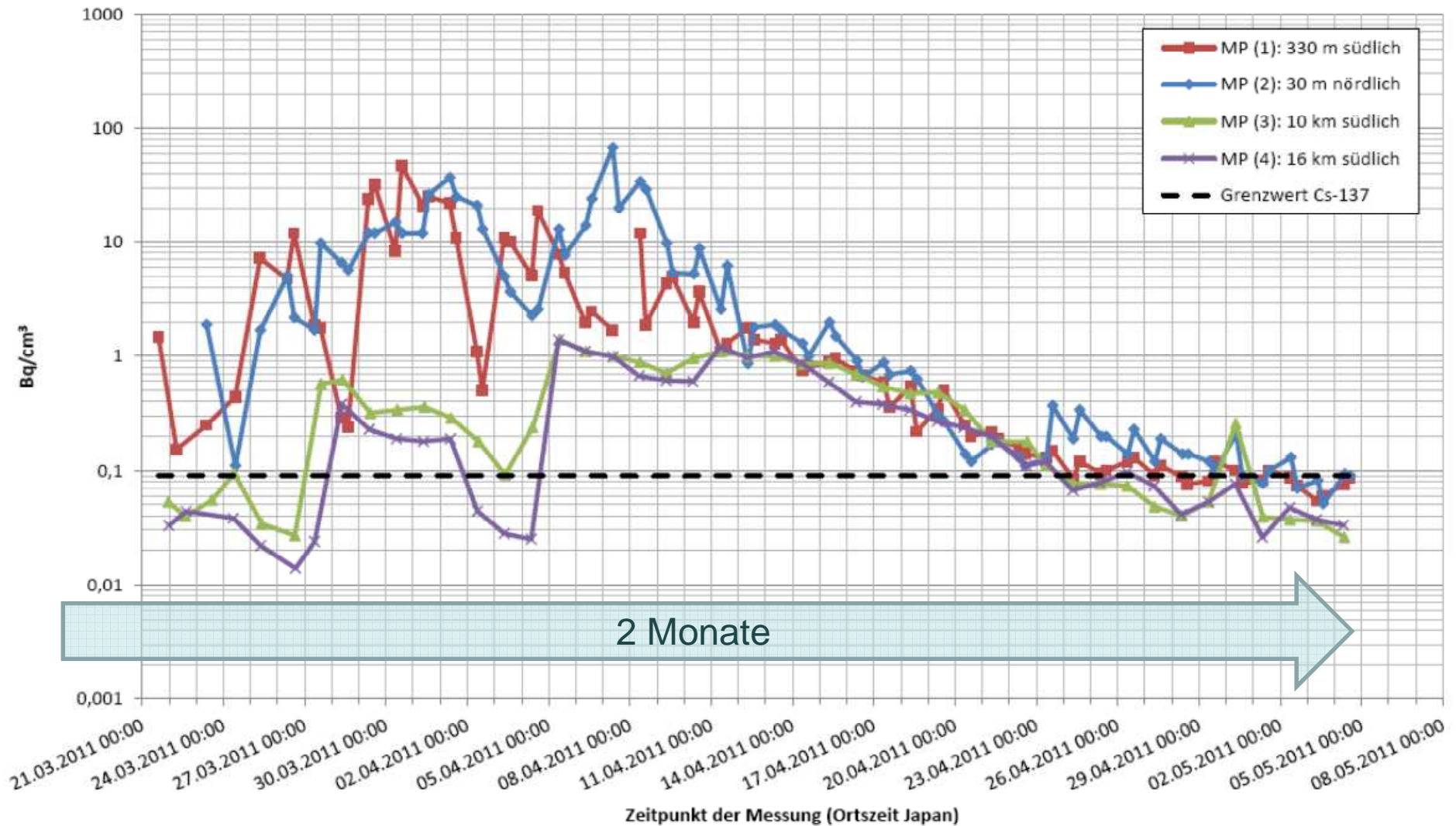
# Atmosphärische Emissionen seit Monaten weitgehend gestoppt

Gemessene Dosisleistung der Anlage Fukushima Daiichi  
an ausgewählten Messpunkten  
Daten des Betreibers TEPCO



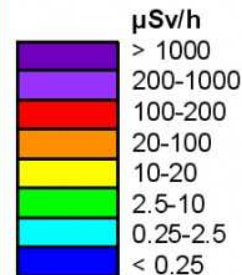
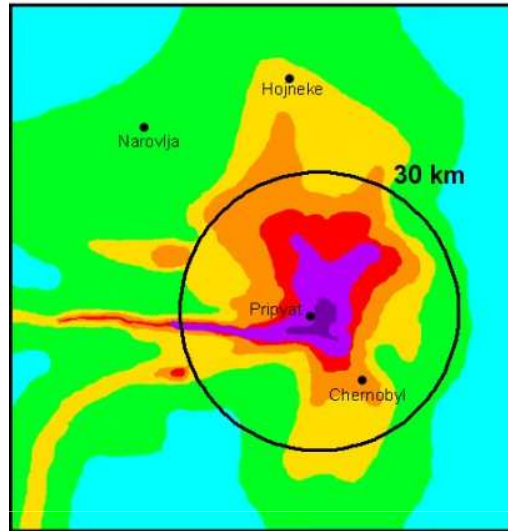
# Leckagen ins Meer weit zurückgegangen

## Kontamination Seewasser mit Cäsium-137 Daten des Betreibers TEPCO

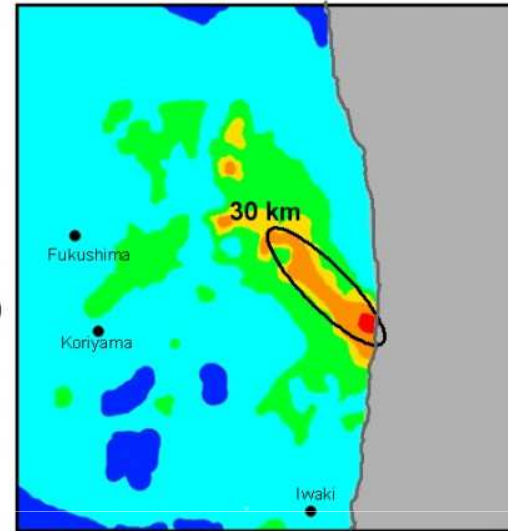


# Auswirkungen auf Mensch und Umwelt

Tschernobyl



Fukushima



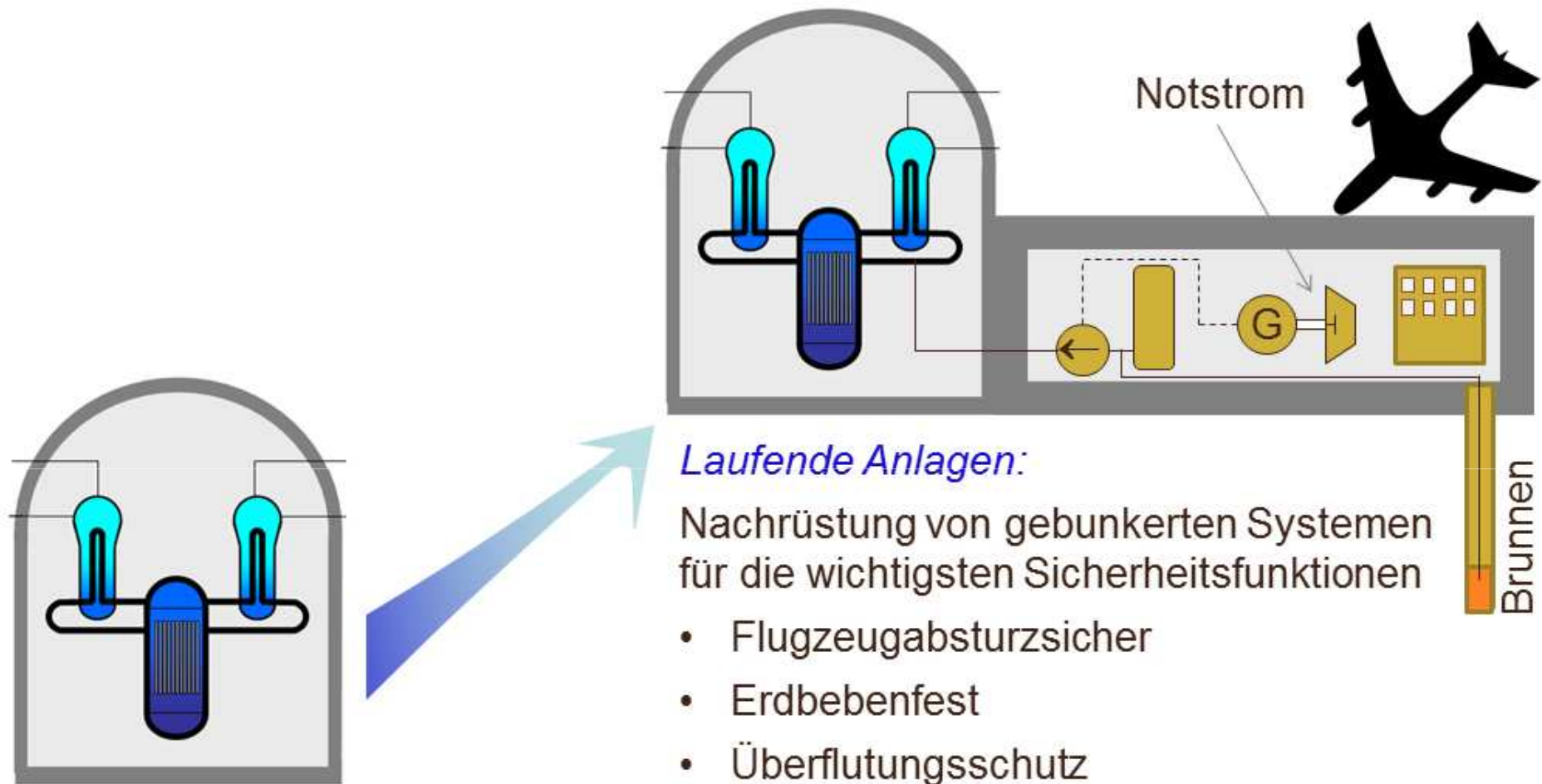
Dosisleistung  
1 Monat nach  
dem Störfall

ENSI, CH

- Keine akuten Strahlenkrankheiten
- Latente Gesundheitsschäden eingedämmt durch rechtzeitige Evakuierung
- **Lang andauernder Landverlust** in Teilen der Evakuierungszonen und an "Hot Spots" ausserhalb (teilweise Wiederbesiedlung im Gang)
- Contaminierte Lebensmittel müssen aus Verkehr gezogen werden

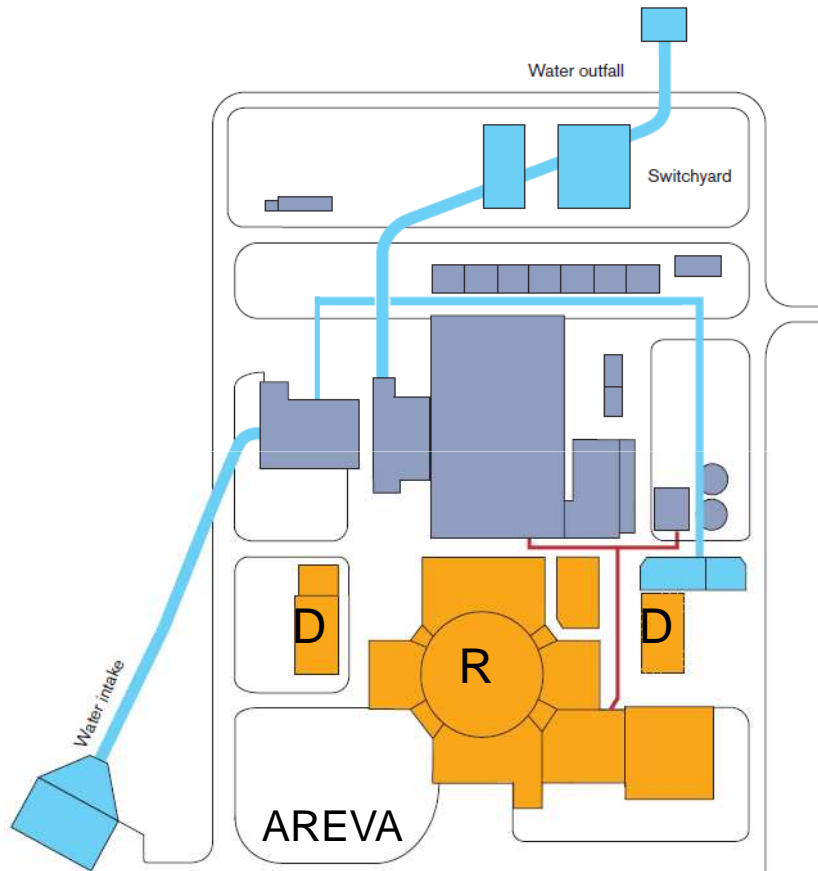
**Hauptbesonderheit schwerer Nuklearstörfälle**

# Sind die Schweizer KKW besser als Fukushima?



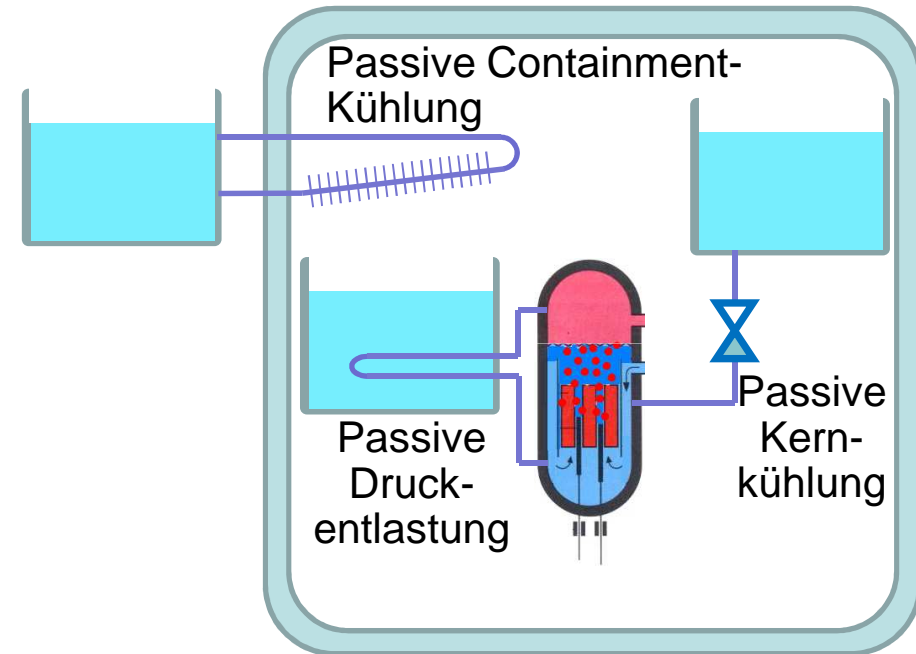
Erdbeben und Überflutung sind  
Auslegungstörfälle nach KEV  
... auch in Kombination!

# Generation III – Verbesserte Verhinderung von Kernschäden



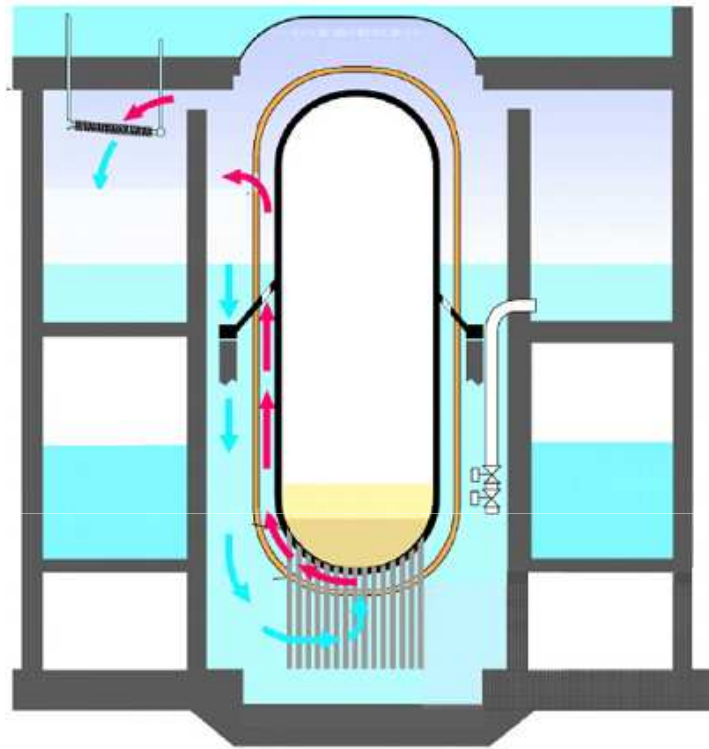
Notstromdiesel (D) in Gebäuden mit gleicher Schutzklasse wie Reaktorgebäude (R)

ODER



Passive Sicherheitssysteme (kein Strombedarf) für alle wichtigen Sicherheitsfunktionen

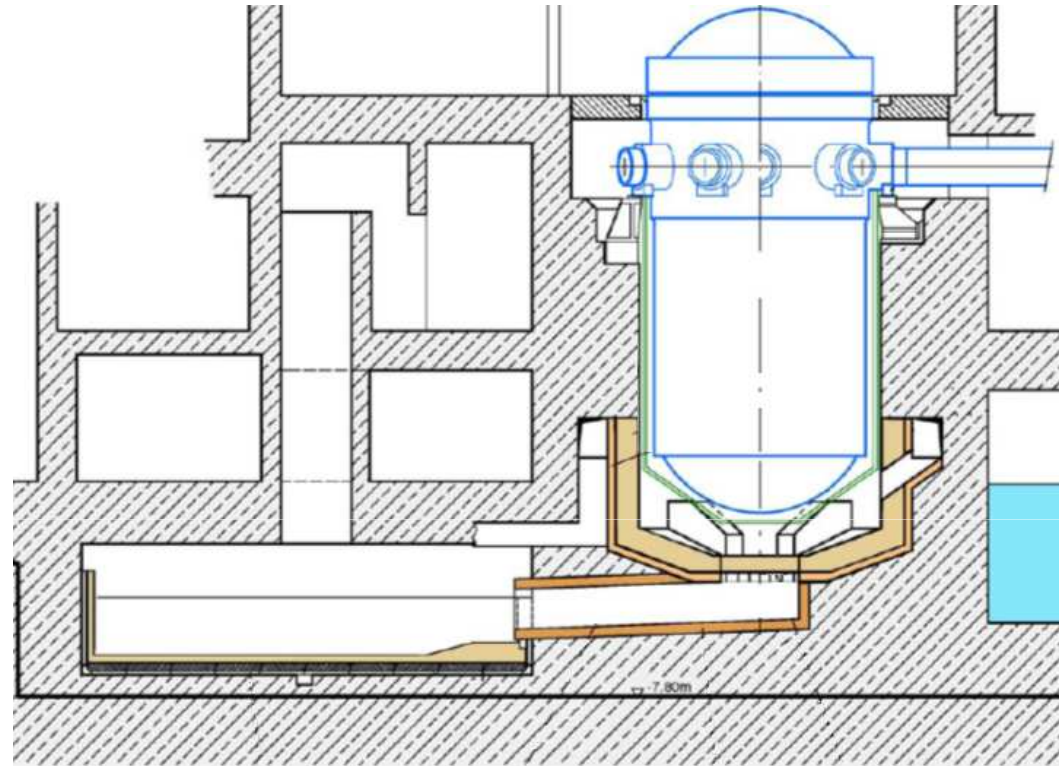
# Alle potentiellen Neuanlagen: Vorsorge für die Kernschmelze



Rückhaltung der Kernschmelze  
im Reaktorbehälter

Bis 1000 – 1200 MW

Kühlung durch Wasserzufuhr:



Rückhaltung der Kernschmelze  
im Containment (Core Catcher)

>1200 MW

- voll passiv (ohne Energiebedarf)
- ohne Operatoreinfluss

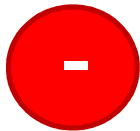
# Generation IV

- Erhöhung der Brennstoffauslastung
- Verminderung langlebigen Abfalls
- Höherer Wirkungsgrad
- Proliferationsresistenz

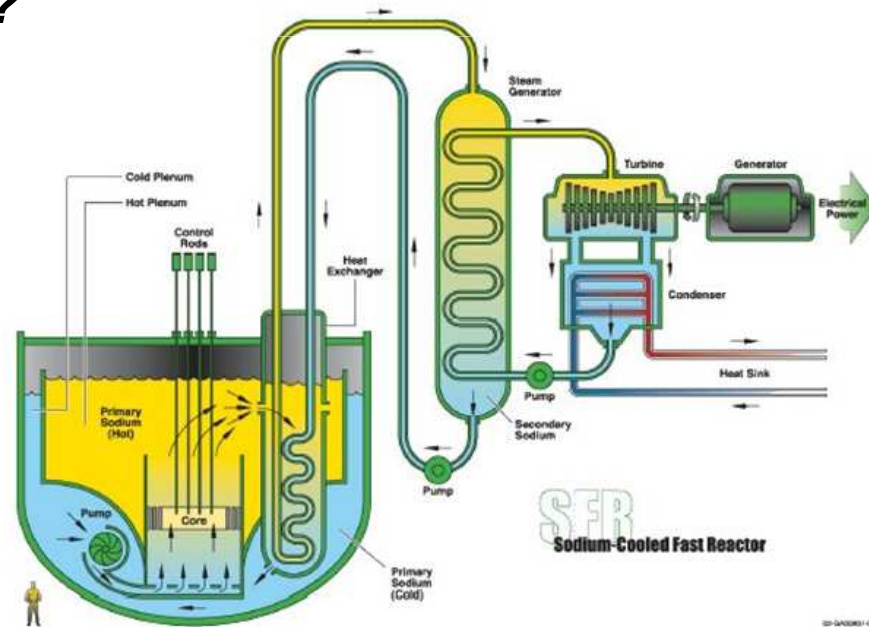
→ Reaktoren mit schnellen Neutronen

z.B. durch Verwendung von **Natrium** als Kühlmittel

## Und die Sicherheit?



- Natrium brennbar
- Reagiert heftig mit Wasser
- Schwerer steuerbar



- Reaktor drucklos
- Natrium sehr gutes Kühlmittel
- Kaum Korrosion



Herausforderung an Forschung und Entwicklung

# Zusammenfassung

## ➤ **In Fukushima hat nicht der Stand der Technik versagt**

- Sicherheitsdefizite der Anlage in Fukushima mit bekannten Mitteln vermeidbar – Schweiz seit Jahren Vorreiter
- Schutz gegen Flugzeugabsturz, Erdbeben und Überflutung in Kernenergieverordnung verankert
- Neubauanlagen bieten weiter verbesserten Schutz
- Reaktortypen mit Kernschmelzerückhaltung – seit über 10 Jahren verfügbar
- Grosse Potentiale für die weitere Forschung und Entwicklung