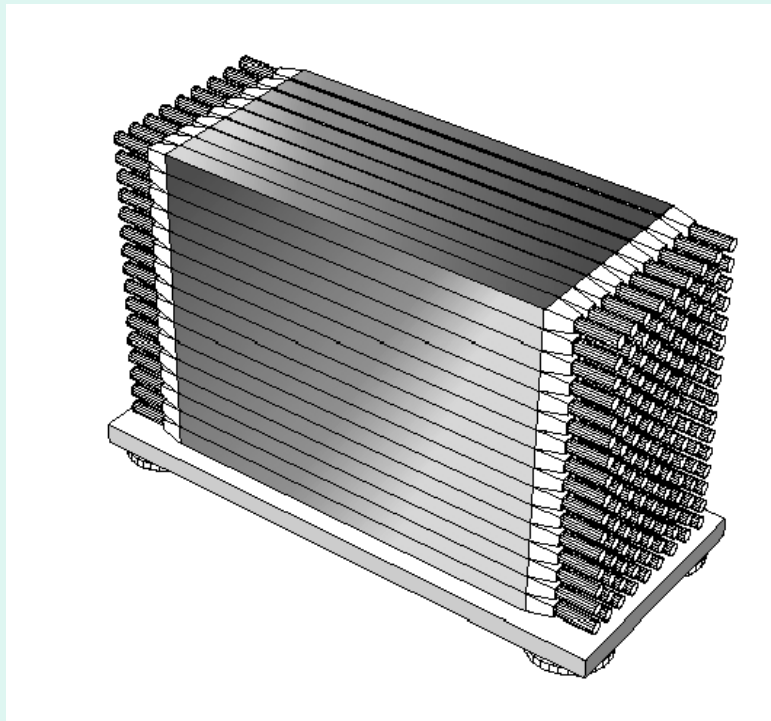


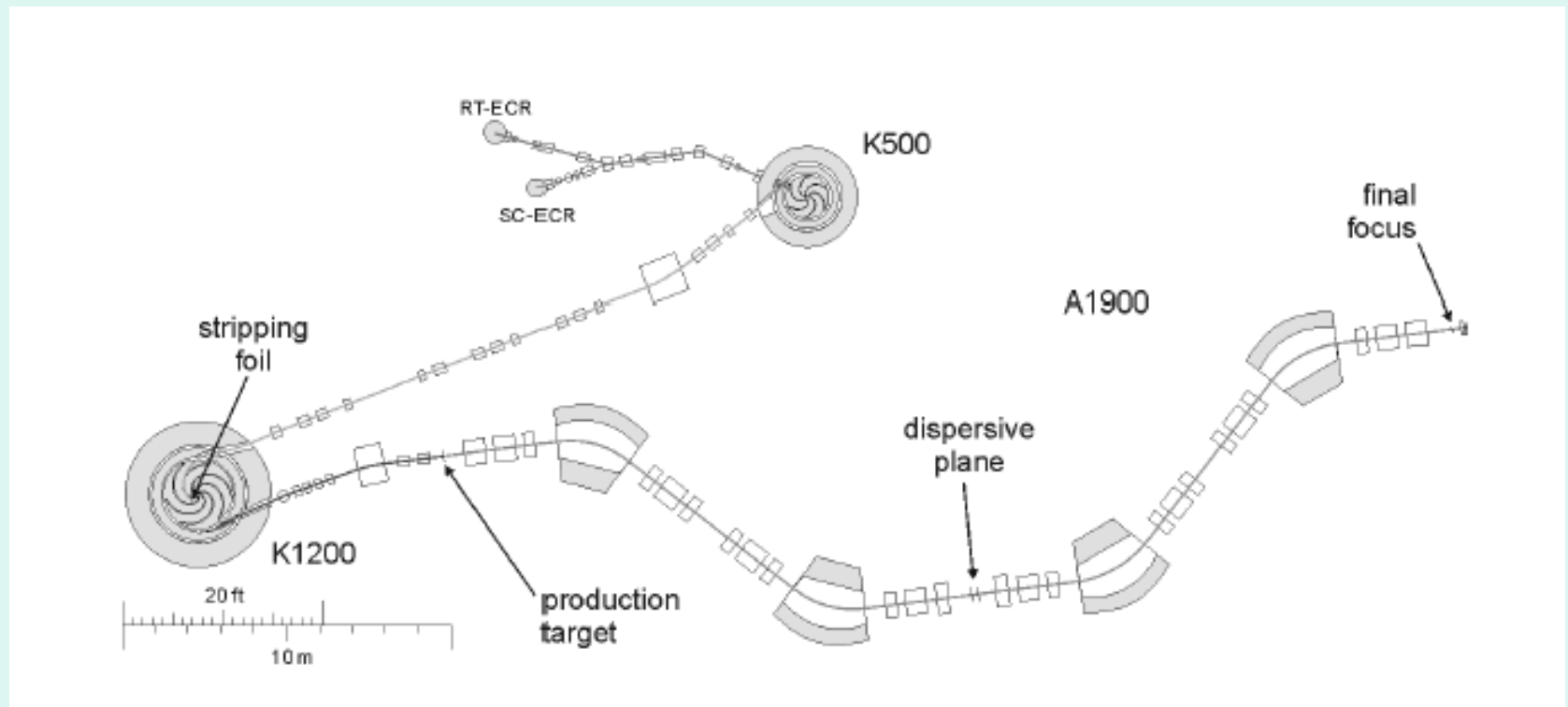
A MoNA helyérzékeny neutrondetektor az NSCL-ben

Atommagok ütközései nyári iskola
2006

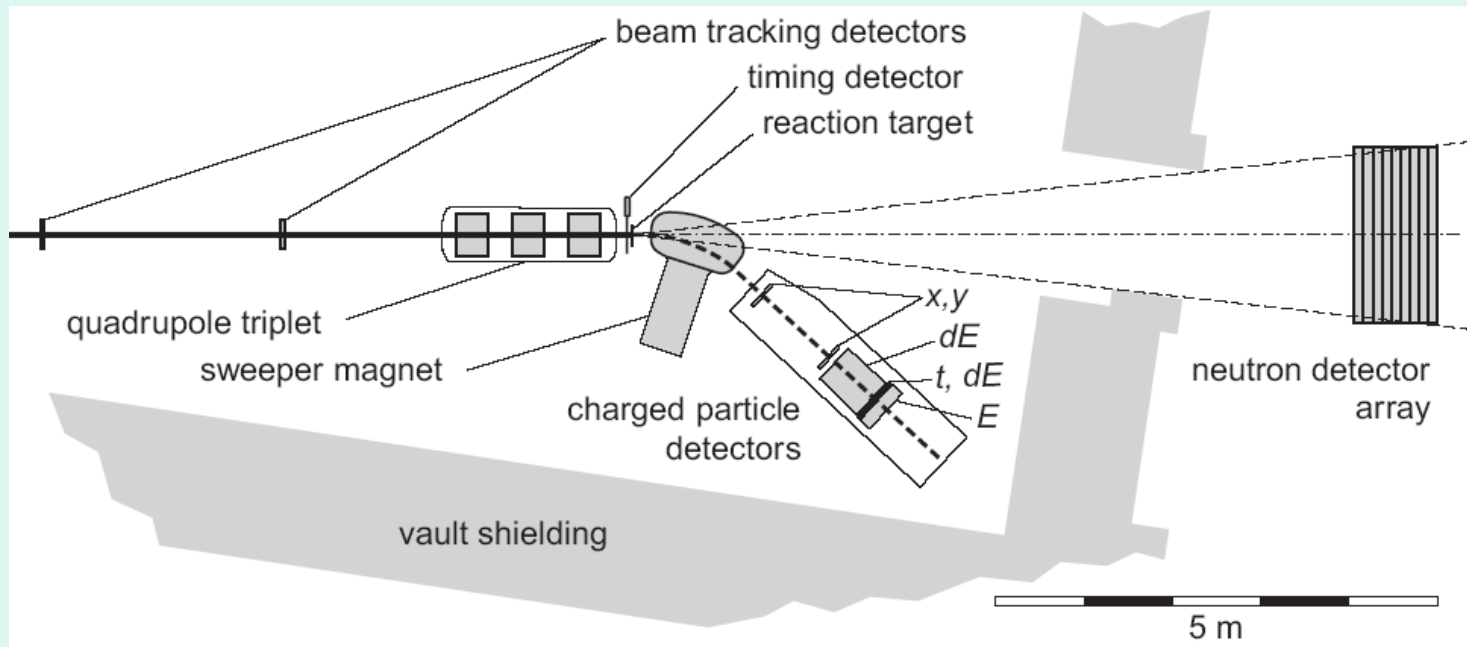


Az NSCL gyorsítói

- Összekapcsolt ciklotronok



A kísérletekhez használt detektorrendszer

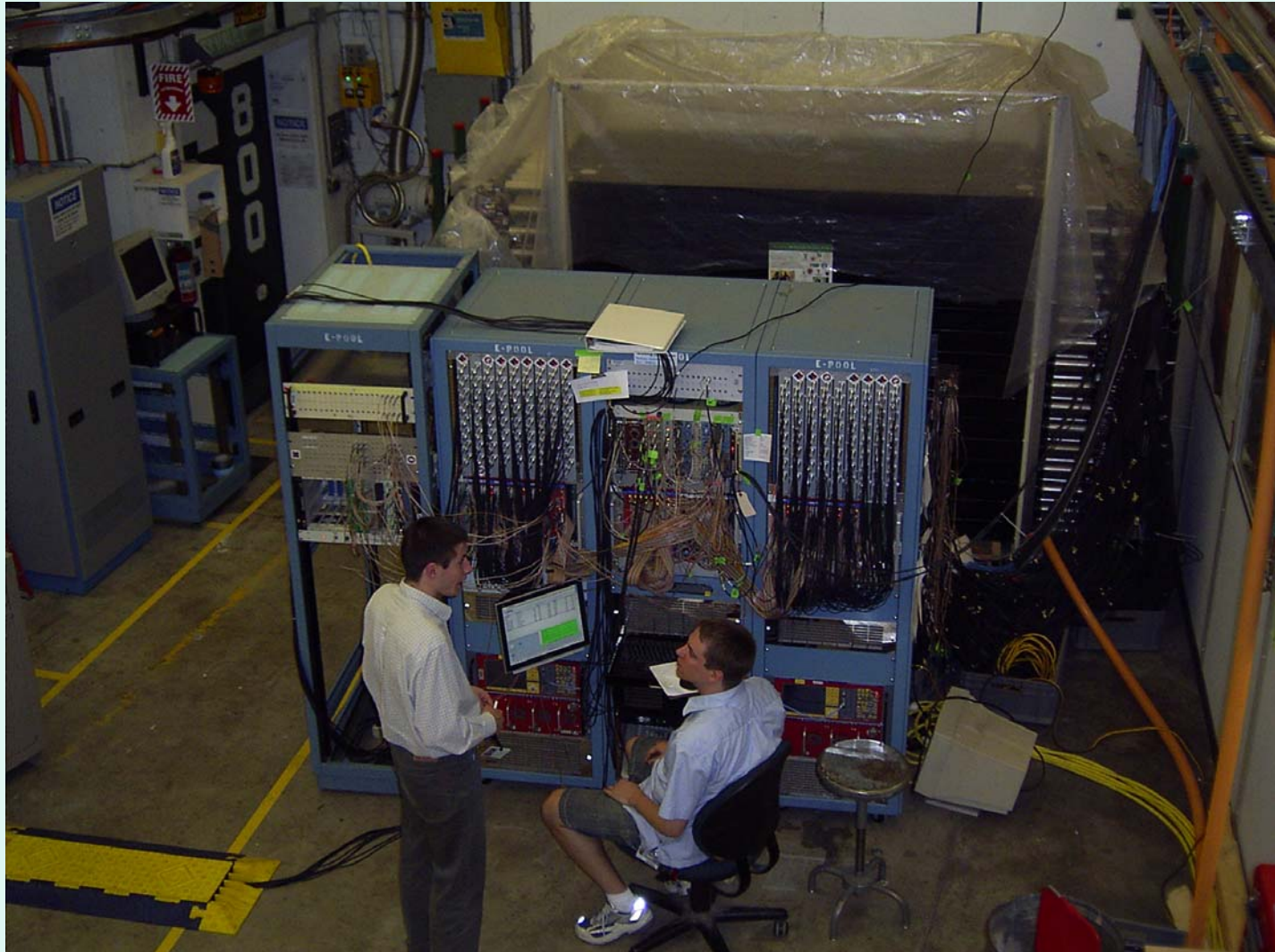


A detektor

Modular Neutron Array



A detektor: kicsit távlatból



Detektorrendszer részei



Szcintillációs detektorok

szcintilláló anyag:

- szervesetlen kristály: NaI, CsI, BaF₃
- szerves folyadék, plasztik:

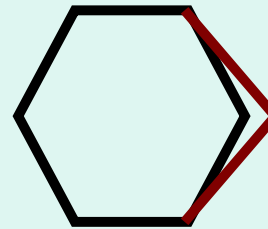
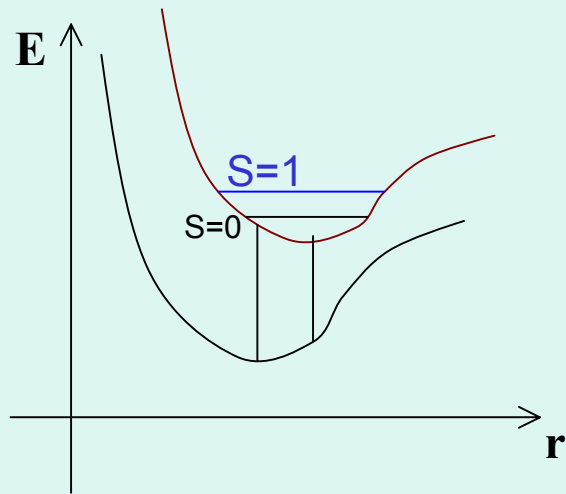
NE213, Optifluor-O ... aromás gyűrű

időállandó: 1 mikrosec – 1 nanosec



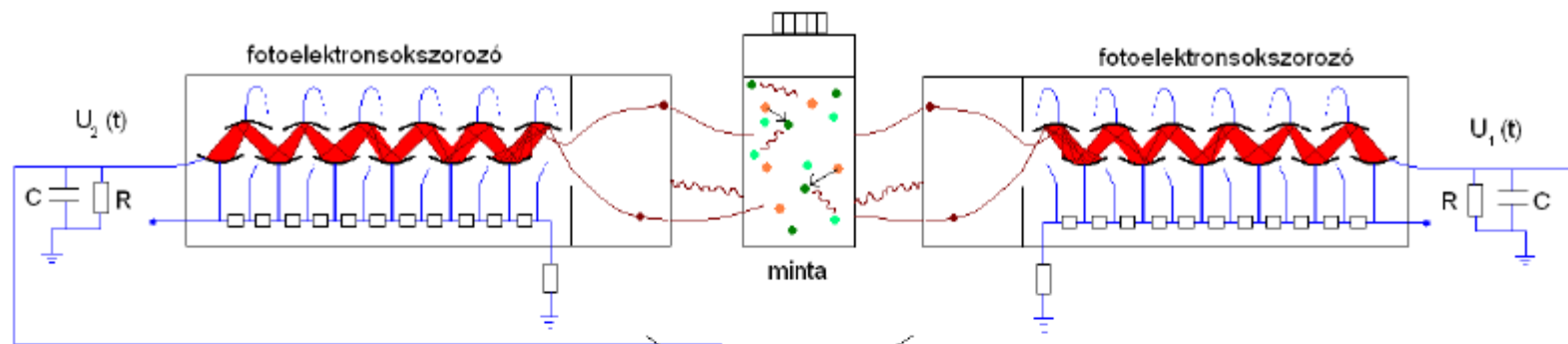
A szcintilláció mechanizmusa

- Szerves szcintilláció



$$N_f = N_{Gy} e^{-t/\tau_1} + N_L e^{-t/\tau_2}$$

Elektronikus jel kialakulása



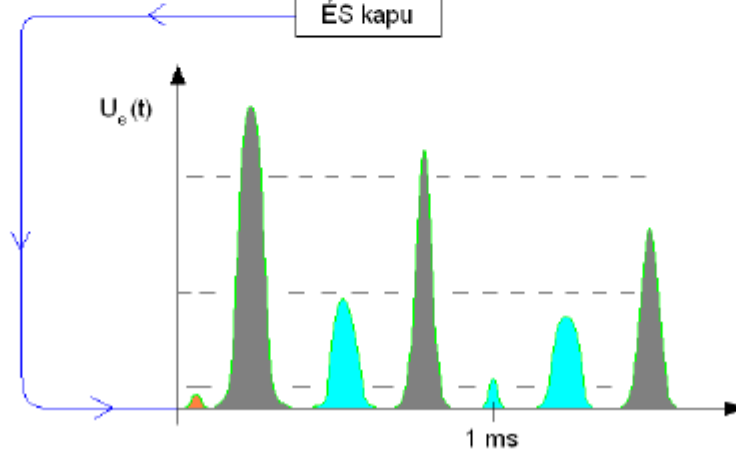
$$U_e(t) = U_1(t) + U_2(t)$$

összeadás

egyidejűség
vizsgálat

KOINCIDENCIA

ÉS kapu

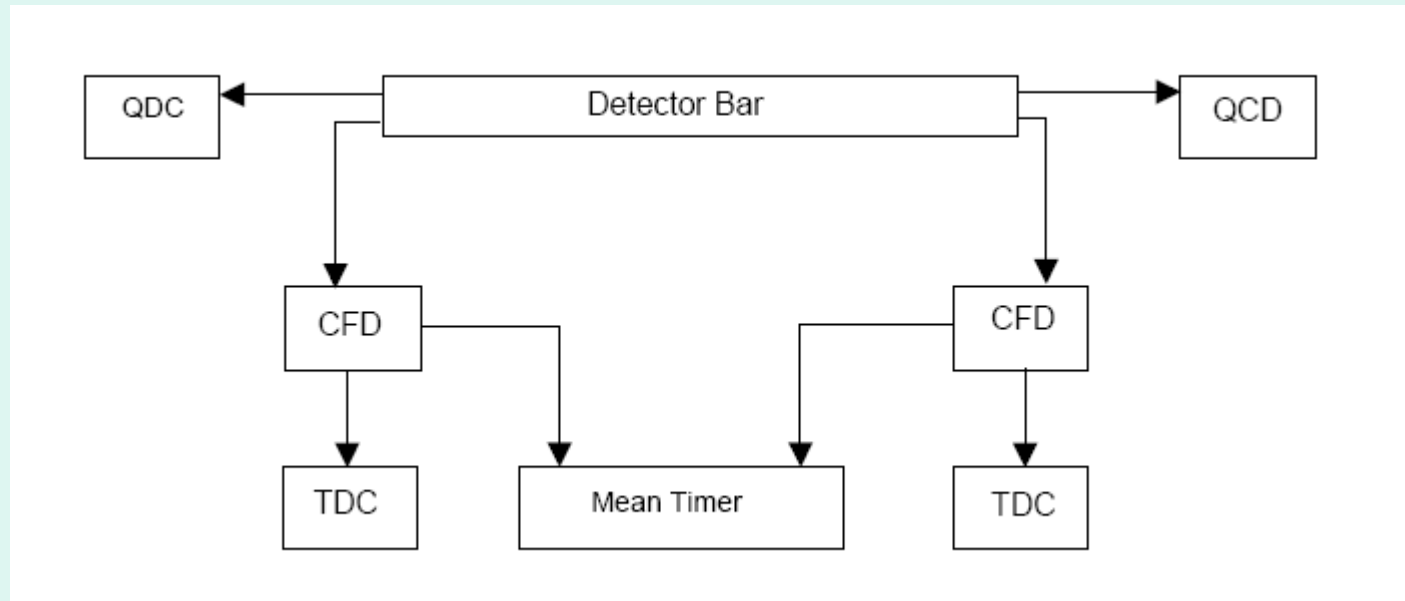


- fényhozam
- elektromos jel amplitudója

Mért mennyiségek

- A jelben megjelenő töltés
- A jel kezdetének időpontja

mindkét oldalon



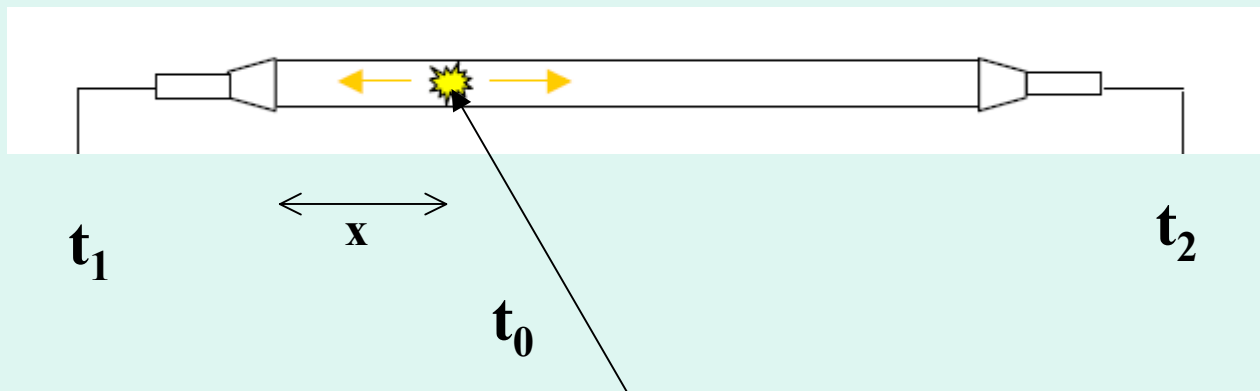
Pozíció és repülési idő meghatározása

$$t_1 = x/c + t_0$$

$$t_2 = (L - x)/c + t_0$$

$$\frac{t_1 - t_2}{2} \propto x + konst$$

$$\frac{t_1 + t_2}{2} \propto t_0 + konst$$



Helyfüggetlen töltés

- Fény elnyelődése

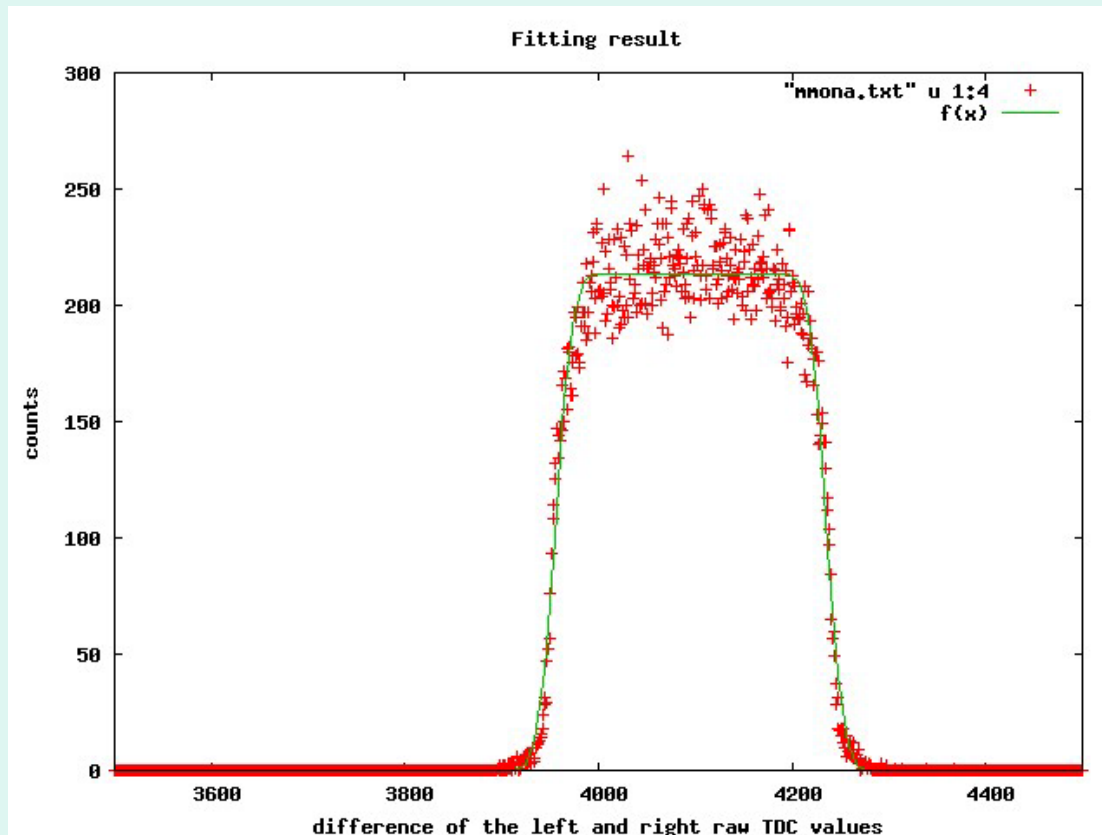
$$Q_L = Q_0 e^{-x/L_0}, \dots, Q_R = Q_0 e^{-(L-x)/L_0}$$

- Mértani közép

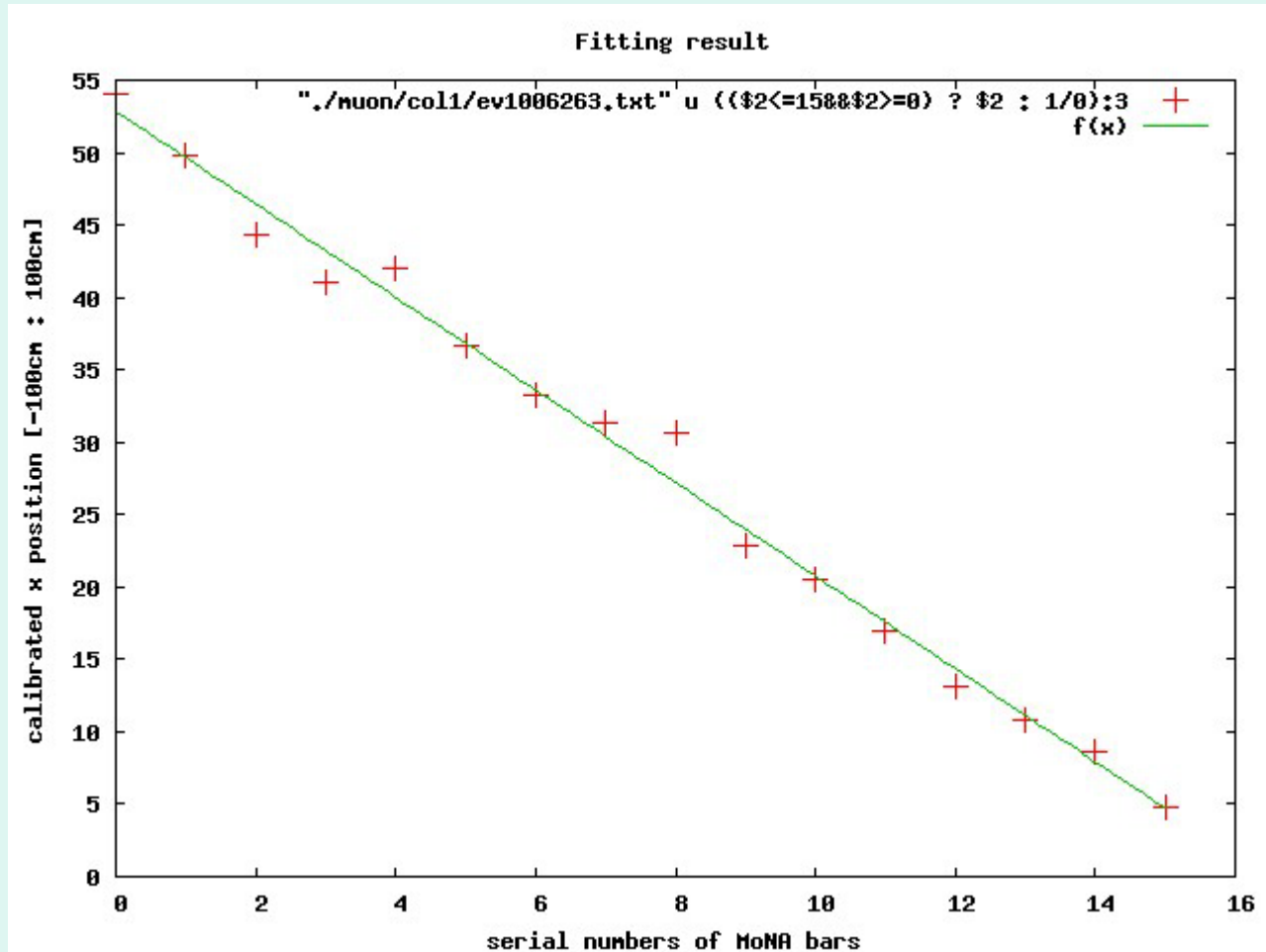
$$Q_{geom} = \sqrt{Q_L Q_R} = Q_0 e^{-\frac{x}{L_0} - \frac{L-x}{L_0}} = Q_0 \cdot konst$$

Helyfelbontás

- Nagyenergiájú kozmikus müonok



A müonok pályája



Miért kell helyfüggés

- Bomlási energia számítása
(virtuális foton energiája)

$$\begin{aligned}M^2 &= (E_1 + E_2)^2 - (\vec{p}_1 + \vec{p}_2)^2 \\ &= (m_1 + m_2)^2 + 2(E_1 E_2 - m_1 m_2 - \vec{p}_1 \cdot \vec{p}_2) \\ E_d &= M - (m_1 + m_2) = \frac{F}{\sqrt{(m_1 + m_2)^2 + F} + (m_1 + m_2)}\end{aligned}$$

- Klasszikusan: $\frac{1}{2} \mu v_{rel}^2$