

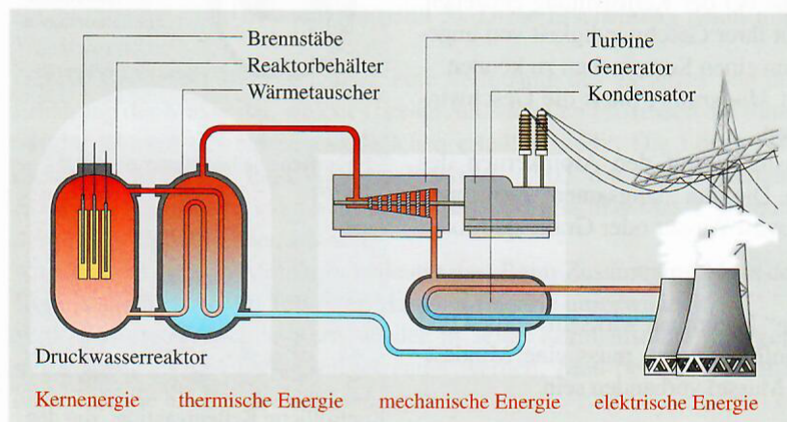
## Kernkraftwerk

Lies den Text und bearbeite die Aufträge 1-3.

### Kernkraftwerk

**Kernkraftwerke sind Wärmekraftwerke.** Im Kohlekraftwerk wird in einem Kessel durch Verbrennung fossiler Rohstoffe chemische Energie in thermische Energie umgewandelt. Im Kernkraftwerk befindet sich an der Stelle des Kessels der Kernreaktor. In ihm wird ein Teil der Energie, die in den Atomkernen „gespeichert“ ist, über die kinetische Energie der Spaltprodukte in thermische Energie umgewandelt.

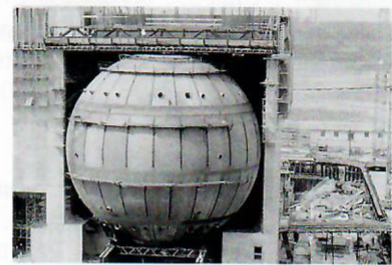
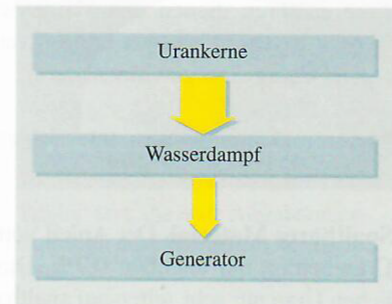
Am meisten verbreitet sind Siedewasser- und Druckwasserreaktoren. Im Druckwasserreaktor (Bild 3) verdampft das Wasser infolge der Umwandlung von Kernenergie in thermische Energie. Der Wasserdampf treibt die Turbine an. Im Generator wird dann die kinetische Energie in elektrische Energie umgewandelt. Der Kondensator verflüssigt den aus der Turbine austretenden Dampf. Das erforderliche Kühlwasser entnimmt man einem Gewässer aus der Umgebung. Das Speisewasser wird dem Reaktor wieder zugeführt. Ein großer Teil der durch Kernspaltung freigesetzten Energie geht als Abwärme in die Umgebung. Daher beträgt der Wirkungsgrad etwa 32 % bis 34 %.



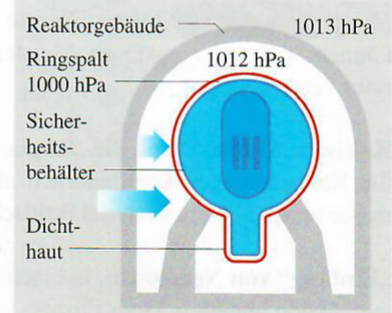
**Sicherheit.** Um eine radioaktive Belastung der Umwelt zu vermeiden, ist der Reaktorkern durch ein System von Barrieren umgeben. Diese sollen verhindern, dass radioaktive Stoffe in die Umgebung austreten und Strahlung aus dem Reaktor nach außen dringt. Die Hülle der Brennstäbe und das umströmende Wasser schirmen die Spaltprodukte sowie die  $\alpha$ - und  $\beta$ -Strahlung ab. Der Reaktordruckbehälter und eine bis zu 2 m dicke Stahlbetonabschirmung verhindern das Austreten der  $\gamma$ -Strahlung. Der kugelförmige Sicherheitsbehälter und eine diesen umgebende Stahlbetonhülle sollen Schutz gegen stärkste Belastungen von innen und außen bieten.

Beim Betrieb könnten Störungen auftreten. Arbeitet beispielsweise der Kühlkreislauf nicht richtig, wären eine Zunahme der Reaktorkerntemperatur und ein Durchschmelzen der Sicherheitsbarrieren nicht ausgeschlossen. Entsprechende Sicherheitstechniken aktivieren dann das Notkühl-system oder sorgen durch vollständiges Einfahren der Steuerstäbe für eine automatische Abschaltung des Reaktors.

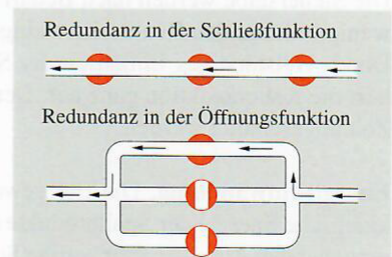
Wichtige Sicherheitssysteme werden zudem mehrfach angeordnet (Redundanz).



Sicherheitsbehälter eines Siedewasserreaktors



Im Reaktorgebäude herrscht ein geringer Unterdruck gegenüber der Außenwelt. Es gibt also stets einen geringen Luftzug von außen nach innen, niemals aber von innen nach außen.



Es sind mindestens zwei Systeme mehr vorhanden, als eigentlich benötigt werden.

### ① Wie funktioniert ein Kernkraftwerk?

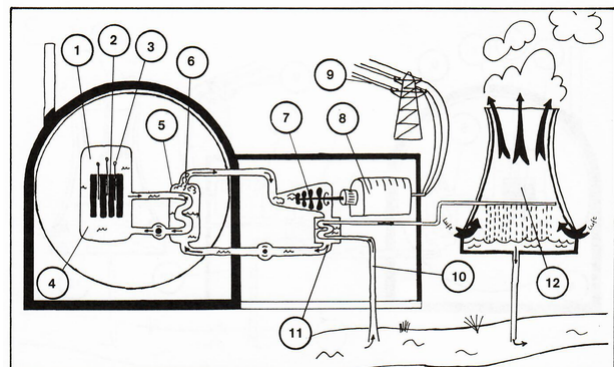
Setze die Begriffe in die Lücken ein.

Dampferzeuger   Generator   Kondensator   Kühltürmen   Kühlwasser   Reaktordruckgefäß  
 Regelstäbe   Strom   Turbine   Uranbrennstäben   Wasser   Wasserdampf

Im \_\_\_\_\_ (1), befindet sich der Reaktorkern mit den  
 \_\_\_\_\_ (2). Die Kernspaltung wird durch das Herausziehen der  
 \_\_\_\_\_ (3) in Gang gesetzt. Die dabei freiwerdende Energie erhitzt das \_\_\_\_\_ (4),  
 das den Reaktorkern umgibt und ihn gleichzeitig kühlt. Das heiße Wasser (über 300 °C bei einem Druck  
 von 150 atü) wird zum \_\_\_\_\_ (5) gepumpt, wo es das Wasser eines zweiten  
 Wasserkreislaufs (Sekundärkreislauf) in \_\_\_\_\_ (6) überführt. Der Wasserdampf wird  
 über die \_\_\_\_\_ (7) geleitet, die durch ihre Drehung den \_\_\_\_\_ (8) antreibt. Dieser  
 liefert schließlich den \_\_\_\_\_ (9). Der Wasserdampf muss mit Hilfe von \_\_\_\_\_ (10)  
 wieder zum Kondensieren gebracht werden. Das kondensierte Wasser sammelt sich wieder im  
 \_\_\_\_\_ (11), von wo es zum Wärmetauscher zurückgepumpt wird. Das Kühlwasser  
 muss, bevor es in den Fluß zurückgeleitet wird, zunächst in den \_\_\_\_\_ (12) durch  
 Luftzufuhr gekühlt werden.

### ② In welcher Reihenfolge erfolgt die Energieumwandlung im Kernkraftwerk? Sortiere die Ereignisse! (1-4)

- ☐ thermische Energie
- ☐ elektrische Energie
- ☐ mechanische Energie
- ☐ Kernenergie



### ③ Welche Maßnahmen sind notwendig, damit beim Betrieb eines Kernkraftwerkes keine Kernstrahlung und keine radioaktiven Stoffe in die Umwelt gelangen?

Markiere im Text die drei Sicherheitsbarrieren, die Sicherheitstechniken und die Sicherheitssysteme verschiedenfarbig.