



Neues vom S-DALINAC

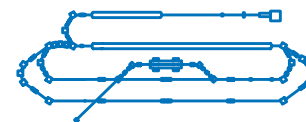
Magnetische Dipolanregungen und elektrische Riesenresonanzen*

Frank Hofmann, Institut für Kernphysik, TU-Darmstadt

Magnetische Dipolanregungen in ^{32}S

Isoskalare elektrische Riesenresonanzen in $^{40,48}\text{Ca}$

*gefördert durch die DFG unter Ri 242-12/2 und die Südafrikanische NRF



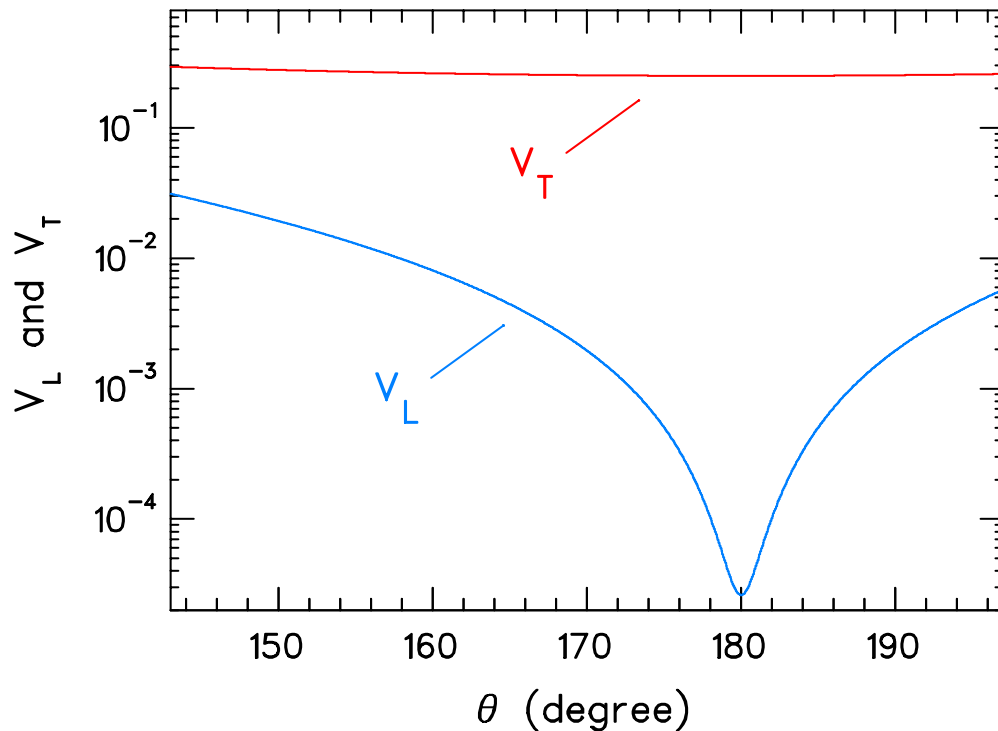
M1-Anregungen in ^{32}S

- Widersprüche aus alten Experimenten
- Vergleich mit analogen GT-Übergängen
- Test mikroskopischer Modelle:
 - a) M1-Stärkeverteilung
 - b) Formfaktoren

Wirkungsquerschnitte für inelastische Elektronenstreuung

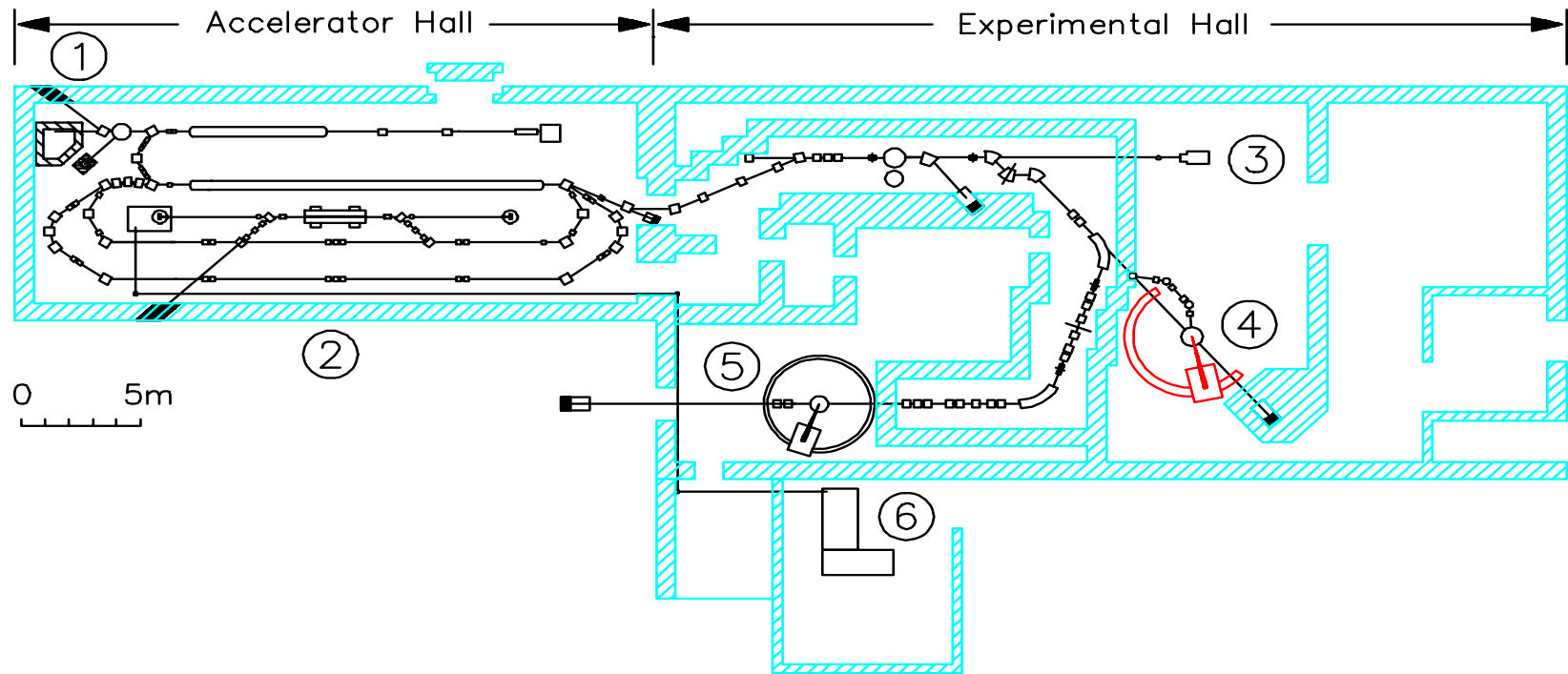
$$\left(\frac{d\sigma}{d\omega}\right) = \left(\frac{d\sigma}{d\omega}\right)_L + \left(\frac{d\sigma}{d\omega}\right)_T$$

$$\left(\frac{d\sigma}{d\omega}\right)_L \propto V_L \times |F_L(q)|^2 \quad \left(\frac{d\sigma}{d\omega}\right)_T \propto V_T \times |F_T(q)|^2$$



→ Streuung unter 180° ideal zur Messung transversaler Kernanregungen

Experiments at the S – DALINAC



① Radiation Physics and (γ, γ') – Experiments

② Free-Electron Laser

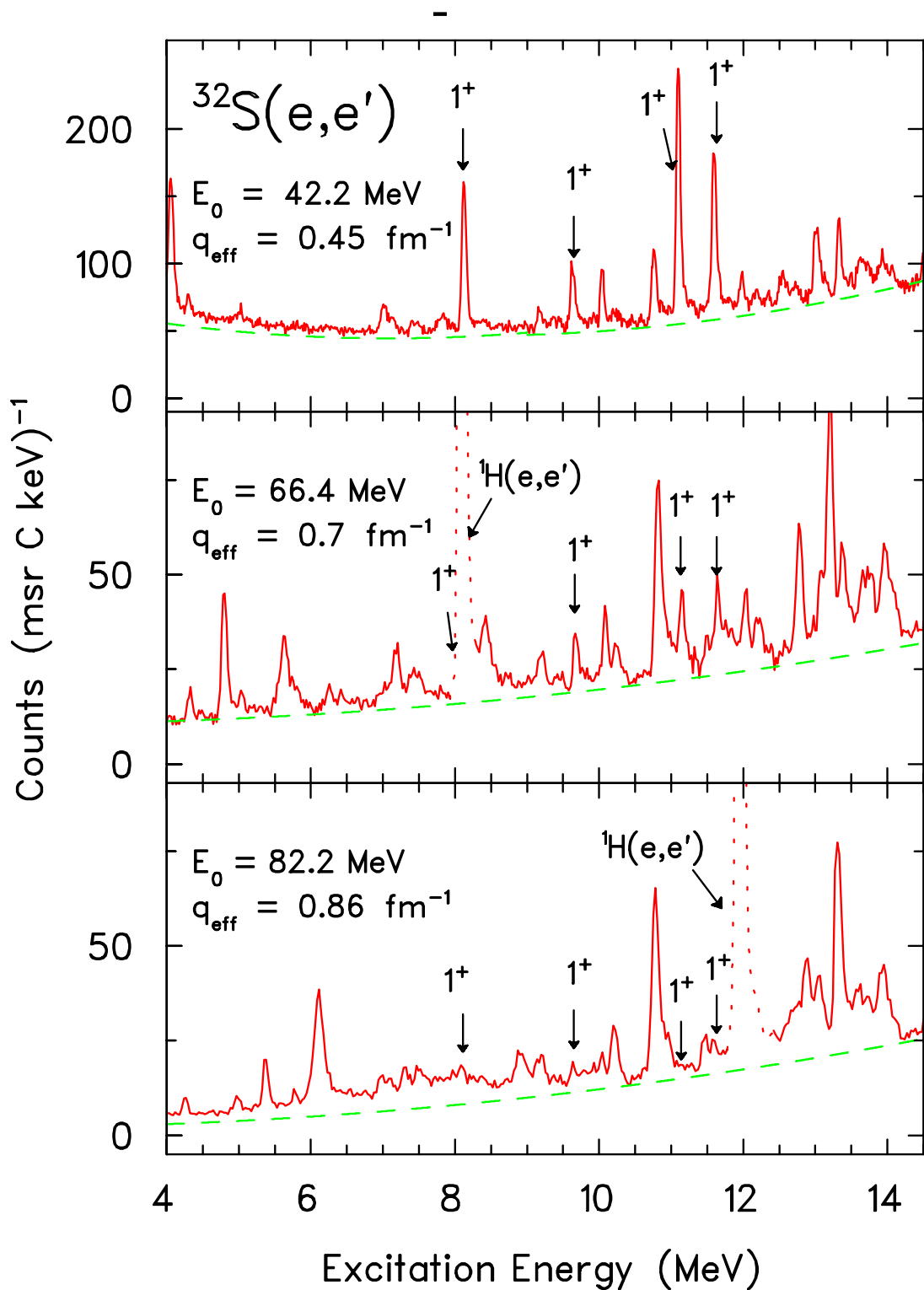
③ Polarizability of the Proton Radiation Physics

④ (e, e') at 180° and $(e, e'x)$ – Experiments

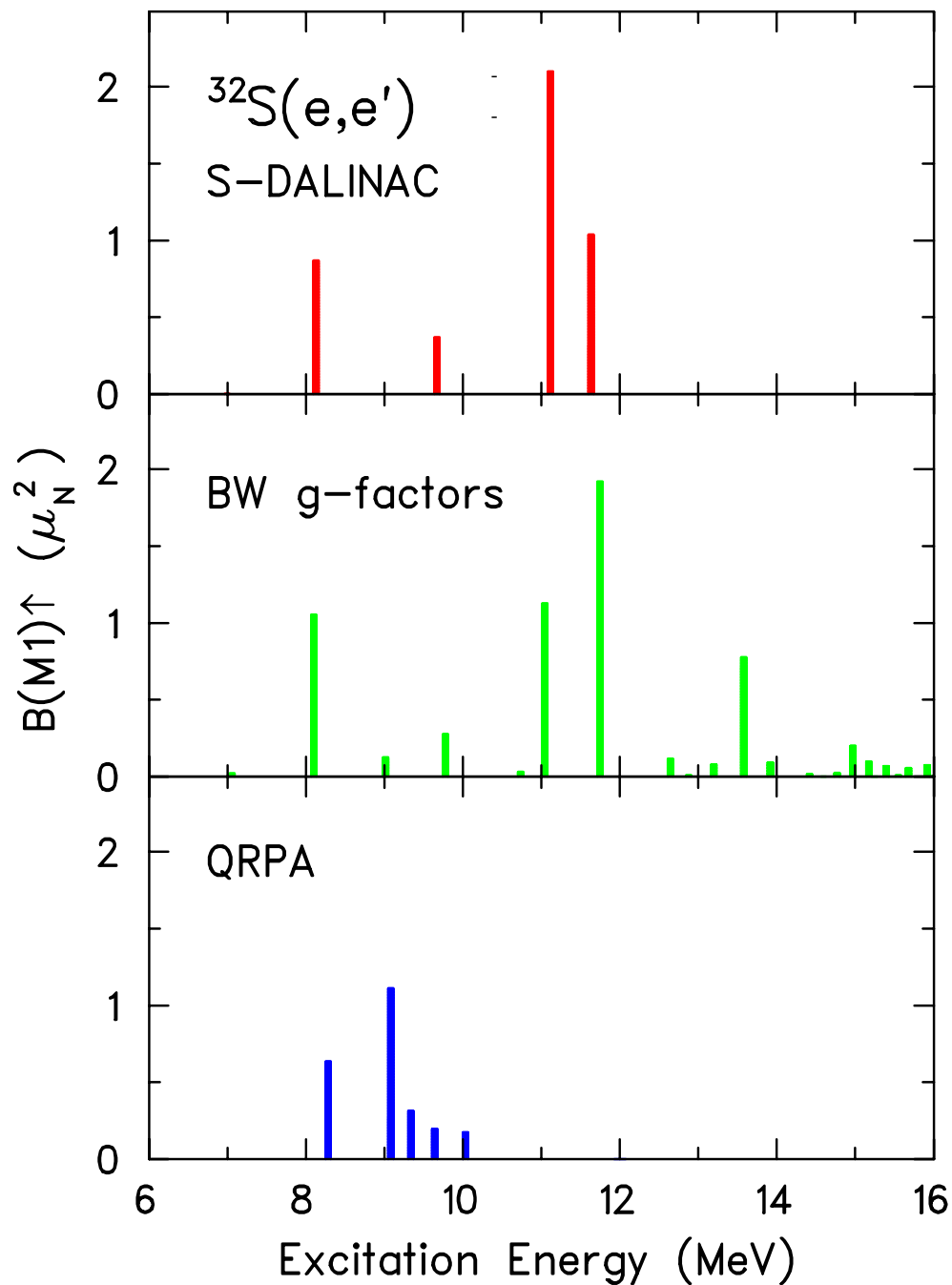
⑤ (e, e') – Experiments

⑥ Optics Lab

Anregungsenergiespektren in ^{32}S



Magnetische Dipolstärke in ^{32}S



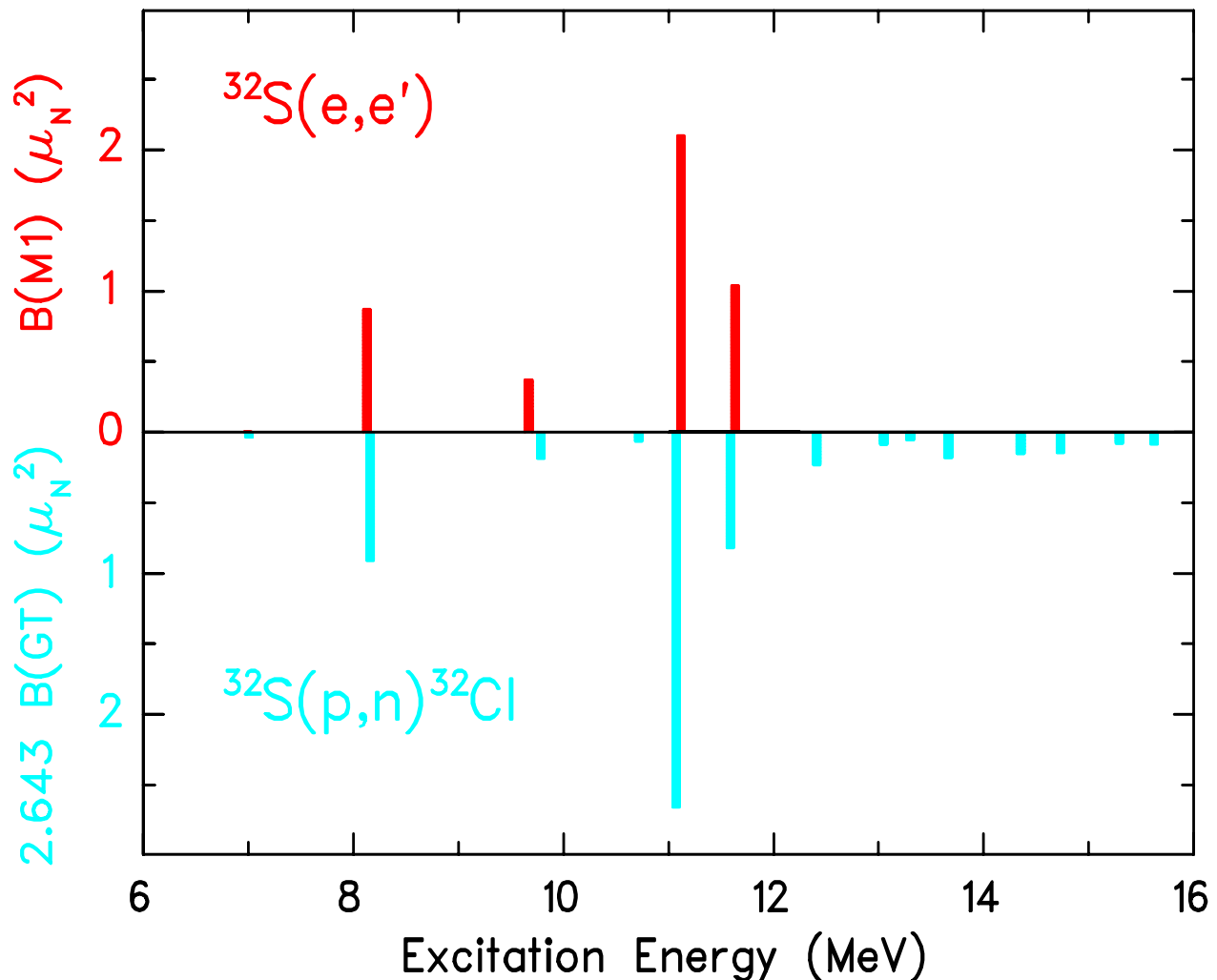
Schalenmodell: B. A. Brown and B. H. Wildenthal, Nucl. Phys. **A474**, 290 (1987)

QRPA: J. M. Udias et. al., J. Phys. G, **23**, 1673 (1997)

Vergleich von BM1- und GT - Stärke

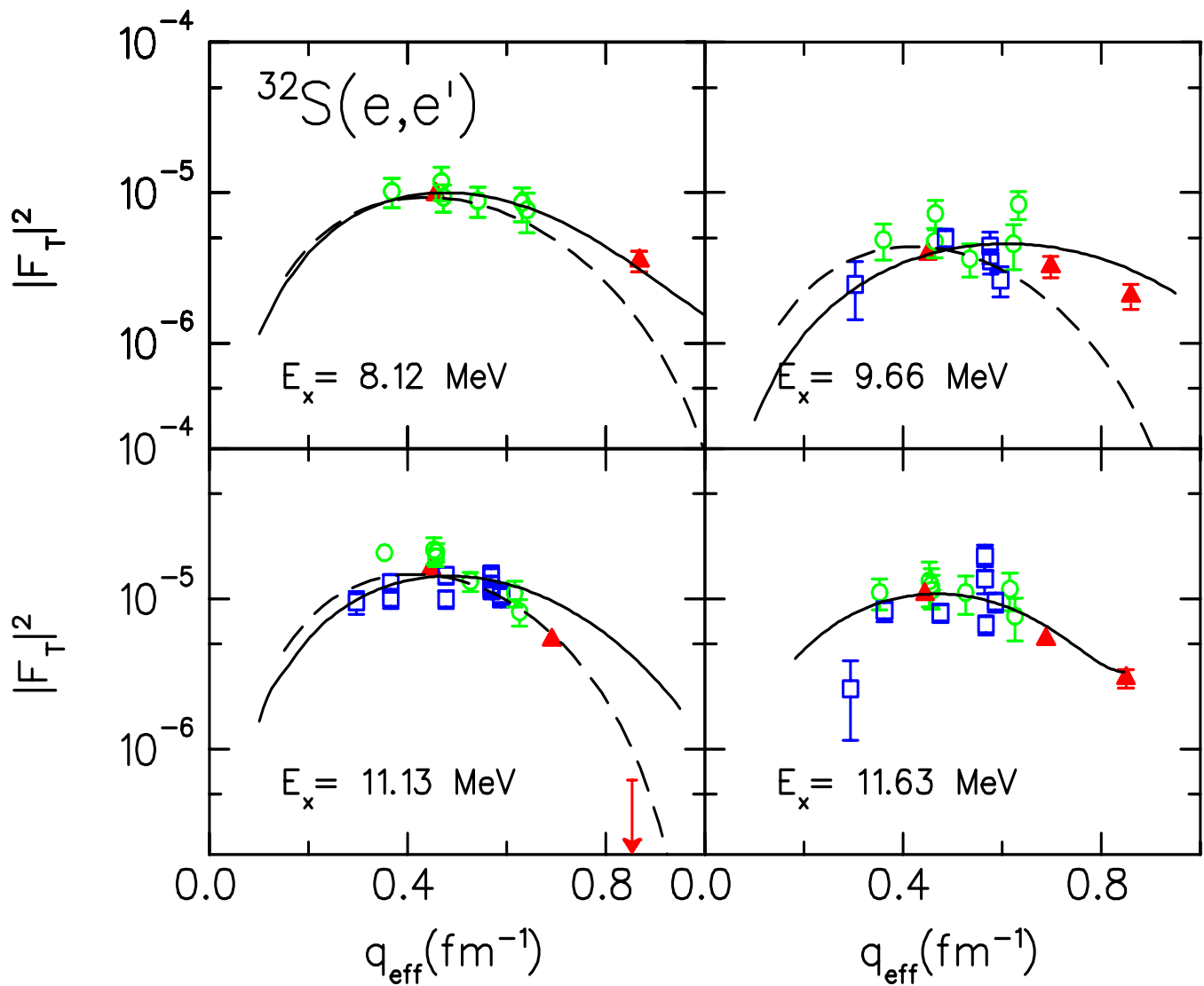
$$B(M1) = \{M(S) + M(L) + M(MEC)\}^2$$

$$B(GT) = M(S)^2 / 2.643$$



destruktiv interferierender Bahnanteil bei
 $E_x = 11.13$ MeV

M1 - Formfaktoren in ^{32}S



Schalenmodell beschreibt Formfaktorverlauf

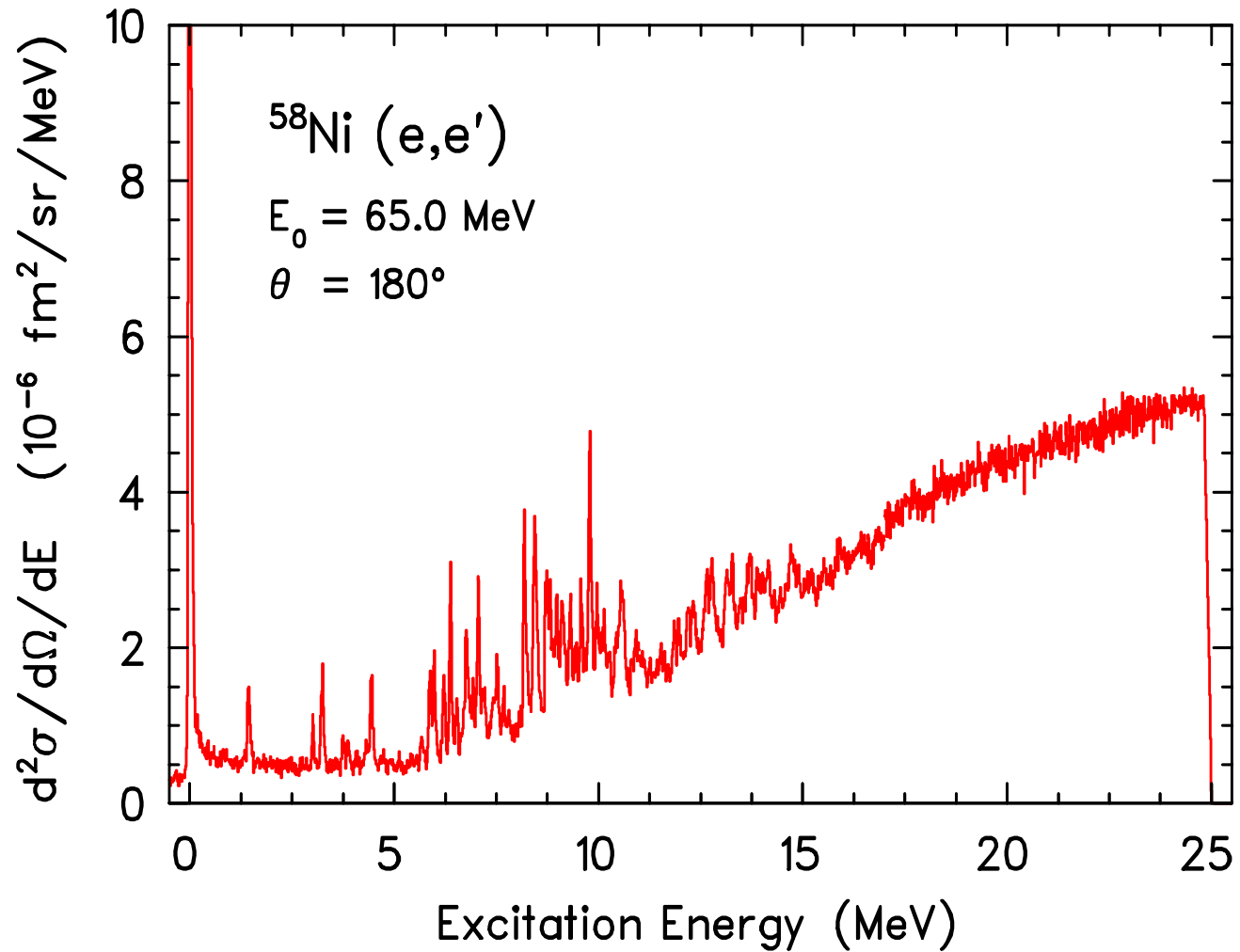
Besonderheit des Formfaktorverlaufs
bei $E_x = 11.13 \text{ MeV}$

Spin-Dipol Stärke in ^{58}Ni

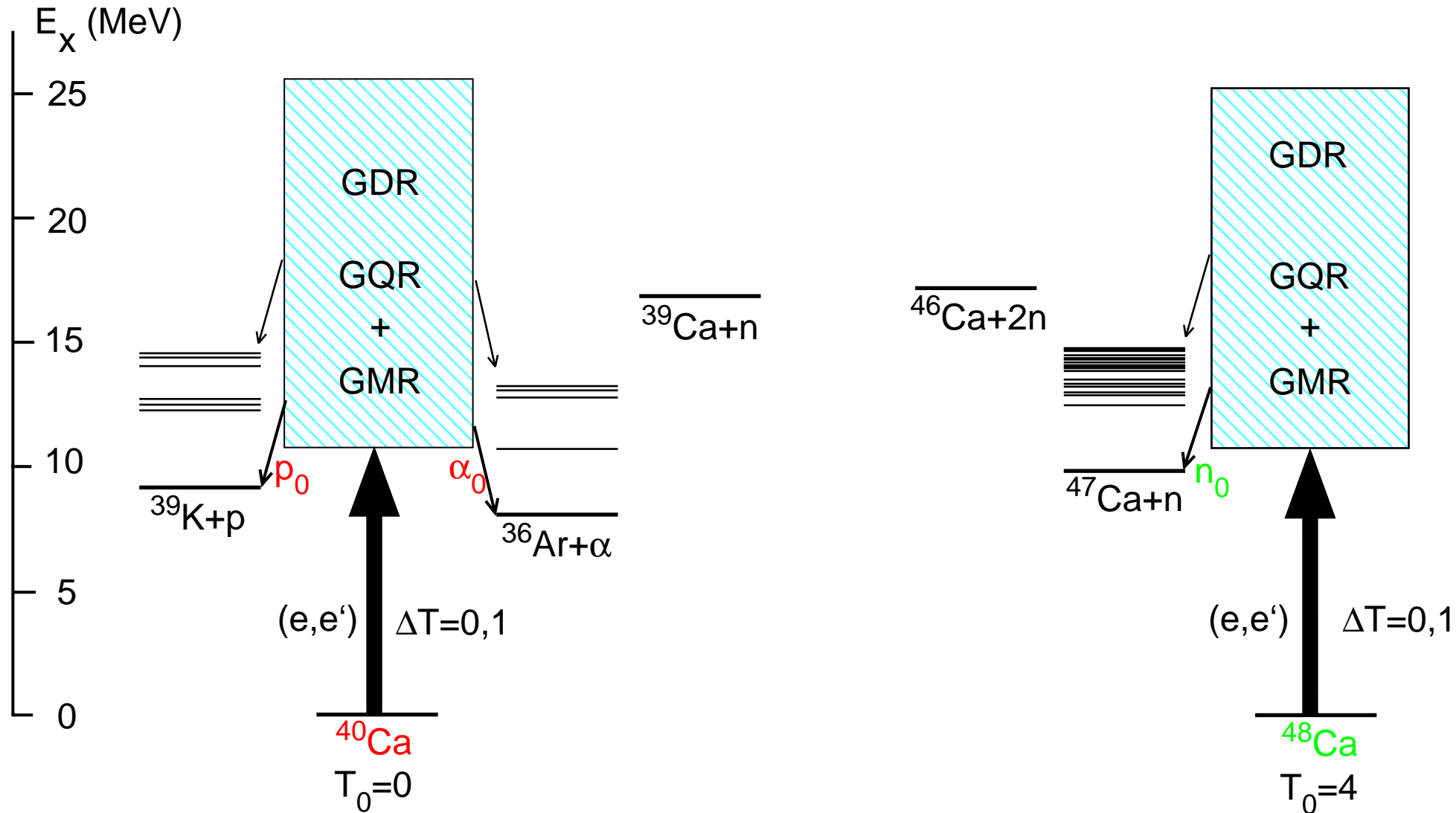
Isovektorielle Spin-Dipol-Anregung:
 $\Delta L=1, \Delta S=1, \Delta T=1, J^\pi=0^-, 1^-, 2^-$

- Messung: $^{58}\text{Ni}(e, e')$
 - Bestimmung der M2-Stärke
- Messung: $^{58}\text{Ni}(\vec{p}, \vec{p}')$
 - Spin-Flip Wahrscheinlichkeit:
 - $\Delta S=0$ und $\Delta S=1$
 - Winkelverteilung:
 - ΔL
 - $J^\pi=1^-$ und $J^\pi=0^-, 2^-$

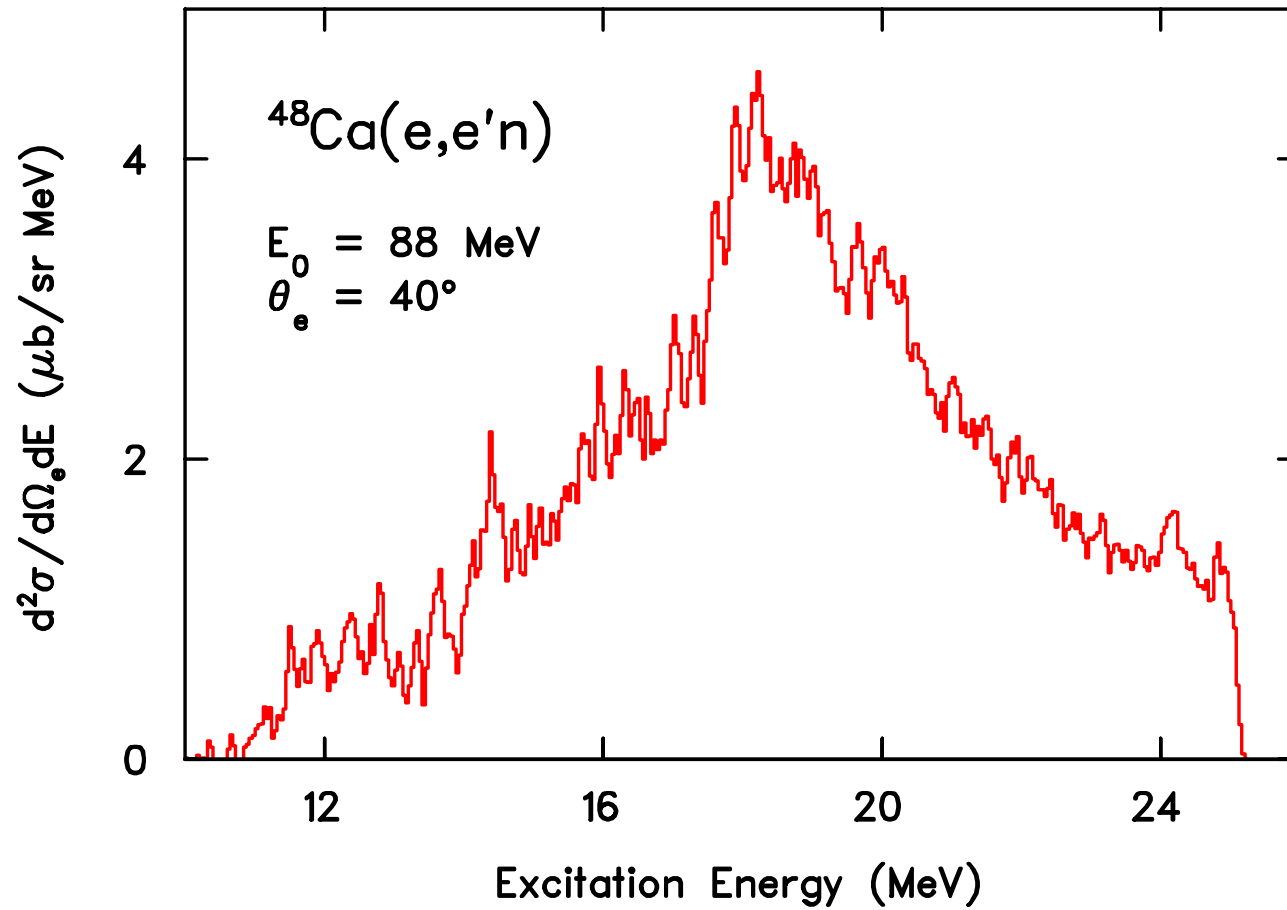
Anregungsenergiespektrum von ^{58}Ni



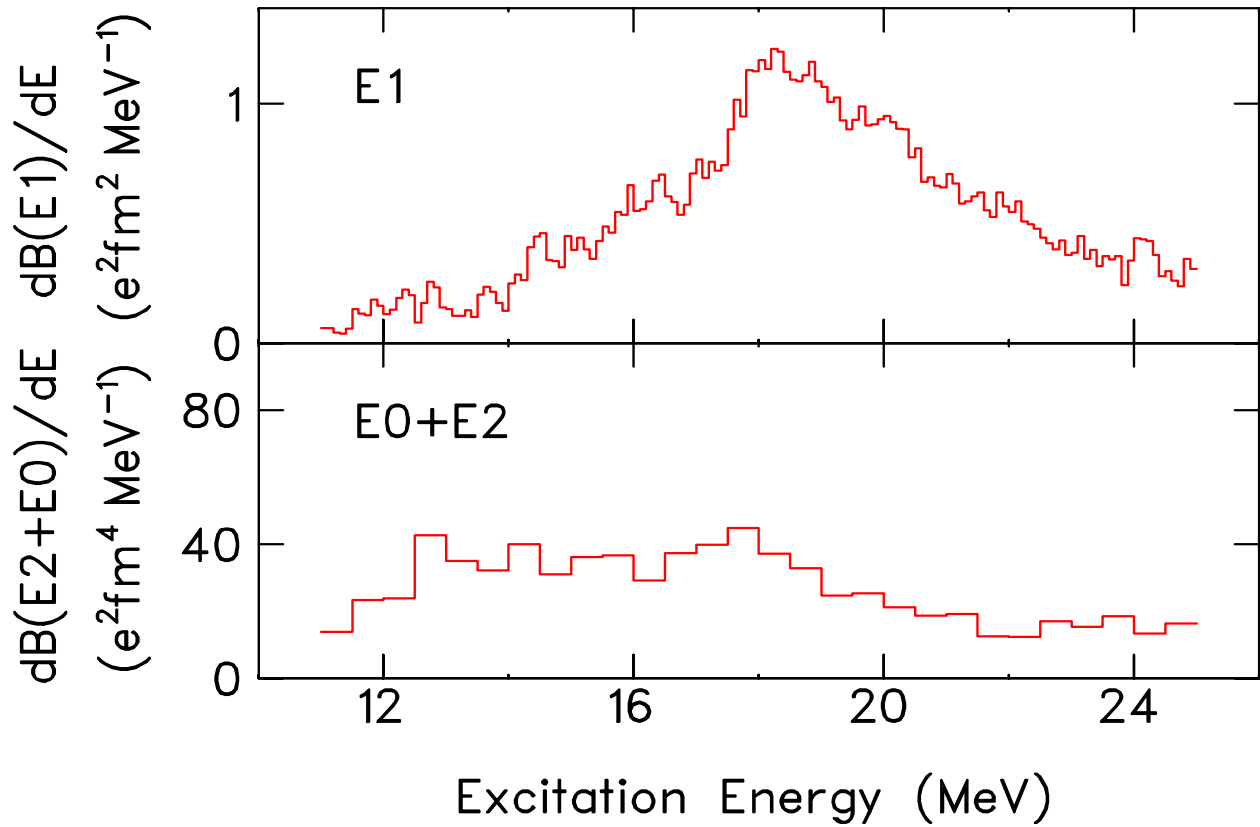
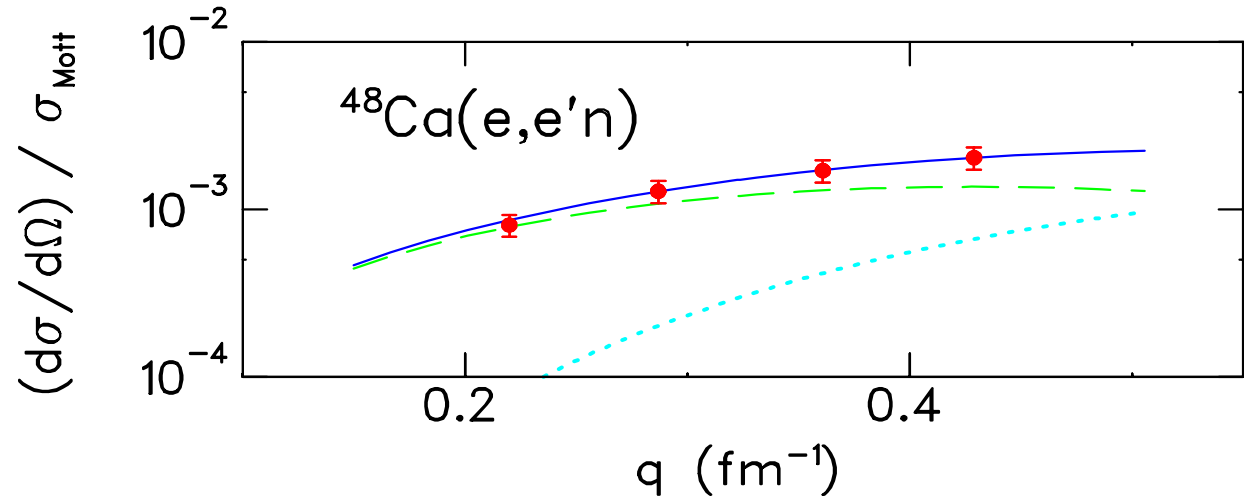
Anregung und Zerfall von ^{40}Ca und ^{48}Ca



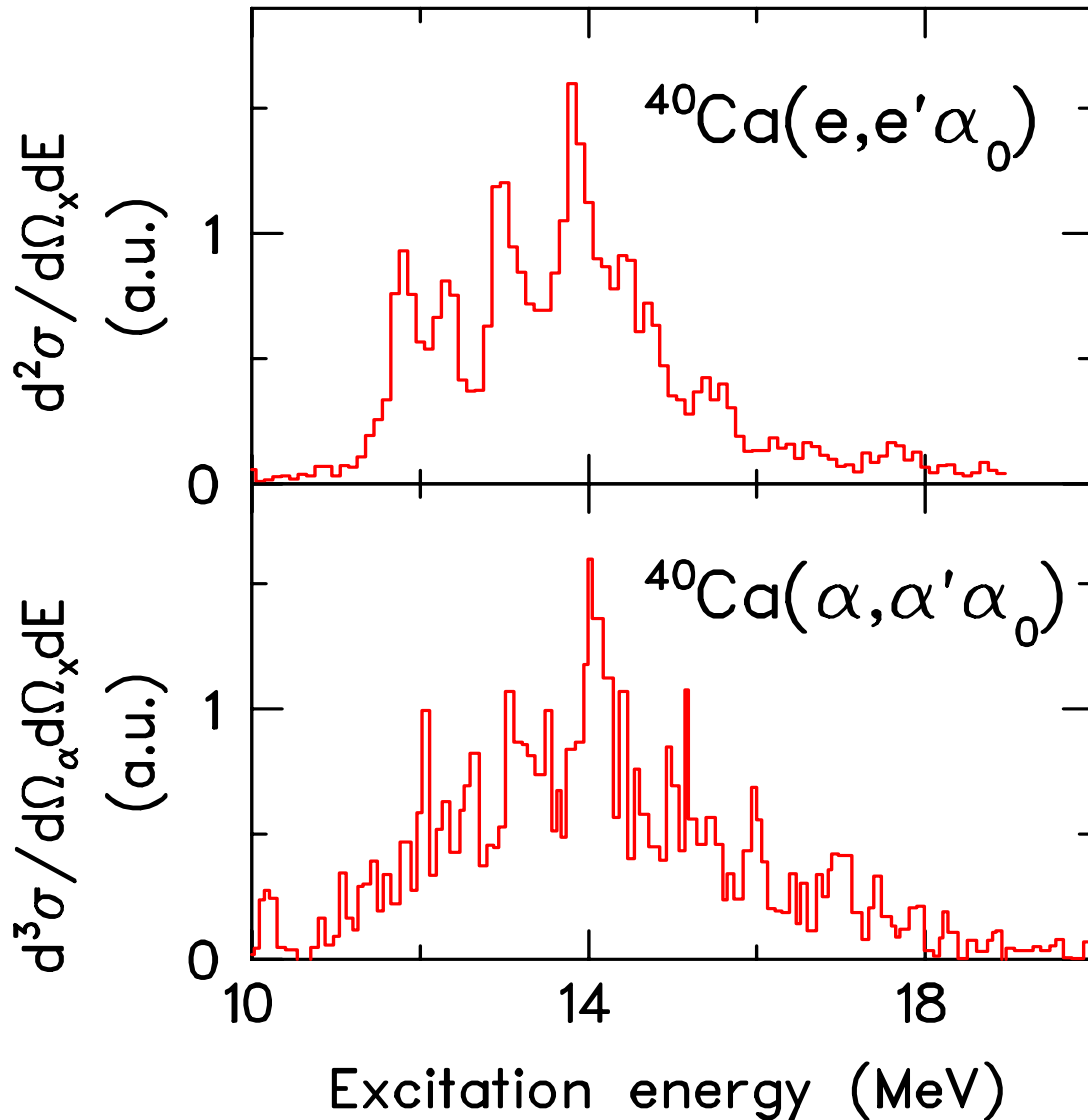
Anregungsenergiespektrum



Multipolentfaltung



E2-Stärke von ^{40}Ca im α_0 -Kanal



Ausschöpfung der E2 EWSR

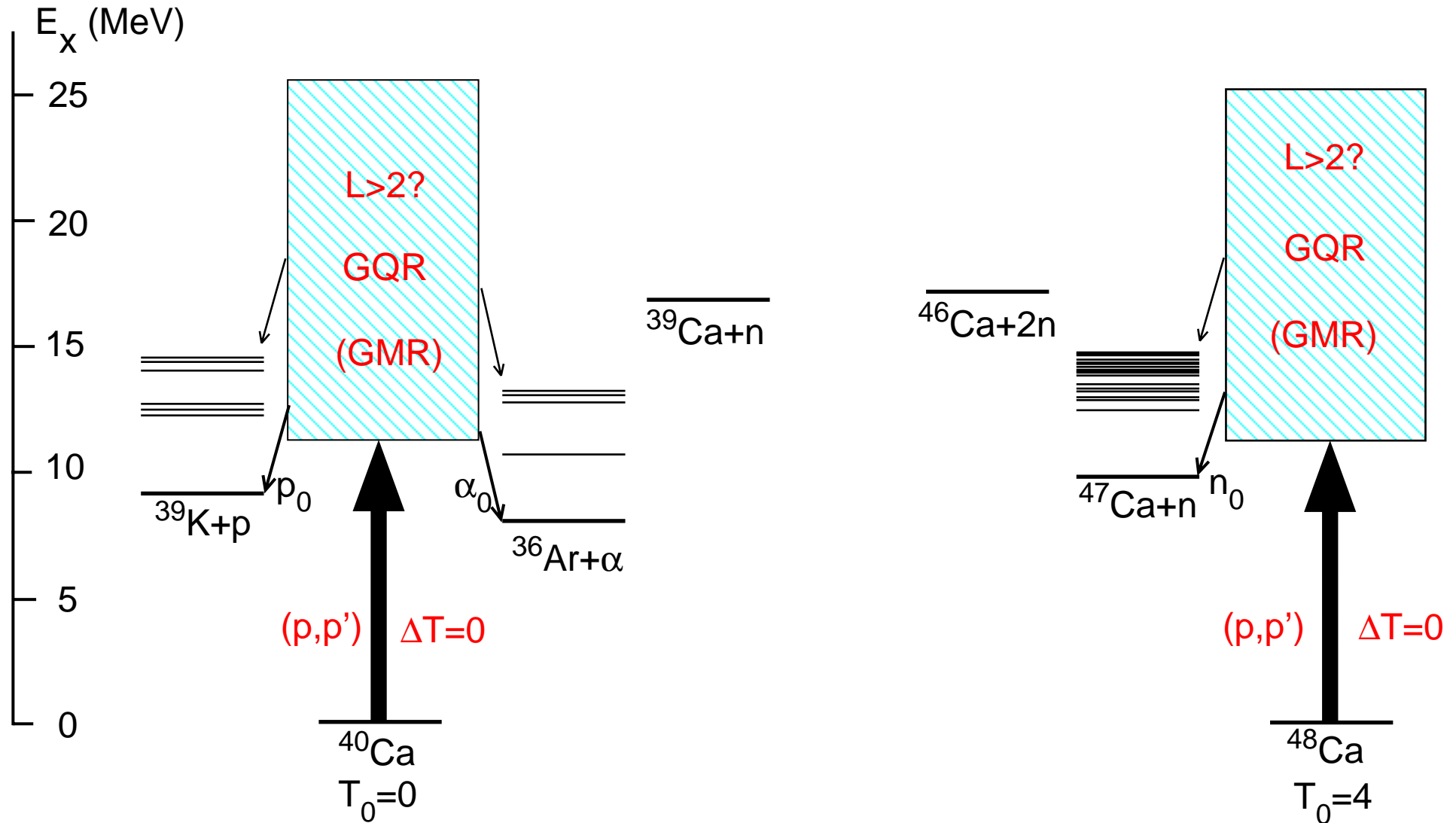
$^{40}\text{Ca}(e, e'\alpha_0)$: 7.9(1.6)%

$^{40}\text{Ca}(\alpha, \alpha'\alpha_0)$: 15.8(1.0)%

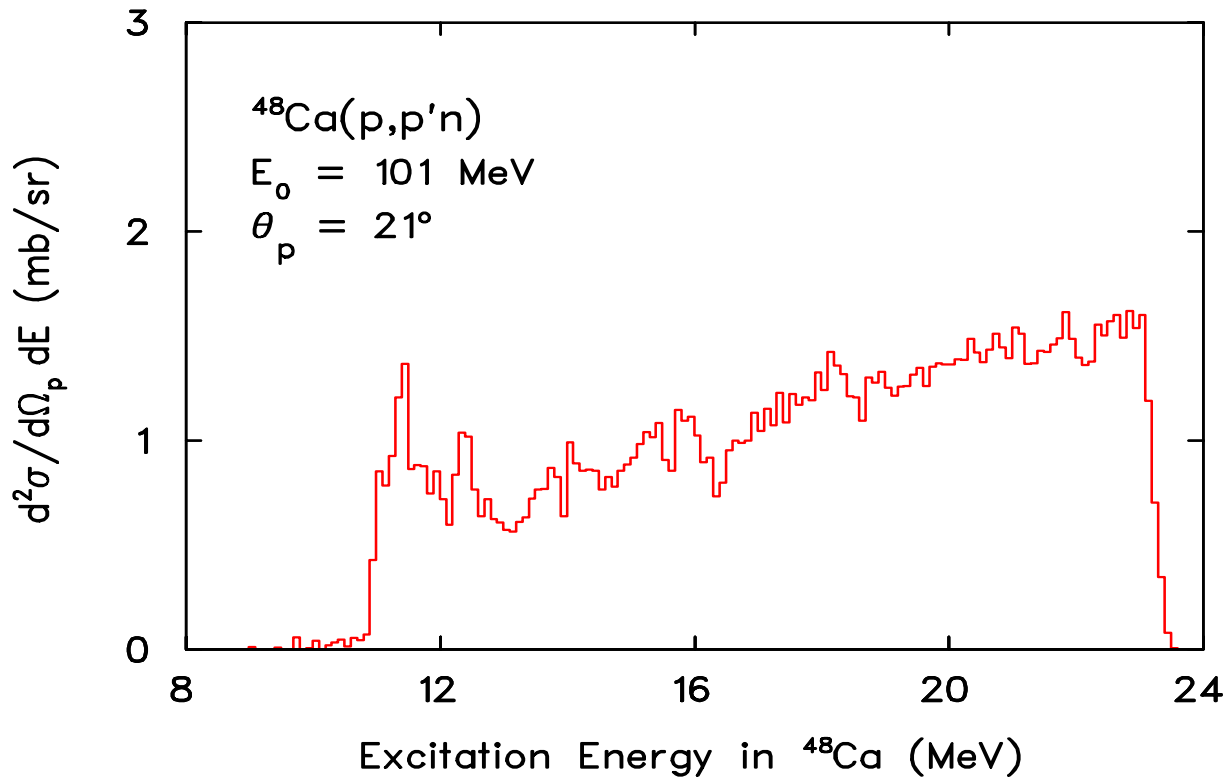
$^{40}\text{Ca}(e, e'\alpha_0)$: H. Diesener et al., Phys. Lett. **B 352**, 201 (1995)

$^{40}\text{Ca}(\alpha, \alpha'\alpha_0)$: F. Zwarts et al., Phys. Lett. **B 125**, 123 (1983)

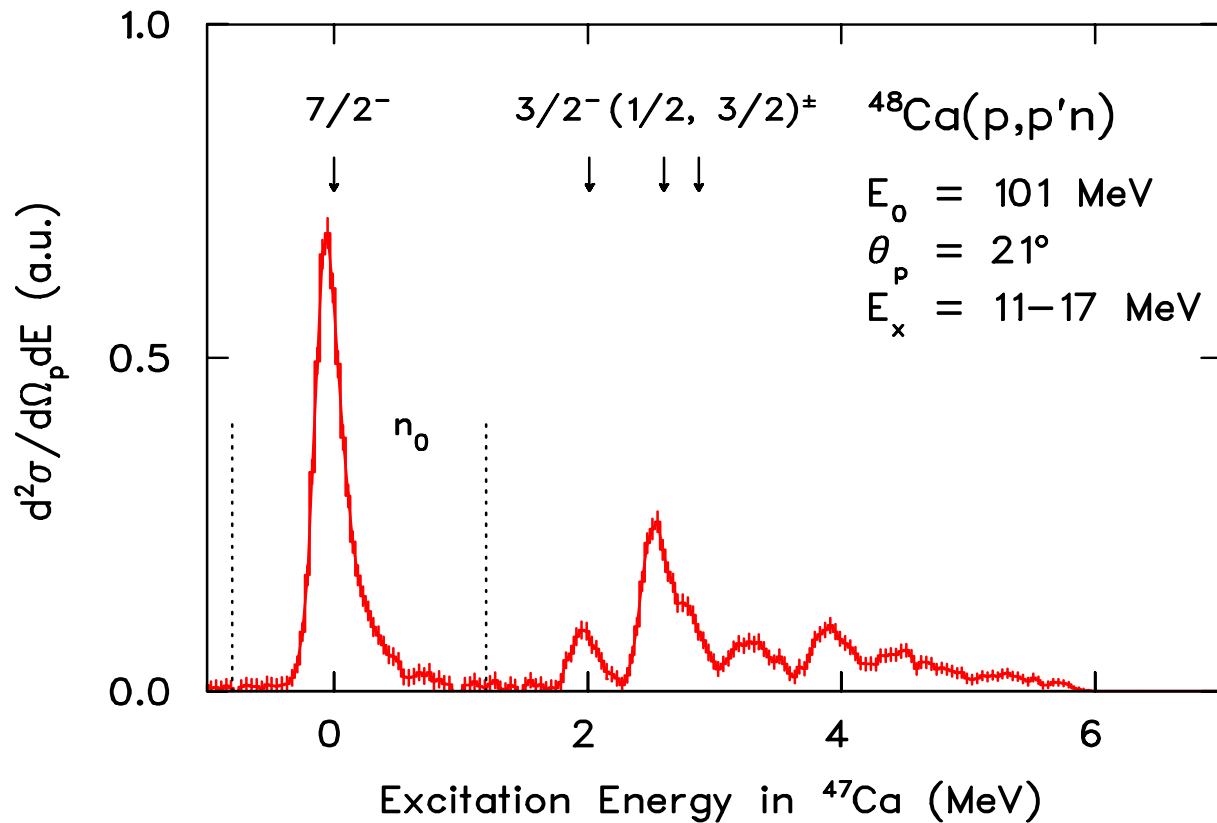
Anregung und Zerfall von $^{40,48}\text{Ca}$



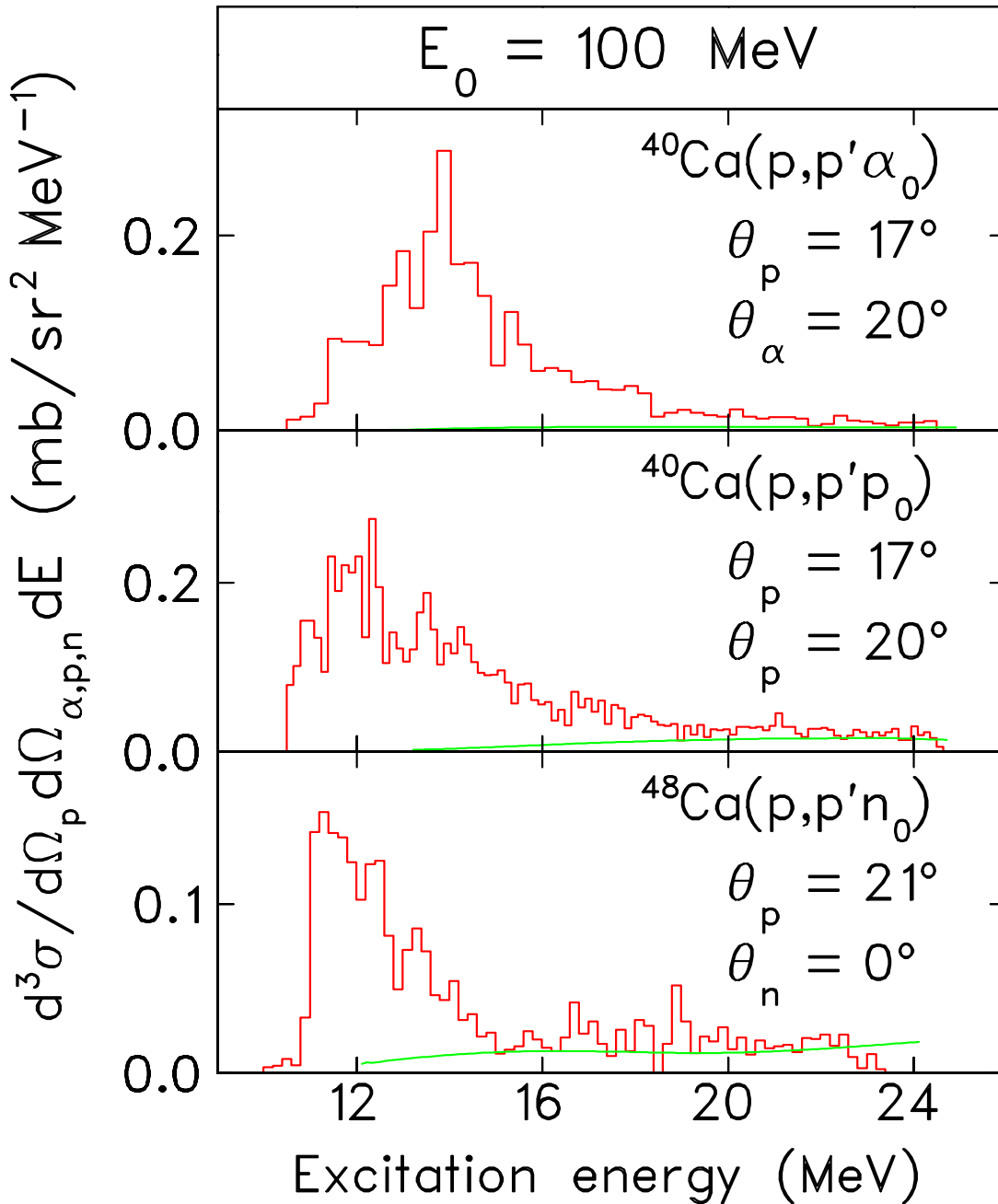
Anregungsenergiespektrum im Kern ^{48}Ca



Anregungsenergiespektrum im Restkern ^{47}Ca

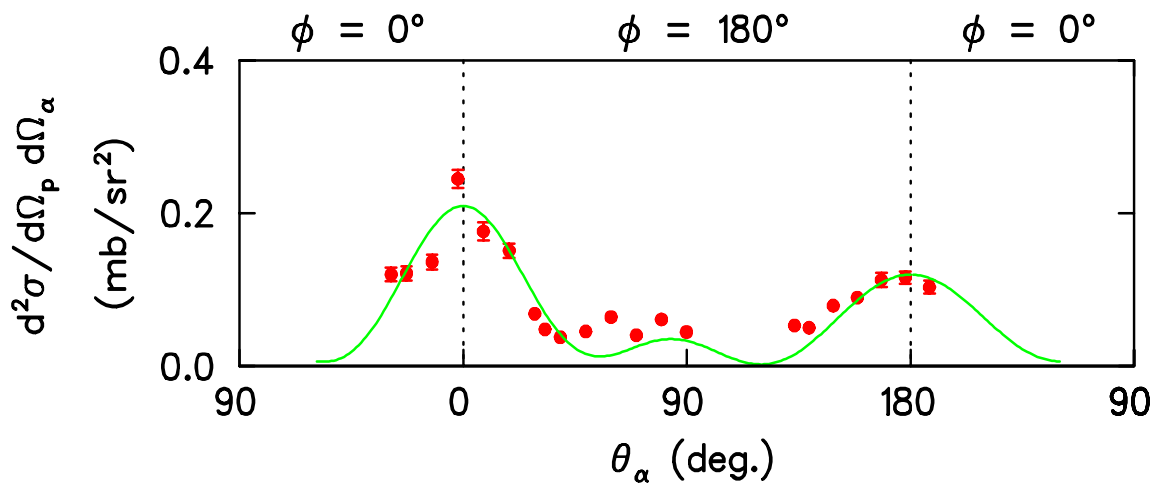


Wirkungsquerschnitte

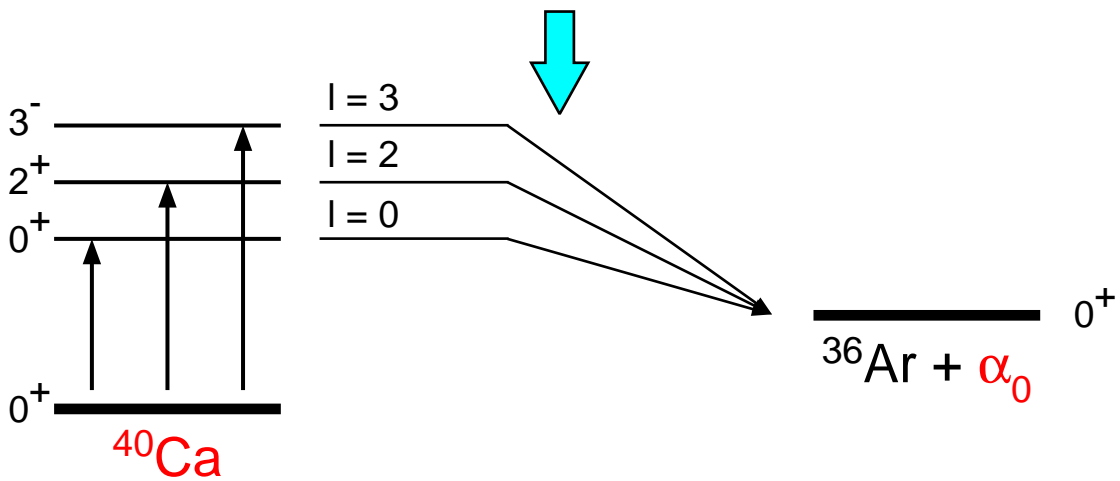


Beitrag quasifreier Streuung

$^{40}\text{Ca}(p,p'\alpha_0)$ –Winkelkorrelationen



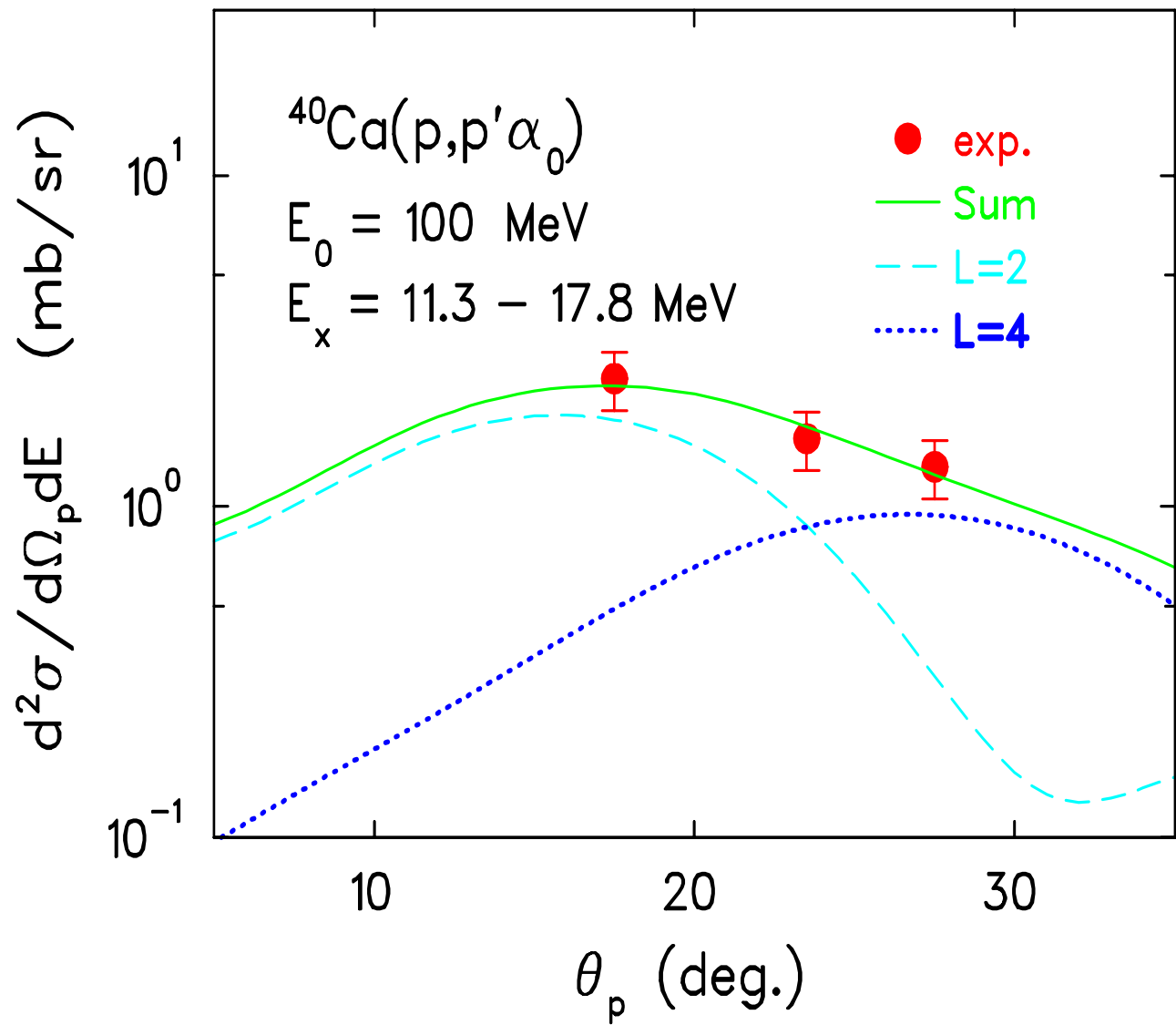
Experiment



Entfaltung der Multipolanteile

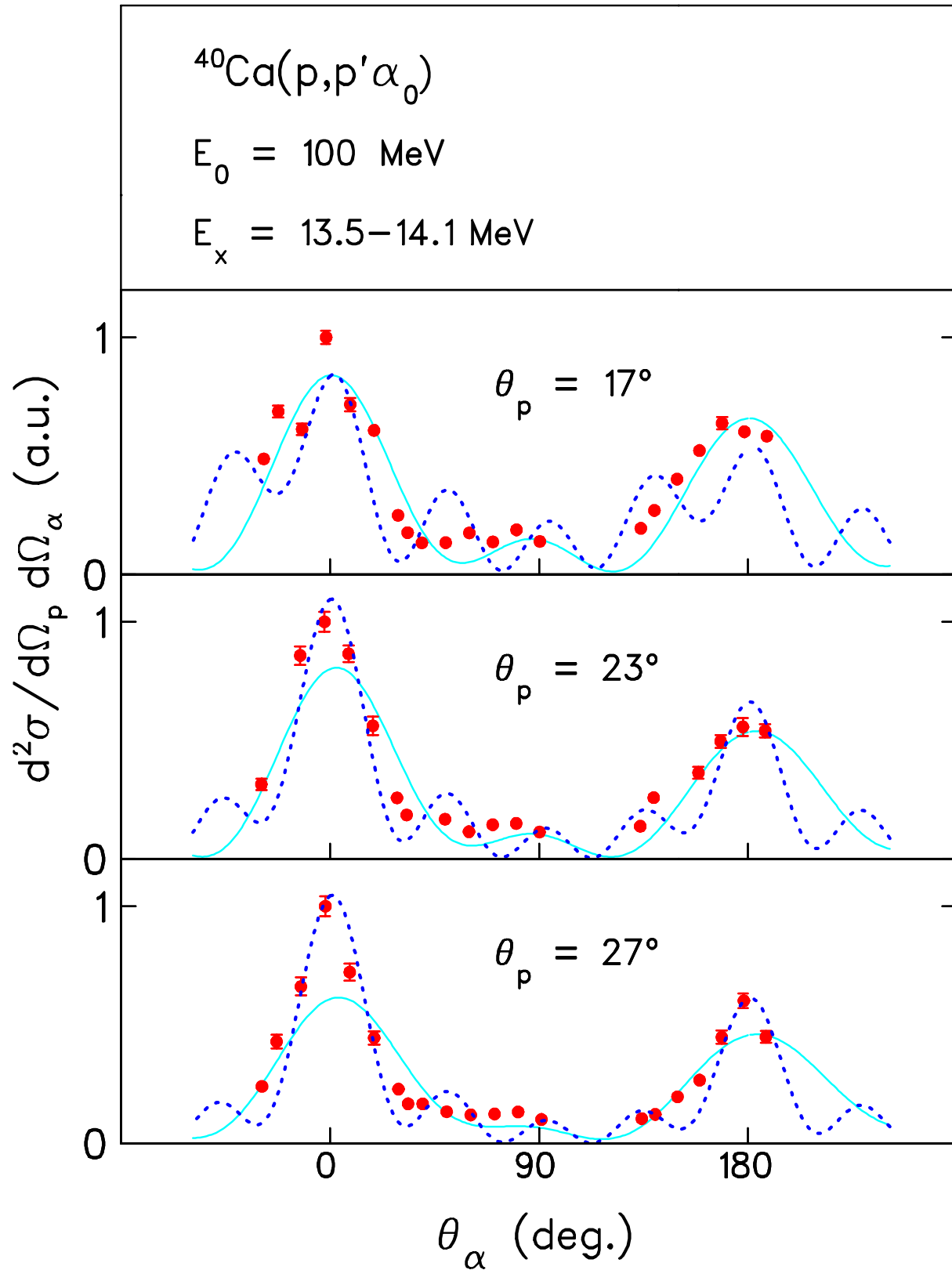
J.Carter et al., Nucl. Phys. **A630**, 631 (1998).

Multipolentfaltung

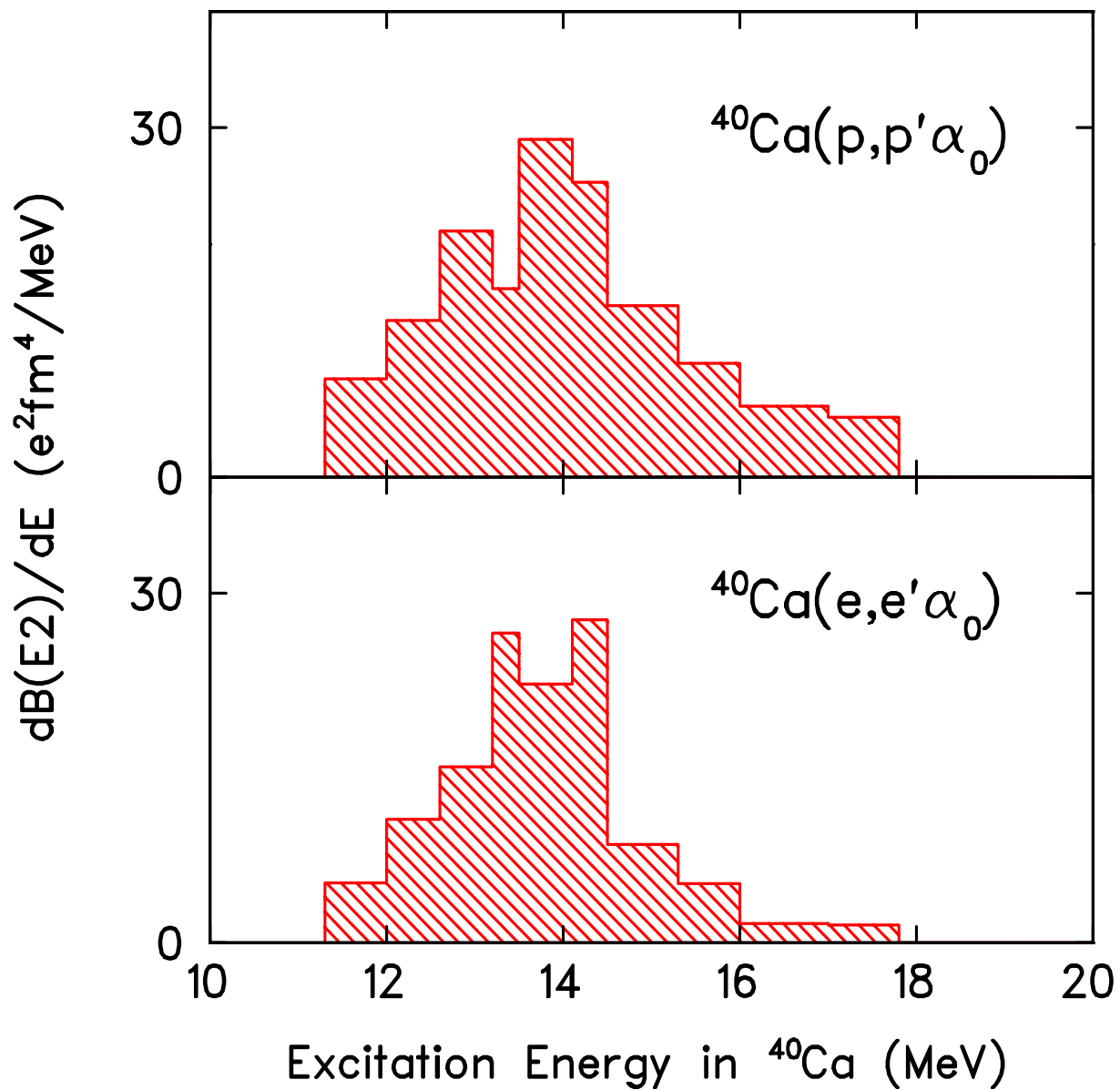


Multipolentfaltung ergibt $L = 4$ Anteile.

Winkelkorrelationen



B(E2)-Stärke von ^{40}Ca im α_0 -Kanal



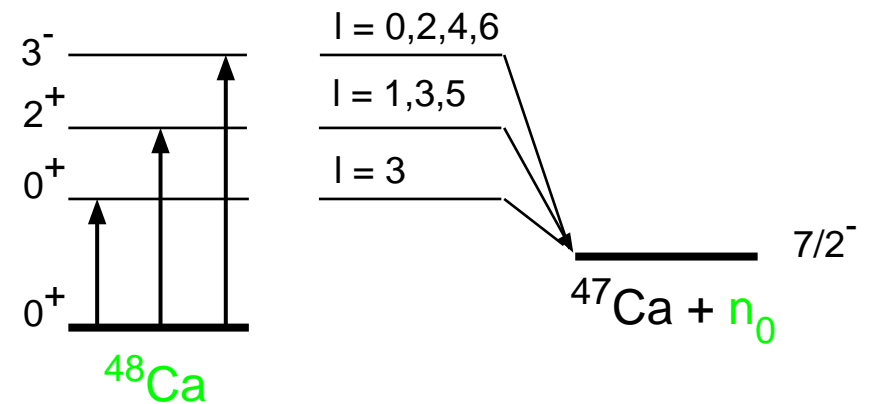
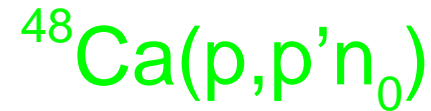
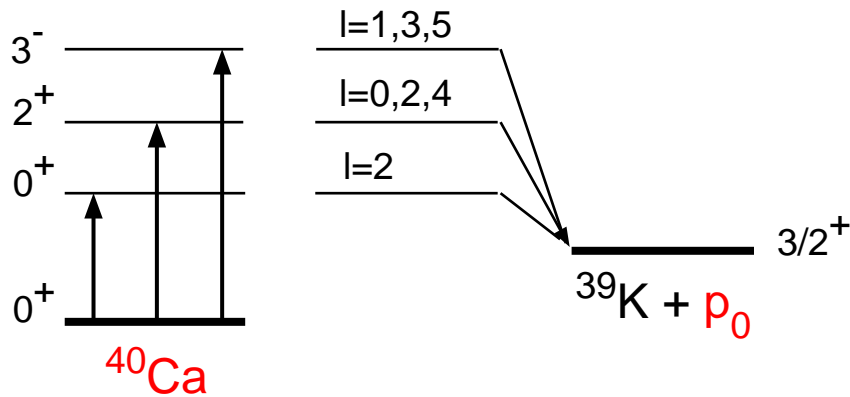
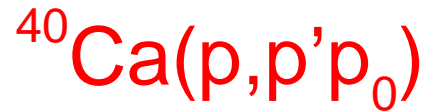
Ausschöpfung der E2 EWSR

$^{40}\text{Ca}(p,p'\alpha_0)$: 10.3(2.1)%

$^{40}\text{Ca}(e,e'\alpha_0)$: 7.9(1.6)%

$^{40}\text{Ca}(\alpha,\alpha'\alpha_0)$: 15.8(1.0)%

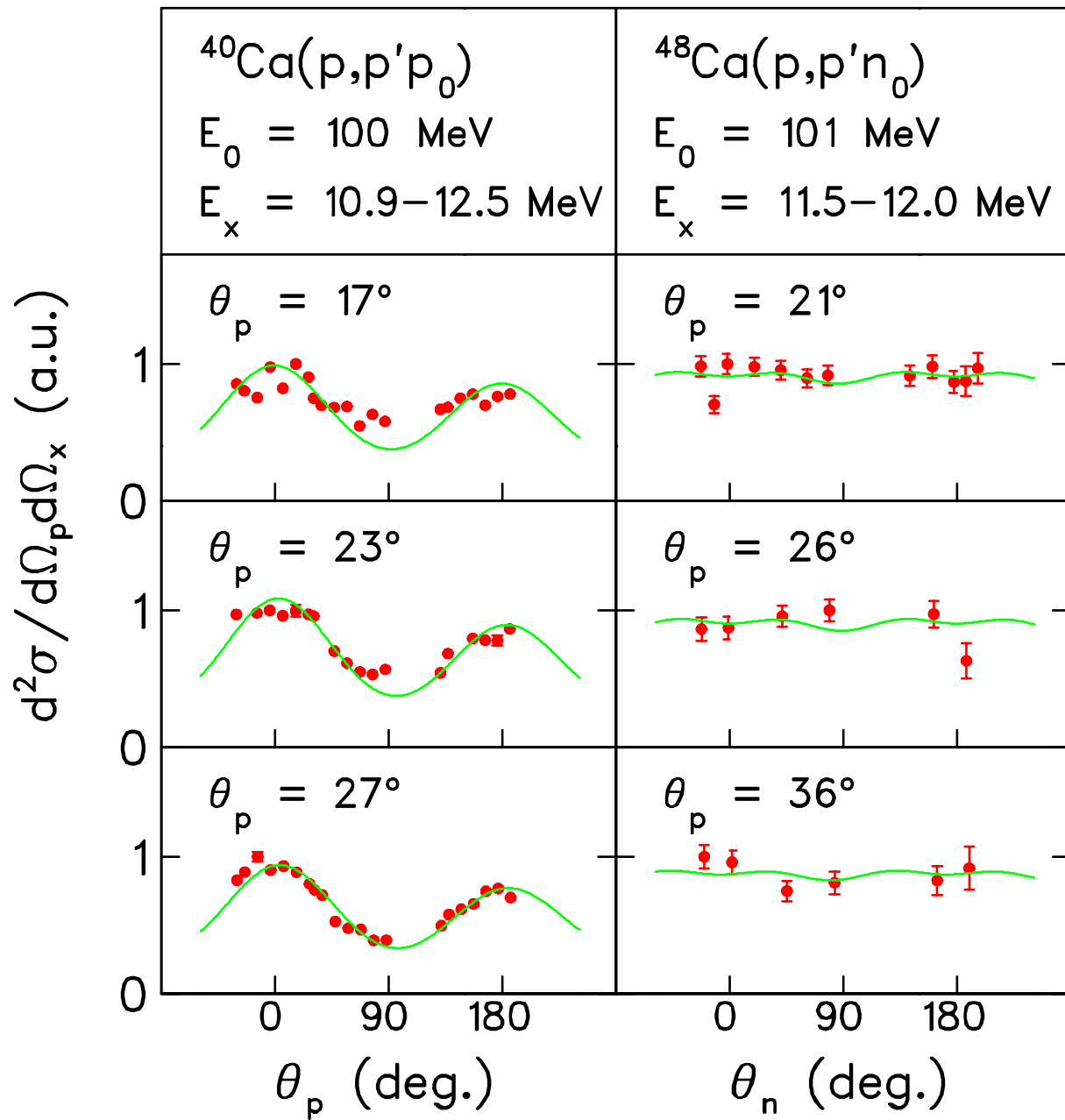
Analyse von Winkelkorrelationen



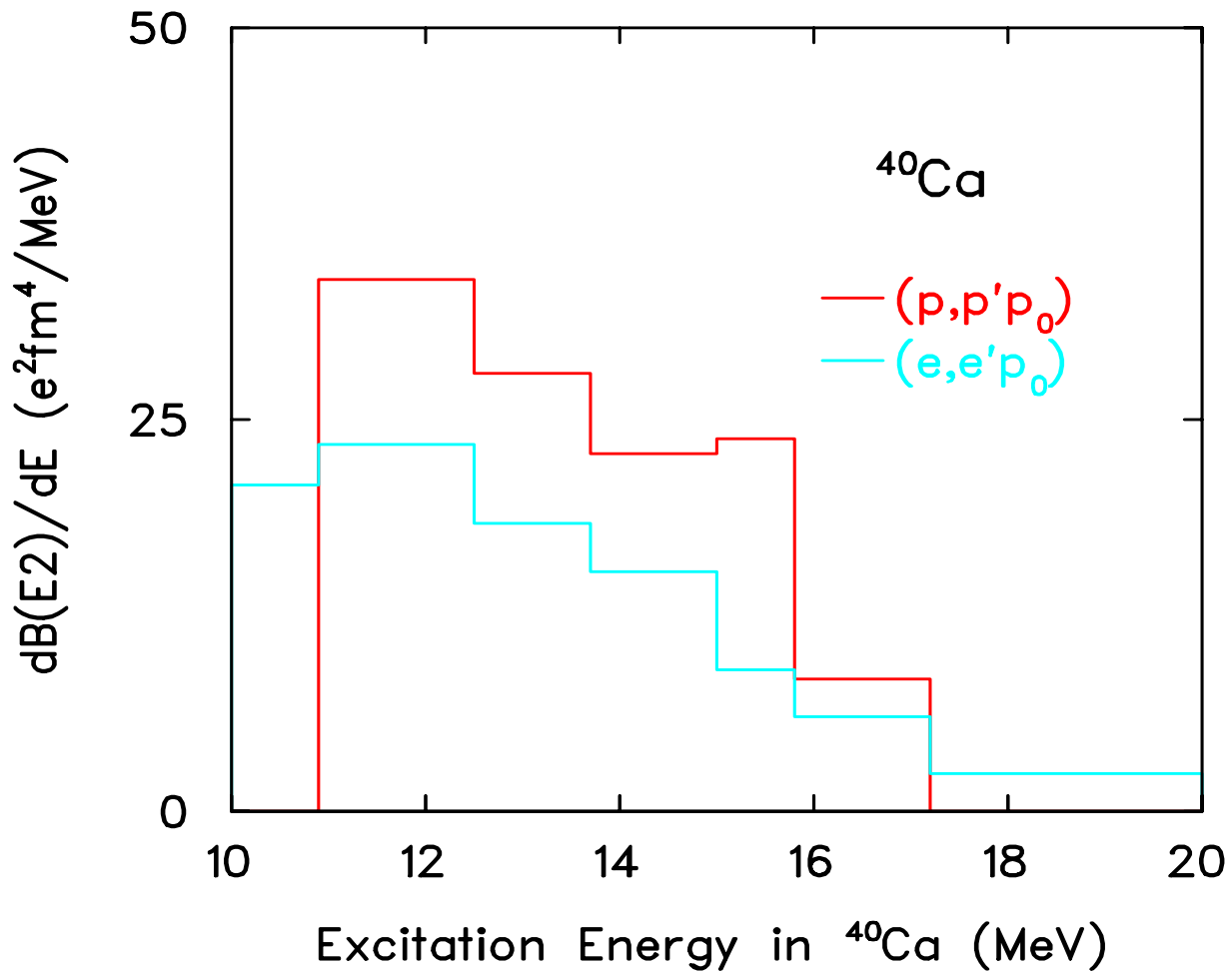
- Relative Amplituden aus Transmissionskoeffizienten
- Phasenwahl: $i^{(l-l')}$

M. Kohl et al., Phys. Rev. **C 57**, 3167 (1998)

Winkelkorrelationen



B(E2)-Stärke von ^{40}Ca im p_0 -Kanal



Ausschöpfung der E2 EWSR

$^{40}\text{Ca}(p,p'p_0)$: 19.3(3.9)%

$^{40}\text{Ca}(e,e'p_0)$: 13.1(2.6)%

Zusammenfassung

E2-Stärke in ^{40}Ca aus Analyse von Winkelkorrelationen

a) $^{40}\text{Ca}(p,p'\alpha_0)$

b) $^{40}\text{Ca}(p,p'p_0)$

- Form der Stärkeverteilung in guter Übereinstimmung mit $^{40}\text{Ca}(e,e'x_0)$
- Systematisch 20%-30% mehr E2-Stärke, aber keinen Faktor 2!

Winkelkorrelationen in $^{48}\text{Ca}(p,p'n_0)$

Dominant E3-Stärke?

Grenzfall der Analyse