

## Steuerung der Kettenreaktion

In einem Reaktor wird die Kettenreaktion dadurch gesteuert, dass man von außen in den Neutronenhaushalt eingreift. Das geschieht mit Hilfe von Stoffen, die eine große Neigung zur Absorption von Neutronen besitzen (z.B. Bor, Indium, Silber, Cadmium). Werden diese Steuerstäbe tief in die Spaltzone geschoben, absorbieren sie viele Neutronen. Zieht man sie wieder heraus, ist die Neutronenabsorption entsprechend geringer.

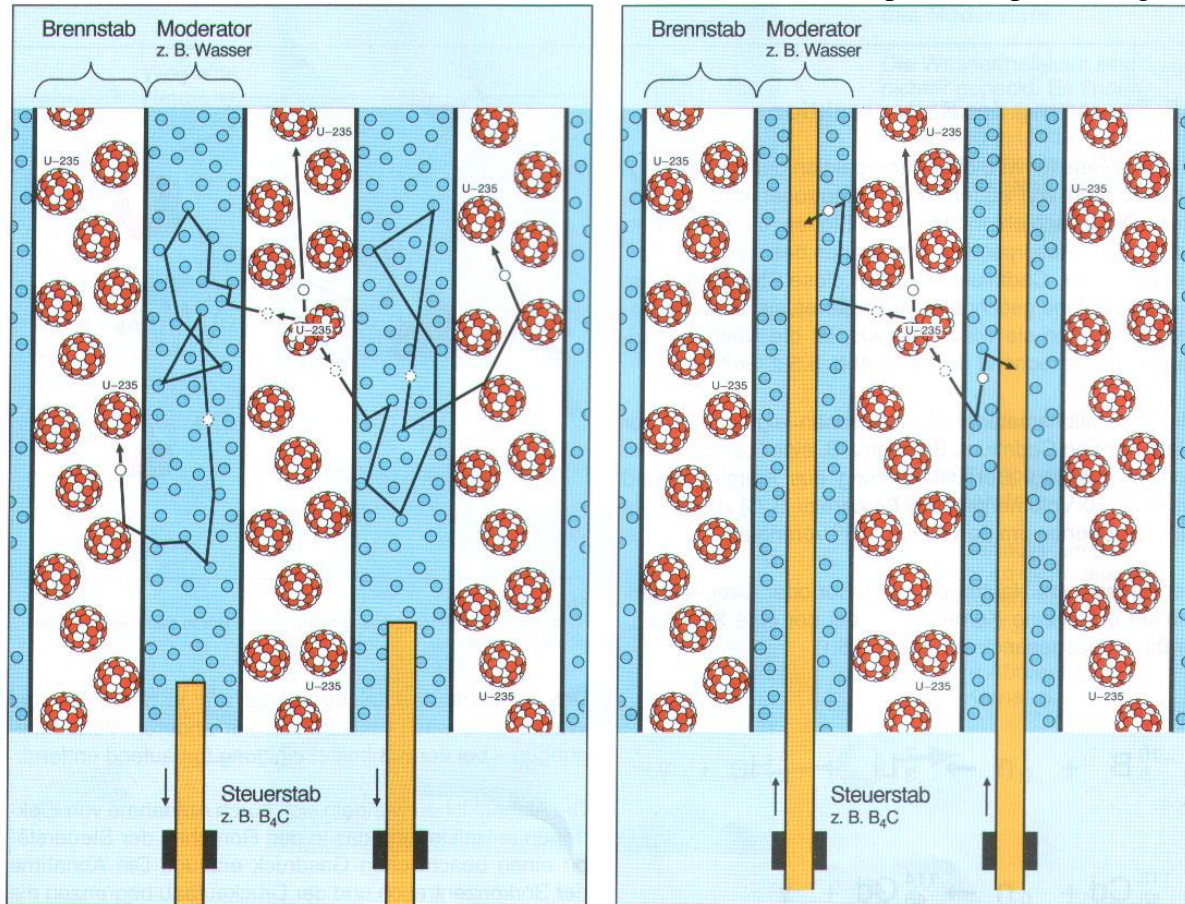
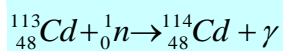
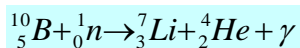
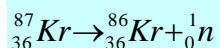
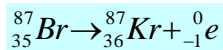


Abb. 5.5.2  
a) Anfahren eines Reaktors ( $k > 1$ )

b) Abschalten des Reaktors ( $k < 1$ )



Bei einer Kettenreaktion tritt die Neutronenvermehrung in Bruchteilen von Sekunden auf. Bei der Inbetriebnahme eines Reaktors oder der Steigerung seiner Leistung wäre eine Steuerung mit mechanischen Vorrichtungen nicht möglich, weil sie viel zu langsam wären. Der Ablauf des Spaltvorgangs selbst kommt den Menschen aber zu Hilfe. Etwa 0,75% der bei der Spaltung freiwerdenden Neutronen werden erst mit einer Verzögerung von durchschnittlich 10 bis 20s durch die Spaltprodukte abgegeben.



Stellt man bei einer Leistungserhöhung den Reaktor so ein, dass sich die Neutronen von Generation zu Generation nicht mehr als um 0,75% vermehren, wird der Zuwachs nur durch diese verzögerten Neutronen bewirkt. Die Zeit von 20s reicht aus, um neutronenabsorbierende Steuerstäbe zwischen die Uran – Brennelemente zu schieben.