



Feinstruktur der Gamow-Teller- und Spin-Dipol-Resonanzen in der Reaktion $^{90}\text{Zr}(^3\text{He},t)^{90}\text{Nb}$

HK 11.21

Y. Kalmykov¹, T. Adachi², G.P.A. Berg³, H. Fujita³, Y. Fujita²,
P. von Neumann-Cosel¹, A. Richter¹, A. Shevchenko¹ und Y. Shimbara²

¹Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Deutschland

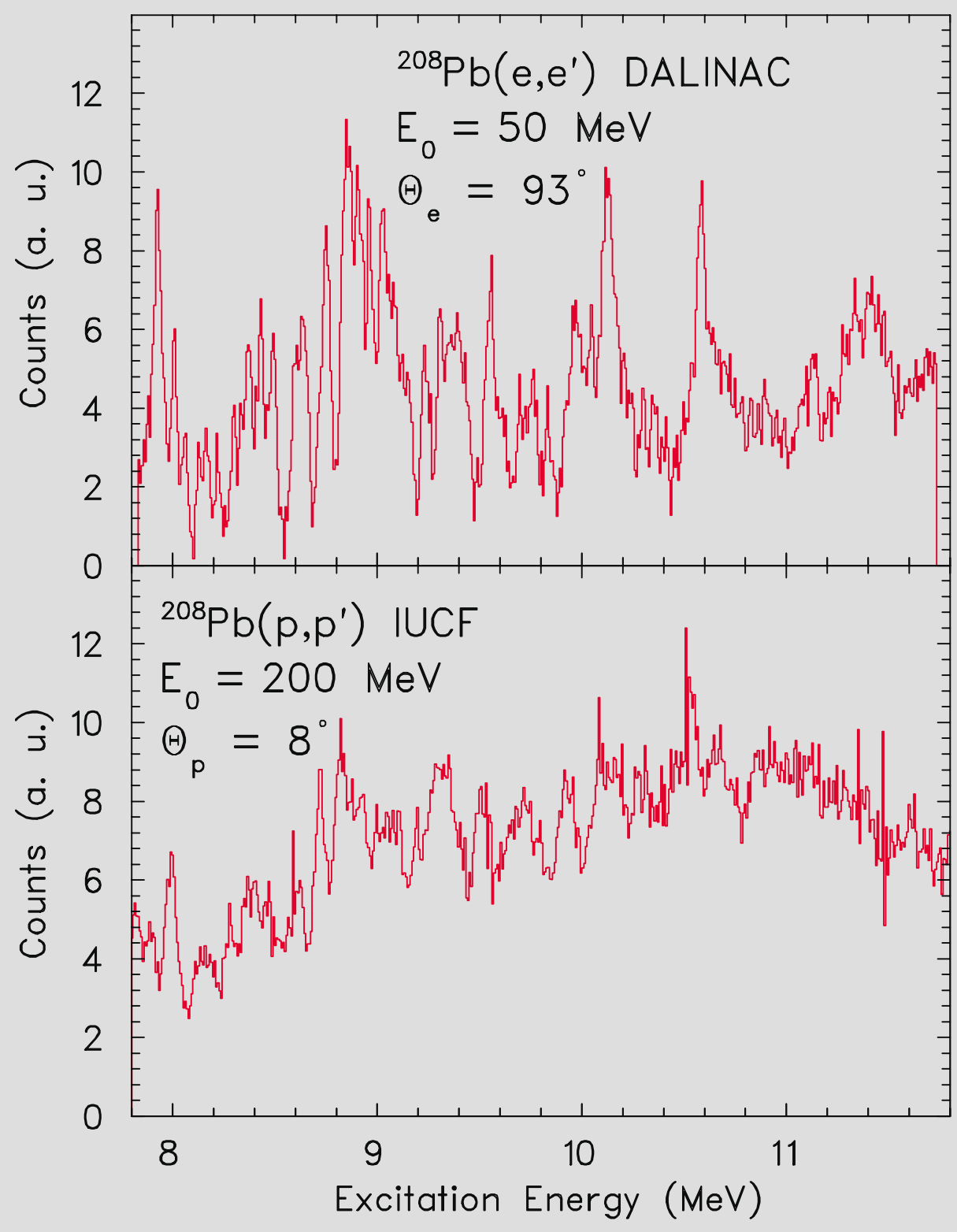
²Department of Physics, Osaka University, Japan

³Research Center for Nuclear Physics, Osaka University, Japan

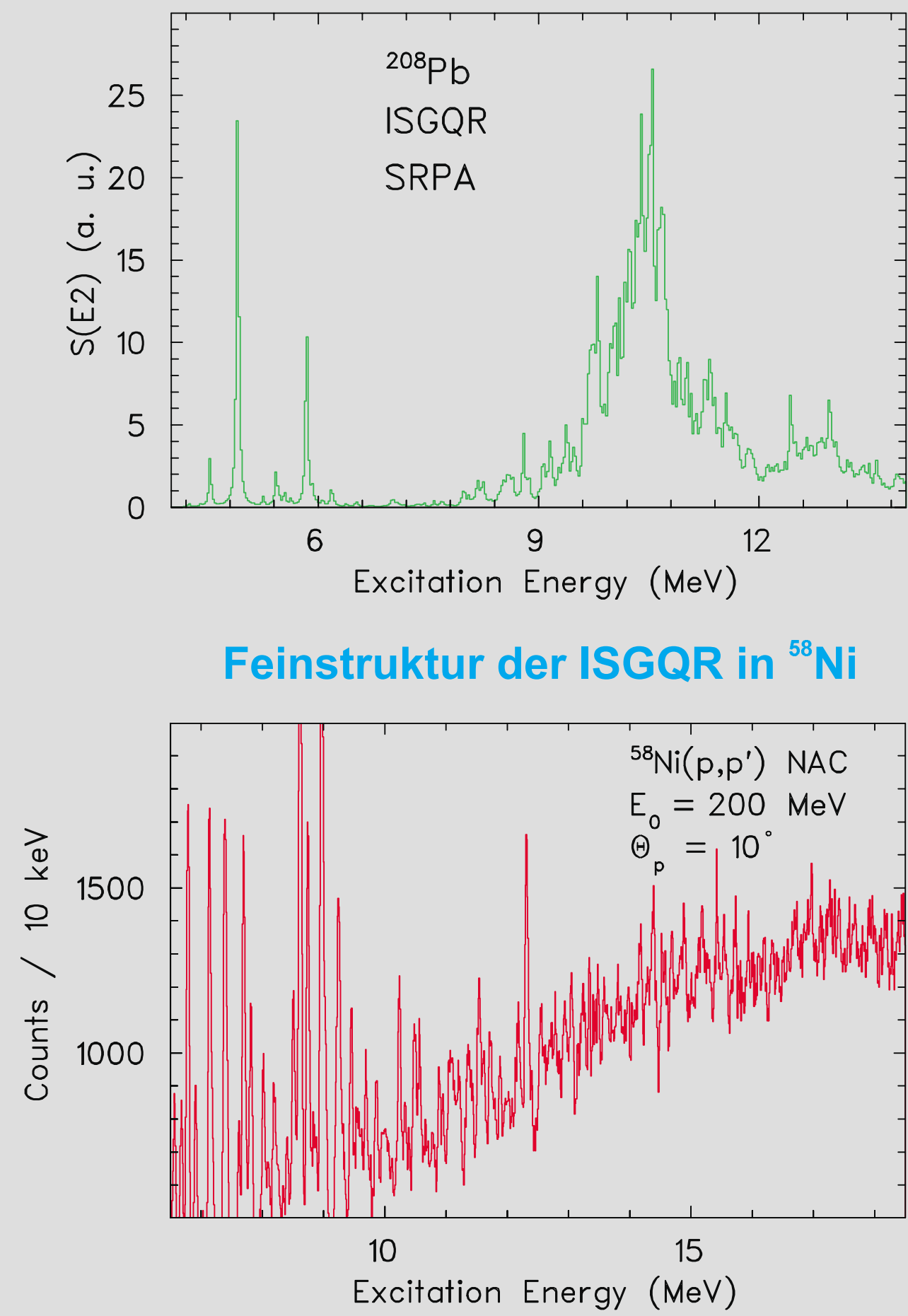
Gefördert durch die DFG unter FOR 272/2-2 und 446 JAP 113/26710-1

Feinstruktur von Riesenresonanzen

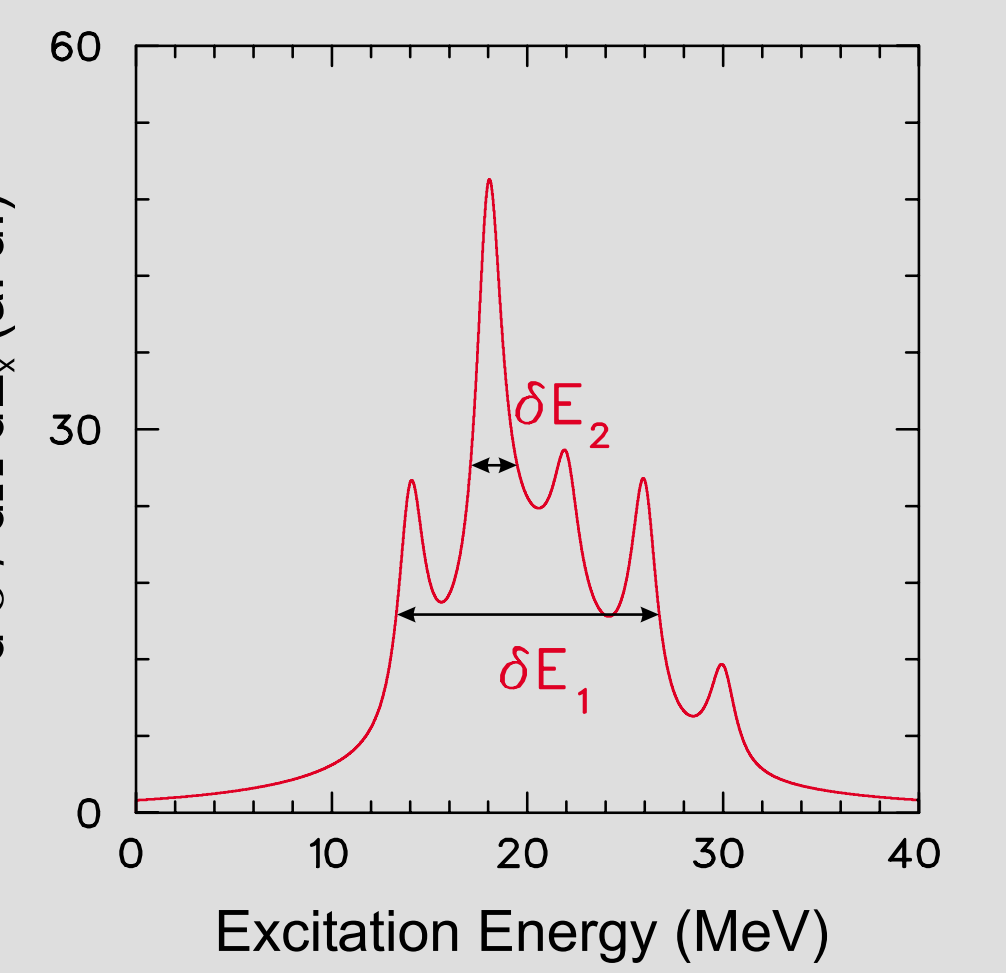
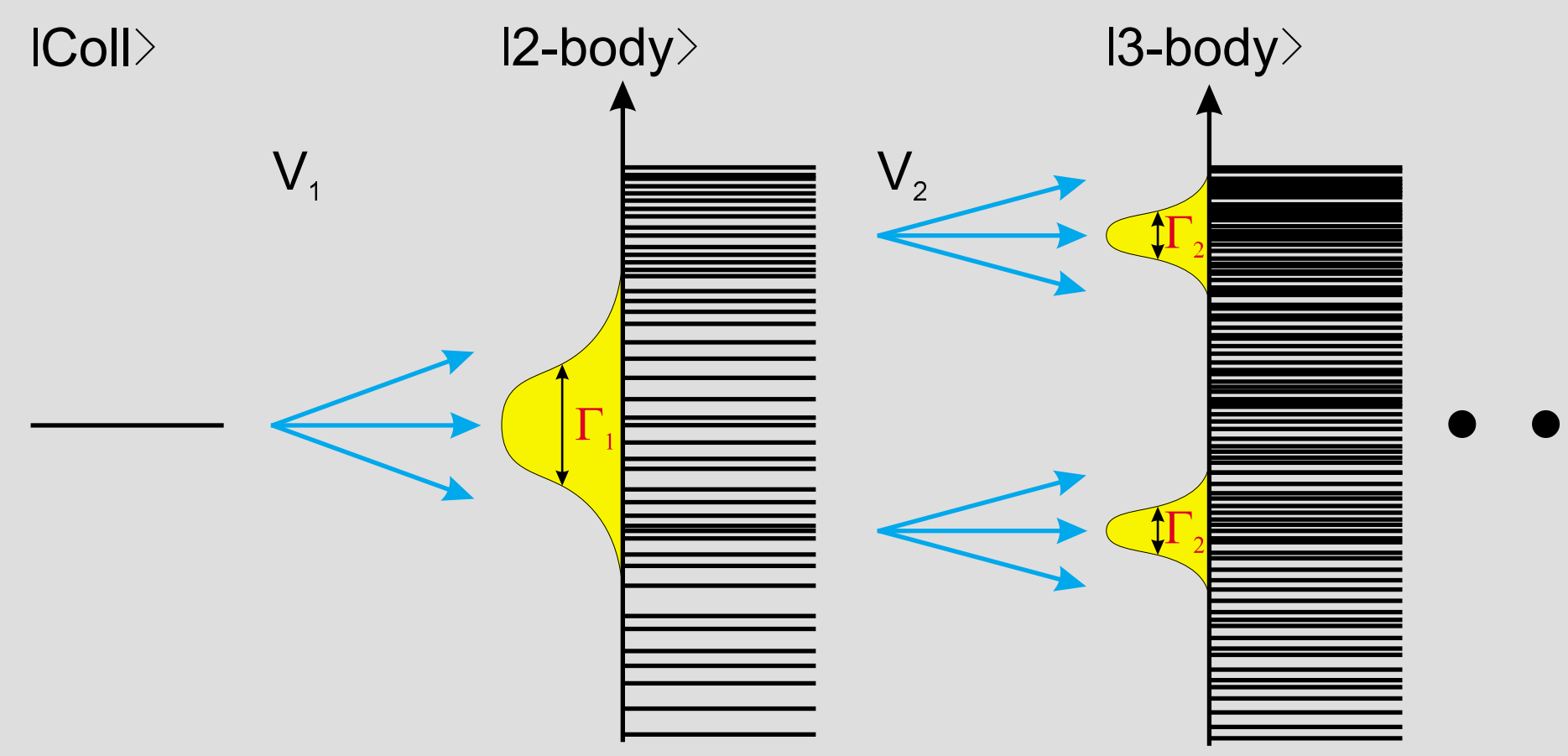
Vergleich (e,e') und (p,p')



Vergleich mit SRPA



Feinstruktur der ISGQR in ^{58}Ni



• **Verschiedene Proben - gleiche Skalen!**

• **Feinstruktur ist global!**

• **Zerfall in einen Compound-Kern über eine Hierarchie von immer komplexeren Konfigurationen**
⇒ $2p-2h \dots np-nh$

• **Hierarchie verschiedener Lebensdauern und damit verschiedener Energieskalen**

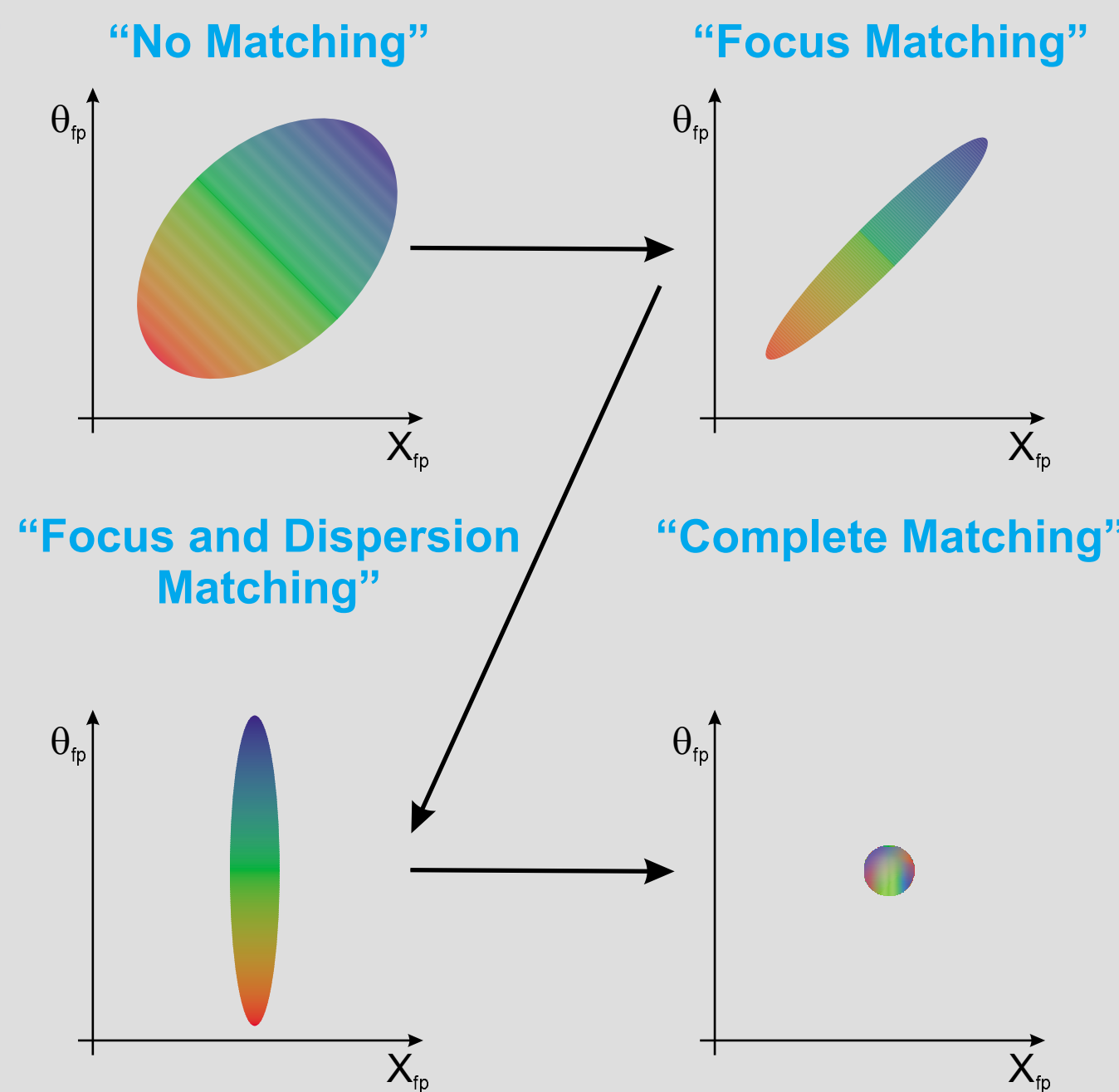
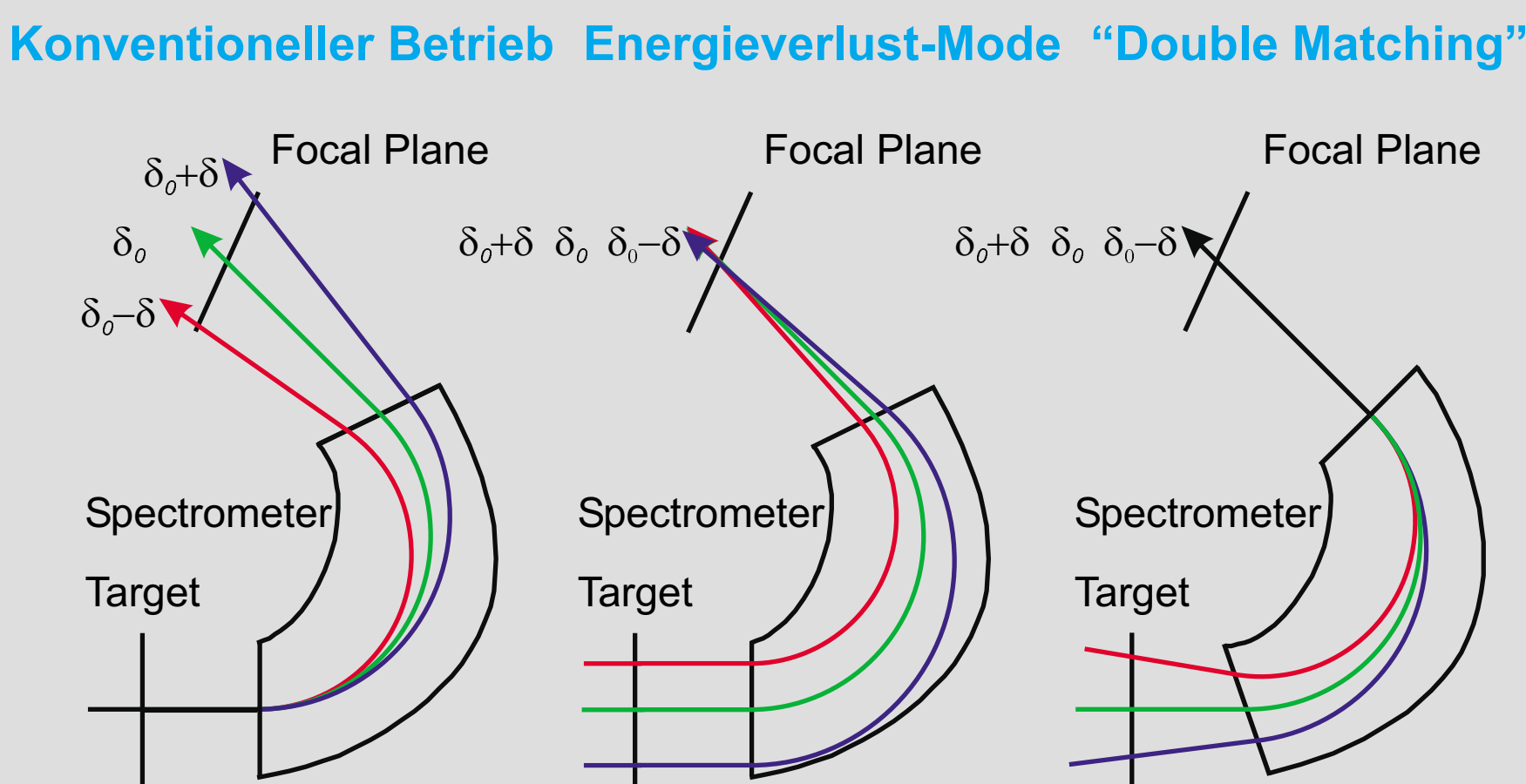
⇒ $\sim \text{MeV}$ (FWHM) für kollektive Zustände ... $\sim \text{eV}$ (FWHM) für Compoundkern-Zustände

“Double Matching” Technik

Y. Fujita et al., Nucl. Instr. and Meth. in Phys. Res. B 126, 274 (1997)

Betriebsweise

“Faint Beam” Methode



• **Feinstruktur** ⇒ Energieauflösung von $\Delta E \leq 50 \text{ keV}$

• **Gamow-Teller-Resonanz** ⇒ 0°

• **Spin- und paritätsaufgelöste Niveaudichte** ⇒ gute Winkelauflösung

Charakteristische Skalen

D. Lacroix and P. Chomaz, Phys. Rev. C 60, 064307 (1999)

• Spektrum ΔE wird in n Teile der Breite δE zerlegt ($\Delta E = n\delta E$) ⇒ δE bestimmt die Skalen

• Wavelet-Koeffizienten werden definiert

$$D_j(\delta E) = \int_{E_{j-1}}^{E_j} dE \sigma(E) \Omega_j(E)$$

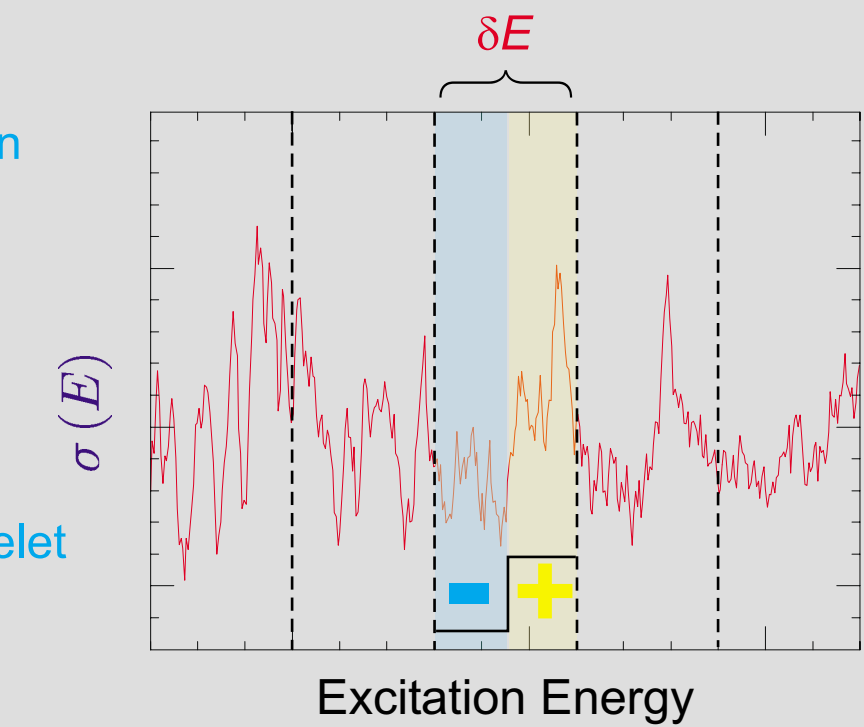
mit $\Omega_j(E) = \text{sign}(E - (j - 1/2)\delta E)$ - Haar-Wavelet

• und gemittelt

$$W_j(\delta E) = |D_j(\delta E)|$$

• Entropie-Index wird definiert

$$K(\delta E) = -\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n W_j(\delta E) \log W_j(\delta E)$$



↓ $D_j(\delta E)$

• liefert Skalen

• modellunabhängig

• schnell

• unbeschränkt bezüglich der Zahl von Skalen

• für statistische Fluktuationen von D_j um den Mittelwert

⇒ $K(\delta E) = \text{const}$

• für den Auftritt von charakteristischen Skalen

⇒ $K(\delta E)$ variiert

• für Skalen mit den komplexesten Konfigurationen

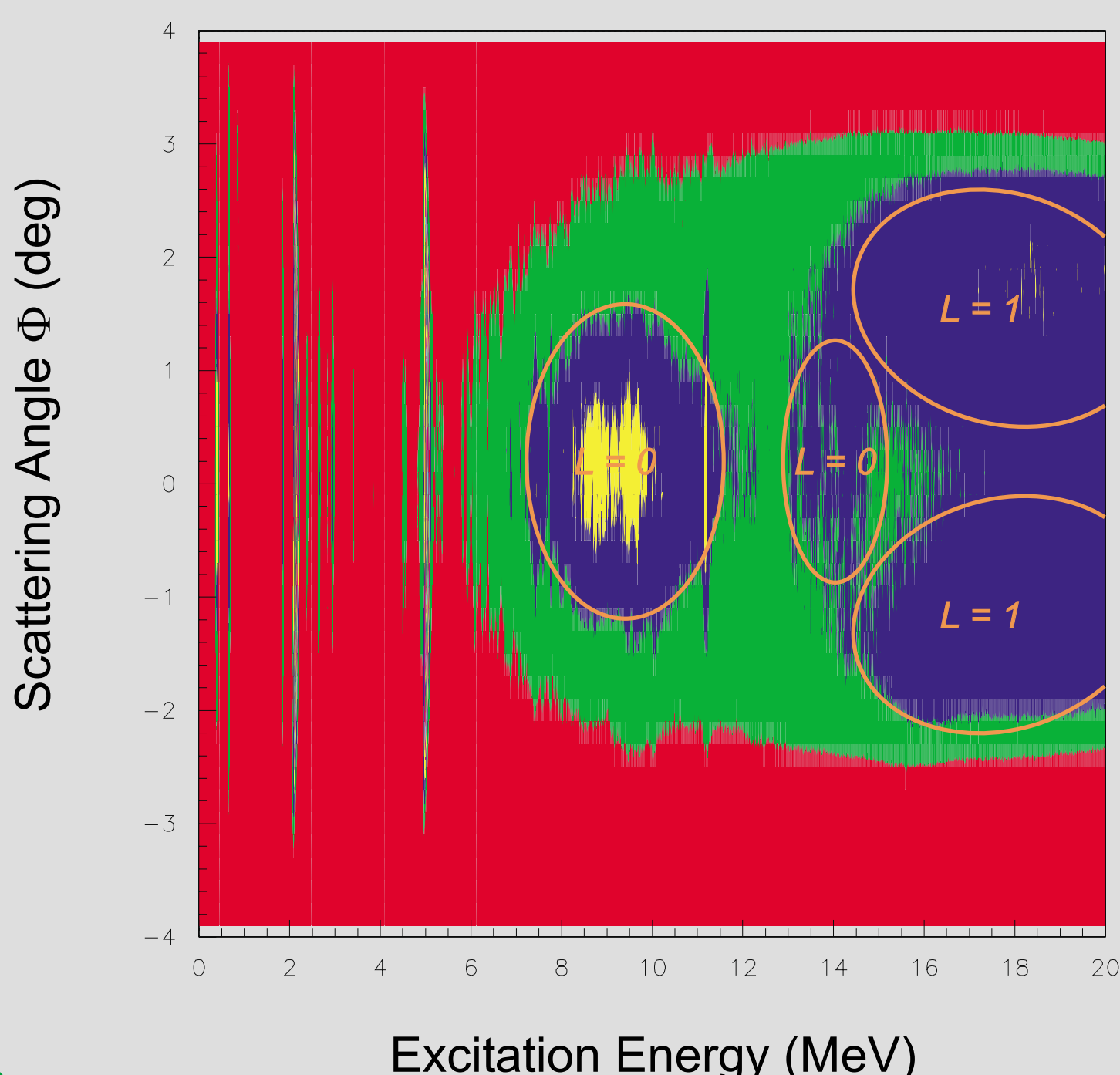
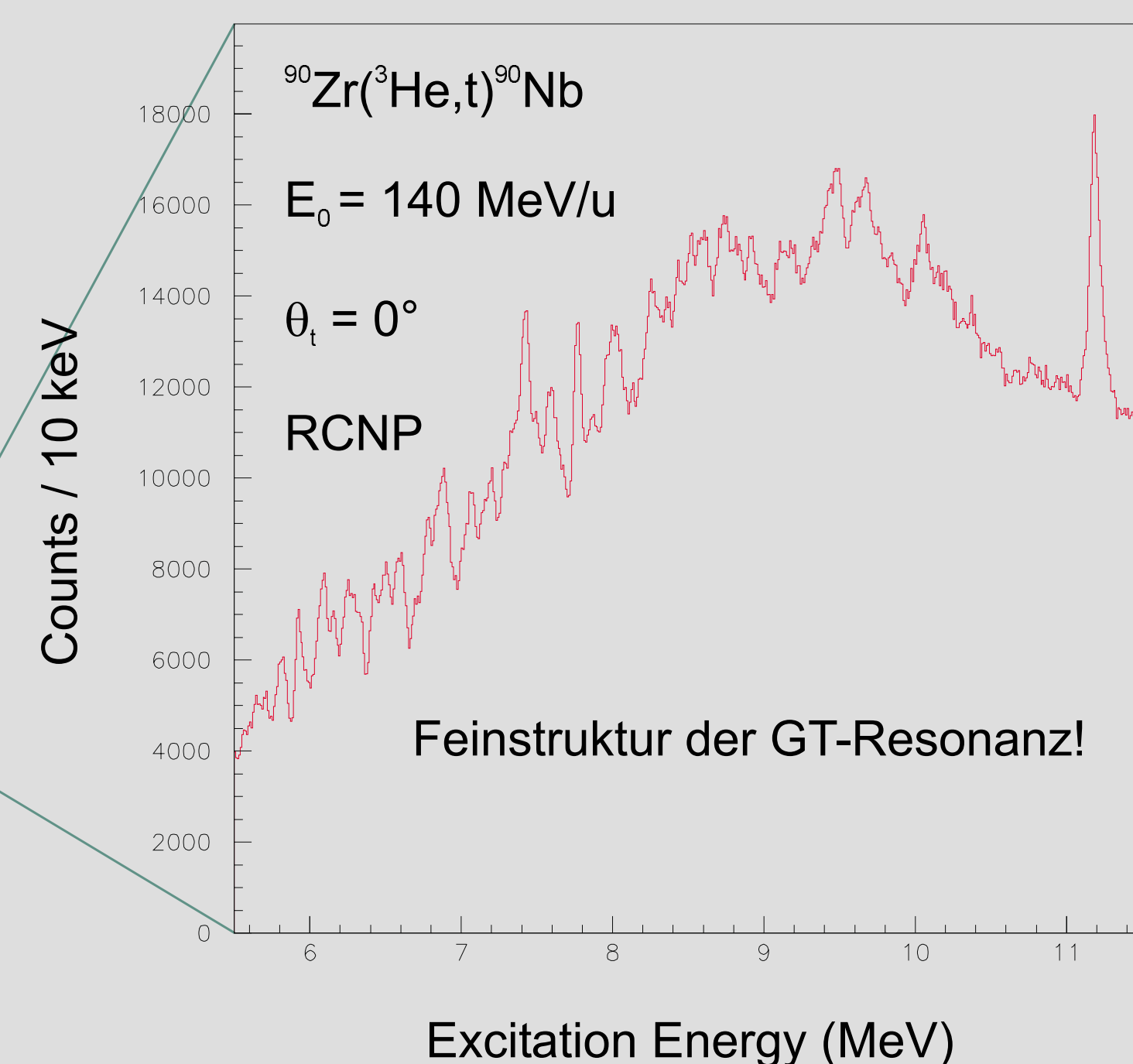
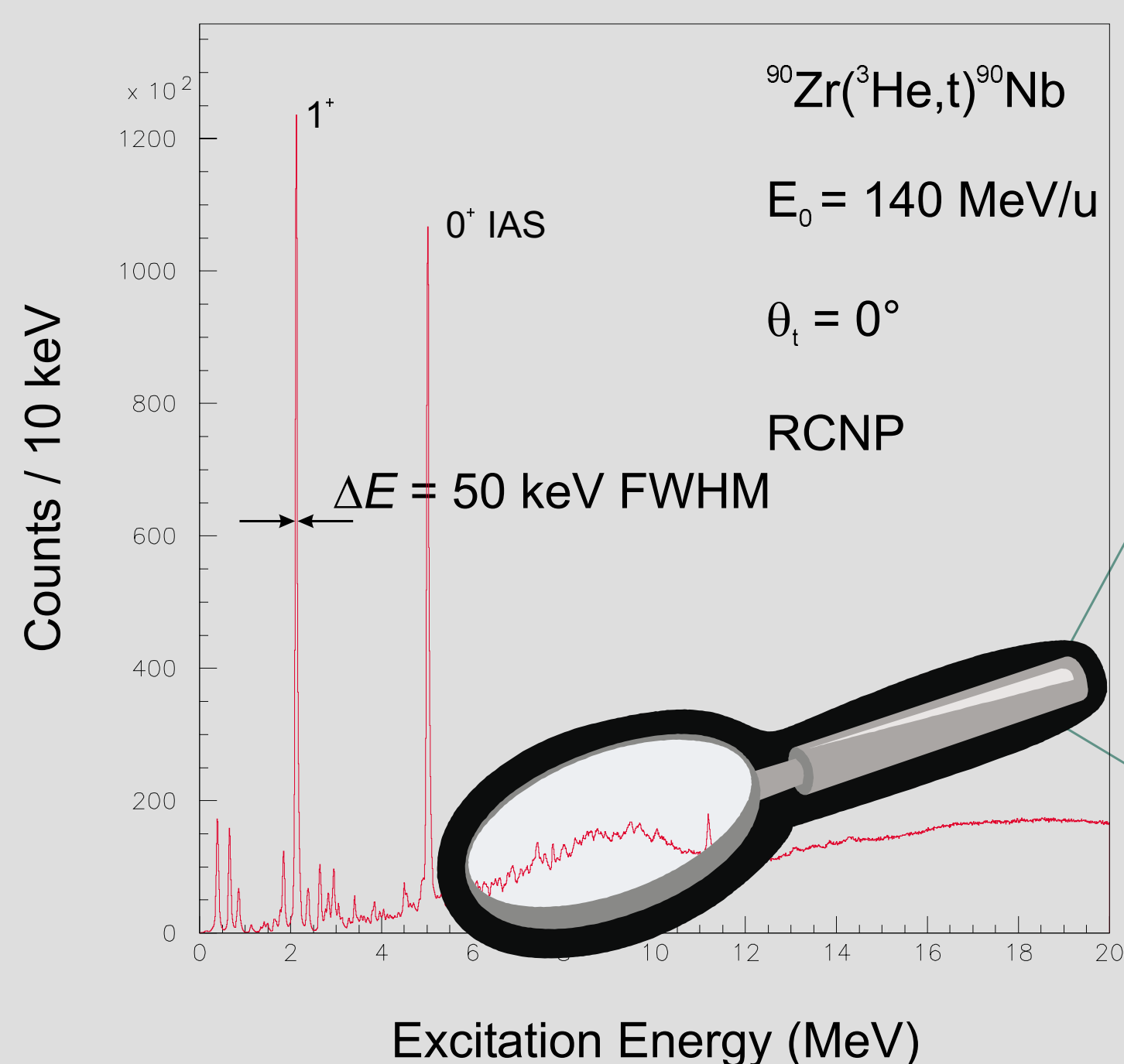
⇒ $K(\delta E)$ ist maximal

• $K(\delta E)_{np-nh} > K(\delta E)_{mp-nh} > \dots > K(\delta E)_{p-1h}$

mit $n > m$

⇒ Änderung von $K(\delta E)$ - Ansatz einer neuen Skala

Das Experiment



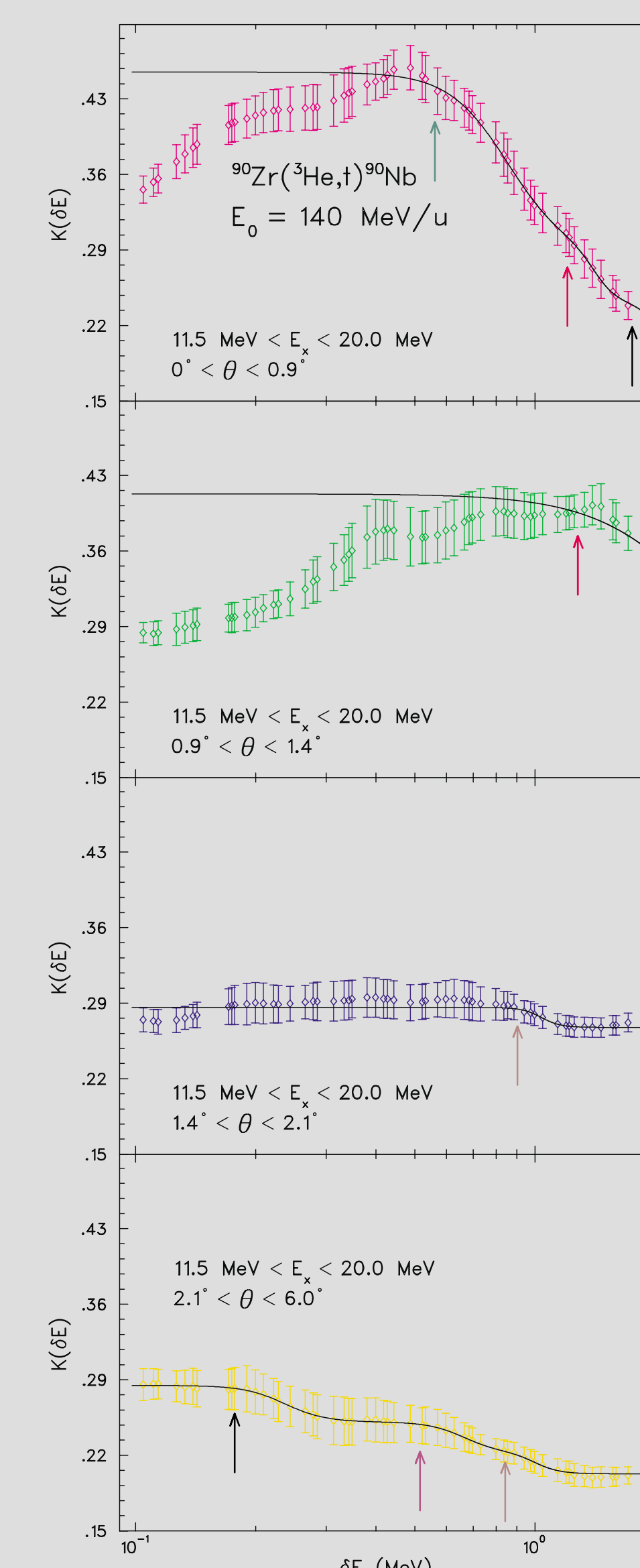
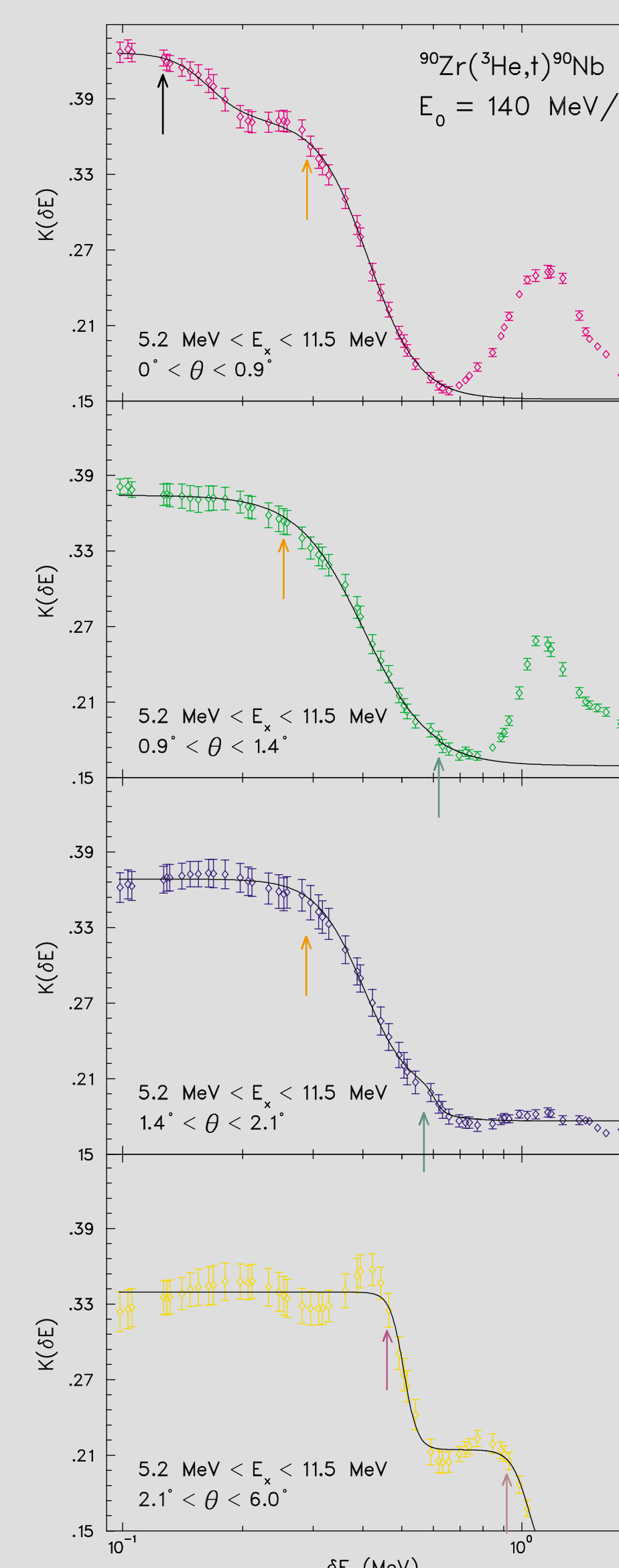
• **Feinstruktur der Gamow-Teller-Resonanz wird zum ersten Mal untersucht**

• **Skalen** ⇒ $\Gamma \downarrow$ vs. $\Gamma \uparrow$ und Vergleich mit elektrischen Riesenresonanzen

• **Selektivität auf $J^\pi = 1^+$ Zustände**

⇒ Niveaudichte

Entropie-Index-Analyse



$$K(\delta E) = \sum_n \frac{k_n}{1 + e^{\frac{\ln(\delta E) - d_n}{\Delta_n}}}$$

$$K(\Gamma_n) = 0.92 k_n$$

Skalen bei

280 keV

490 keV

580 keV

890 keV

1250 keV

Ausblick

• Wavelet-Analyse ⇒ Lokalisierung von Skalen (siehe auch HK 43.9)

• Spin- und paritätsaufgelöste Niveaudichte ⇒ Test von Monte-Carlo Schalenmodellrechnungen

• B(GT) ⇒ Vergleich mit QPM-Rechnungen