

Physik

Aufgabe: Beantworte auf Grundlage der Filme und des Textes folgende Fragen:

1. Welche Bauteile und Flüssigkeiten befinden sich im Reaktor und welche Aufgabe haben diese?

- **Spaltbares Material.** Brennstoffstäbe, der Kernbrennstoff Uran (manchmal auch Plutonium) wird in Tablettenform hergestellt. Sie werden in Brennstoffstäbe/Brennstäbe gefüllt. Das sind Stäbe von 11 mm Durchmesser und 4,17 m Länge. 72 solche dünnen Brennstoffstäbe werden zu einem Brennelement zusammengefasst und kommen dann in den Reaktor.
- **Reaktordruckgefäß,** dort befinden sich die Brennelemente umgeben von Wasser. Das Wasser verlangsamt die Neutronen, sodass diese neue Kerne spalten können.
- **Steuerung der Leistung.** Zwischen den Brennelementen befinden sich etliche neutronenabsorbierende Steuerstäbe (auch Regelstäbe oder Kontrollstäbe), die zur Regelung der Leistung und zur Abschaltung des Reaktors dienen.
- **Abtransport der Wärme.** Die erzeugte Wärme wird im Leichtwasserreaktor von Wasser abgeführt. Das Kühlwasser wird von starken Kühlmittelpumpen mit hohem Druck in einem geschlossenen Kühlkreislauf durch den Reaktor befördert und strömt dabei zwischen den Brennstäben hindurch. Je nach Reaktortyp wird das Wasser im Reaktor verdampft und gelangt dann in eine Dampfturbine, oder es bleibt durch den hohen Druck flüssig und gelangt einen Dampferzeuger als Das Kühlwasser transportiert nicht nur die gewonnene Wärme ab, sondern hat auch eine moderierende Wirkung. So wird die Wärme der Nutzung zugeführt, und andererseits wird der Reaktor vor Überhitzung geschützt.

2. Wie kommt es im Reaktor zu einer kontrollierten Kernspaltung?

Bei der Kernspaltung, dringt ein Neutron in einen Urankern ein. Der spaltet sich daraufhin unter Energieabgabe in kleinere Kerne. Dabei werden erneut 2-3 Neutronen frei. Die sind aber so schnell, dass sie einfach an den Urankernen abprallen. Als Neutronenbremse wird das Wasser, das die Brennelemente umgibt benutzt. So werden dann weitere Kern gespalten.

3. Wie wird die thermische Energie im Reaktor in elektrische Energie für das Stromnetz umgewandelt?

Die thermische Energie wird, mit einer Energieumwandlungskette, in elektrische Energie umgewandelt. Durch die thermische Energie entwickelt sich das Wasser in Wasserdampf. Der Wasserdampf breitet sich dann aus, deshalb dreht sich die Turbine die am Generator angeschlossen ist. Durch diesen Ablauf wird dann thermische- zur potentiellen- und dann zur elektrischen Energie umgewandelt

4. Welche Schutzeinrichtung gegen das Austreten von Radioaktivität befindet sich im Kernkraftwerk?

Um für das Problem einer Kernschmelzung vorzusorgen, wird unter einem Reaktor mehrere Betonräume eingebaut. Im Falle einer Kernschmelze soll dort die heiße, strahlende Metallbrühe aufgefangen werden.

5. Welche Vor- und Nachteile haben Kernkraftwerke?

Vorteile

- Keine fossilen Brennstoffe wie Kohle oder Heizöl müssen verbrannt werden
- Der Schadstoffausstoß eines solchen Kraftwerkes im normalen Betrieb ist relativ gering
- Mit einer relativ kleinen Mengen Kernbrennstoff kann viel elektrische Energie gewonnen werden

Nachteile

- Wenn es ein Problem gibt durch menschliches oder der einer Maschine, kann dies extreme radioaktive Unfälle auslösen, sodass Städte durch die Strahlung nicht mehr bewohnbar sind
- Durch die abgebrannten Brennelementen entsteht radioaktiver Abfall, der wegen der langen Halbwertszeiten und der Gefährlichkeit verschiedener Stoffe jahrzehntelang sicher gelagert werden muss. So entsteht z. B. in jedem Kernreaktor in den Brennelementen auch hochgiftiges Plutonium. In abgebrannten Brennelementen sind das etwa 1% des Abfalls