

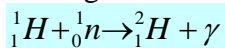
Der Moderator

Neutronen, die bei der Spaltung von Urankernen freigesetzt werden, haben eine relativ hohe Geschwindigkeit. Damit ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie weitere Kernspaltungen hervorrufen, sehr gering. Wenn dennoch mit den schnellen Neutronen eine Kettenreaktion in Gang gehalten werden soll, muss man eine hohe U – 235 Konzentration wählen und eine aufwendige Reaktortechnik anwenden. Beides verursacht sehr hohe Kosten. Langsame Neutronen führen mit sehr viel größerer Wahrscheinlichkeit im U – 235 zu Spaltungen. Die bei jeder Kernspaltung entstehenden schnellen Neutronen müssen deshalb durch geeignete Substanzen auf niedrige Geschwindigkeiten abgebremst werden. Das geschieht mit Hilfe von **Moderatoren (Bremsmittel)**. Die Neutronen werden an den Kernen des Moderators durch Stöße abgebremst. Beim Einsatz eines Moderators kommt man mit niedrigen Spaltstoffkonzentrationen aus. Im Prinzip reicht dann der im natürlichen Uran vorhandene Anteil von etwa 0,7% U – 235.

Gute Moderatoren müssen zwei Bedingungen erfüllen:

- Die schnellen Neutronen sollen möglichst schnell durch wenige Stöße ihre Energie verlieren und dadurch abgebremst werden.
- Der Moderator darf nur eine geringe Neigung zum Einfang von Neutronen besitzen, denn vom Moderator absorbierte Neutronen gehen für weitere Kernspaltungen verloren.

Deuterium in Form von schweren Wasser ist der beste Moderator, seine Herstellung ist jedoch sehr teuer. Wasserstoff in Form von leichten Wasser ist zwar das beste Bremsmittel. Es hat jedoch eine sehr große Neigung zum Einfang von Neutronen. Dabei entsteht Deuterium.



Bei Verwendung von Wasser als Moderator muss der Neutronenverlust ausgeglichen werden. Das erzielt man mit der Anreicherung des Uran mit U – 235 von 0,7% auf 2% - 4%.

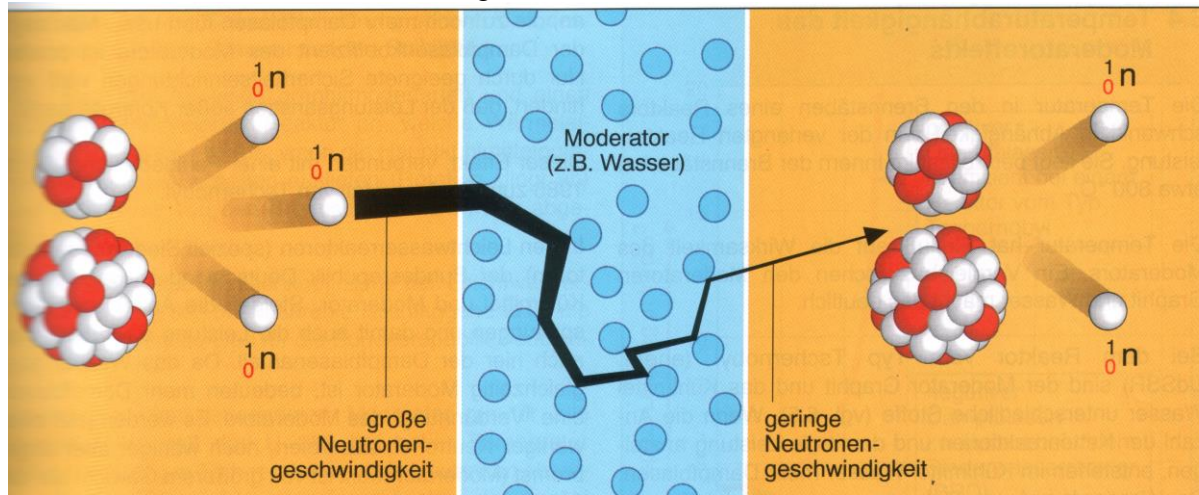


Abb. 5.3.1
Bremsung schneller Neutronen durch einen Moderator