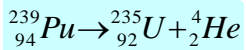
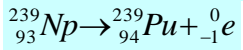
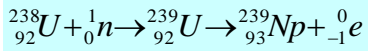


## Aufbau und Wirkungsweise von Kernreaktoren

Uran – 235 wird am effektivsten von langsamen Neutronen gespalten. Neutronen mittlerer sowie höherer Geschwindigkeit können aber auch von Uran – 238 aufgenommen werden. Dabei tritt keine Kernspaltung, sondern eine Umwandlung in das Uran – 239 ein. Es wandelt sich in zwei Schritten unter Aussenden von Betateilchen zu Pu – 239 um. Pu – 239 ist ein Alphastrahler und hat eine Halbwertszeit von 24110a. Es wird durch langsame, günstiger aber durch schnelle Neutronen gespalten und ist deshalb für Kernspaltung geeignet.



Auf Grund der o.g. Eigenschaften ist Pu besonders gut zum Bau entsprechender Atombomben geeignet.

### Aufbau eines Kernreaktors

Anlagen, bei denen Kettenreaktionen kontrolliert ablaufen, bezeichnet man als Kernreaktoren oder kurz Reaktoren.

Sie bestehen im Prinzip aus fünf Komponenten:

- Ausreichende Masse an spaltbarem Material
- Stoff zur Abbremsung der Neutronen (Moderator) Ausnahme: Schneller Brutreaktor
- Vorrichtung zum Einfang von Neutronen (Steuer- bzw. Regelstäbe)
- Medium zur Wärmeabführung
- Barrieren für den Strahlenschutz und die Rückhaltung radioaktiver Stoffe.

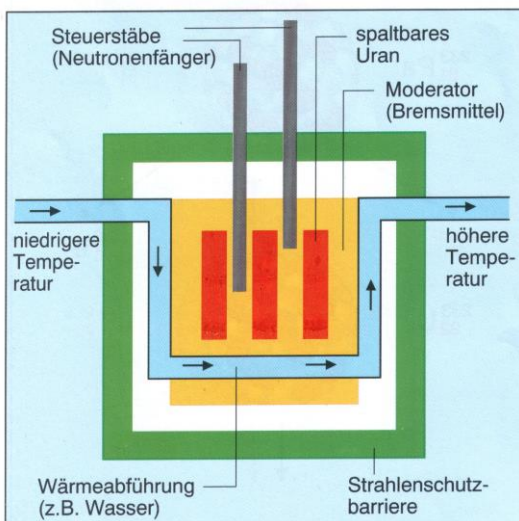


Abb. 5.1.1  
Prinzip eines Kernreaktors

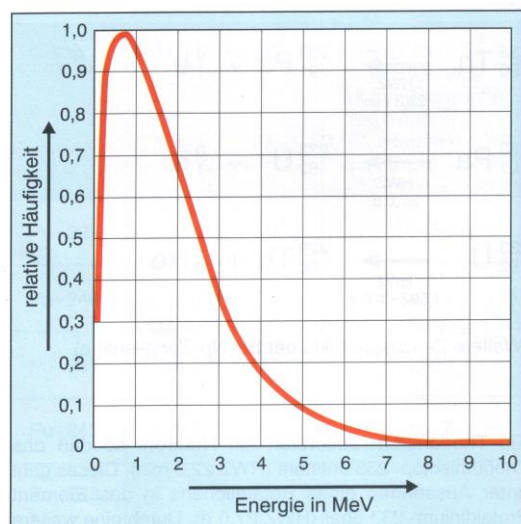
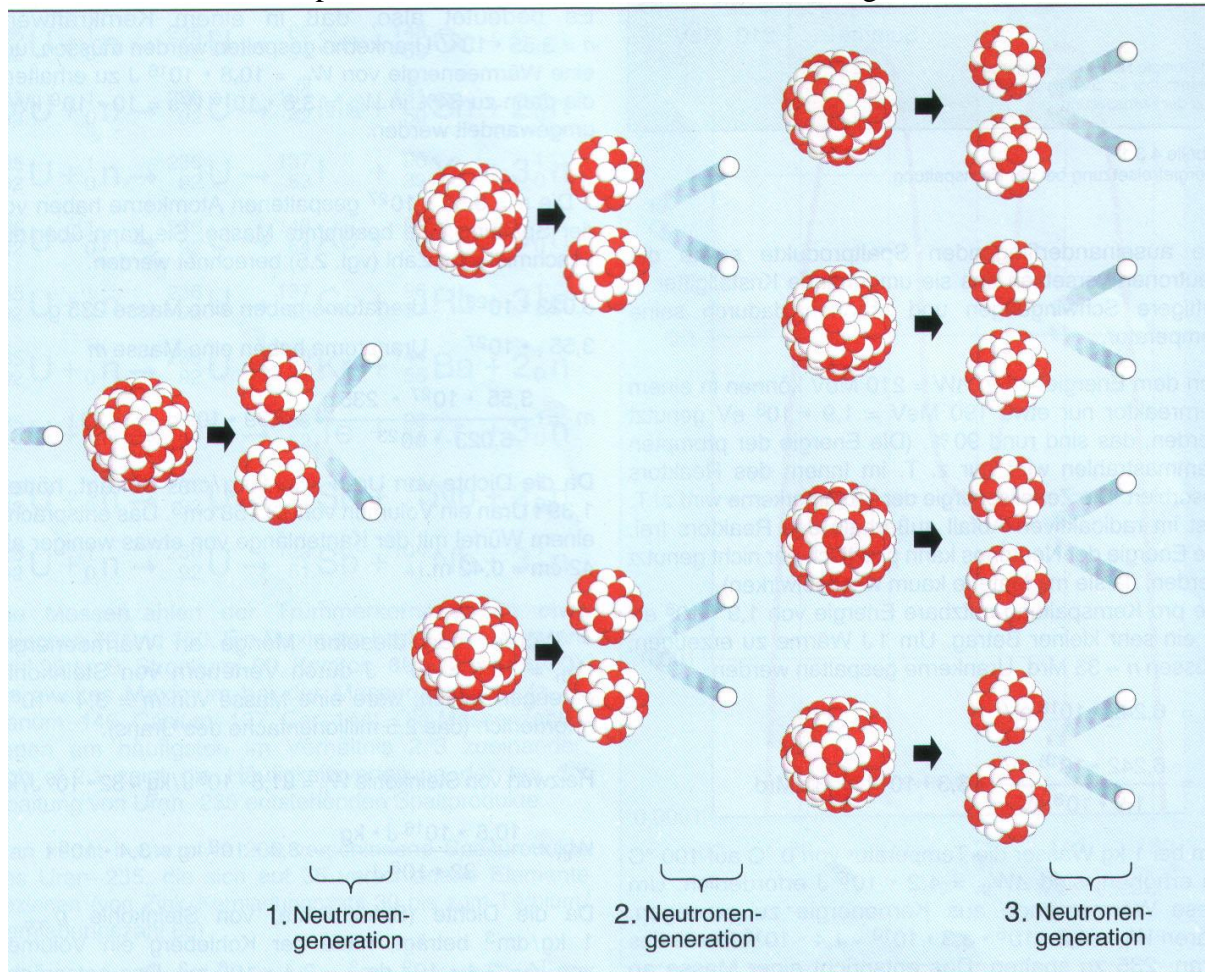


Abb. 5.2.1  
Energieverteilung der Neutronen, die bei der Spaltung von U-235 durch thermische Neutronen entstehen

### Spaltneutronen

Eine kontrollierte Kettenreaktion lässt sich nur entwickeln, wenn eine ausreichende Anzahl von Neutronen zur Verfügung steht. Bei der Spaltung von Uran – 235 entstehen zwei mittelschwere Trümmerkerne sowie zwei bis drei Neutronen. Diese Spaltneutronen haben unterschiedliche Energien.



In einem Reaktor kann mit Spaltneutronen grundsätzlich folgendes geschehen:

- Sie verlassen die Spaltzone und gehen dadurch für weitere Spaltungen verloren.
- Sie werden von U – 238, von denen für die Reaktorfunktionen notwendigen Materialien oder von stets vorhandenen Verunreinigungen aufgenommen, wodurch künstliche Isotope entstehen.
- Es finden elastische oder unelastische Zusammenstöße mit Atomkernen statt, wodurch die Neutronen Energie verlieren. Ihre Geschwindigkeit wird dadurch verringert.
- Neutronen werden von Kernen des U – 235 aufgenommen und lösen dadurch weitere Kernspaltungen aus.

Eingeleitet wird die Kernspaltung mit Hilfe einer Neutronenquelle.

