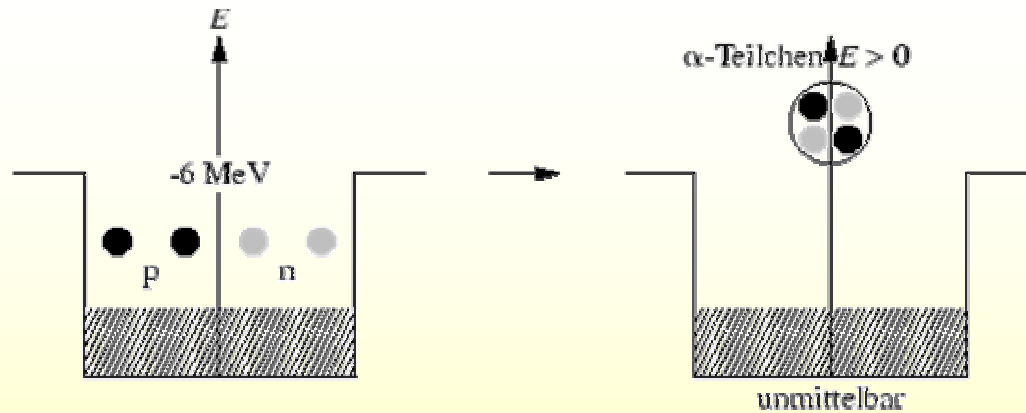
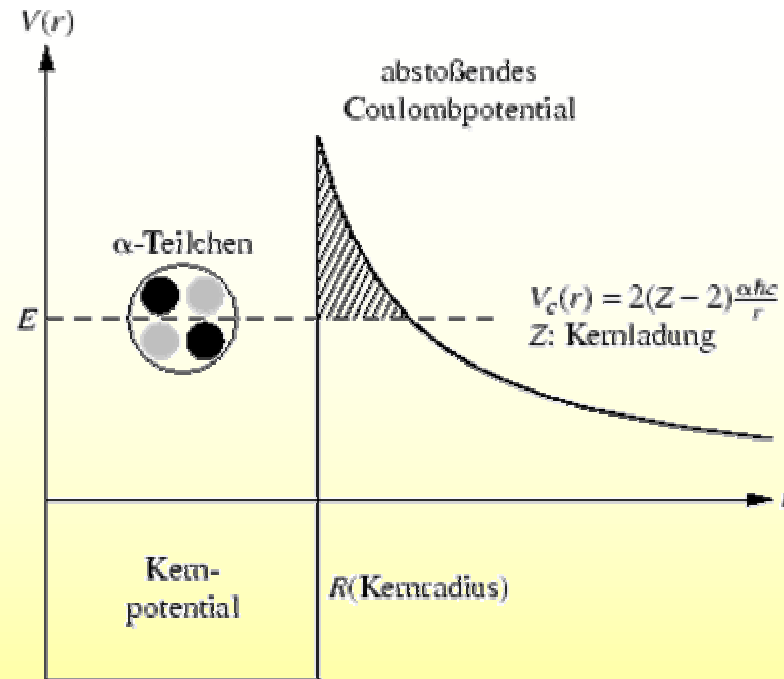


Alpha-Zerfall von Atomkernen



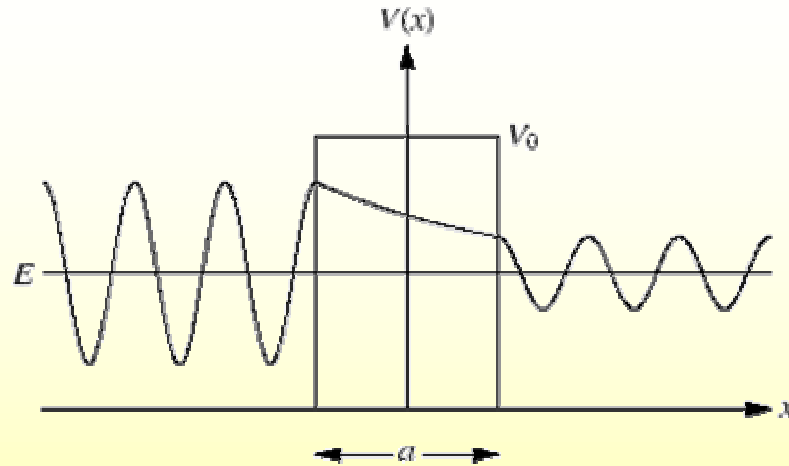
Ein unmittelbares Entweichen eines α -Teilchens wäre nur ohne die tatsächlich vorhandene Coulombbarriere möglich.

Transmission durch Coulombbarriere



Abstoßendes Coulombpotential $V_{\text{Coul}} = 2(Z-2)(\alpha/r)$

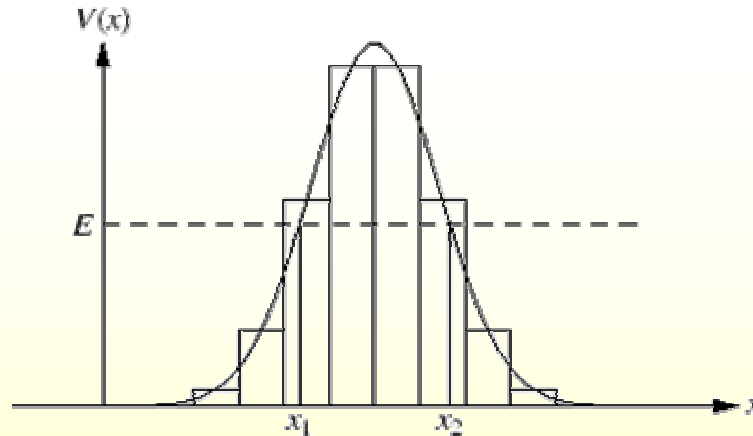
Transmission durch Kastenpotential



Tunneleffekt: Einlaufende/reflektierte und transmittierte Welle am endlichen Kastenpotential

Tunnelwahrscheinlichkeit:
$$W(E) = \exp\left(-\frac{2a}{\hbar} \sqrt{2m(V_0 - E)}\right)$$

Transmission durch einen kontinuierlichen Potentialberg



Tunneleffekt: Kontinuierlicher Potentialberg

Tunnelwahrscheinlichkeit:
$$W(E) = \exp\left(-\frac{2 \cdot \pi \cdot \alpha^2}{\hbar} \sqrt{2m} \left(\frac{Z-2}{\sqrt{E}} - \frac{\sqrt{8R(Z-2)}}{\pi \cdot \sqrt{\alpha}}\right)\right)$$

Die Halbwertszeit $T_{1/2}$ des Kerns ist umgekehrt proportional zur Tunnelwahrscheinlichkeit

Geiger-Nuttall-Regel:
$$\log_{10}(T_{1/2}) \approx \frac{1}{\sqrt{E}}$$