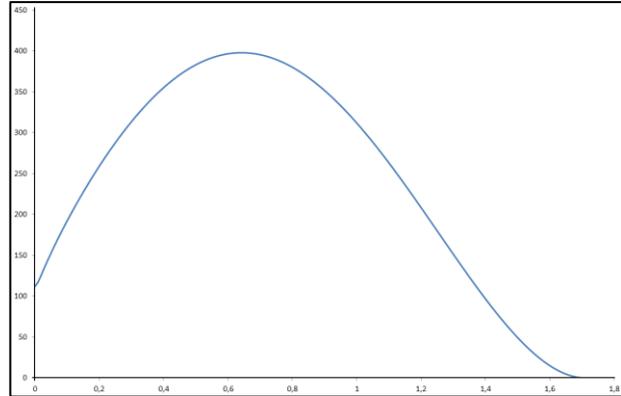


Energiespektren des Beta-Zerfalls

Das Energiespektrum eines Betastrahlers lässt sich näherungsweise durch die Formeln der *Fermitheorie des Betazerfalls* beschreiben. Dabei ergibt sich die Intensität (Zählrate N) der Strahlung in Abhängigkeit von der kinetischen Energie durch die folgenden Formeln:



$$N = k \cdot (E_k + E_0) \cdot \sqrt{E_k^2 + 2 \cdot E_0 \cdot E_k} \cdot (E_{\max} - E_k)^2 \cdot F_{ZE} ,$$

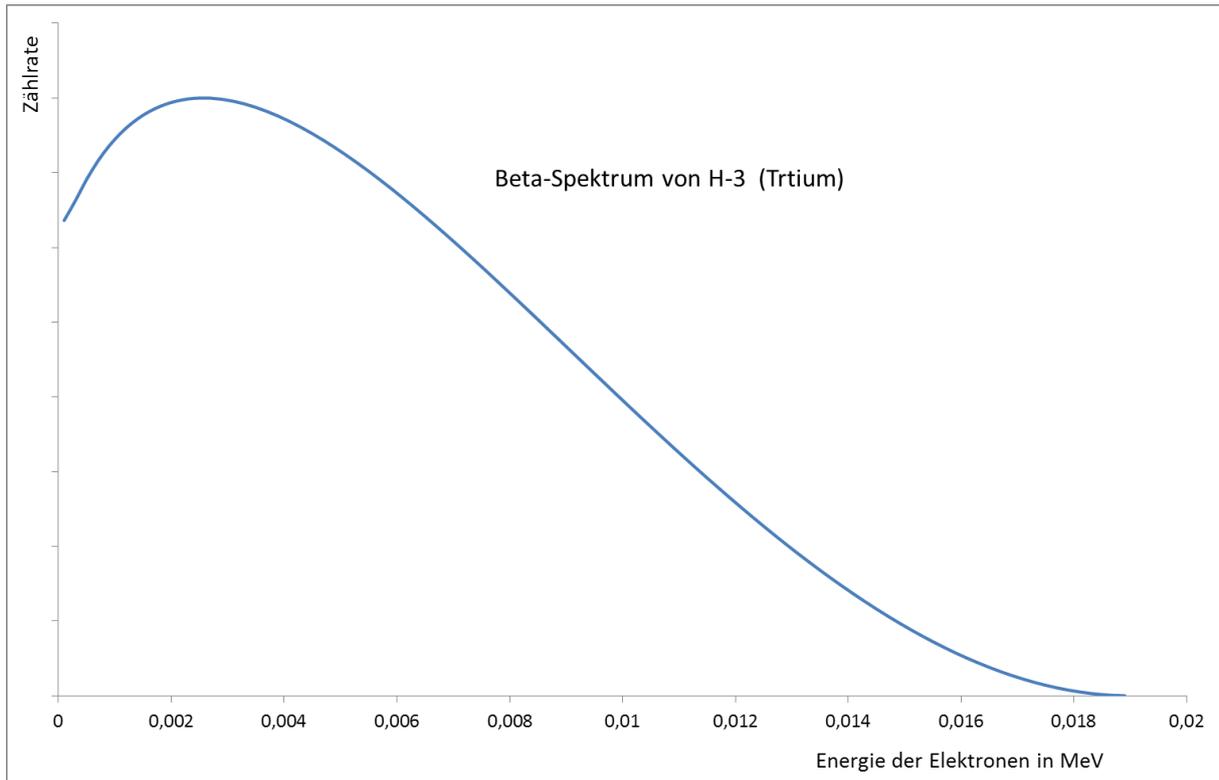
wobei F_{ZE} die Fermi-Korrektur darstellt mit

$$F_{ZE} = \frac{x}{1 - e^{-x}} \quad \text{und} \quad x = \frac{2\pi \cdot Z'}{137 \cdot \beta} \quad \text{und} \quad \beta = \sqrt{1 - \frac{1}{\left(\frac{E_k}{E_0} + 1\right)^2}} .$$

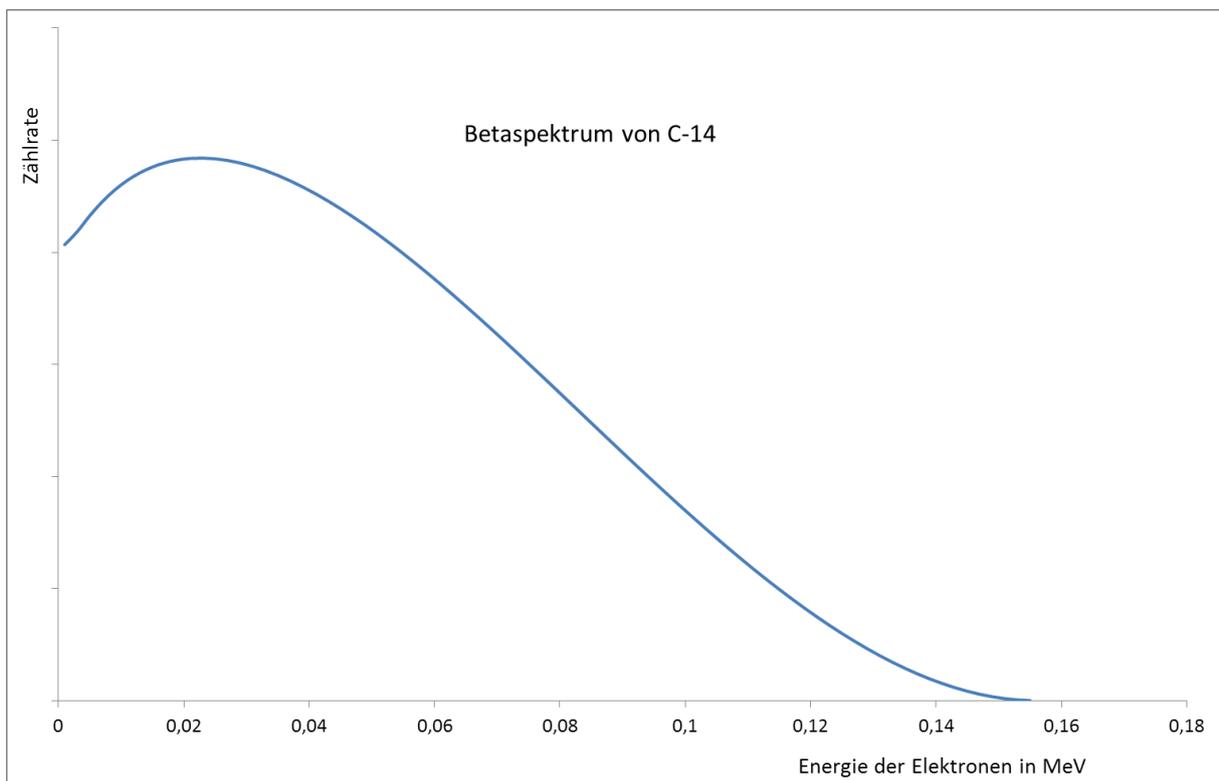
Der Parameter Z' steht für die Kernladungszahl des Tochterkerns, der Faktor k berücksichtigt die Aktivität des Strahlers, E_0 ist die Ruhenergie des Elektrons und E_{\max} ist die maximale Energie, welche die Elektronen beim Zerfall annehmen können. Diese Maximalenergie lässt sich bei reinen Betastrahlern aus einer Massenbilanz (Massendefekt) des Zerfalles ermitteln.

Die folgenden Spektren wurden mithilfe der oben aufgeführten Formeln berechnet.

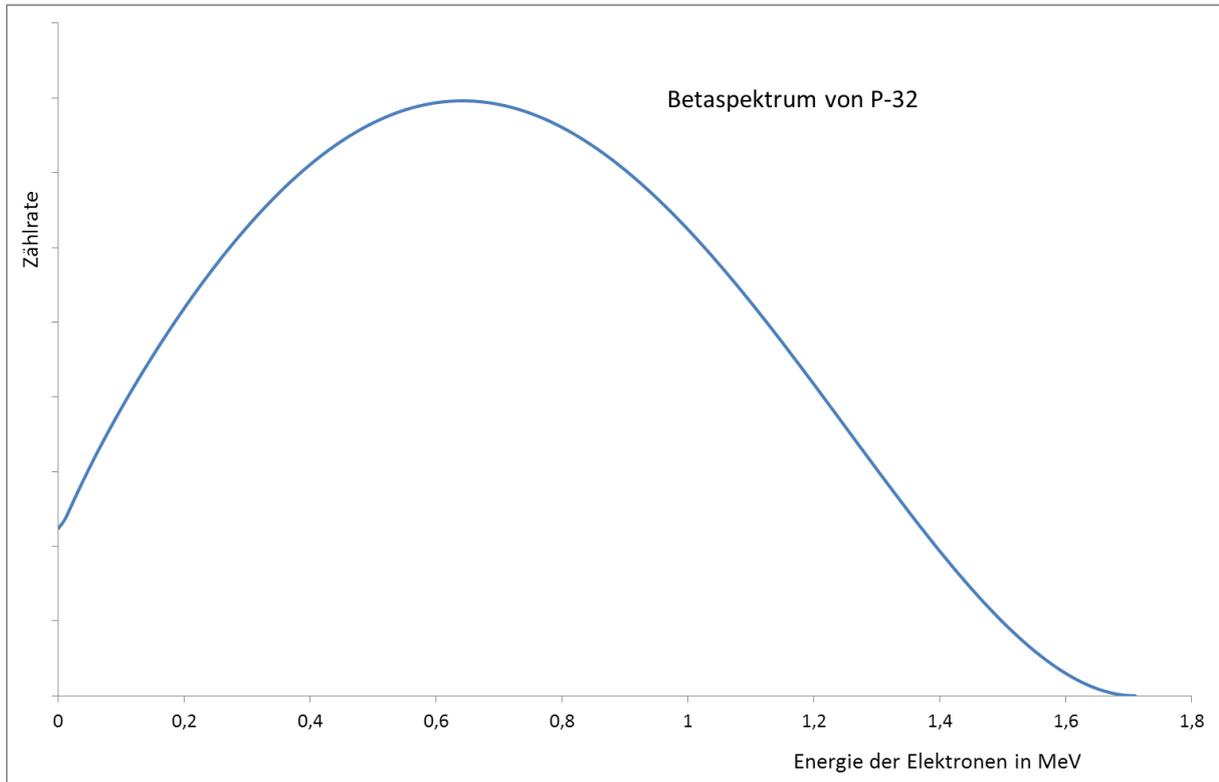
Betazerfall von **Tritium**: ${}^3_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + e^- + \bar{\nu}$



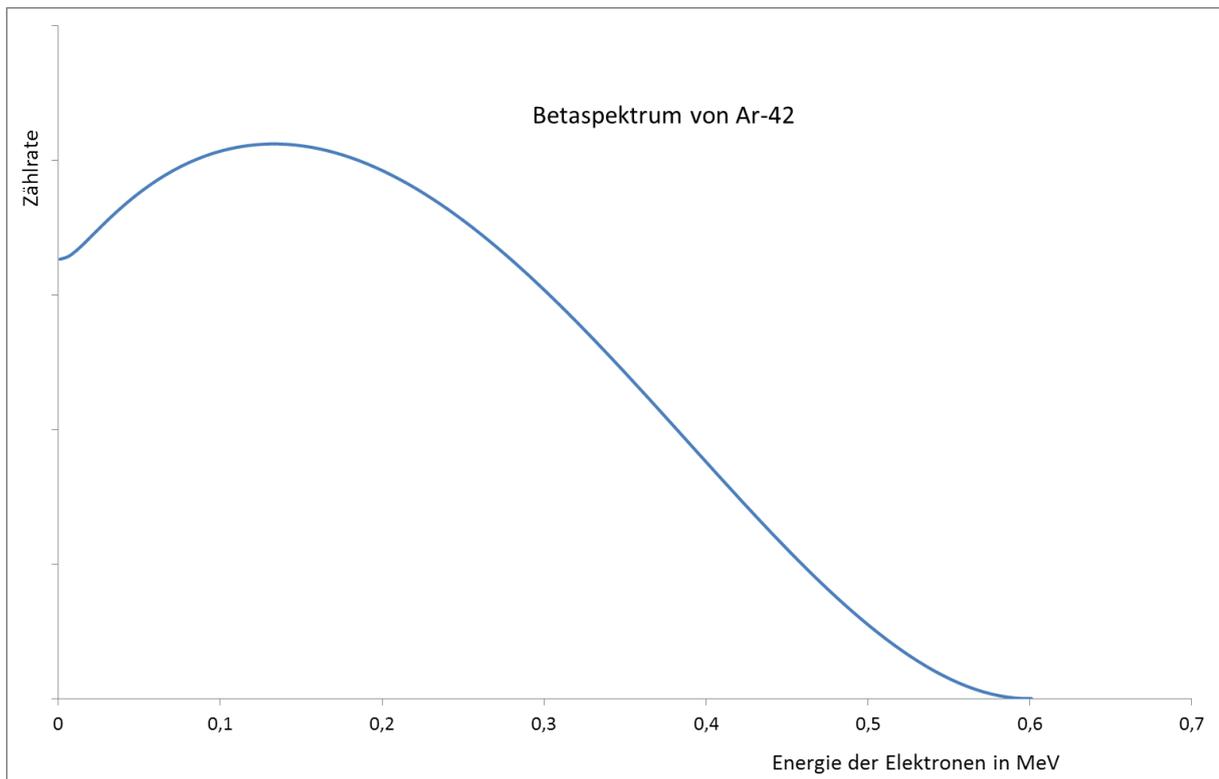
Betazerfall von **Kohlenstoff-14**: ${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + e^- + \bar{\nu}$



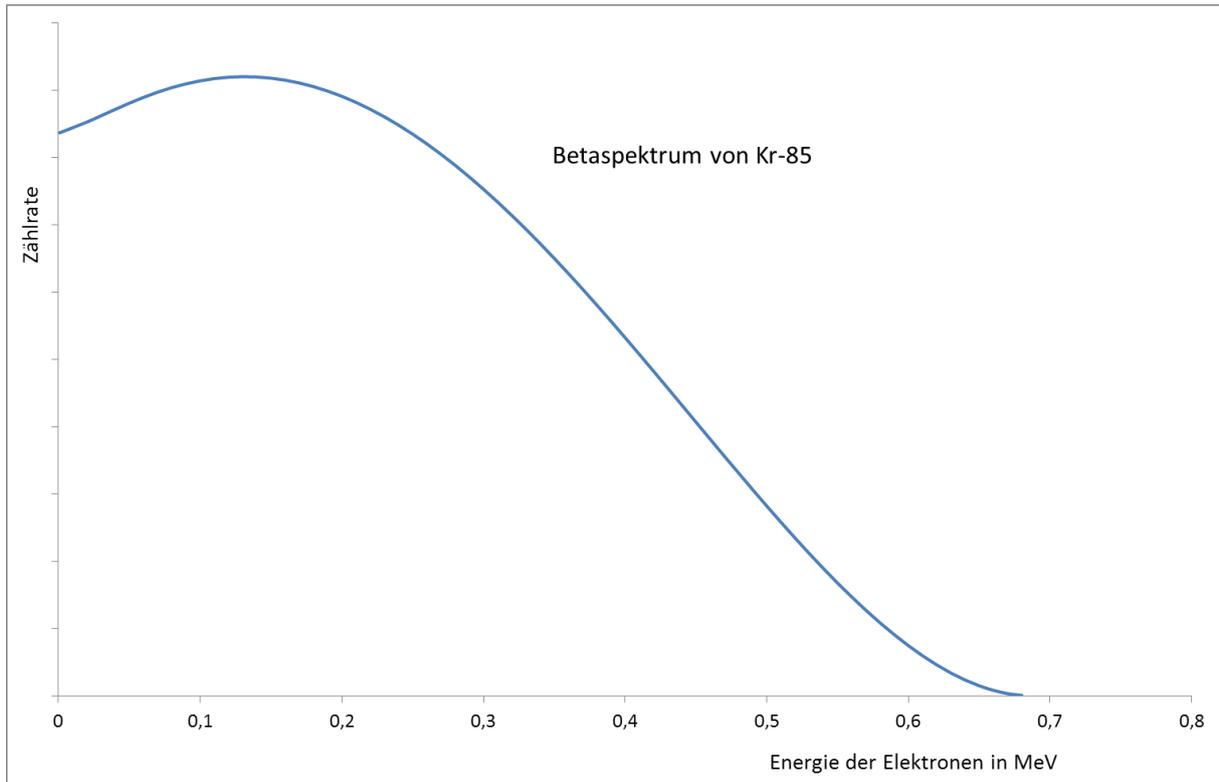
Betazerfall von **Phosphor-32**: ${}_{15}^{32}\text{P} \rightarrow {}_{16}^{32}\text{S} + e^{-} + \bar{\nu}$



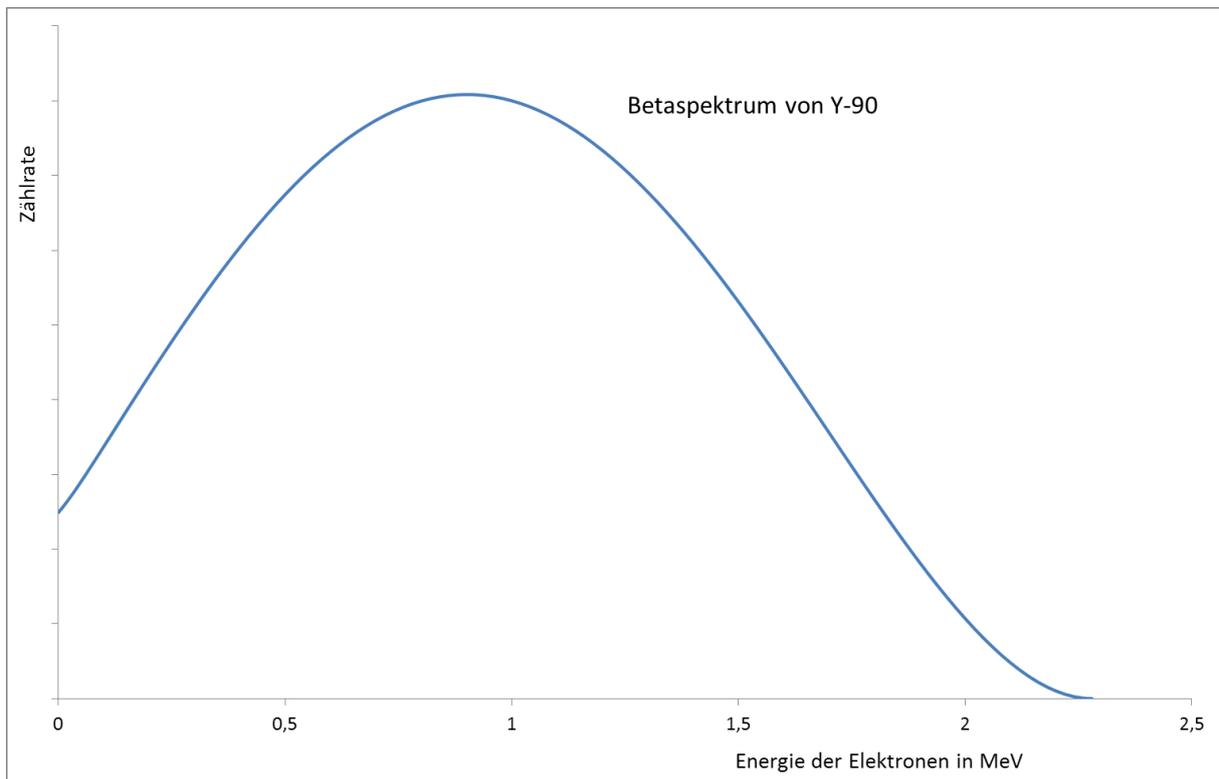
Betazerfall von **Argon-42**: ${}_{18}^{42}\text{Ar} \rightarrow {}_{19}^{42}\text{K} + e^{-} + \bar{\nu}$



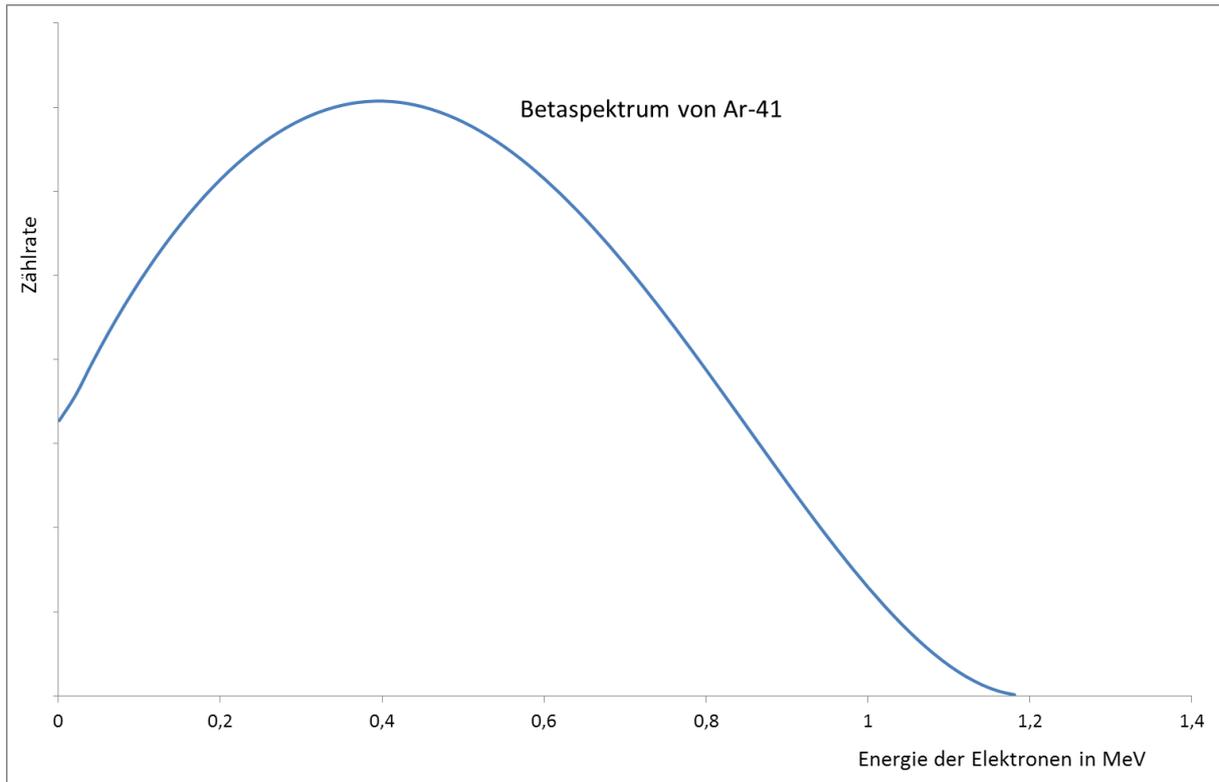
Betazerfall von **Krypton-85**: ${}_{36}^{85}\text{Kr} \rightarrow {}_{37}^{85}\text{Rb} + e^{-} + \bar{\nu}$



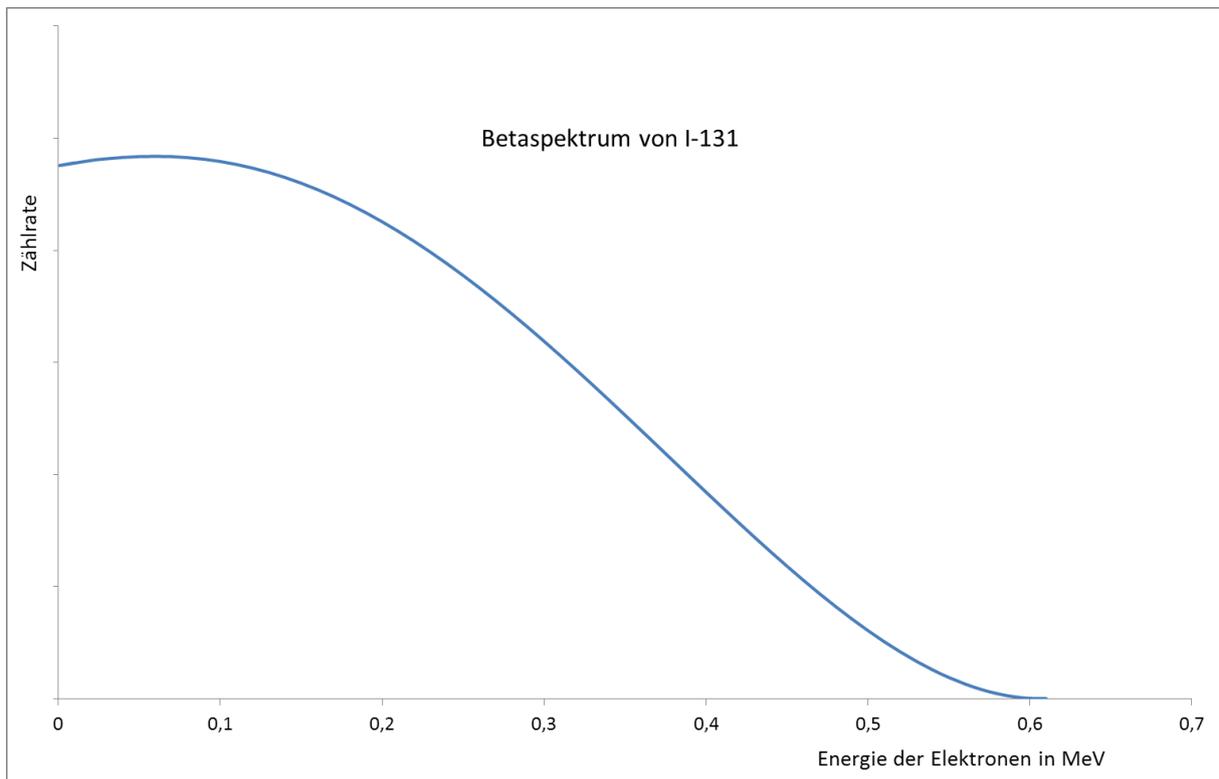
Betazerfall von **Yttrium-90**: ${}_{39}^{90}\text{Y} \rightarrow {}_{40}^{90}\text{Zr} + e^{-} + \bar{\nu}$



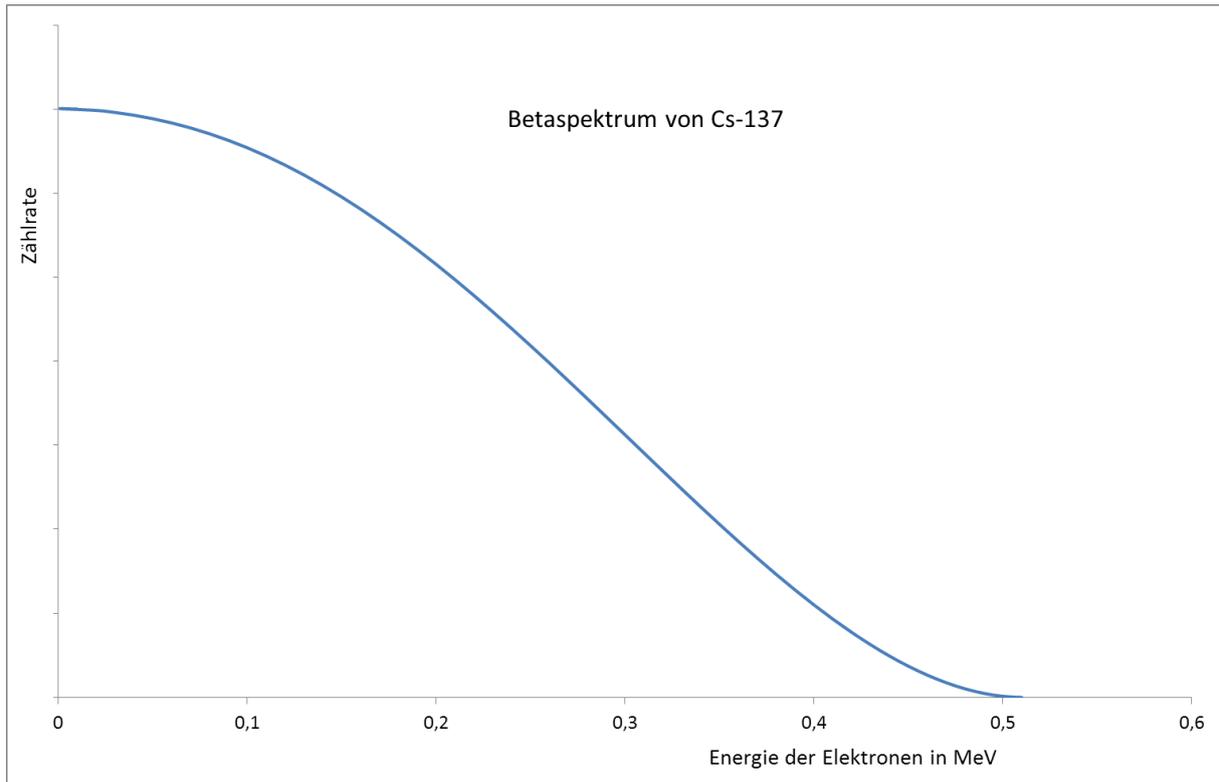
BetaGamma-Zerfall von **Argon-41**: ${}^{41}_{18}\text{Ar} \rightarrow {}^{41}_{19}\text{K} + e^{-} + \bar{\nu}$



BetaGamma-Zerfall von **Iod-131**: ${}^{131}_{53}\text{I} \rightarrow {}^{131}_{54}\text{Xe} + e^{-} + \bar{\nu}$



BetaGamma-Zerfall von **Cäsium-137**: ${}^{137}_{55}\text{Cs} \rightarrow {}^{137}_{56}\text{Ba} + e^{-} + \bar{\nu}$



BetaGamma-Zerfall von **Blei-210**: ${}^{210}_{82}\text{Pb} \rightarrow {}^{210}_{83}\text{Bi} + e^{-} + \bar{\nu}$

