



Das Kernkraftwerk, wie funktioniert es?



Das Prinzip eines Kernkraftwerkes:

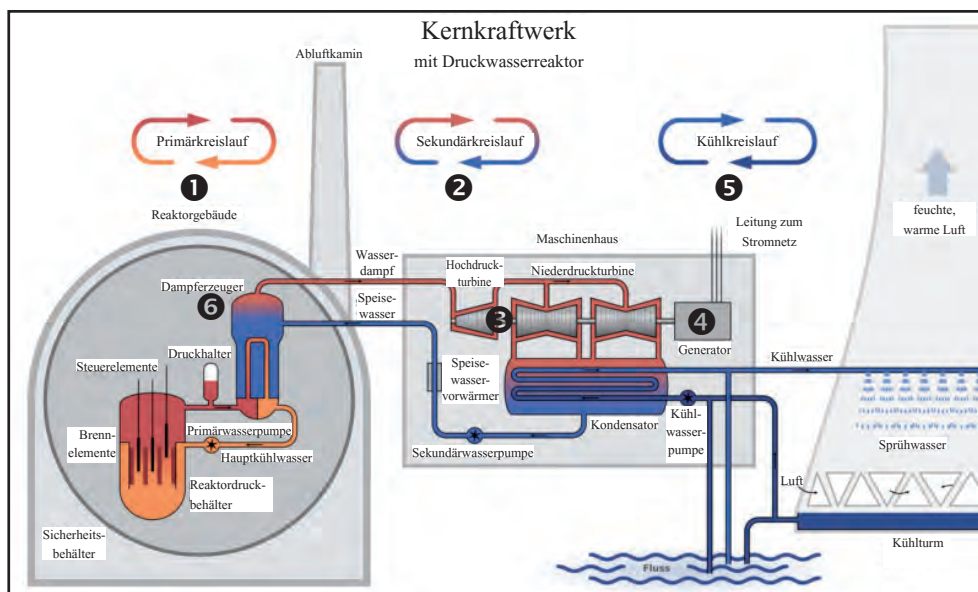
Die Stromerzeugung in einem Kernkraftwerk funktioniert nicht anders als ein Kohle-, Gas-, oder Ölkraftwerk. Wasser wird in einem Kessel erhitzt, damit **Dampf** entsteht.

Dieser Dampf treibt eine **Turbine** an, die an einen **Generator** angeschlossen ist.

Bei einem **Kernkraftwerk** braucht allerdings nichts verbrannt werden um das Wasser zu erhitzen. Die Wärme entsteht durch die **Spaltung von Atomkernen**.

Wie entsteht eine atomare Kettenreaktion:

Verwendet wird dazu das schwach radioaktive **Metall Uran** (Uran-235 = bedeutet, dass sich 92 Protonen und 143 Neutronen im Kern befinden). Die Kernenergie wird bei **dem Prozess der Kernspaltung** freigesetzt. Dazu wird das Uran-235 mit Neutronen beschossen, dabei zerfallen die getroffenen Urankerne in zwei Hälften. Bei dieser Spaltung werden **Neutronen freigesetzt**, die weitere Urankerne spalten. Eine **Kettenreaktion** entsteht!



Was geschieht in einem Kern-Reaktor:

Im Reaktor (ein großes ,geschlossenes Gefäß) wird die **Kettenreaktion** der Kernspaltung mit Hilfe von Steuerstäben aus Indium, Cadmium und Silber gesteuert.

Die Steuerstäbe werden zwischen die Uran-Brennelemente geschoben und fangen einen Teil der freigewordenen Neutronen ein. Je tiefer die **Steuerstäbe** hinein geschoben werden, desto mehr Neutronen fangen sie ab. Der **Reaktor ist abgeschaltet**, wenn die Stäbe ganz drinnen sind.

Fluss

Quelle: San Jose, Nihon © Aduis

Durch die Kernspaltung freigesetzte Neutronen haben eine sehr **hohe Geschwindigkeit**, die mit Moderatoren abgebremst werden müssen um die Wahrscheinlichkeit eines weiteren treffen eines Urankernes und Spaltung zu erhöhen. Dazu wird als Moderator **gewöhnliches Wasser**, das zusätzlich als **Kühlungsmittel** eingesetzt wird, verwendet.

Welche Wasserkreisläufe gibt es in einem Kern-Reaktor:

Viele Kernkraftwerke haben **Druckwasserreaktoren** die über drei voneinander getrennten Wasserkreisläufe verfügen.

Im **Primärkreislauf** steht das Wasser unter sehr hohem Druck. Es umspült die Uran-Brennelemente und dient gleichzeitig als Moderator. Durch diesen Druck wird die **Siedetemperatur des Wassers** hinaufgesetzt und statt zu verdampfen, bleibt es flüssig.

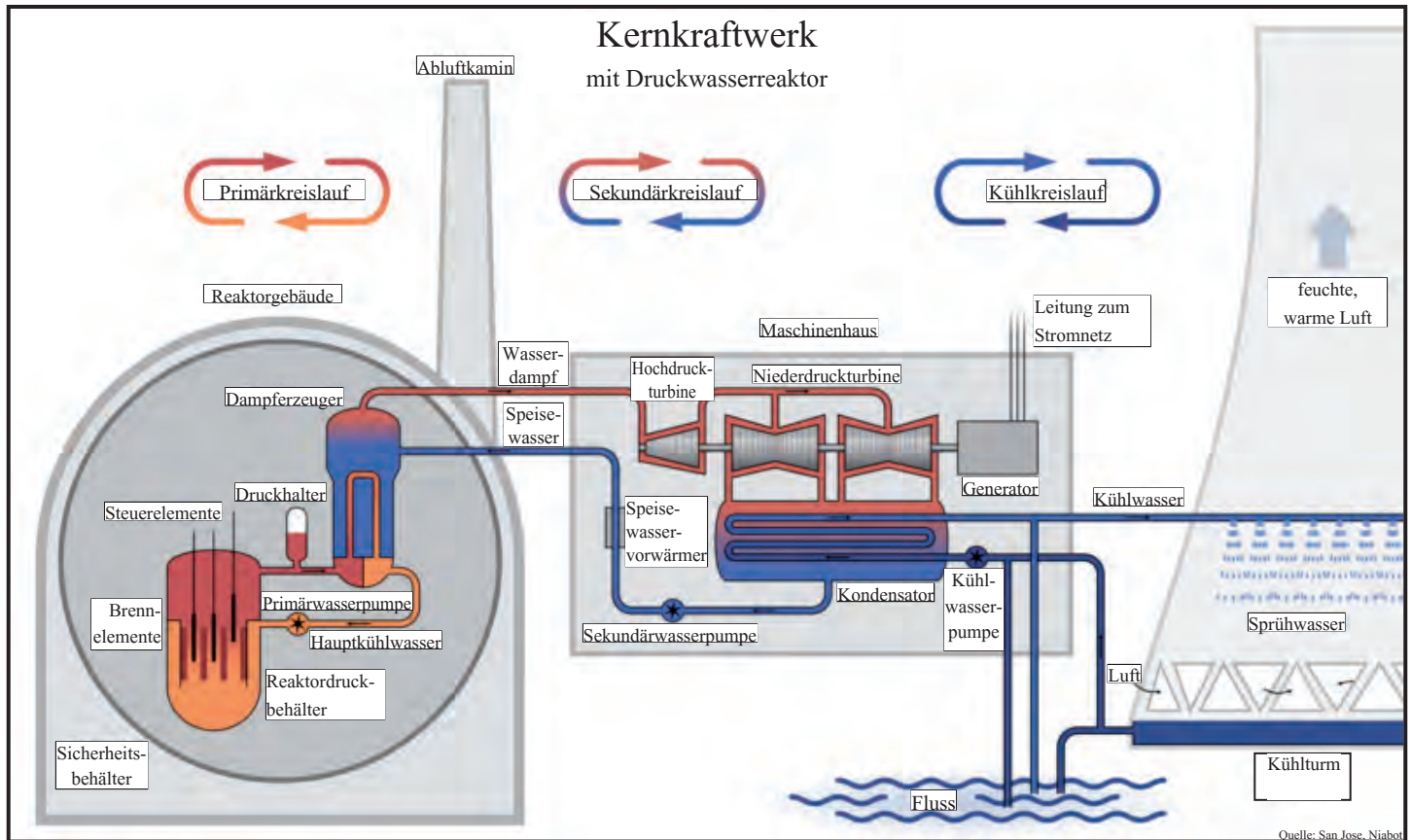
Dieses heiße, radioaktive Wasser bringt in einem **Dampferzeuger** das Wasser des zweiten Kreislaufes zum Verdampfen, ohne mit ihm direkten Kontakt zu haben und somit nicht kontaminiert (radioaktiv) ist. Dieser Dampf des zweiten Wasserkreislaufes **treibt nun eine Turbine** an, die an den Generatorkuppelt ist.

Der dritte Wasserkreislauf **kühlt schließlich den Dampf** ab, damit das kondensierte Wasser wieder in den Dampferzeuger eintreten kann.



Aufgabe für die Schüler:

Versuche nun mit Hilfe der Wörter aus der Box die wichtigsten Bestandteile eines Kernkraftwerkes mit Druckwasserreaktor der Abbildung richtig zu ordnen!



Quelle: San Jose, Niabot

- | | | |
|------------------------|----------------------|-----------------------|
| Leitung zum Stromnetz | Hochdruckturbinen | Druckhalter |
| Kühlwasser | Kühlkreislauf | Primärkreislauf |
| Primärwasserpumpe | feuchte, warme Luft | Abluftkamin |
| Brennelemente | Sprühwasser | Niederdruckturbinen |
| Reaktor-druck-behälter | Hauptkühlwasser | Speisewasservorwärmer |
| Sekundärwasserpumpe | Sicherheits-behälter | Wasser-dampf |
| Generator | Fluss | Speisewasser |
| Maschinenhaus | Kühlturm | Steuerelemente |
| Sekundärkreislauf | Kühlwasserpumpe | Dampferzeuger |
| Reaktorgebäude | Luft | Kondensator |

Kannst du diese Fragen über den vorher gelesenen Text beantworten?

- Wodurch unterscheidet sich ein Kernkraftwerk zu einem Kohle-, Gas- oder Ölkraftwerk?
Bei einem Kernkraftwerk braucht nichts verbrannt werden um Wasser zu erhitzen.
- Wie entsteht die Wärme in einem Kernkraftwerk?
Die Wärme entsteht durch die Kernspaltung.
- Wodurch kann die Kettenreaktion gesteuert werden?
Durch die Steuerstäbe (Indium, Cadmium und Silber).
- Wie ist der Reaktor abgeschaltet?
Wenn die Steuerstäbe ganz in den Reaktor geschoben sind.
- Was wird als Moderator bei der Kernspaltung verwendet?
Als Moderator wird gewöhnliches Wasser verwendet.
- Wodurch kann der Siedepunkt des Wassers erhöht werden?
Durch hohen Druck kann der Siedepunkt des Wassers erhöht werden.