

ENERGIE DURCH KERNSPALTUNG

Im Dezember 1938 machte der Chemiker Otto Hahn in Berlin folgendes Experiment: Er bestrahlte Uran (U) mit Neutronen. Hahn hatte sich die Frage gestellt, ob Atomkerne des Urans in der Lage sind, Neutronen zu absorbieren. Das Ergebnis des Experiments war eine große Überraschung. Statt Neutronen zu absorbieren, verwandelte sich das Uran in zwei leichtere Elemente. Die Kerne der Uranatome hatten sich gespalten.

Wenn Atomkerne sich teilen, fliegen ihre Bruchstücke mit großer Geschwindigkeit auseinander. Sie stoßen auf andere Atome und setzen diese in Bewegung. Atombewegung bedeutet Wärmeenergie. Aber bei der Kernspaltung entsteht nicht nur Wärme, sondern auch zwei oder drei weitere Neutronen werden frei. Falls genügend Uran vorhanden ist, treffen diese auf andere Urankerne. Wiederum werden Energie und Neutronen freigesetzt und so fort. Eine Kettenreaktion läuft ab. Dies ist die Grundlage für die Freisetzung von Energie in Atombomben, aber auch für die Gewinnung von Atomkraft in Kernreaktoren zur Erzeugung von Elektrizität.

Ein solcher Reaktor besteht aus einem Druckbehälter (Db), der mit Wasser (W) gefüllt ist. In diesen Behälter werden Brennstäbe (B) eingeführt, die in einer Mischung einige Prozent spaltbares Uran enthalten. Da immer einige freie Neutronen vorhanden sind, beginnt in der Regel die Kettenreaktion von selbst. Die Stäbe erhitzen sich auf mehrere hundert Grad, und damit auch das Wasser.

Wie kann man die Leistung des Reaktors erhöhen oder vermindern? Wie lässt er sich abschalten? Die bei der Kernspaltung entstehenden Stoffe sind radioaktiv und daher gefährlich. Es muss also verhindert werden, dass die Kettenreaktion zu schnell abläuft, der Reaktor sich zu stark erhitzt, beschädigt wird und radioaktive Stoffe austreten. Deshalb befinden sich im Reaktor nicht nur Brennstäbe, sondern auch Steuerstäbe (S). Diese bestehen aus Kadmium (Cd), einem Metall, das Neutronen leicht absorbiert.

Angenommen, man möchte die Leistung verringern oder den Reaktor abschalten. Dann werden die Steuerelemente tiefer in den Reaktor hineingeschoben und dadurch die überschüssigen Neutronen abgefangen. Läuft dagegen die Reaktion zu langsam ab, dann zieht man die Stäbe ein Stück weiter heraus, und mehr Neutronen erhalten freie Bahn.

Durch eine Pumpe (P) wird das erhitzte Wasser in Rohren durch einen Dampferzeuger (De) geleitet. Um die Rohre strömt kühleres Wasser. Dieses Wasser nimmt die Wärme auf, verdampft und wird verwendet, um Turbinen und Generatoren anzutreiben und Elektrizität zu erzeugen.

Kernkraftwerke erfordern teure Sicherheitsmaßnahmen. Dennoch können Unfälle geschehen und gefährliche strahlende Stoffe austreten. Die Lagerung von radioaktiven Abfällen ist bis heute ein ungelöstes Problem. Staaten, die Atomkraftwerke haben, sind leicht in der Lage Atombomben zu bauen. Keine andere Energieart ist so leistungsfähig und bringt zugleich so viele Gefahren mit sich wie die Kernenergie.

ÜBUNGEN

1. Wichtige Verben aus der Sprache der Technik. Ergänzen Sie sie.

ablaufen abschalten absorbieren antreiben aufnehmen austreten bestehen erhöhen
erzeugen setzen stoßen strömen treffen verdampfen verhindern vermindern

Die Bruchstücke auf andere Atome und diese in Bewegung.
Die freigesetzten Neutronen auf andere Atomkerne, so dass eine Kettenreaktion ...
Die Steuerelemente aus Kadmium, einem Metall, das Neutronen leicht
Durch Auf- und Abbewegen der Steuerstäbe lässt sich die Leistung oder
Man muss, dass der Reaktor beschädigt wird, damit keine radioaktiven Stoffe ...
Bei einem Wechsel der Brennelemente man den Reaktor ...
Um die Rohre im Dampferzeuger kühleres Wasser, welches Wärme und ...
Der Dampf Turbinen und Generatoren, die Elektrizität

2. Alle unsere technischen Anlagen wurden geschaffen, um Ziele zu erreichen.

Beispiel: *Um die Energieversorgung zu sichern, ...
Damit die Energieversorgung gesichert wird, ...
Zur Sicherung der Energieversorgung ...*

Um die Leistung zu steigern, ...

Um die Verluste zu verringern, ...

Um das Wasser zu erhitzen, ...

Um die Flüssigkeit zu verdampfen, ...

Um den Dampf zu kondensieren, ...

Um die Reaktion zu beschleunigen, ...

Um Wärme zu nutzen, ...

Um Elektrizität zu erzeugen, ...

Um Neutronen freizusetzen, ...

Um Atomkerne zu spalten, ...

Damit Gefahren vermieden werden, ...

Damit Störungen verhindert werden, ...

Damit Unfälle verhütet werden können, ...

Damit die Reaktion gesteuert werden kann, ...

Damit eine Beschädigung verhindert werden kann, ...

Damit radioaktive Stoffe sicher gelagert werden können,

3. In der schriftlichen Fachsprache finden wir häufig nominale Satzglieder. Ergänzen Sie die Sätze.

Durch die Neutronenaufnahme ...
Bei dieser Kernspaltung ...
Beim Auftreffen von Neutronen auf andere Uranatome ...
Zur Gewinnung von Atomkraft in Kernreaktoren ...
Wegen der Radioaktivität der entstehenden Stoffe ...
Bei einem zu schnellen Ablauf der Kettenreaktion ...
Nach dem Herausziehen der Steuerstäbe ...
Zum Antrieb von Turbinen und Generatoren ...

4. In der mündlichen Sprache verwendet man oft Gliedsätze anstelle der Satzglieder. Formen Sie bitte die Satzglieder der Übung 3 um.

Beispiel: *Bei der Bestrahlung von Uran mit Neutronen ...*
Wenn Uran mit Neutronen bestrahlt wird, ...

5. Ein Messgerät stellt fest, dass die Temperatur im Reaktor zu hoch ist. Was geschieht bei der Steuerung? Ordnen Sie die Stichpunkte

- a) Automatisches Einschalten des Steuersystems
- b) Absorbierung überschüssiger Neutronen
- c) Absinken der Temperatur
- d) Ausschalten des Steuersystems
- e) Überhitzung des Reaktors
- f) Hineinschieben der Steuerstäbe
- g) Verlangsamung der Kettenreaktion
- h) Verringerung der Leistung

6. Erklären Sie jetzt, wie die Leistung des Reaktors gesteuert wird, wenn die Temperatur zu hoch oder zu niedrig ist. Beschreiben Sie auch die Abbildung. Diskutieren Sie mit einem österreichischen Kollegen über die Vor- und Nachteile der Kernenergie.

