

# Kenntnisprofil Kernenergie und Brennstoffkreislauf WS 2017/18

In einer Prüfung über die 2 stündige Vorlesung Kernenergie und Brennstoffkreislauf sind gleichartig umfassende Kenntnisse in allen gelesenen Teilgebieten nachzuweisen. Diese Teilgebiete umfassen:

Nachstehend ist in Stichworten ein Katalog des Prüfungsumfanges angegeben: (je mehr Sterne desto wichtiger)

## Grundlagen der Energieumwandlung

- \* Primärenergie, Sekundärenergie, Nutzenergie
- \*\*\* Wirkungsgrad
- \*\* Welcher Wirkungsgrad ist typisch für Wärmekraftanlagen?
- \* Steinkohleeinheit
- Was sind die wichtigsten Energieträger?
- \*\* Welchen Anteil hat Strom
- Anteile der Energieträger an der Stromproduktion
- Gestehungskosten von Strom
- \*\* Anteil der Kernenergie / Entwicklung weltweit

## Urangewinnung

- Qualität von Uranerzen
- Ursprung des Uran im Erzgebirge
- Geschichte der Uranproduktion
- \* Uranproduktion der Wismut
- \* Uranerzbehandlung / Aufschluss/Konversion
- \* Uranvorräte weltweit

## Isotopentrennung

- \* Elektromagnetische Trennung
- \*\*\* Anreicherungsgrad für Reaktoren / militärischen Einsatz
- \*\*\* Trennfaktor
- \*\* Gasdiffusionsverfahren
- \*\*\* Zentrifugenverfahren
- Trenndüse
- \*\* Laser basierte Verfahren (molekular / atomar)
- \* Trennarbeit
- UF6 Transporte

## Brennelemente

- \*\* Fertigung (4 Schritte)
- \* MOX (Neutronendosis)
- CASTOR Behälter

## Kernspaltung und Neutronenmoderation

- \*\*\* Bindungsenergie des Kerns
- \*\*\* Energiefreisetzung bei der Spaltung
- \*\*\* Tröpfchenmodell
- \*\* Zeitskalen der Kernspaltung
- \*\*\* Spaltausbeute
- \*\* Watt Spektrum (Energie der Spaltneutronen)
- \*\*\* Neutronenmoderation
- \*\*\* Einfangquerschnitt/Spaltquerschnitt von U-235/U-238
- \*\*\* Moderatoreigenschaften (H,D,C)
- \*\*\* Spaltbarkeit und Paarungsenergie
- \*\*\* Vier Faktoren Formel
- \*\*\* Multiplikationsfaktor / Reaktivität

## Reaktoren

- \*\* Beta verzögerte Neutronen
- \*\* Dampfblasenkoeffizient
- \*\* Temperaturkoeffizient
- \*\* Kritische Masse
- \*\*\* Prinzip Wärmekraftwerk
- Kernreaktoren 1. Generation: Magnox
- DWR
- \*\* Prinzip
- Arbeitspunkt
- \*\* Steuerung
- \*\* Überschussreaktivität
- SWR
- \*\* Prinzip
- \*\* 16-N Gamma
- \*\* Steuerung/Abbrennbare Gifte
- \*\*\* Sicherheit / Barrieren
- \* Thorium HTR
- \* Schnelle Reaktoren

## Zukünftige Entwicklungen

- \* Gen IV Typen
- EPR speziell Sicherheitskonzept
- \* Partitioning (Abtrennung)  
(PUREX DIAMEX SANEX)
- Transmutation
- \* ADS (Accelerator driven System)

## Entsorgung

- \*\* Abfallkategorien (Wärmeentwickelnd / nicht wärmeentwickelnd)
- Strategien: Endlagerung / Wiederaufarbeitung
- \*\* „Once Through“ / “closed Fuel Cycle”
- Kriterien für die Entsorgungsstrategie
- \*\* Vor- und Nachteile der tiefen geologischen Endlagerung
- Verbringungsoptionen
- \*\*\* Zeitskalen der Endlagerung
- Verglasung (was und warum)
- \*\* Warum Zwischenlagerung
- Transporte
- \*\*\* Endlagerrelevante Eigenschaften ( was ist gut in Ton / Salz / Granit)
- \*\* Rückholbarkeit / Bergbarkeit
  
- \*\* Asse (vom Versuchsbergwerk zum „Endlager“, ehem. Kali / Optionenvergleich)
- Konrad (zukünftiges Endlager für nicht wärmeentwickelnde Abfälle ehem Eisenerzgewinnung)
- Morsleben (ehem. DDR, Salz, Einlagerung 76-98)
- \*\* Gorleben (Erkundung)

## Rechtliche Aspekte

Nicht prüfungsrelevant für Naturwissenschaftler

## Strahlenschutz im Reaktor und Radioökologie

(im WS 2017/18 nicht gelesen, daher nicht prüfungsrelevant)

- Inventar im Leichtwasserreaktor
- Definition
- \*\*\* Überwachungsbereich
- \*\*\* Kontrollbereich
- \*\*\* Sperrbereich
- \*\* Abschirmung von alpha, beta, gamma, n-Strahlung
- \*\*\* Dosisgrenzwerte bei Beschäftigten
- \*\* Expositionspfade

\*\* Hauptbeiträge bei Emission aus kerntechnischen Anlagen (Wasser/Luft)