

Nukleartechnologie: Forschungsperspektiven für Generation IV und Transmutation?

Prof. Dr.-Ing. habil. Antonio Hurtado

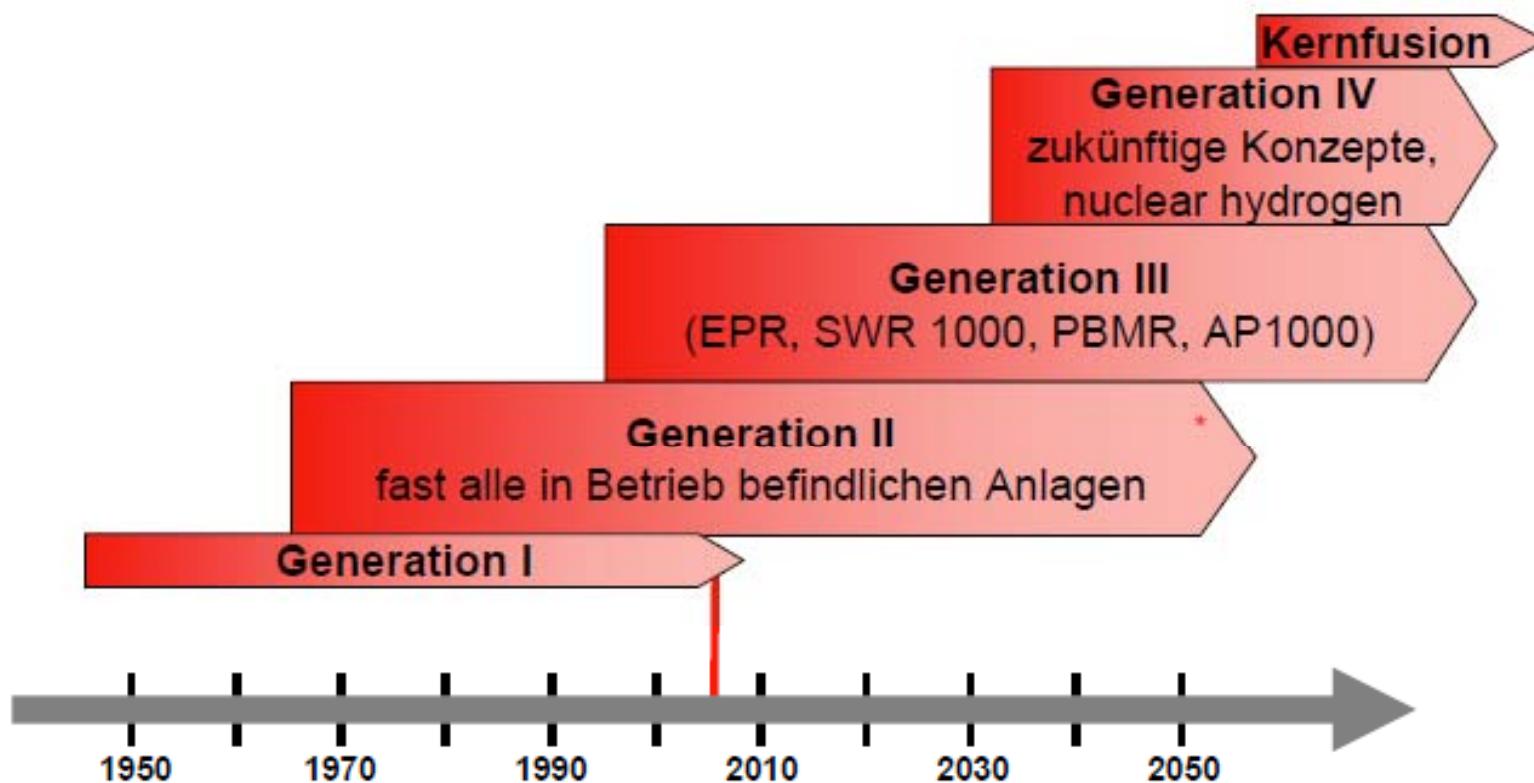
Institut für Energietechnik
Professur für Wasserstoff- und Kernenergietechnik

30. Juni 2009

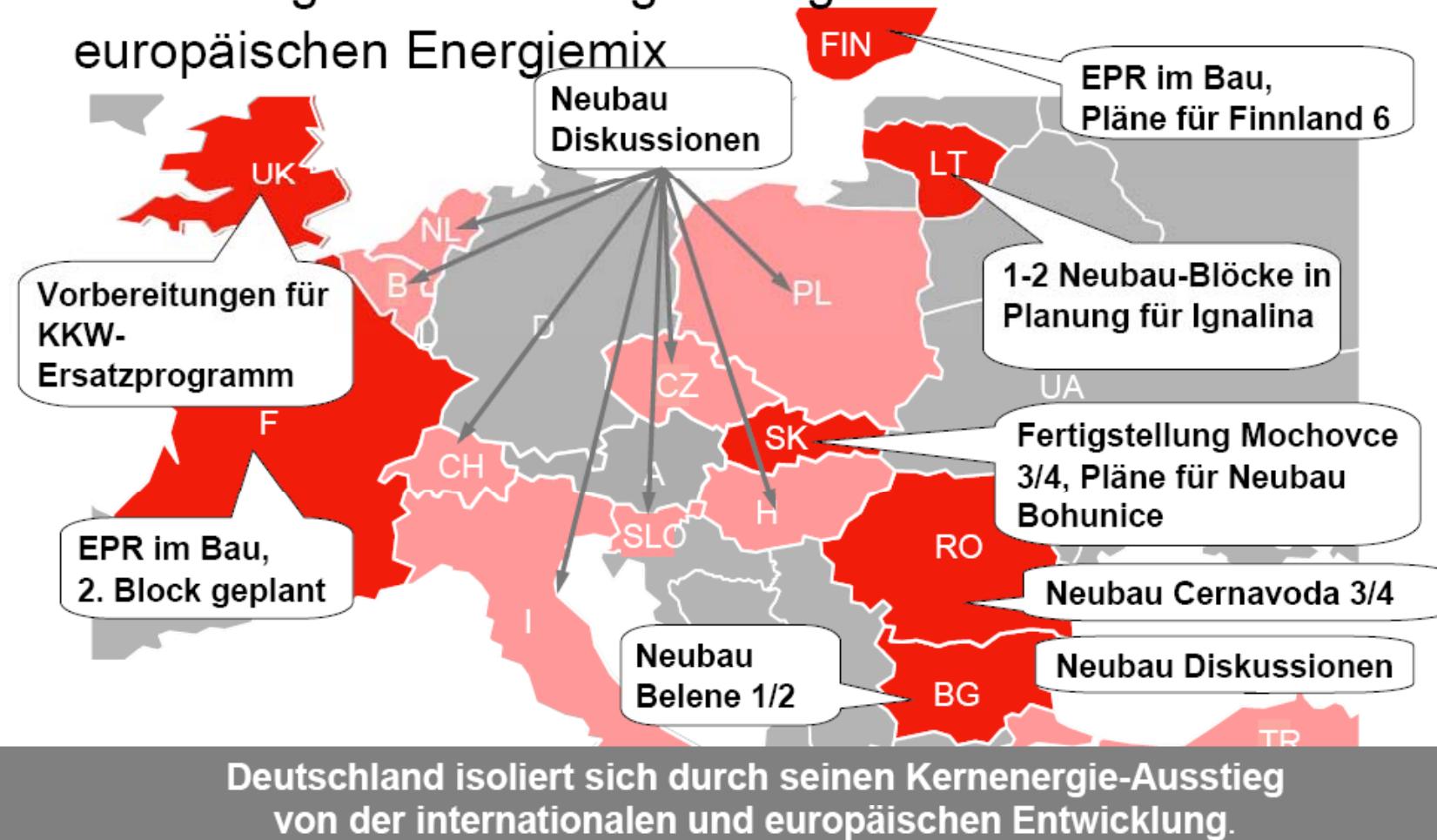
**Zukunftsenergien – Zukunftstechnologien –
Zukunftsperspektiven**

Konrad Adenauer Stiftung, Berlin

Weltweite Entwicklung von Kernreaktoren



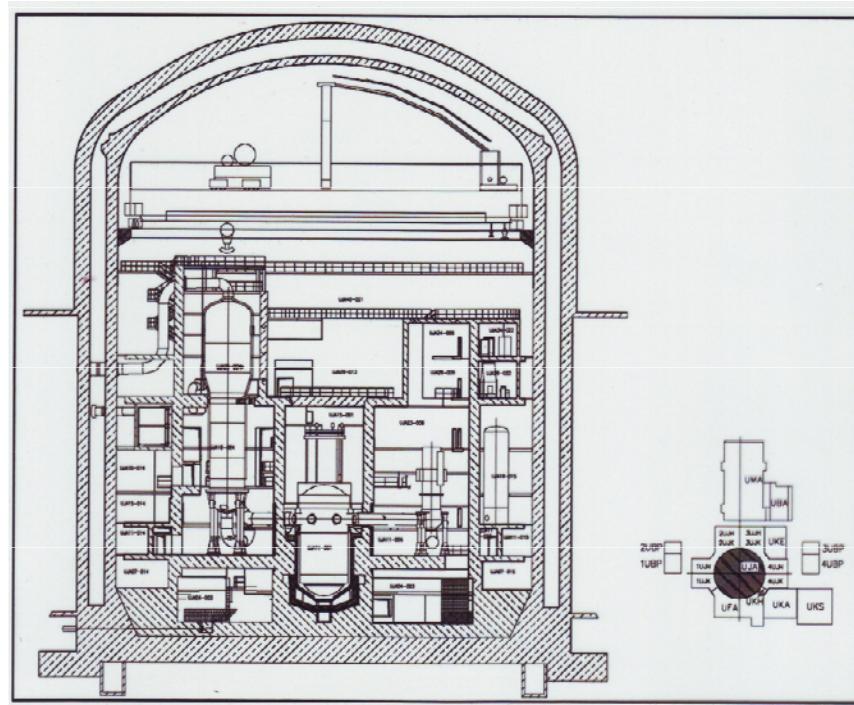
Kernenergie auch künftig wichtiger Bestandteil im europäischen Energiemix



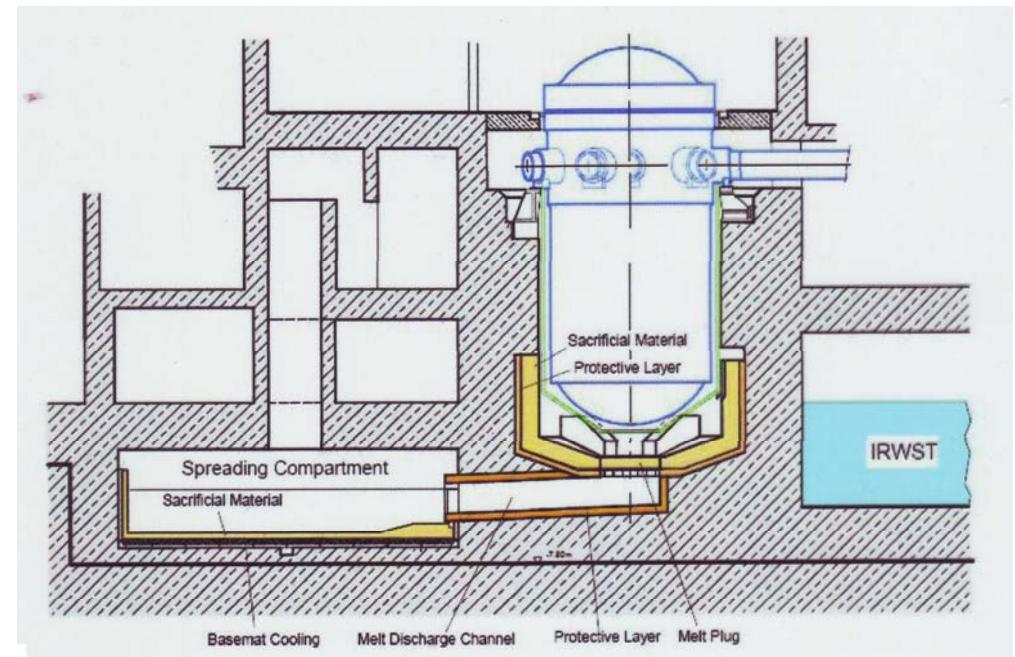
Der Evolutionary Pressurized Reactor (EPR)

Beherrschung von Kernschmelzunfällen

Doppelschaliges Containement



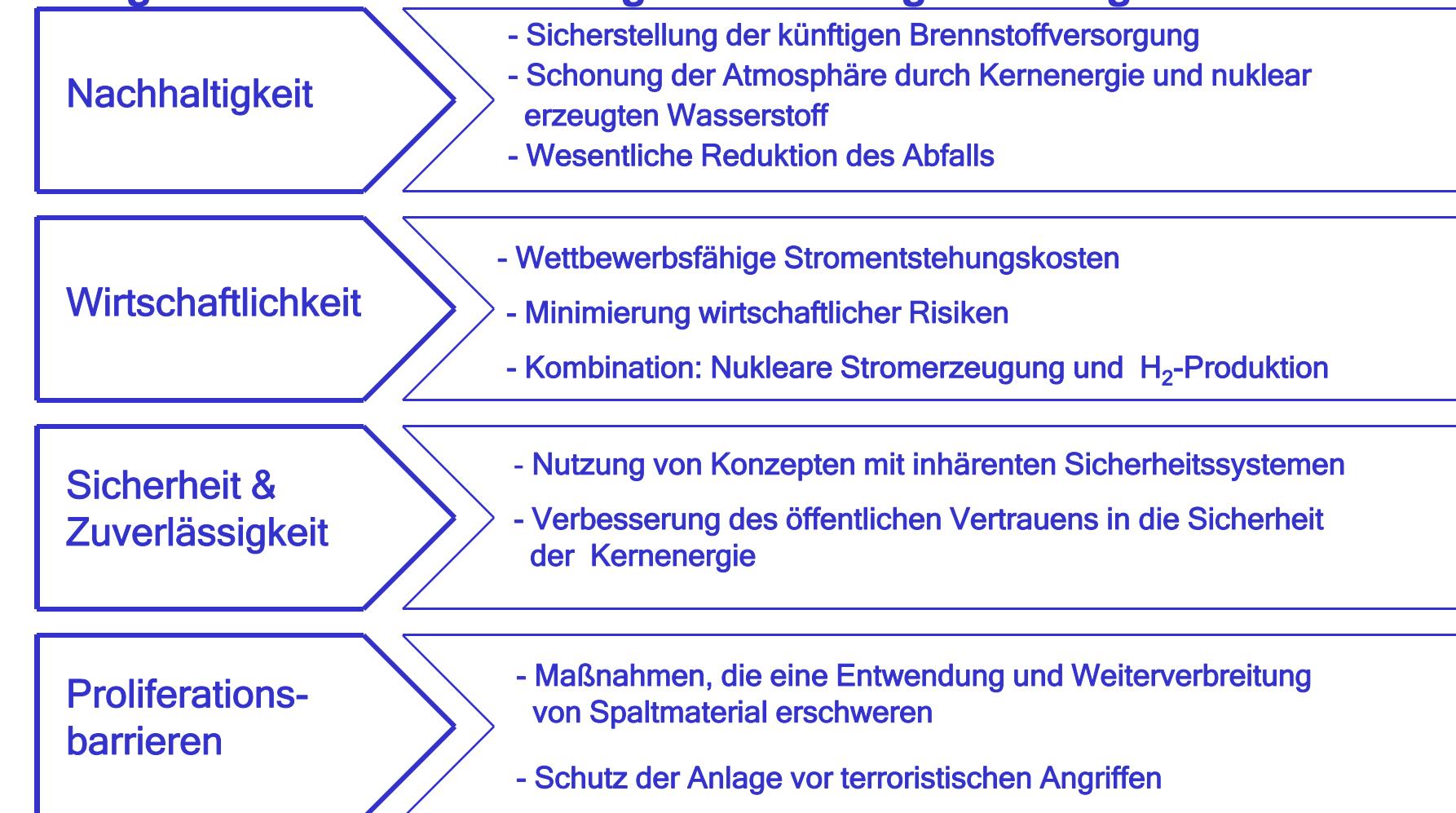
Kernschmelzauffangsystem



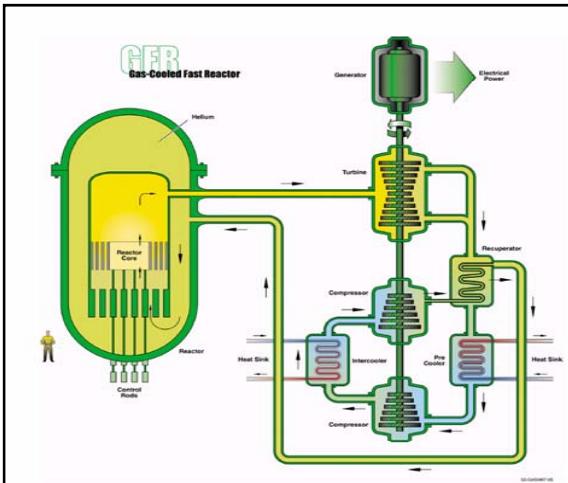
Generation 3: Corecatcher des EPR



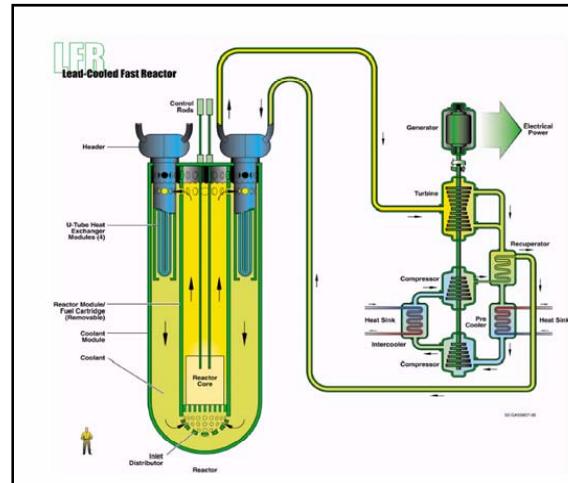
Strategische Ziele einer künftigen Kernenergienutzung



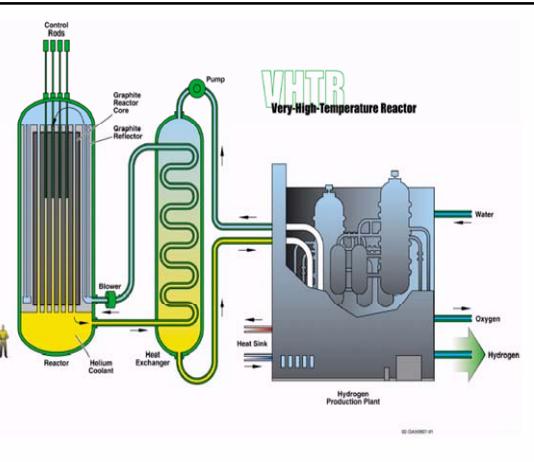
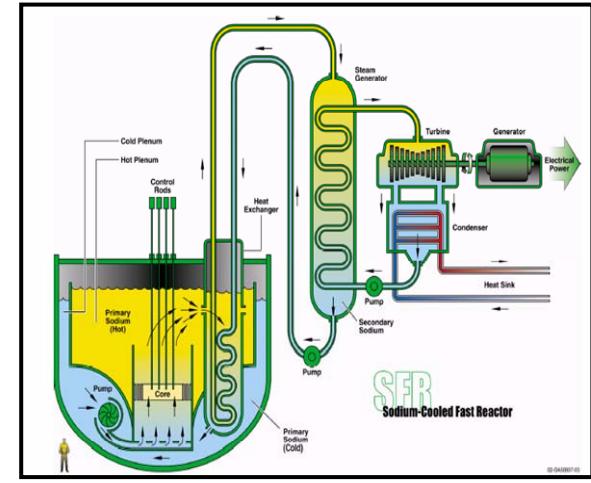
Gas-Cooled Fast Reactor (GFR)



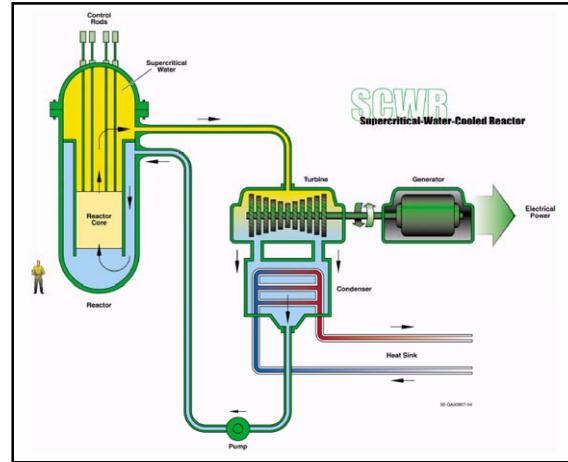
Lead-Cooled Fast Reactor (LFR)



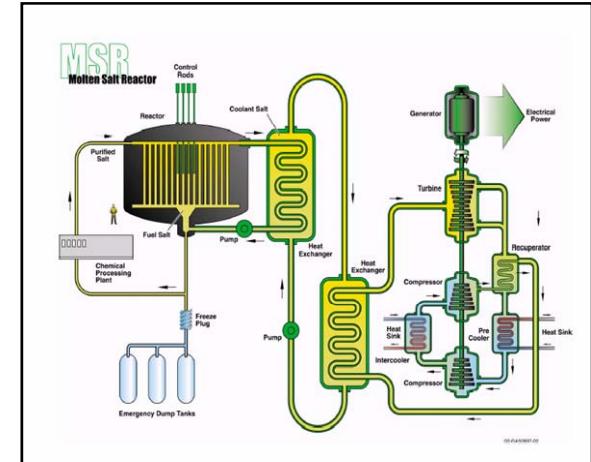
Sodium-Cooled Fast Reactor (SFR)



Very High Temperature Reactor (VHTR)

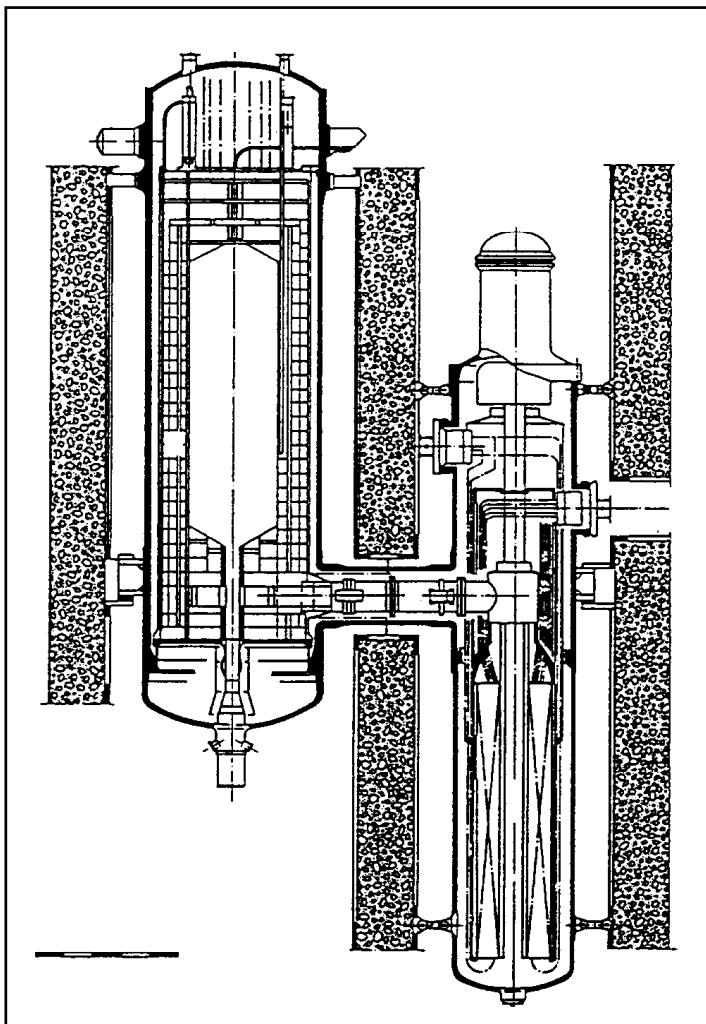


Supercritical Water-Cooled Reactor (SCWR)

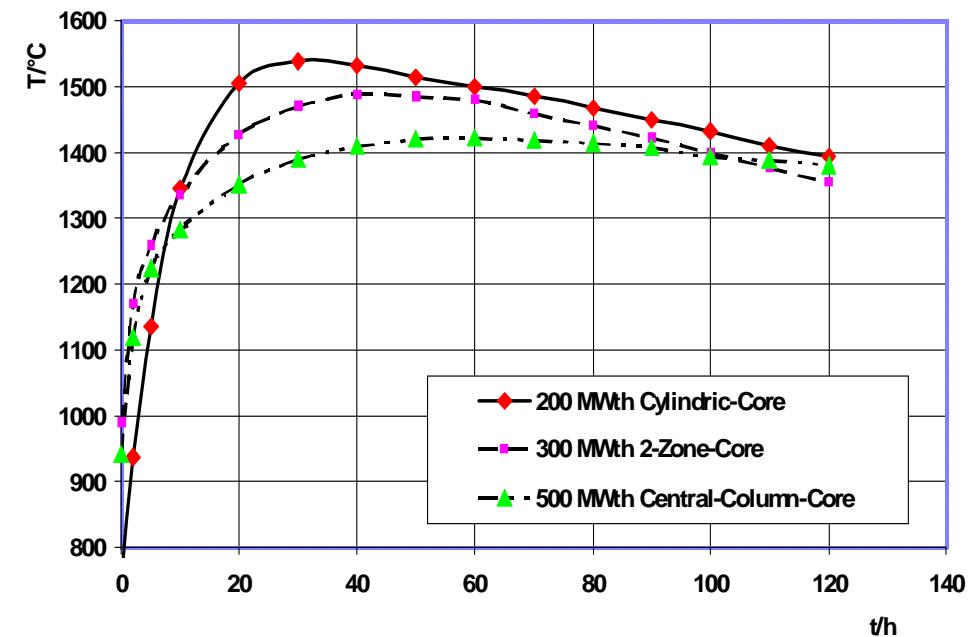


Molten Salt Reactor (MSR)

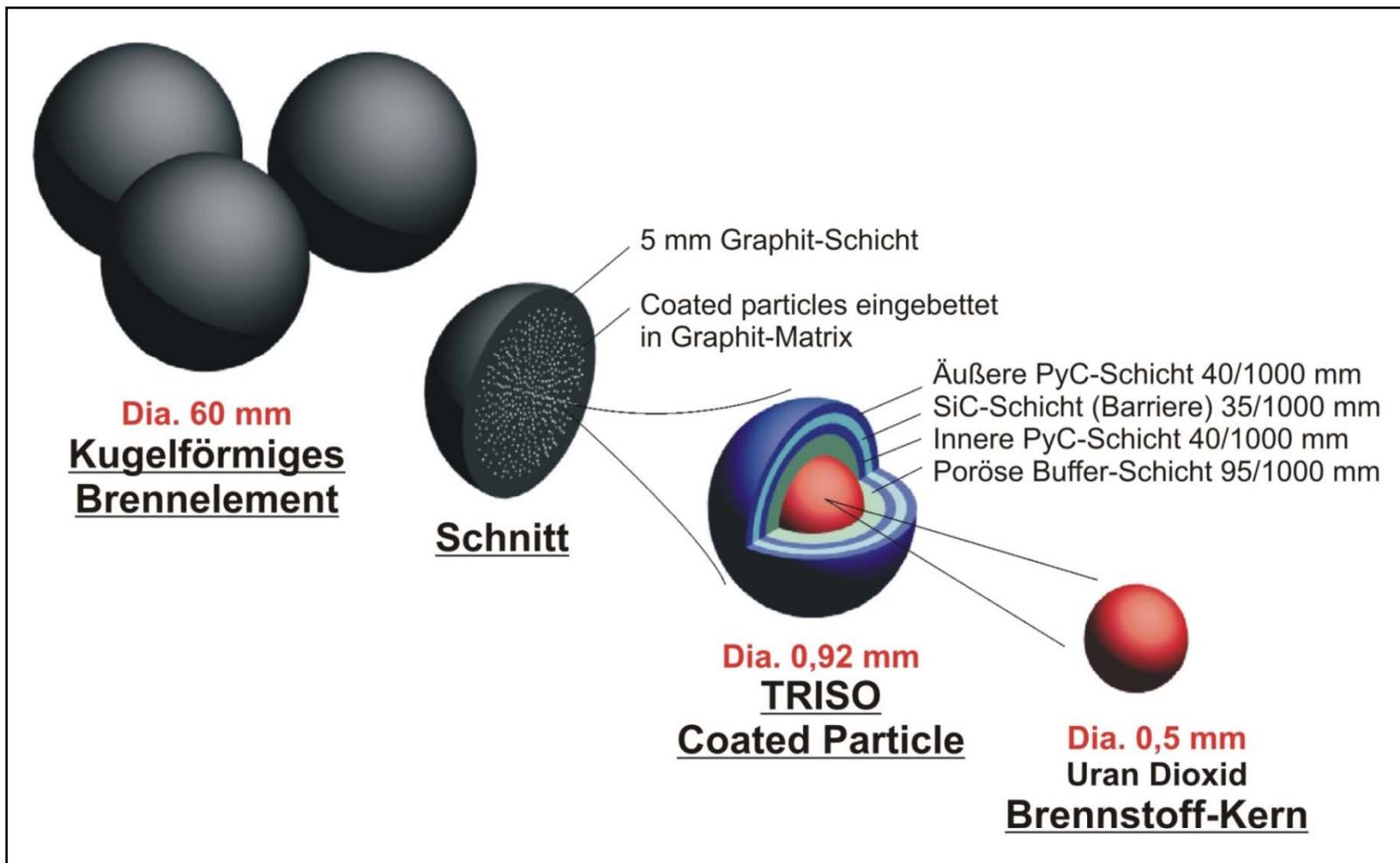
Innäre Sicherheit am Beispiel des Hochtemperaturreaktors



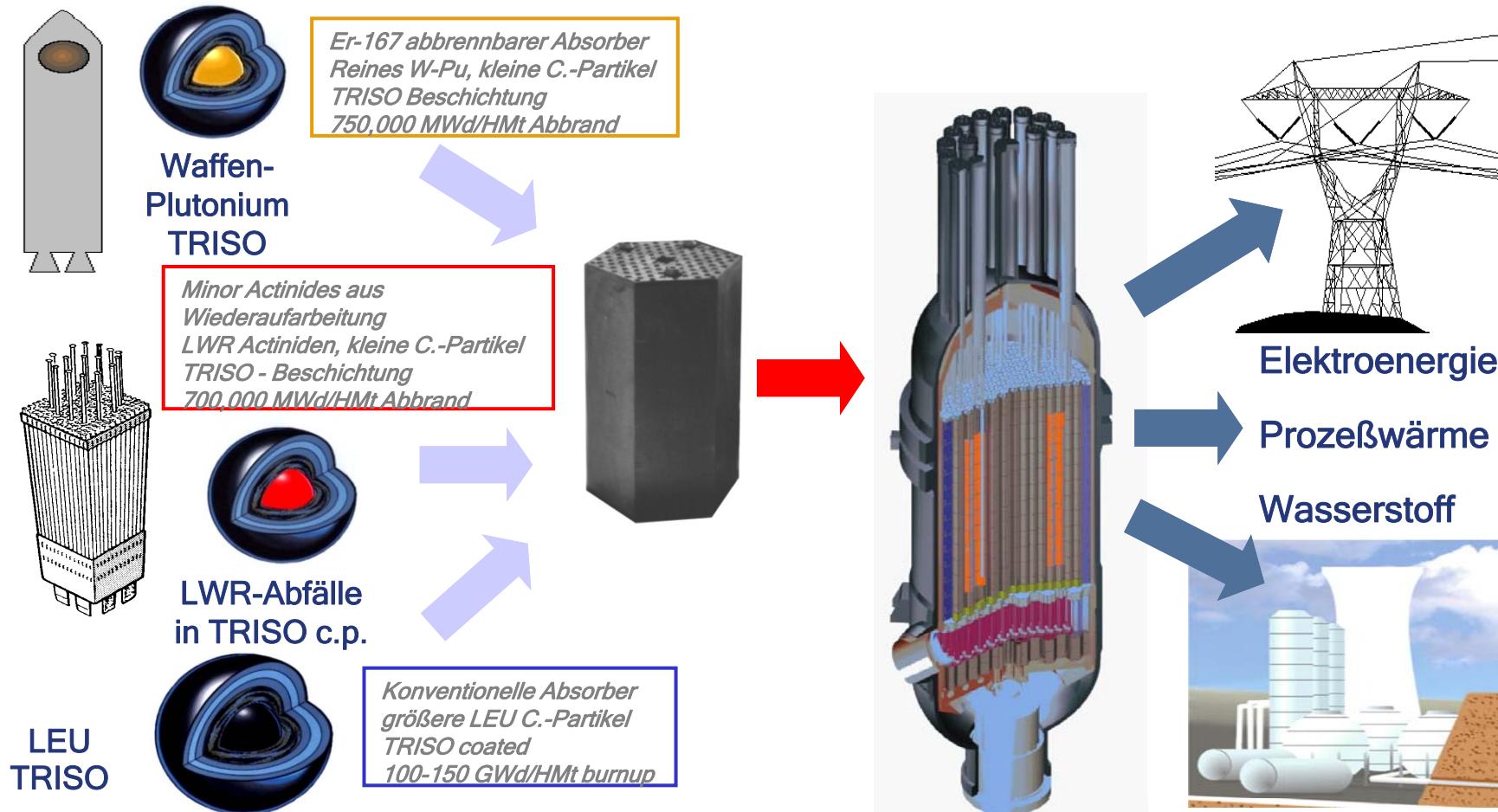
- Selbsttätige Abschaltung der nuklearen Kettenreaktion
- Selbsttätige Abfuhr der Nachzerfallswärme aus dem Reaktorsystem durch Wärmestrahlung, Wärmeleitung und freie Konvektion
- Erhalt aller Spaltproduktbarrieren in allen denkbaren Störfallsituationen



Kugelförmiges Brennelement des HTR



Flexibler Brennstoffeinsatz am Beispiel des VHTR



Was bedeutet Transmutation?

**Umwandlung langlebiger Radionuklide in kurzlebige
oder stabile Isotope**

Ziel:

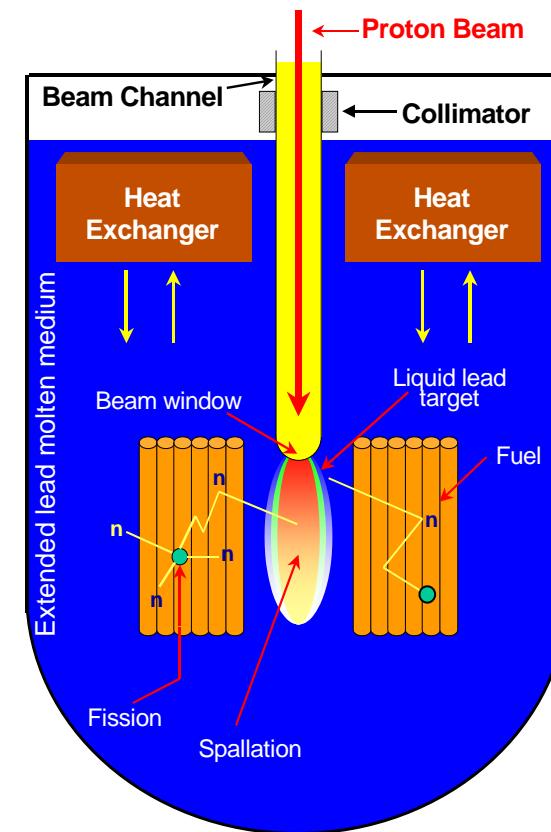
Radiotoxizität der endgelagerten Abfälle soll nach einigen hundert Jahren auf ein Niveau, wie z. B. Natururan, abklingen

→ Deutliche Verringerung des Langzeit-Gefährdungspotentials

Beschleuniger-getriebene unerkritische Systeme ADS*

Prinzip:

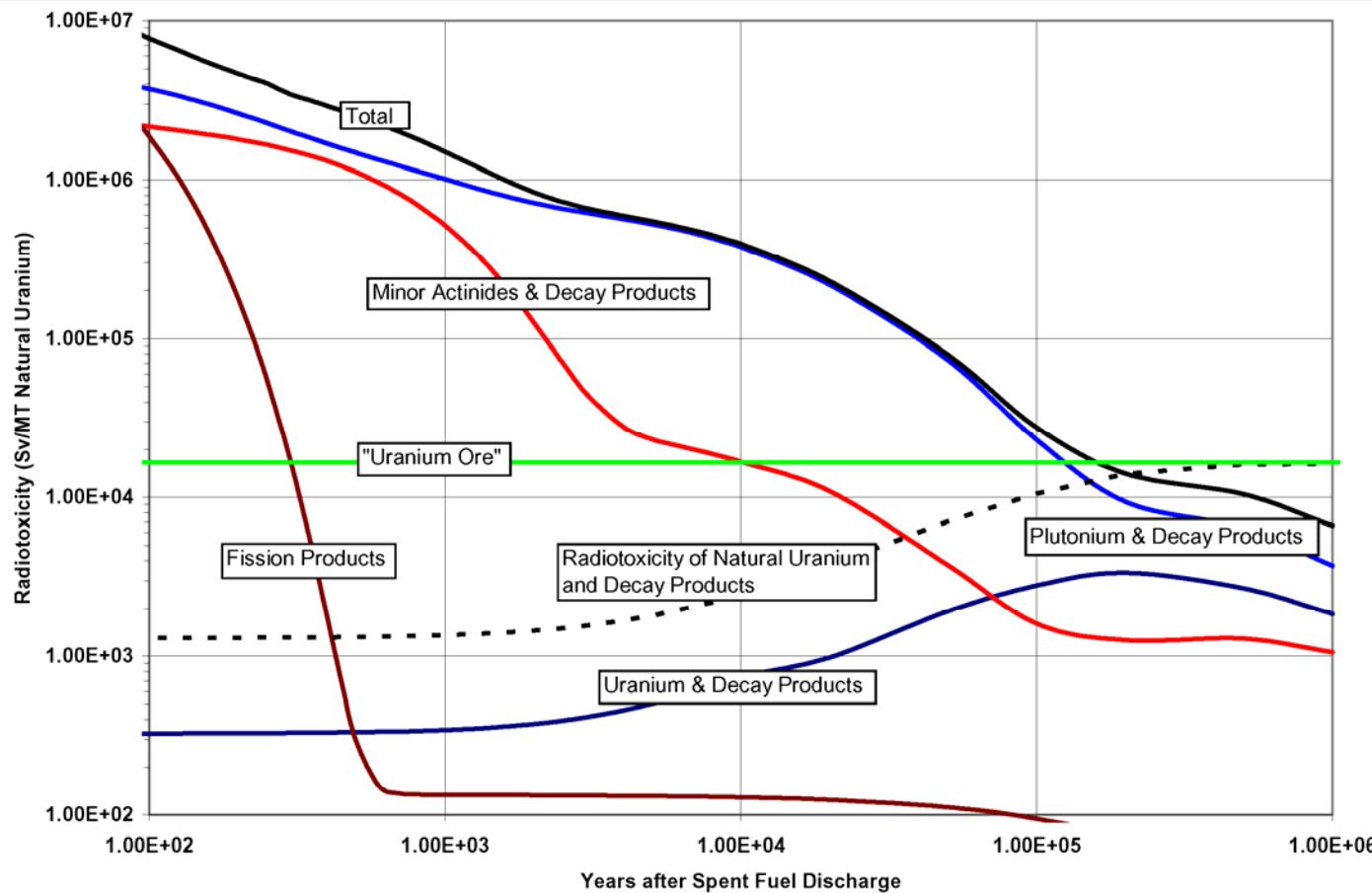
- Ein hochenergetischer Protonenstrahl trifft auf ein Target .
- Durch Spallationsreaktionen werden Neutronen aus dem Target herausgeschlagen.
- Sie bewirken durch Spaltreaktionen die Aufrechterhaltung der Kettenreaktion in dem unerkritischen Reaktor.



*ADS: Accelerator Driven System

Endlagerung hochradioaktiver Abfälle

Spent PWR Fuel Radiotoxicity



Gemeinsame Diskussion

- Weltweite Energieversorgung und Erhalt der Biosphäre ohne Kernenergie möglich?
- Sicherheit von Kernreaktoren infolge inhärenter Systemeigenschaften
- Transmutation zur Reduzierung der Halbwertszeit und der Toxizität hochradioaktiver Restabfälle
- Rolle Deutschlands im Zentrum Europas in der kerntechnischen Ausbildung, Forschung und Entwicklung

Herausforderungen einer nachhaltigen Weltenergieversorgung

„The world of energy must change if world population and energy supply are to continue as before“



antonio.hurtado@tu-dresden.de

Institut für Energietechnik