

Kernenergie im 21. Jahrhundert

Prof. Dr. Udo Rindelhardt, Forschungszentrum Dresden Rossendorf

Die Kernenergie im 21. Jahrhundert -- Möglichkeiten und Herausforderungen

Früher AdW der DDR mit 1500 Beschäftigten - heute Technische Möglichkeiten der Kernenergie -- Forschung nur 500 Beschäftigte, Strahlenphysik, Strahlungsmessung, Grundlagenforschung, Anwendung der Strahlung in der Medizin

1. Einleitung
2. Kernspaltung und Kernbrennstoff
3. Kernkraftwerke
4. Wiederaufarbeitung und Endlagerung
5. Zusammenfassung

1. Einleitung

Es gibt derzeit 441 KKW mit 366 GW Leistung auf der Welt (In Deutschland sind es 17 KKW mit 21,5 GW) diese liefern 16% der Gesamtenergie von 2558 TWh diese vermeiden 120 Mio. Tonnen Kohlenstoffdioxidausstoß in Deutschland weltweit 2 Mrd. Tonnen Kohlenstoffdioxidausstoß.

Länder mit Kernenergie:

1. Frankreich 59 KKW decken 75% des Gesamtbedarfes ab
2. Litauen 2 KKW decken 73% des Gesamtbedarfes ab
3. Belgien 7 KKW decken 60% des Gesamtbedarfes ab
4. Bulgarien 5 KKW decken 50% des Gesamtbedarfes ab

Die USA decken mit 104 KKW 20% des Gesamtbedarfes ab. Liefervorbehalte der USA für spaltbares Material erschweren die Nutzung der Kernenergie weltweit.

Atomausstieg in Deutschland schrittweise bis 2021 gem. Gesetz.

Da hab ich ein Problem ... Woher soll der Strom kommen ???

Da ist der mündige Bürger gefragt ... oder eben wir senken den Stromverbrauch ...

Kernfusion soll ab 2040 spruchreif sein

2. Kernspaltung und Kernbrennstoff

Kernreaktoren auf Uranbasis gab es schon vor etwa 2 000 000 000 Jahren
Der Naturreaktor in Oklo in Gabun in Afrika lieferte 500 000 Jahre Energie
Lesen Sie bitte hier näheres: http://de.wikipedia.org/wiki/Naturreaktor_Oklo

Uran 235 + 1 Neutron -----> Barium 140 + Krypton 93 + 3 Neutronen
Plutonium 239 + 1 Neutron -----> Barium 144 + Strontium 94 + 2 Neutronen

Brennstoffe sind Uran oder Plutonium

Kernspaltung liefert 219 MeV pro Atomkern
Verbrennung liefert 4eV pro Atom Kohlenstoff

Kettenreaktion hält KKW am Laufen

Anreicherung für KKW 5% Uran 235

Anreicherung für Bombe 95% Uran 235

natürliche Vorkommen 0,7% Uran 235 und 99,3% Uran 238

Wirkungsgrad der Anreicherung etwa 50% bedeutet eine Unmenge an abgereichertem Uran liegt weltweit herum. Daraus könnte man Plutonium 239 erbrüten.

Nach 3 Jahren kommt 50% der Energie eines KKW aus dem Plutonium als Nebeneffekt werden Neptunium, Aktinium, Curium erbrütet.

Diese stoppen als Nebeneffekt die Reaktion, so daß die Brennstäbe gewechselt werden müssen.

Die SADG Wismut hat insgesamt 231 000 Tonnen Natururan (13% der Welt) produziert.

Das entspricht 1620 Tonnen Uran 235

Lesen Sie bitte hier näheres: <http://www.wismut.de>

Die UdSSR hat etwa 32000 Kernsprengköpfe.

Die Uranvorräte an Natururan (4,6 Mio. Tonnen) reichen noch etwa 70 Jahre.

3. KKW heute Stromerzeugung:

1951 KKW mit 800 Watt in den USA

1954 5000 kW in Obminsk

1956 kommerzielles KKW mit 100 MW

Systeme: gasgekühltes KKW

Druckwasserreaktor Rheinsberg 70 MW Wirkungsgrad 25%

Leichtwasserreaktor (Siemens/ USA/ UdSSR) KKW Isar 2 1300 MW 34% Wirkungsgrad

KKW in der Ukraine mit 6 * 1000 MW am Dnepr

bieten erhöhte Sicherheit bis 36% Wirkungsgrad Laufzeit bis 2100

Erbrütung von Plutonium in Brutreaktoren

UdSSR Natrium Brutreaktor 1981 600 MW

4. Wiederaufarbeitung und Endlagerung

niedrig aktive Abfälle sind unkritisch

Spaltprodukte müssen besonders behandelt werden, weil hochaktiv

Das sind insbesondere Zäsium, Strontium, Ruthenium, Technetium, Neptunium, Aktinium, Curium.

3 Wege der Abfallbehandlung:

» Endlagerung 1 000 000 Jahre zu lagern, zu sichern, zu verwahren

eigentlich unsinnig da Uran 235 und Plutonium 239 mit gelagert wird (vergeudet wird)

» Wiederaufarbeitung Rückgewinnung des Matriales, Sortierung des Materiales

Spaltprodukte 80000 Jahre lagern

» Absonderung und Umwandlung

Abtrennung aller Spaltprodukte, Trennung aller Spaltprodukte

Umwandlung durch Nachverbrennung in ungefährliche Substanzen

5. Zusammenfassung:

Der Anteil an KKW Energie bleibt konstant ...
bedeutet es werden 800 KKW sein auf der Basis des Leichtwasserreaktors
mit 60 Jahren Laufzeit.

Gerd Lossau

Verfasser: *Gerd Lossau*