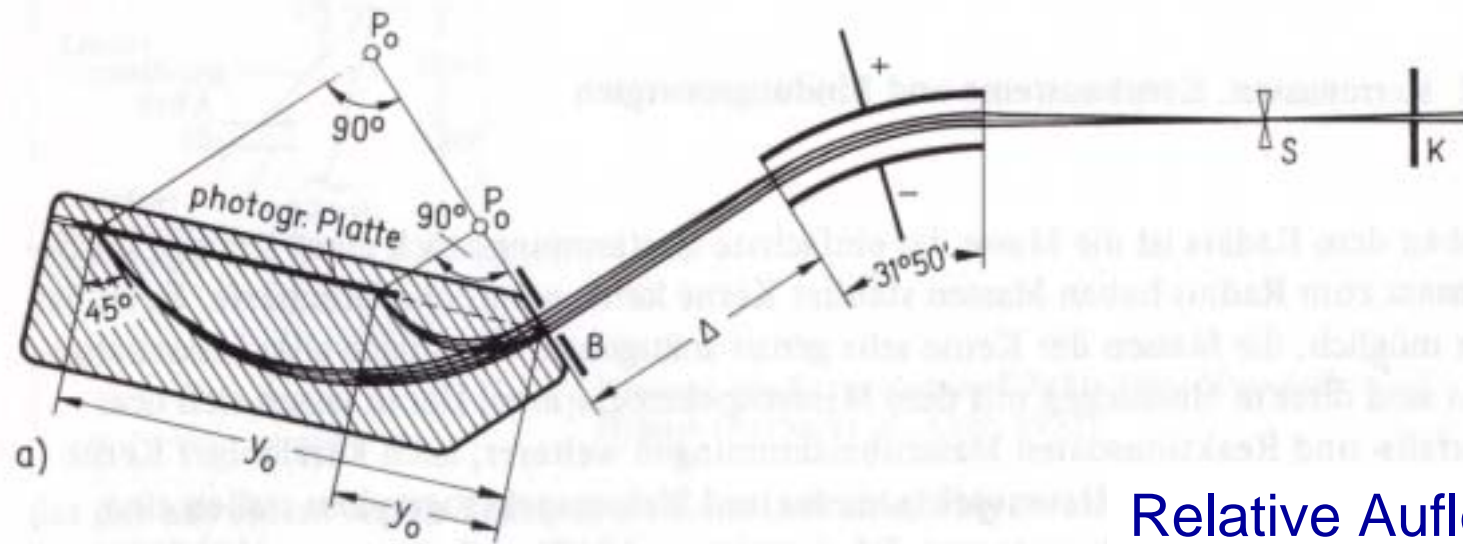


Massenspektrometer



Relative Auflösung: 10^{-8}

Messung von ^{180}Hf im Vgl. zu $^{12}\text{C}_{14}\text{H}_{12}$

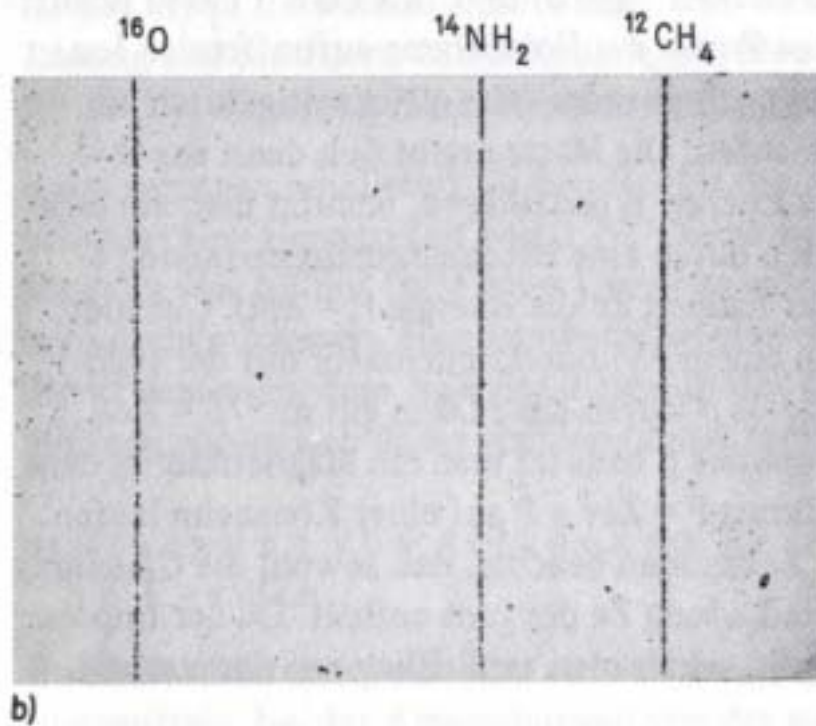


Fig. 9

- a) Feldanordnung des Mattauchschen Massenspektrographen
b) drei mit diesem Instrument aufgenommene Linien zur Massenzahl 16 [Bie 55]

Massenspektrometer

$$E = \frac{1}{2}mv^2 \quad p = mv \quad \text{Energie und Impuls eines einfliegenden Teilchens}$$

„Energiefilter“: elektrisches Feld ε
(Teilchen auf Kreisbahn)

$$mv^2 / r = Ze \varepsilon$$

$$E = \frac{1}{2}Ze \varepsilon r$$

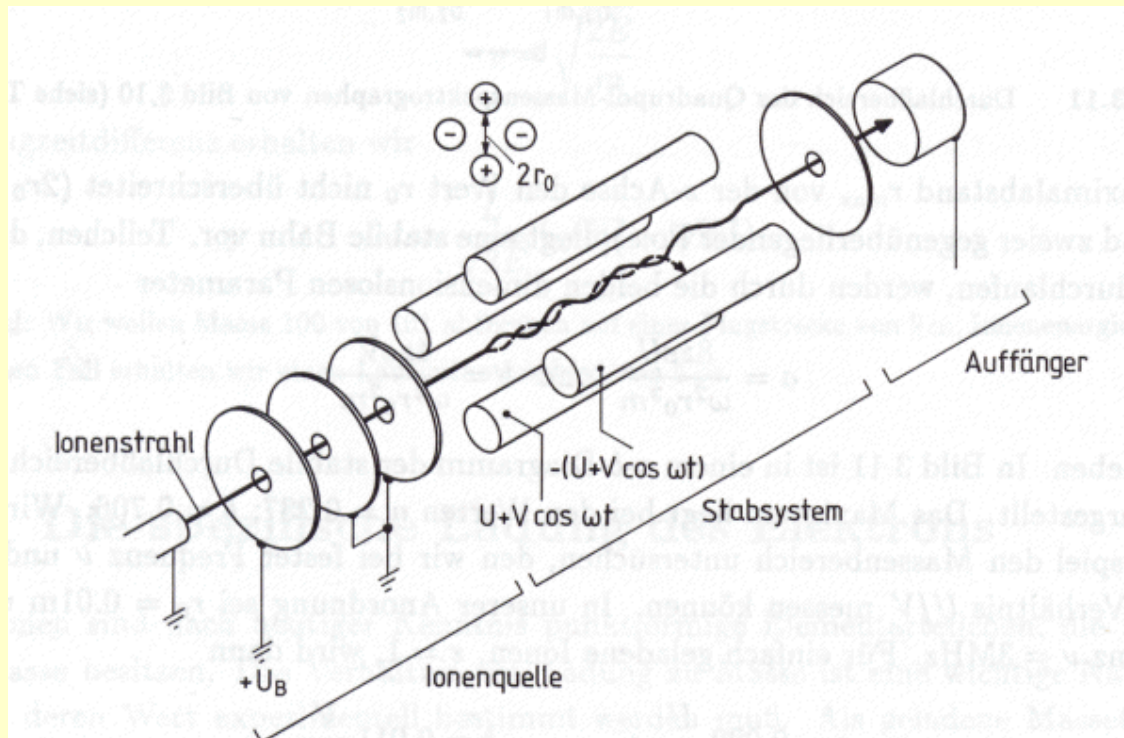
„Impulsfilter“: magnetisches Feld B
(Teilchen auf Kreisbahn)

$$mv^2 / r = Ze v \times B$$

$$p = Ze B r$$

meßbar ist Ze/m

Quadrupol-Massenspektrometer



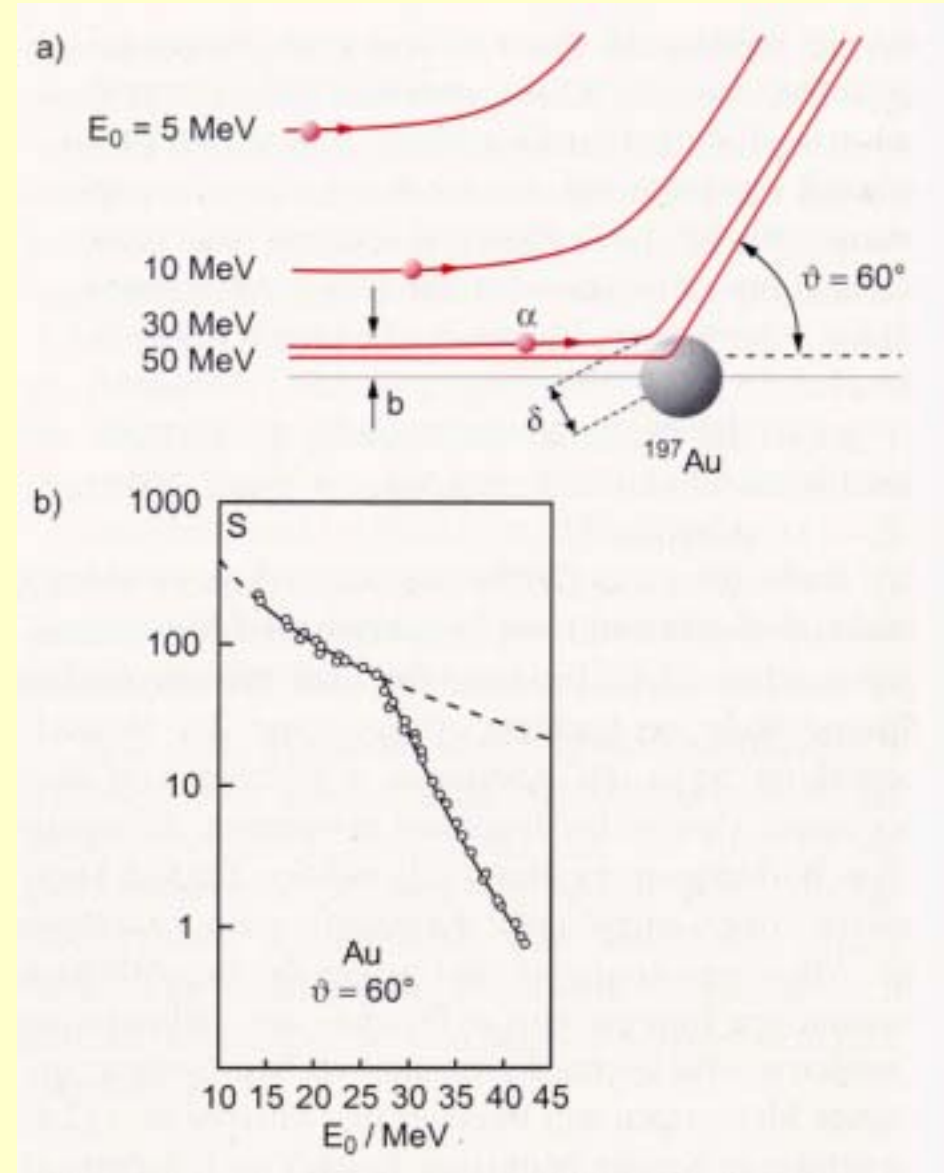
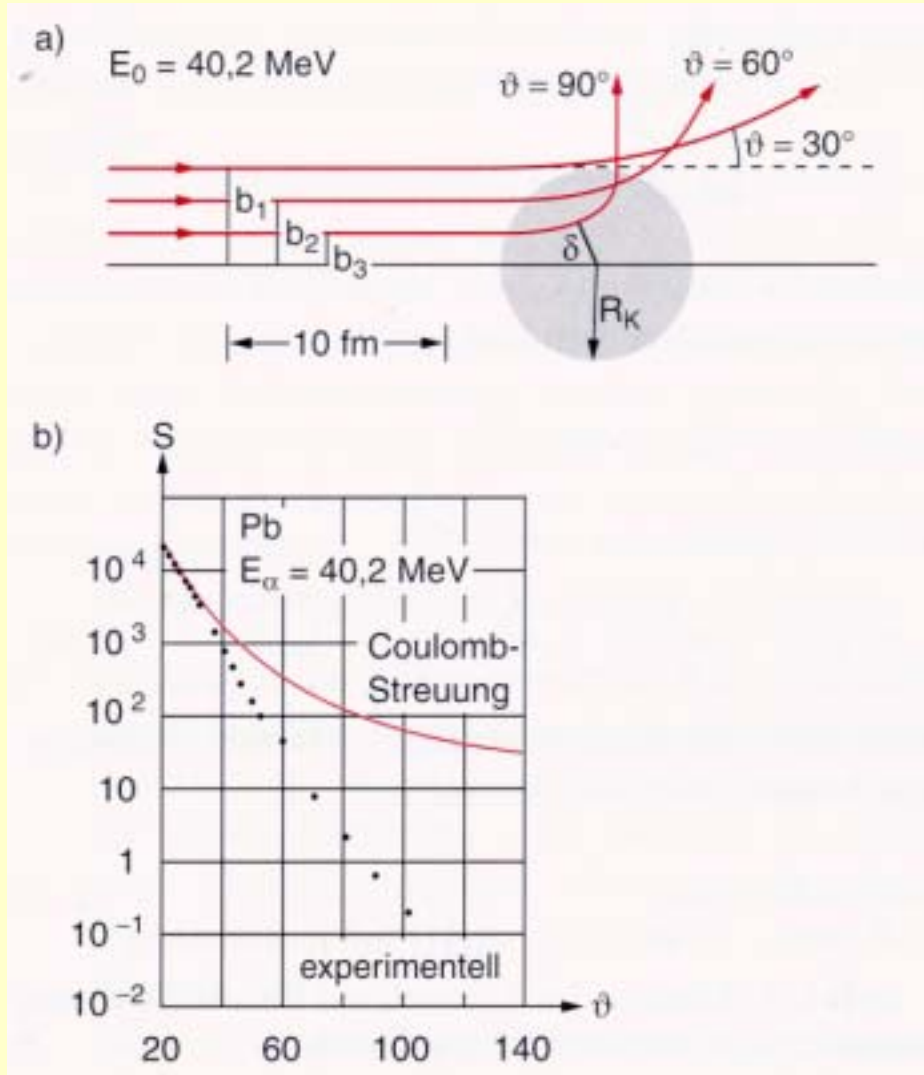
Gleichspannung U
Wechselspannung V

Teilchen auf stabilen Bahnen
charakterisiert durch
2 Parameter a, b

$$a = \frac{8ZeU}{\omega^2 r_0^2 m} \quad b = \frac{4ZeV}{\omega^2 r_0^2 m}$$

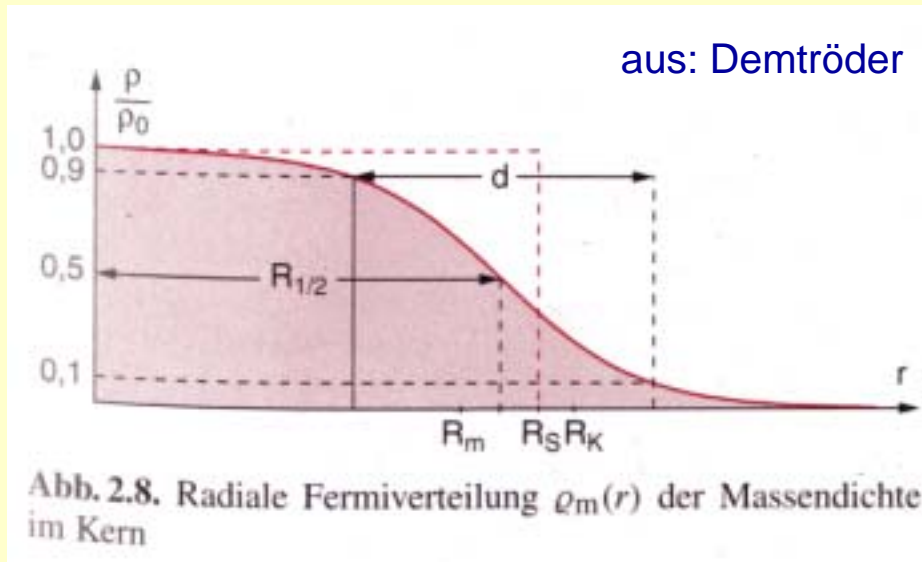
Durch Variation von U und V
läßt sich die Masse bestimmen

Rutherfordstreuung



aus: Demtröder

Radiale Verteilung Masse



$$\rho(r) = \rho_0 \frac{1}{1 + e^{(r-R_{1/2})/a}}$$

$$d = 4.4a$$

Fermi-Verteilung

Kern	$\sqrt{ r^2 }$	$R_{1/2}$	R_K	$R_K/A^{1/3}$	d
H	0.80	1.03	1.03	1.03	
D	2.17		2.80	2.22	
He	1.67	1.33	2.16	1.36	1.4
C	2.58	2.3	3.3	1.36	1.9
O	2.75	2.70	3.5	1.4	1.8
Mg	2.98	2.85	3.8	1.33	2.6
Ca	3.50	3.58	4.5	1.32	2.5
Au	5.32	6.38	6.87	1.18	1.3

alles in fm

Radiale Verteilung Ladung

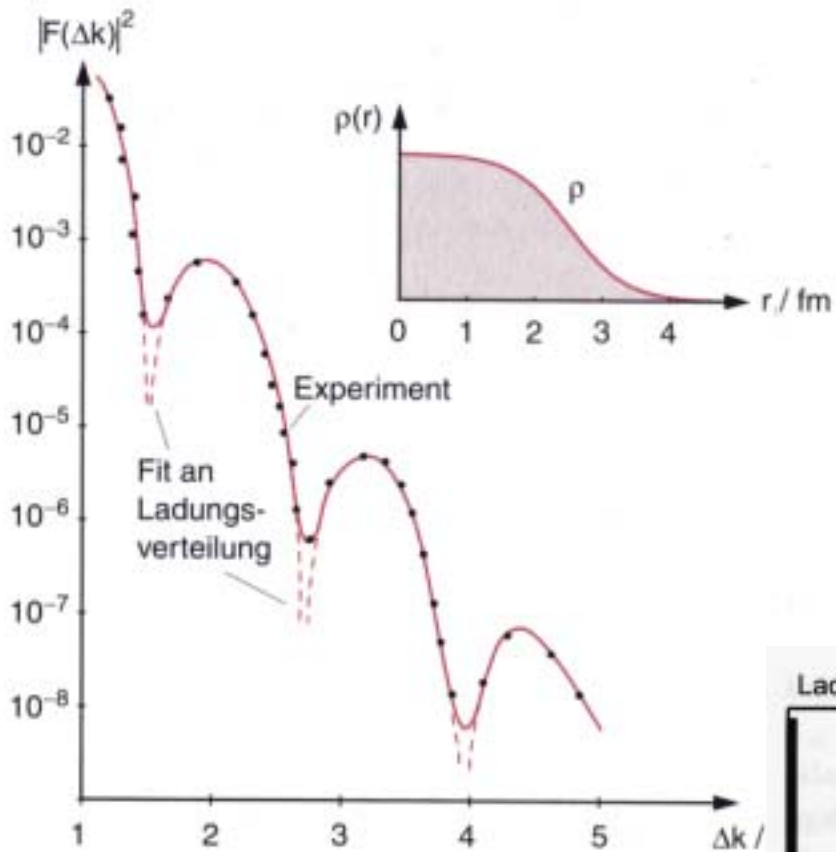


Abb. 2.12. Abhängigkeit des Formfaktors $|F(\Delta p)|^2$ übertragenen Impuls $\Delta p = \hbar \cdot \Delta \vec{k}$ bei der Streuung 750 MeV-Elektronen an der Ladungsverteilung $\rho(r)$ $^{16}_8\text{O}$ -Kernen. Man beachte die logarithmische Ordinalskala. Nach G. Musiol, J. Ranft, R. Reif, D. Seeliger: *und Elementarteilchenphysik* (Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1988)

$$\left(\frac{d\sigma}{d\Omega} \right)_{\theta} = \left(\frac{d\sigma}{d\Omega} \right)_{\text{Coul}} \underbrace{\left| \int \rho_{el}(\vec{r}) e^{i\Delta\vec{k} \cdot \vec{r}} d\vec{r} \right|^2}_{F(\rho_{el}, \Delta\vec{k})}$$

Formfaktor: Fouriertransformierte der Ladungsverteilung

