

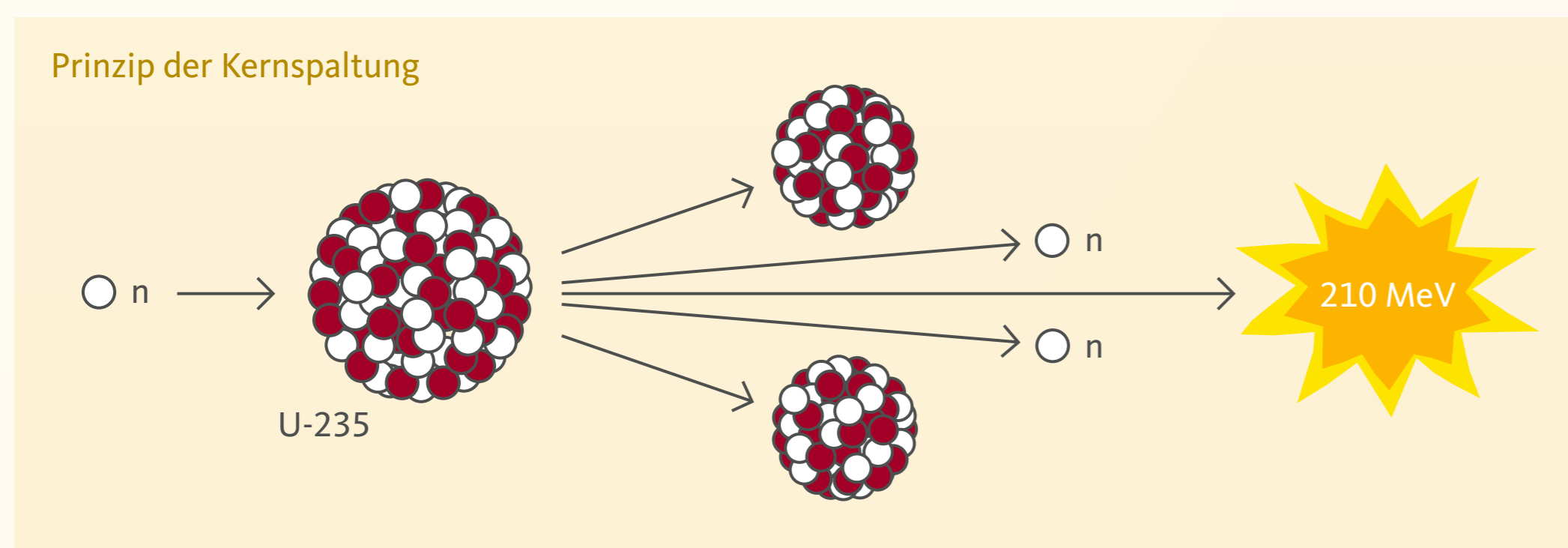
# KERNENERGIE



Energie wird frei ...

... bei der **Spaltung** sehr schwerer Kerne (Fission)

... bei der **Verschmelzung** sehr leichter Kerne (Fusion),  
da mittelschwere Kerne am stabilsten sind



## Kernspaltung

- Spaltung des Uran-235 ist physikalische Basis der Stromerzeugung
- Energiefreisetzung von 210 MeV pro Spaltung
- **Neutron + Uran-235** spalten in 2 leichtere radioaktive Bruchstücke, Gammastrahlen und Neutrinos sowie 2–3 freie Neutronen, die eine Kettenreaktion aufrechterhalten können
- **Kritische Reaktor-Steuerung** => Zahl der Spaltungen soll zeitlich konstant bleiben; unterkritisch: Reaktion erlischt; überkritisch: explosionsartige Energiefreisetzung (Tschernobyl/Kernwaffen)

## Kernverschmelzung

- Kernfusion ist die Energiequelle der Sonne. Energiegewinnung aus der Fusion ist noch Forschungs- und Entwicklungsthema
- Eine internationale **Pilotanlage (ITER)** wird in Südfrankreich gebaut. Erwarteter Vorteil: kein langlebiger radioaktiver Abfall

## Strahlenschutzproblematik

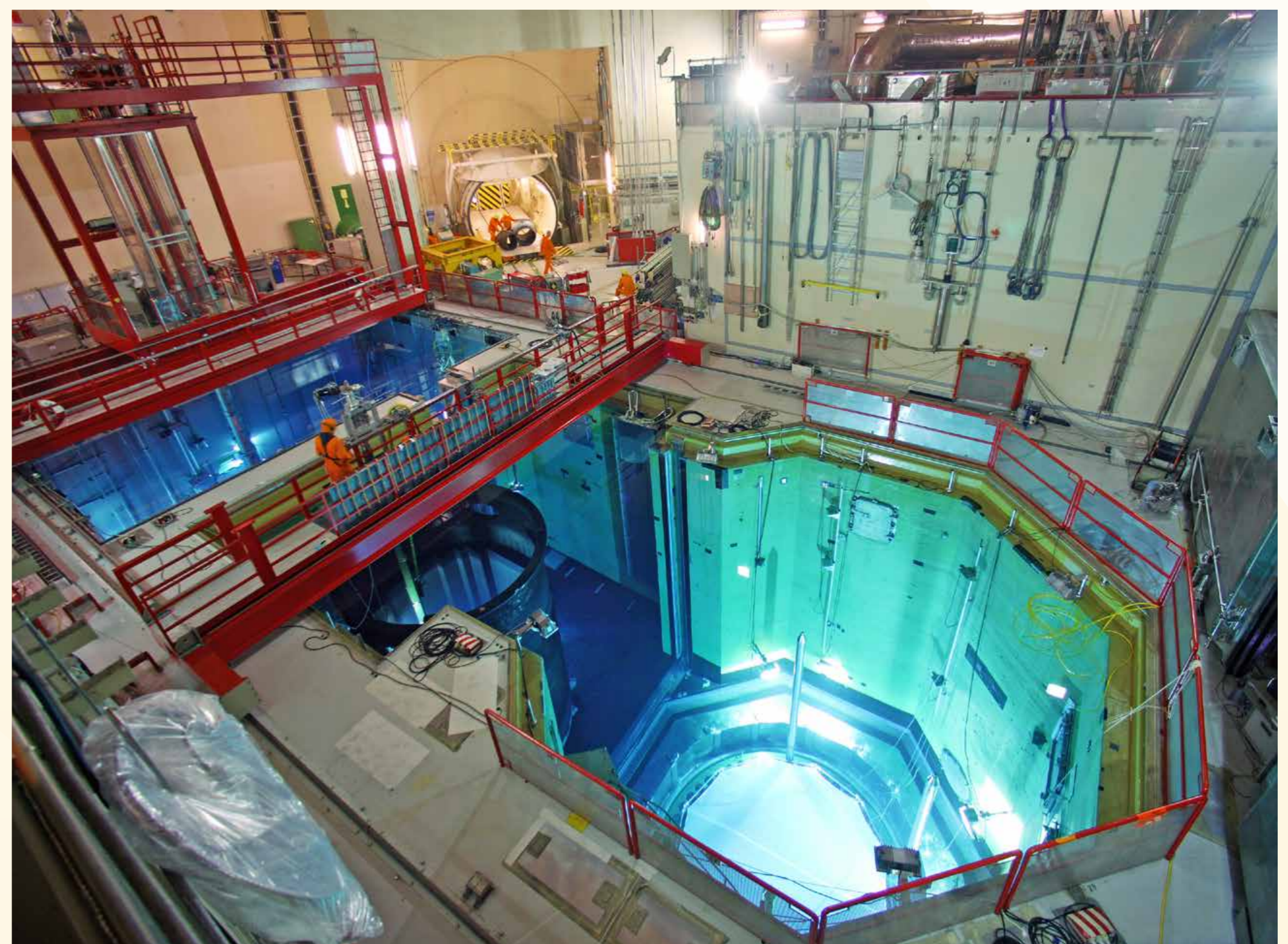
- **Störungsfreier Normalbetrieb:** ionisierende Strahlung aus dem Reaktor-Inneren wird durch Betonwände („biologischer Schild“) gut abgeschirmt
- **Effektive Dosis** des Personals beträgt < 20 mSv pro Jahr
- **Risiken:** Austreten radioaktiver Stoffe bei Brennelement-Wechsel, Lecks im Rohrleitungssystem. Alle sicherheitsrelevanten Systeme werden regelmäßig vom TÜV kontrolliert

## Entsorgung von radioaktivem Abfall in Deutschland

- Durch Neutronen **schwach-aktivierte** Bauteile (relativ kurzlebig): Beton, Stahlteile; **hoch radioaktiv** abgebrannte Brennelemente (langlebig): Spaltfragmente, Transurane
- Bis 2022 werden 14.600 t hochaktiver Abfall anfallen
- **Geplante Entsorgung:** Tiefenlagerung > 500 m Tiefe
- Standorte und Verfahren sollen bis 2040 geklärt werden: Standortauswahlgesetz des Bundestages von 2013

## Geplanter Ausstieg

Schwere Kernreaktorunfälle sind sehr unwahrscheinlich, aber in ihren Folgen nicht kalkulierbar. Deutschland hat 2011 beschlossen bis 2022 alle Kernkraftwerke stillzulegen und rückzubauen.



Das Reaktorbecken im Innern des Kernkraftwerks Biblis wird durch das blaue Cerenkov-Licht erleuchtet.

Ansprechpartner: Thorsten Stumpf, Institut für Ressourcenökologie, Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, t.stumpf@hzdr.de ·

Clemens Walther, Institut für Radioökologie und Strahlenschutz, Leibniz Universität Hannover, walther@irs.uni-hannover.de ·

Gerhard Kraft, GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, g.kraft@gsi.de

Bildnachweis: © Wikimedia Commons: Von Avda – Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0 (AKW Grafenrheinfeld); © RWE Power (Reaktorbecken)

Layout: SCHUMACHER – Brand + Interaction Design, www.schumacher-visuell.de

