

KTA1

Slides to lecture on 18.11.2013

Magische Zahlen: relative Häufigkeit von gg-Kernen als Funktion von A

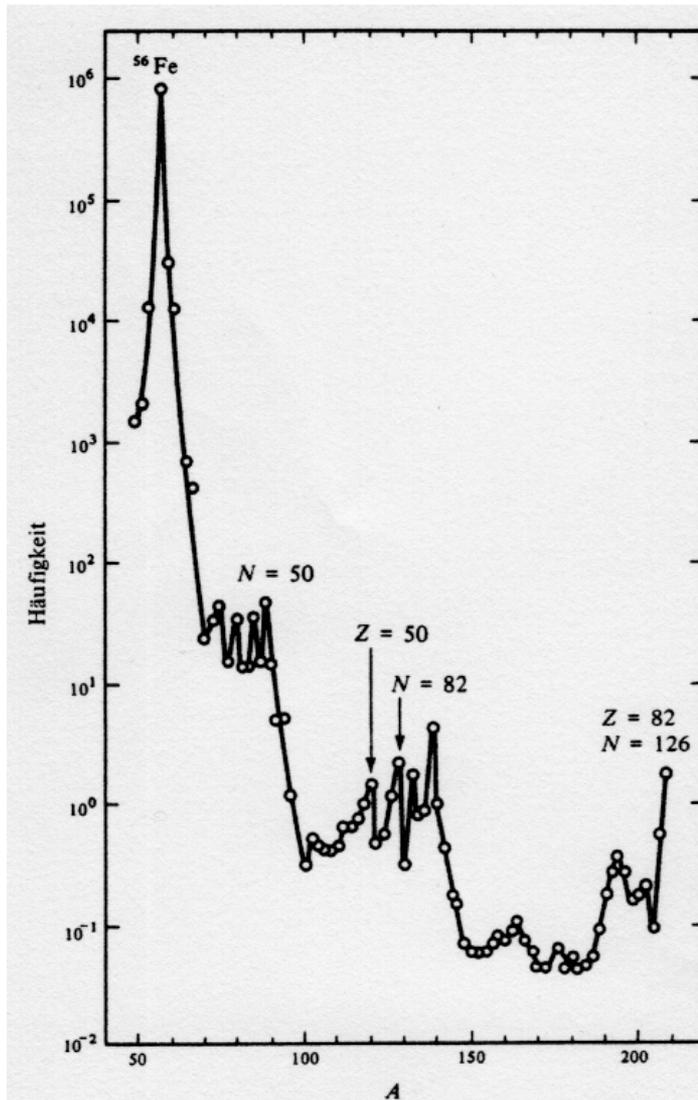
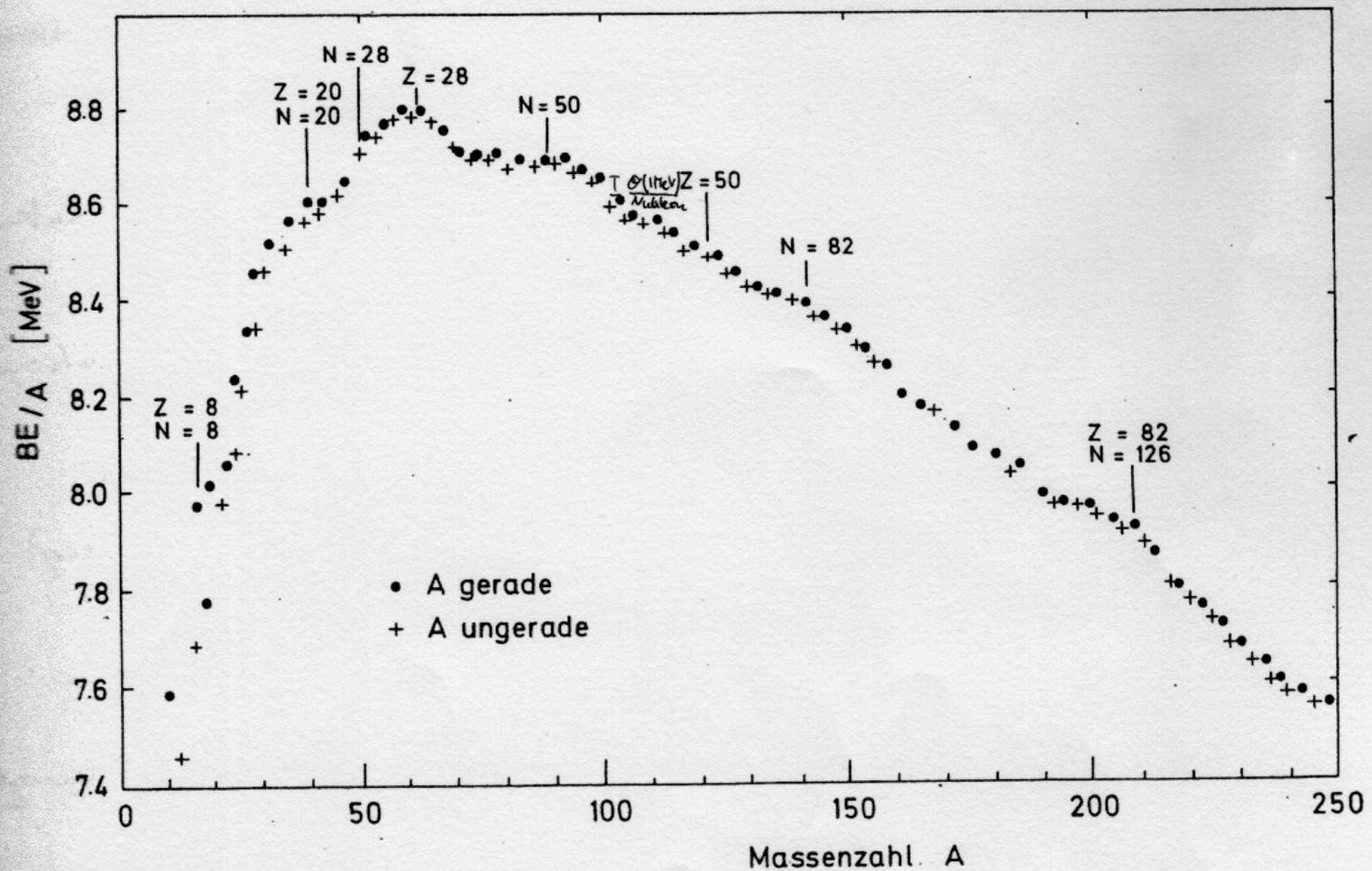


Bild 17.1

Relative Häufigkeit H verschiedener g - g -Kerne als Funktion von A . Die Häufigkeiten sind relativ zu Si gemessen, wobei $H(\text{Si}) = 10^6$ ist. [Nach A. G. W. Cameron, „A New Table of Abundance of the Elements in the Solar System“, *Origin and Distribution of the Elements* (L. H. Arens, ed.), Pergamon Press, New York, 1968, S. 125.]

Magische Zahlen: Bindungsenergie pro Nukleon



Figur 57:

Darstellung der mittleren Bindungsenergie pro Nukleon als Funktion der Massenzahl A (nach Preston: *Physics of the Nucleus*, Addison-Wesley Publ.Comp., Fig. 6 - 1).

Magische Zahlen: Energie des ersten angeregten Zustands in gg-Kernen

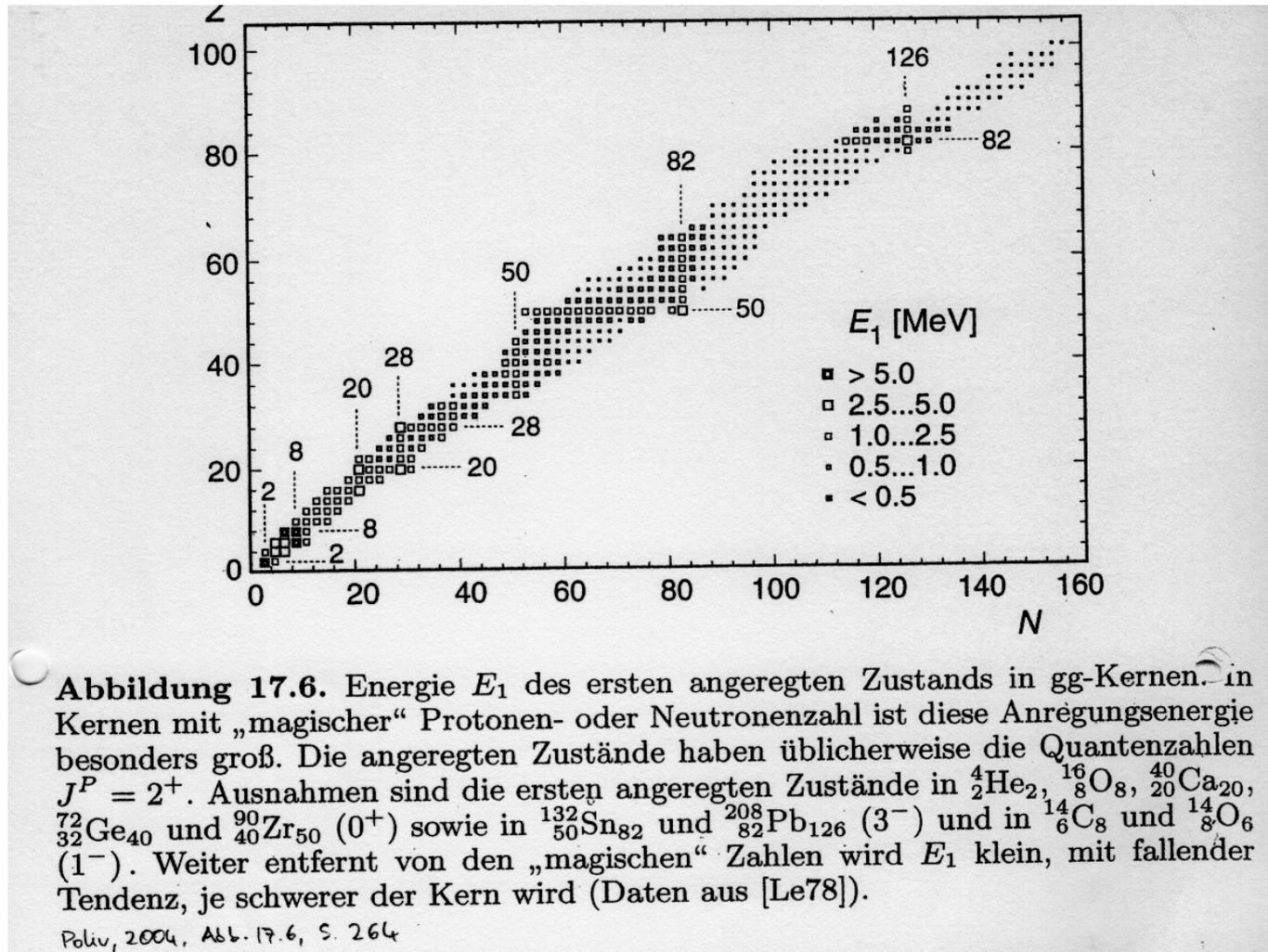


Abbildung 17.6. Energie E_1 des ersten angeregten Zustands in gg-Kernen. In Kernen mit „magischer“ Protonen- oder Neutronenzahl ist diese Anregungsenergie besonders groß. Die angeregten Zustände haben üblicherweise die Quantenzahlen $J^P = 2^+$. Ausnahmen sind die ersten angeregten Zustände in ${}^4_2\text{He}_2$, ${}^{16}_8\text{O}_8$, ${}^{40}_{20}\text{Ca}_{20}$, ${}^{72}_{32}\text{Ge}_{40}$ und ${}^{90}_{40}\text{Zr}_{50}$ (0^+) sowie in ${}^{132}_{50}\text{Sn}_{82}$ und ${}^{208}_{82}\text{Pb}_{126}$ (3^-) und in ${}^{14}_6\text{C}_8$ und ${}^{14}_8\text{O}_6$ (1^-). Weiter entfernt von den „magischen“ Zahlen wird E_1 klein, mit fallender Tendenz, je schwerer der Kern wird (Daten aus [Le78]).

Magische Zahlen: Beta-Umwandlungsenergien

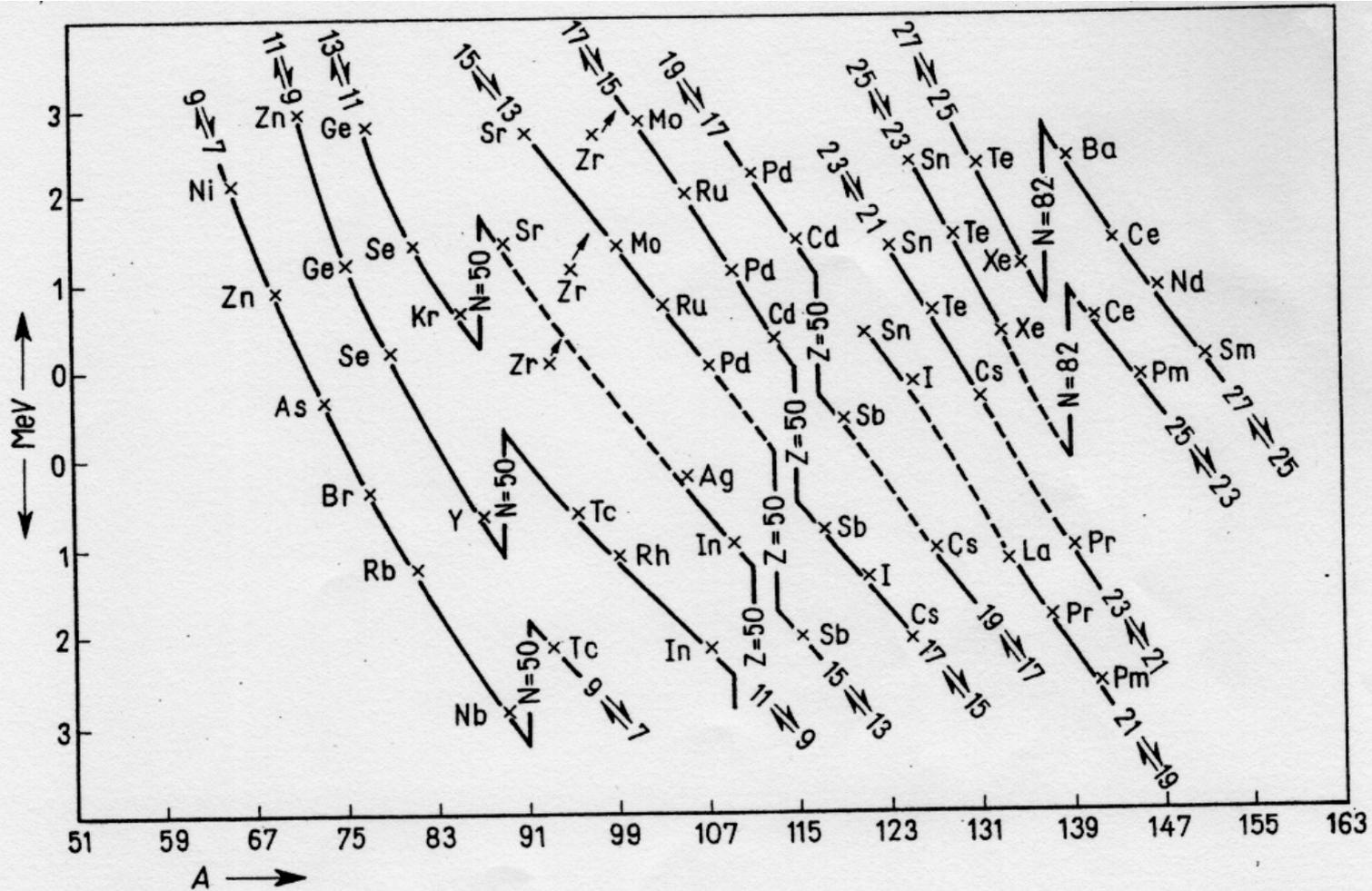
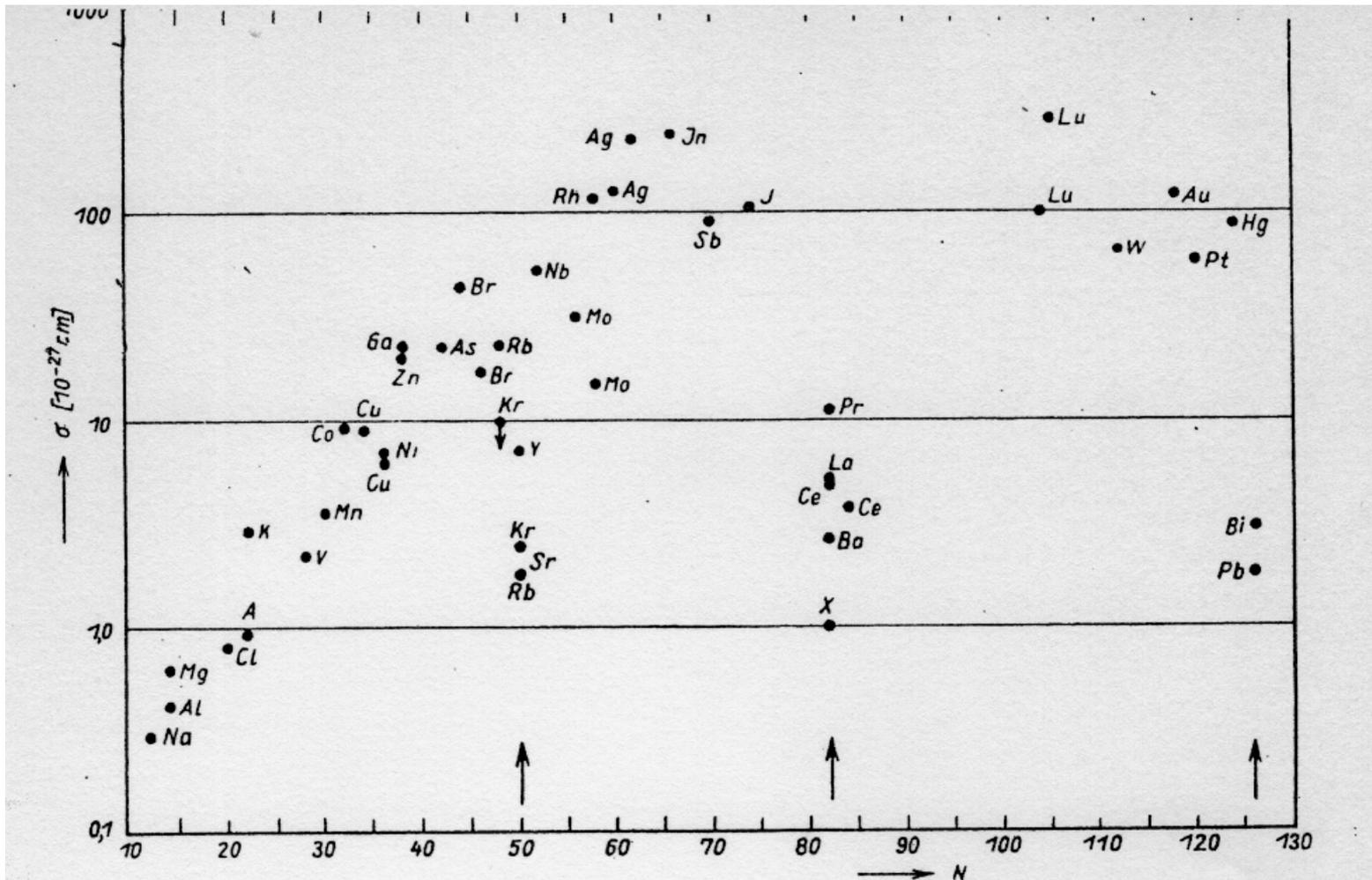


Fig. 76 β -Umwandlungsenergien für den Übergang eines ungeraden Neutrons in ein ungerades Proton. Abszisse: Nukleonenzahl A, Ordinate: Umwandlungsenergien in MeV. Die Linien verbinden Kerne mit gleichem Neutronenüberschuß; nach [May 65]

Magische Zahlen: Einfangsquerschnitt für 1 MeV Neutronen als Funktion der Neutronenzahl



1.1.1] Einfangsquerschnitt für 1 MeV-Neutronen als Funktion der Neutronenzahl im Targetkern (reproduziert nach Hughes 50a). Bei Targetkernen mit magischen Neutronenzahlen sind die Einfangsquerschnitte ungewöhnlich klein.

Magische Zahlen: Separationsenergie

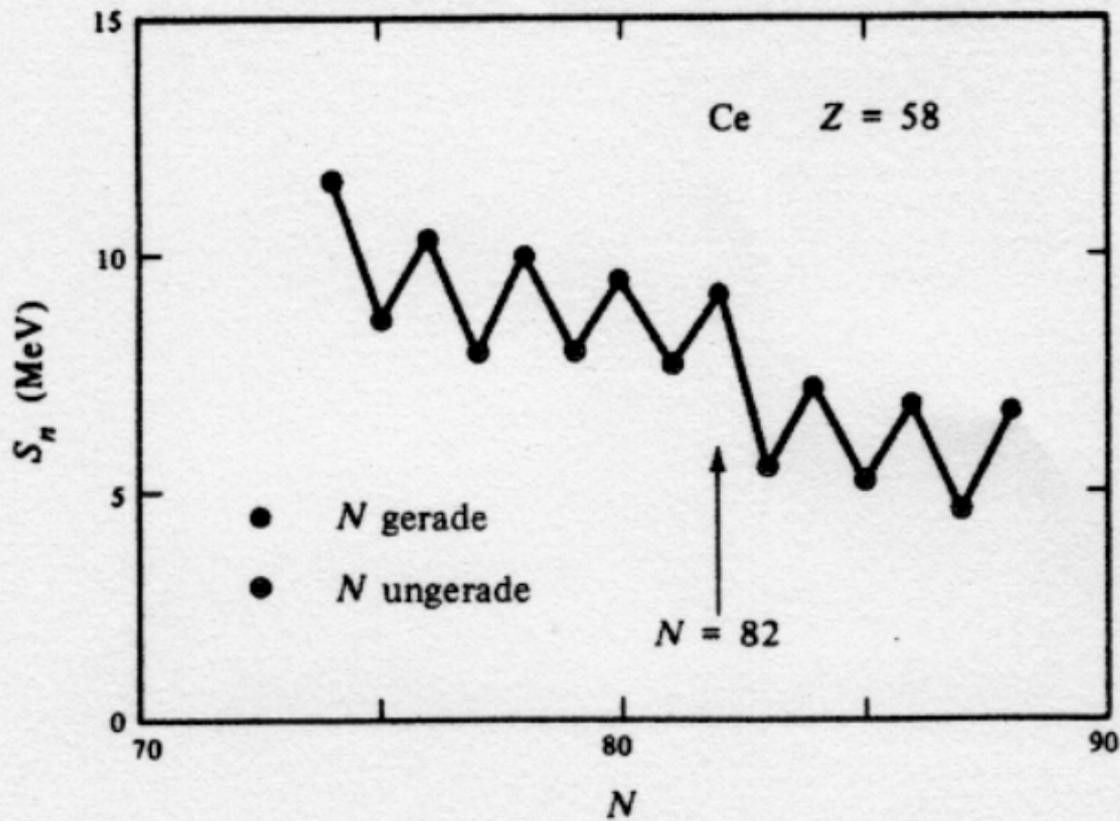
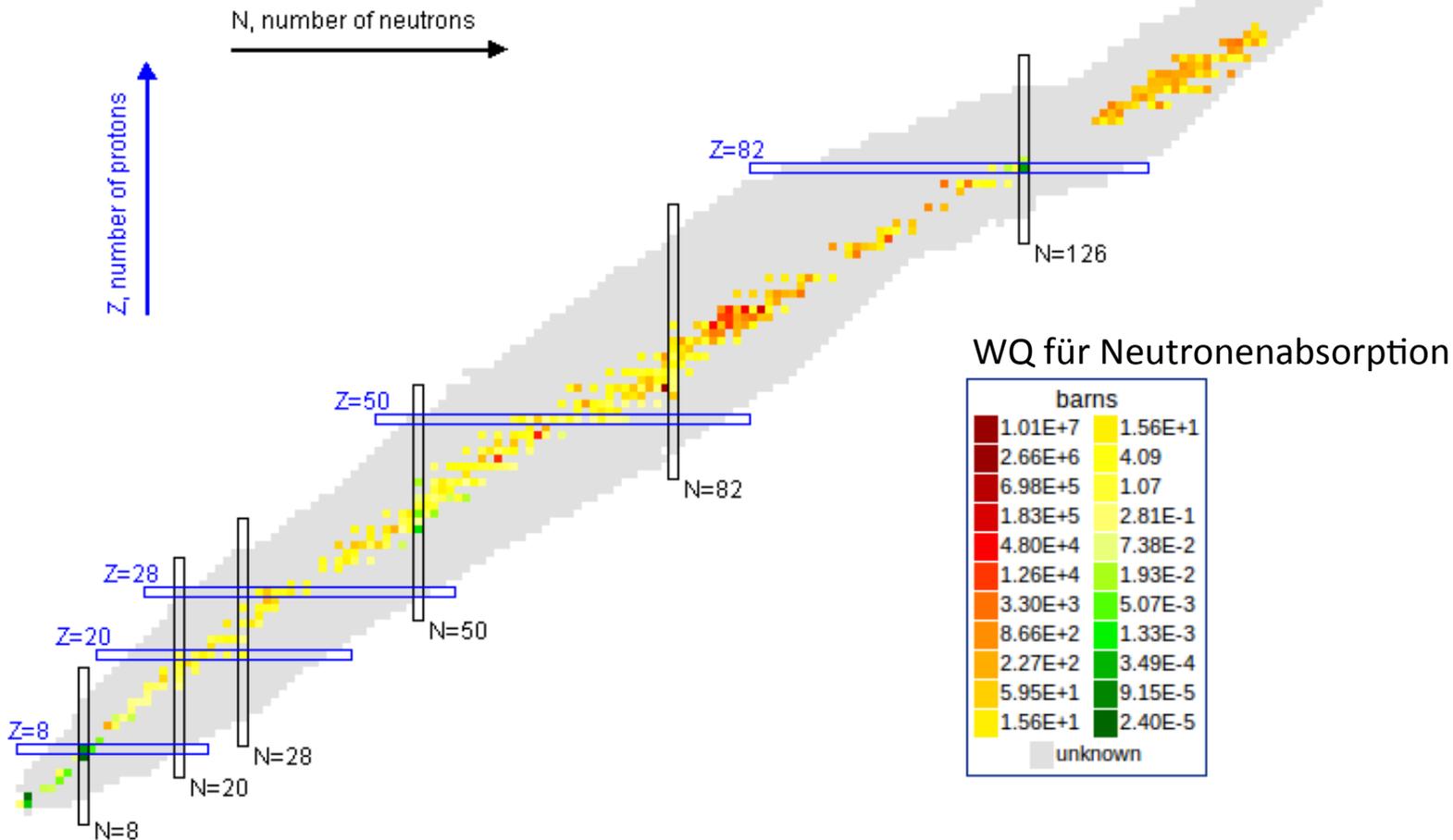


Bild 17.3

Separationsenergie für das letzte Neutron der Cer-Isotope.

Magische Zahlen



Doppelt magische Kerne:

stabil: Helium-4, Sauerstoff-16, Calcium-40 und Blei-208.

vergleichsweise stabil: Calcium-48, Nickel-56, Nickel-78, Zinn-110 und Zinn-132;

Magische Zahlen: Schalenmodell

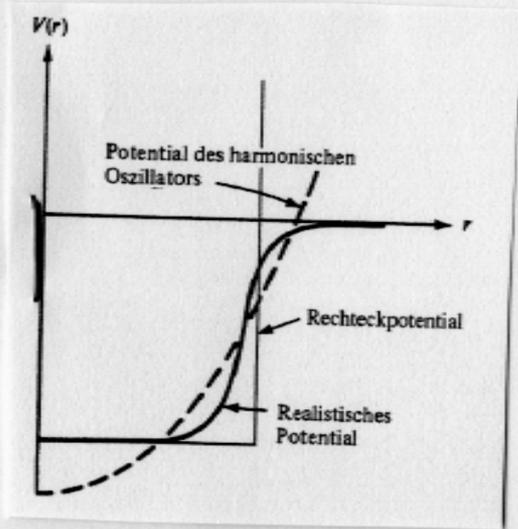


Abb : 17.5

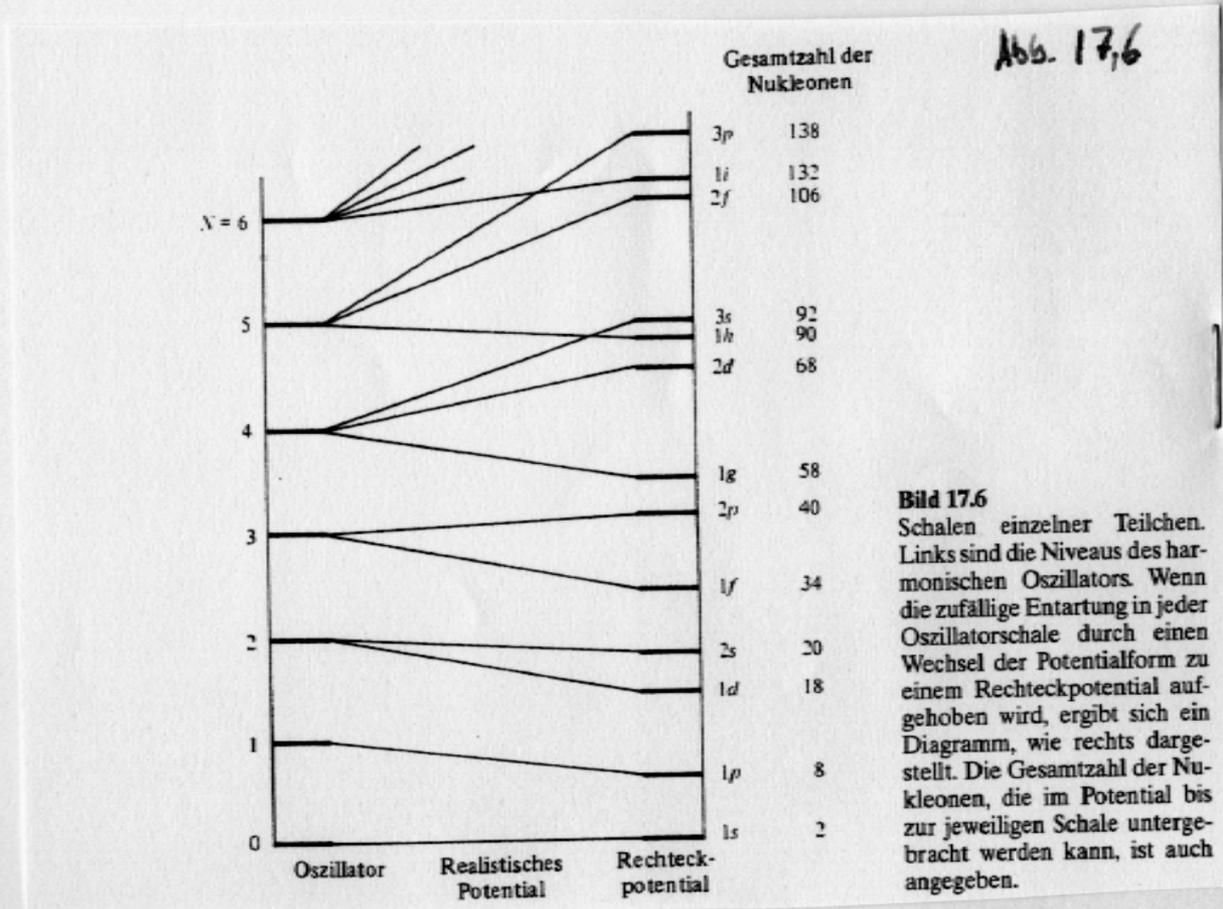


Abb. 17,6

Bild 17.6
Schalen einzelner Teilchen. Links sind die Niveaus des harmonischen Oszillators. Wenn die zufällige Entartung in jeder Oszillatorschale durch einen Wechsel der Potentialform zu einem Rechteckpotential aufgehoben wird, ergibt sich ein Diagramm, wie rechts dargestellt. Die Gesamtzahl der Nukleonen, die im Potential bis zur jeweiligen Schale untergebracht werden kann, ist auch angegeben.

Franzfelder Hen Long

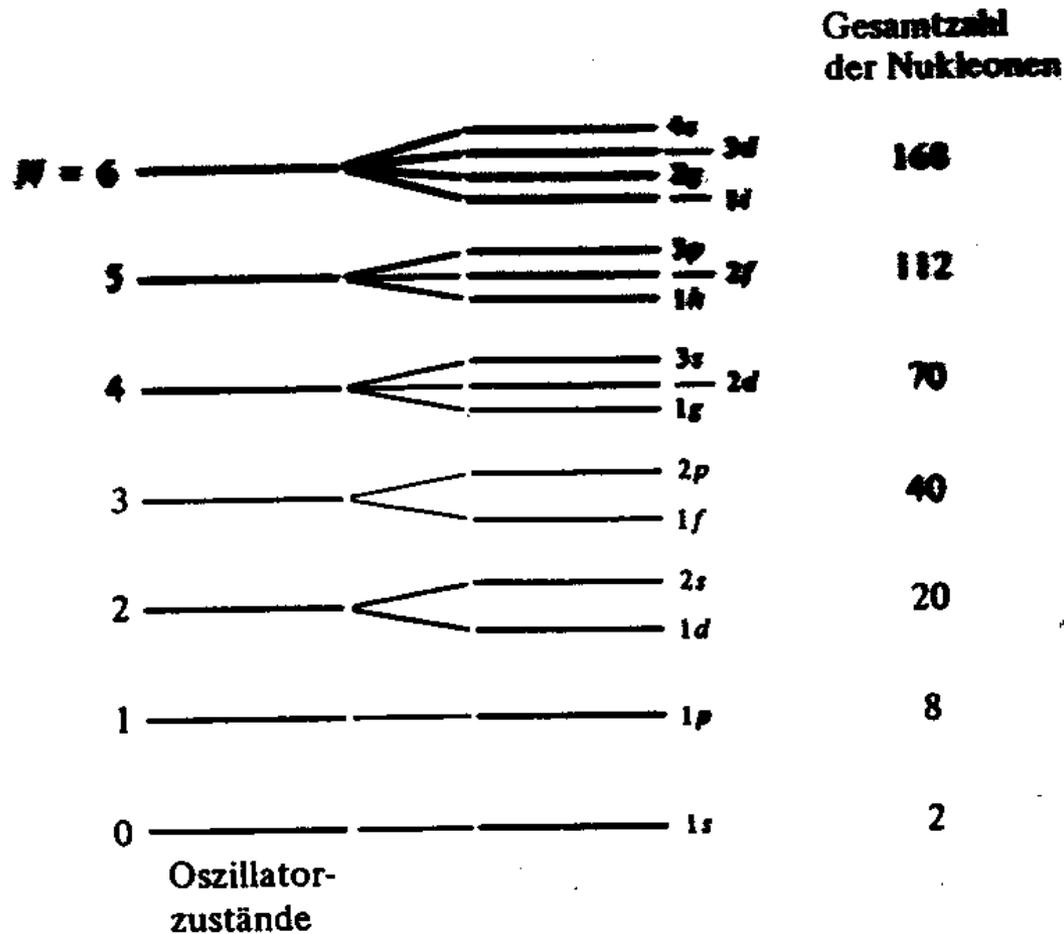


Abb 15.6 Oszillatorschalen. Links die Zustände des harmonischen Oszillators. Wenn die zufällige Entartung in jeder Oszillatorschale durch einen Wechsel der Potentialform aufgehoben wird, so erscheint das Niveaudiagramm rechts. Die Gesamtzahl der Nukleonen, die im Potential bis zu der angegebenen Schale untergebracht werden können, ist ebenfalls angegeben.

