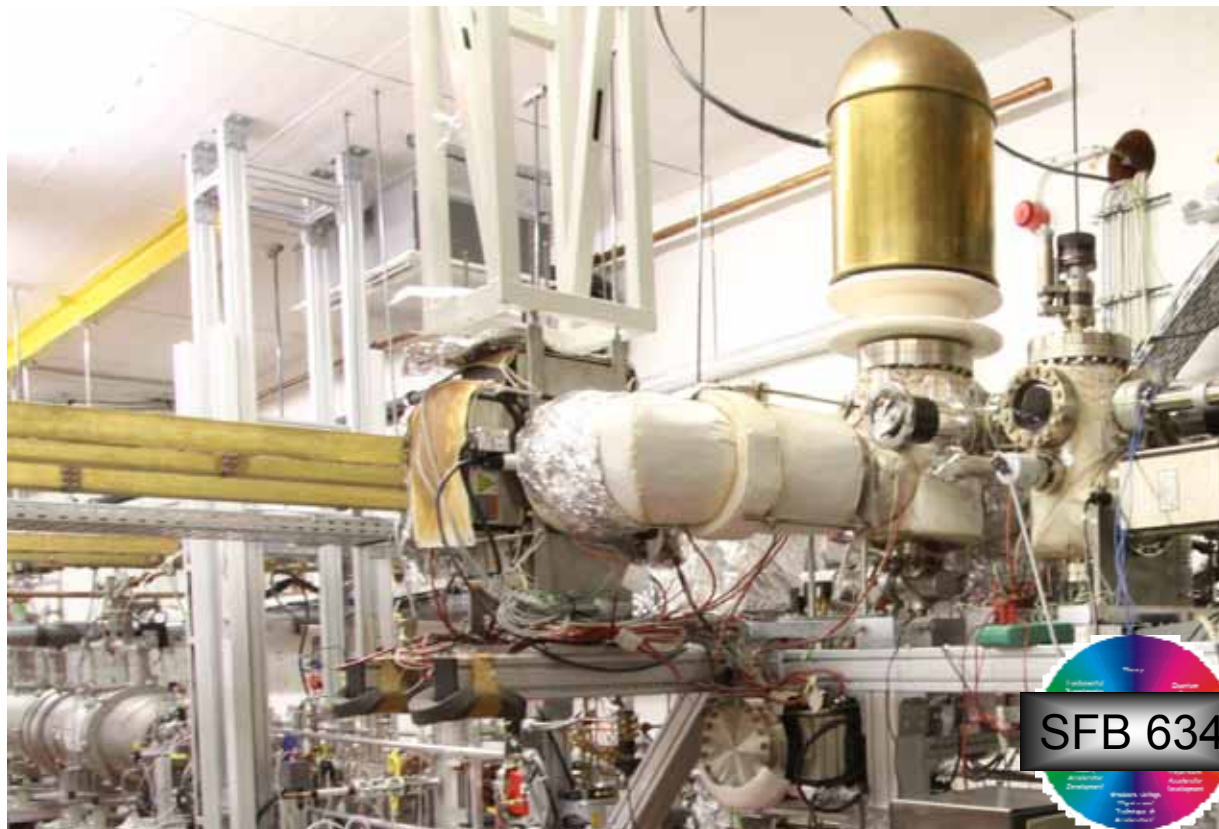


Neues vom S-DALINAC



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Joachim Enders
Institut für Kernphysik, TU Darmstadt



SFB 634

DFG

Strukturelle Rahmenbedingungen

ehemaliges
Graduiertenkolleg
Beschleunigerphysik

Interdisziplinarität:
ETiT/Mathematik/
Biologie/MaWi

europäische
Netzwerke

Sonder-
forschungsbereich
634 der DFG

**TU-Forschungscluster
“Nuclear and Radiation
Science”**

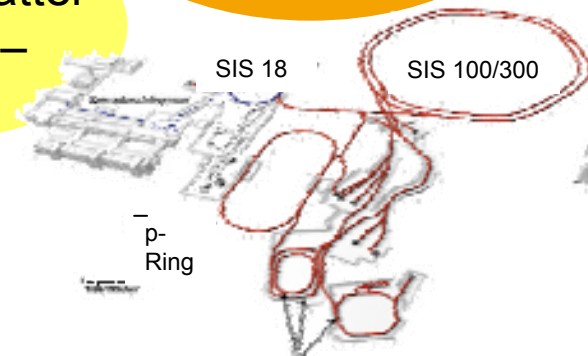
BMBF-
Verbundforschung

LOEWE-Zentrum
“HIC for FAIR”

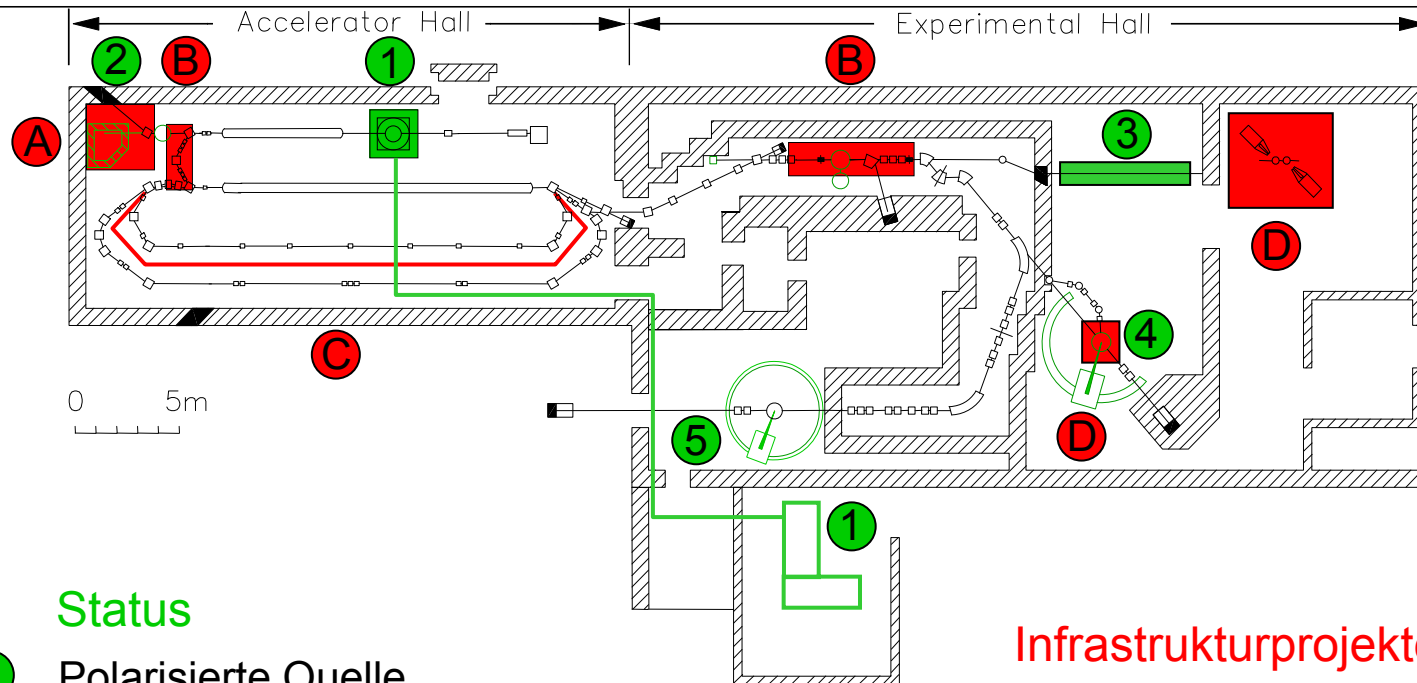


Großgeräte-
Infrastruktur

Extreme Matter
Institute –
“EMMI”



S-DALINAC



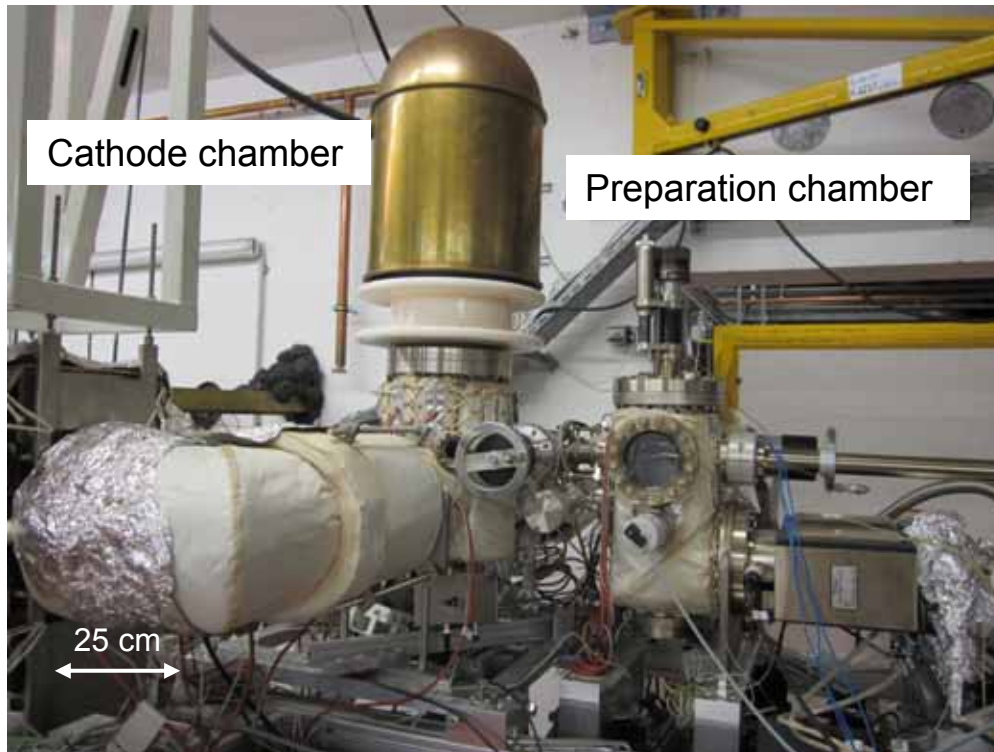
Status

- ① Polarisierte Quelle
- ② 10 MeV Bremsstrahlung
- ③ Photonentagger
- ④ (e,e'x)-Experimente & 180°-Spektrometer
- ⑤ (e,e')-Experimente hoher Auflösung

Infrastrukturprojekte im SFB 634

- Ⓐ 14 MeV Bremsstrahlung, Compton tracking polarimetry
- Ⓑ Kollimatorsysteme, Møllerpolarimeter
- Ⓒ Dritte Strahlrezirkulation
- Ⓓ LaBr₃:Ce Detektoren

Quelle polarisierter Elektronen



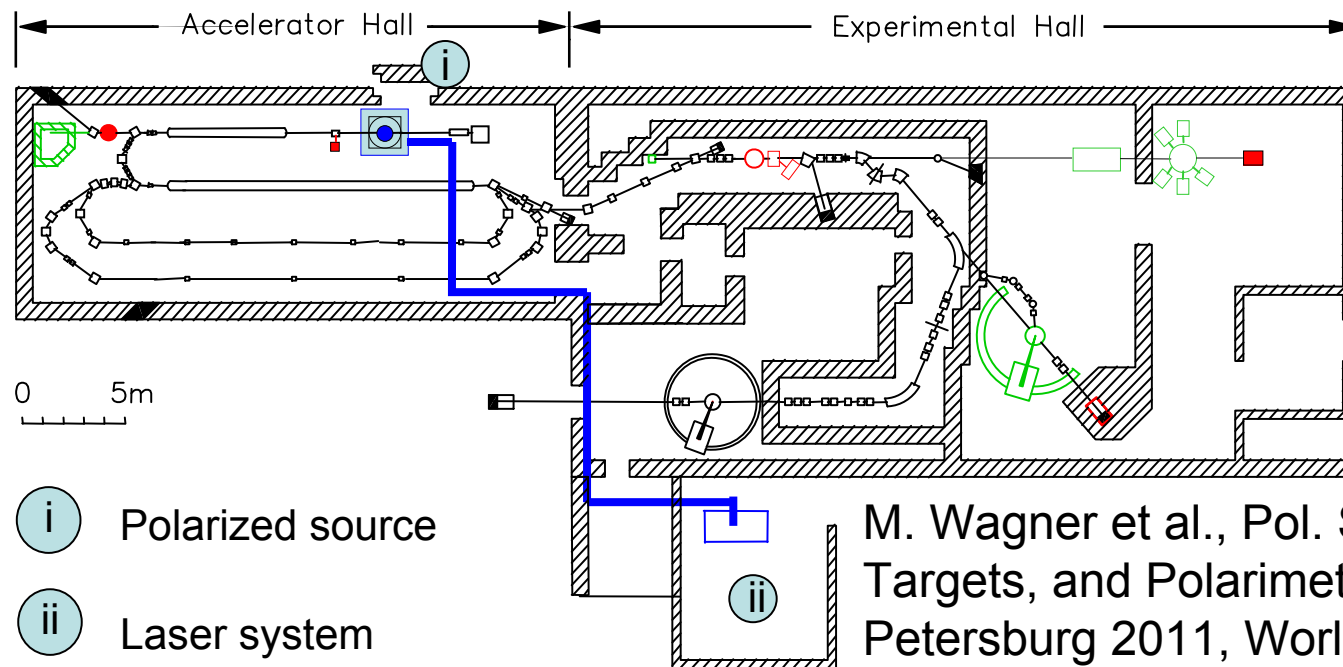
- Bulk- and Superlattice-GaAs
- Titan-Saphir-Laser:
 - 380 fs Pulslänge
 - 75 MHz Repetitionsrate
- Diodenlaser: DC
- Load-Lock-System:
schneller Kathodenwechsel
- Bauhöhe ca. 1.8 m
- Vakuum $< 10^{-11}$ mbar
- Kathode:
 - Vakuumlebensdauer ~ 1000 h
 - Ladungslebensdauer (54 ± 2) C
@ 7 μ A

Y. Fritzsche et al., Proc. Pol. Sources, Targets,
and Polarimeters, St. Petersburg 2011,
World Scientific, im Druck

C. Eckardt et al., Proc. PAC 2011, S. 853

Laser-Strahltransfer

- Laserlabor ca. 40 m von Elektronenquelle entfernt!
- Laserdiode → Glasfaser
- Ti:Sa → Evakuierter freistrahrender Transfer
Positionsstabilisierung ~ 200 μm erreicht



M. Wagner et al., Pol. Sources,
Targets, and Polarimeters, St.
Petersburg 2011, World Scientific,
im Druck

Digitale Hochfrequenzregelung

- Digitalisierung nach Demodulation
 - FPGA-Board: Phasenbestimmung, Bestimmung des Regelsignals
- Hardware-Installation 2010
- Regelalgorithmus implementiert

$$\Delta\varphi_{rms} = 0.78^\circ$$

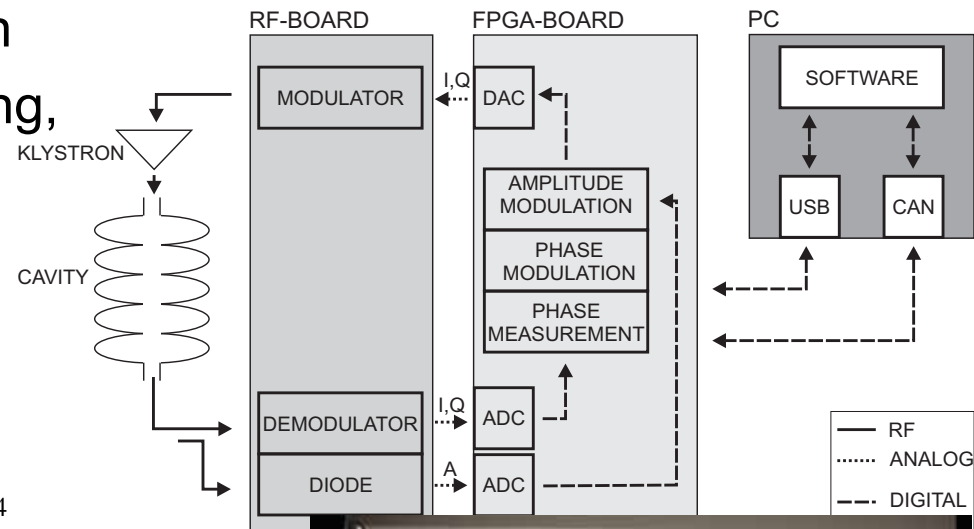
$$\left. \frac{\Delta A}{A} \right|_{rms} = 8.5 \cdot 10^{-5}$$

SC cavity

$$\Delta\varphi_{rms} = 0.076^\circ$$

$$\left. \frac{\Delta A}{A} \right|_{rms} = 1.37 \cdot 10^{-4}$$

NC cavity



A. Araz et al.,
Phys. Rev. ST-AB 13, 082801 (2010)

M. Konrad et al., Proc. IPAC 2011, S. 433

M. Konrad et al., Proc. ICALEPS 2011

HF-Regelung: Bedienoberfläche

SDS/LLRF/LLRF.css-sds

Zoom Layers

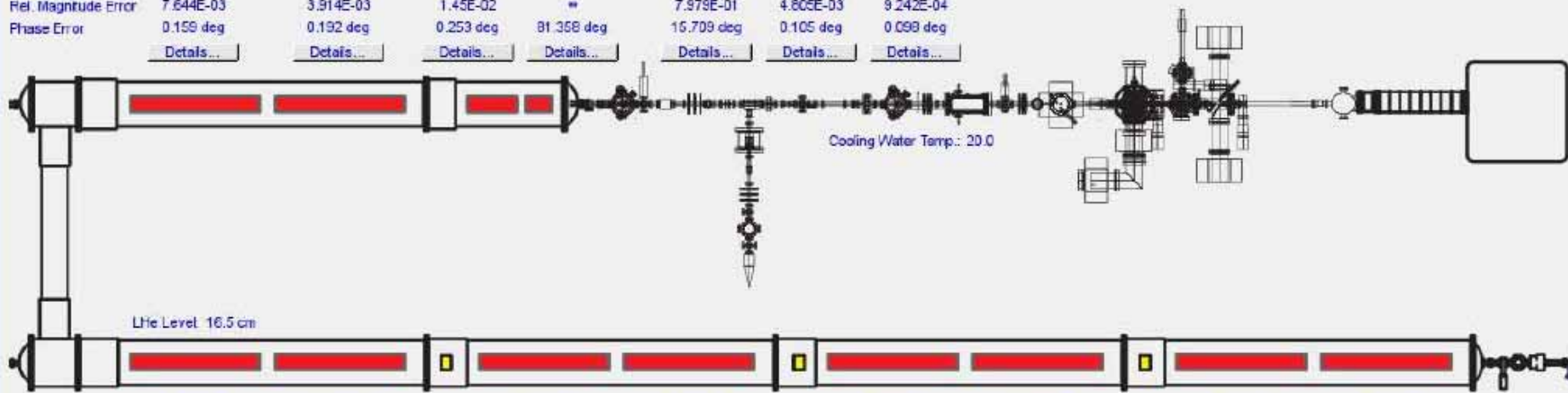
EPICS IOC Control Server

	II SC04	II SC03	II SC02	II SC01	INCO3	INCO2	INCO1
Power	On	On	On	Standby	Standby	On	On
Interlock	● Ack.	● Ack.	● Ack.	● Ack.	● Ack.	● Ack.	● Ack.
Magnitude Setpoint	0.350	0.275	0.110	0.000	0.487	0.011	0.130
Phase Setpoint	0.532	1.000	-0.307	0.569	-0.309	0.705	-0.297
Rel. Magnitude Error	7.644E-03	3.914E-03	1.45E-02	*	7.979E-01	4.805E-03	9.242E-04
Phase Error	0.159 deg	0.192 deg	0.253 deg	81.358 deg	15.709 deg	0.105 deg	0.098 deg
	Details...	Details...	Details...	Details...	Details...	Details...	Details...

Cooling Water Temp.: 20.0

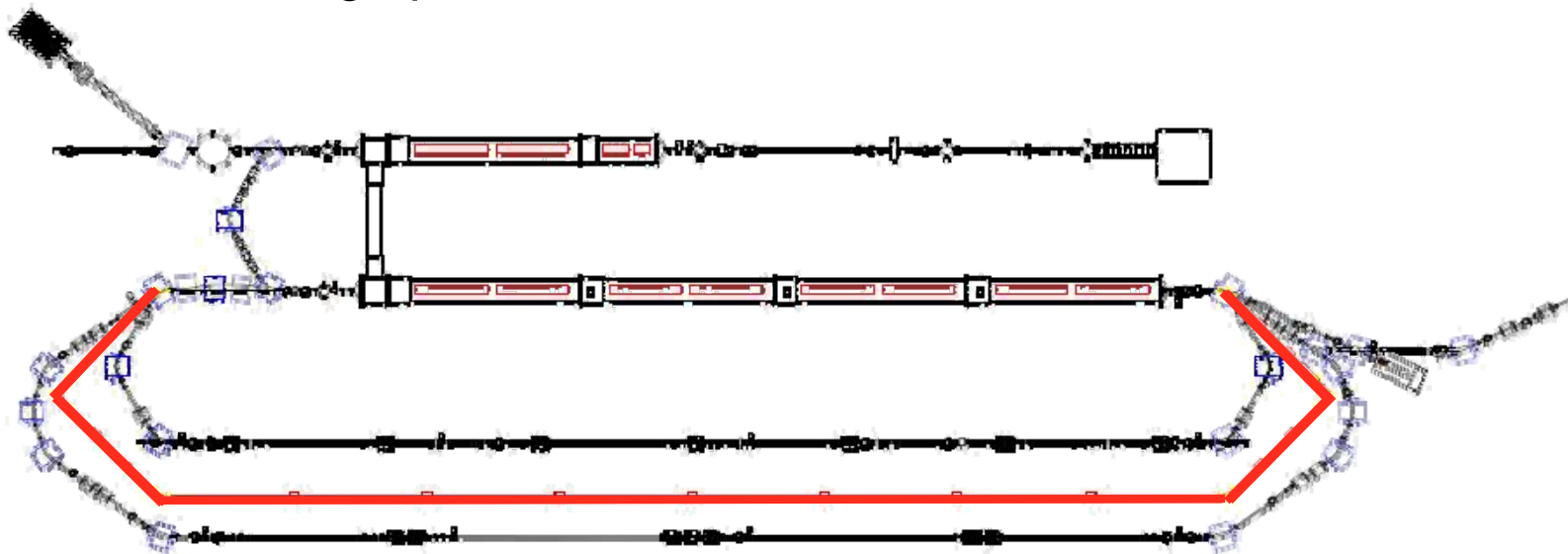
LHe Level: 16.5 cm

	A1 SC01	A1 SC02	A1 SC03	A1 SC04	A1 SC05	A1 SC06	A1 SC07	A1 SC08
Power	On	On	On	Standby	On	On	On	On
Interlock	● Ack.	● Ack.	● Ack.	● Ack.	● Ack.	● Ack.	● Ack.	● Ack.
Magnitude Setpoint	0.700	0.600	0.700	0.200	0.600	0.070	0.060	0.160
Phase Setpoint	-0.191	0.304	-0.913	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Rel. Magnitude Error	7.551E-05	1.512E-03	4.885E-04	9.751E-01	1.79E-03	1.51E-03	1.526E-03	5.223E-04
Phase Error	0.185 deg	0.164 deg	0.133 deg	162.738 deg	0.177 deg	0.150 deg	0.171 deg	0.198 deg
	Details...	Details...	Details...	Details...	Details...	Details...	Details...	Details...

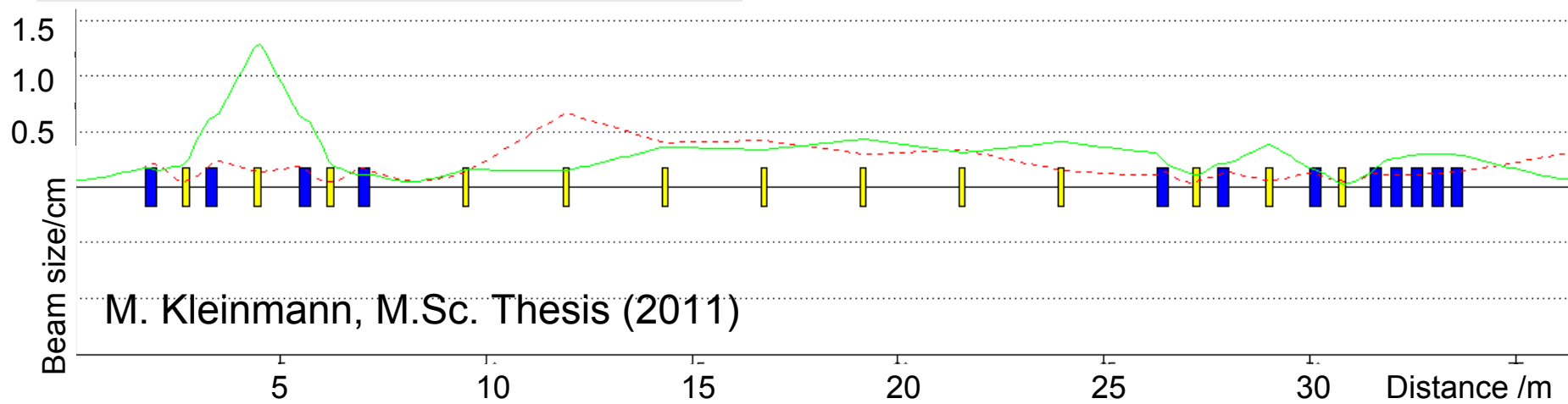
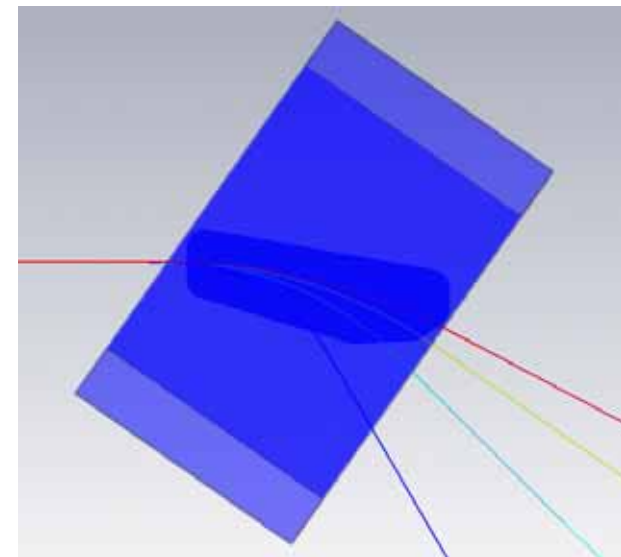
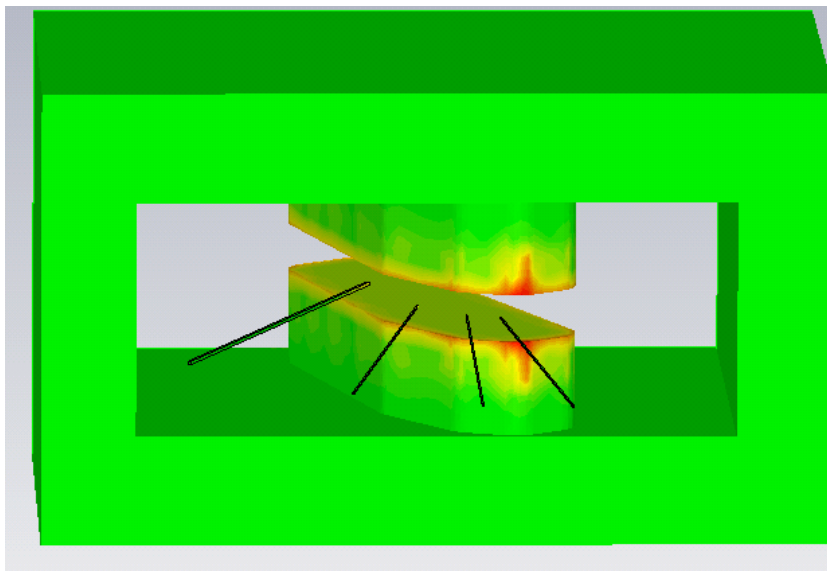


Studie zu einer dritten Rezirkulation

- Maximalenergie beschränkt durch
 - fehlende Kühlleistung
 - maximale Feldstärken
- Erhöhung auf ~ 120 MeV durch dritte Strahlrezirkulation möglich
 - größerer Bereich an Impulsüberträgen
 - höhere Wirkungsquerschnitte

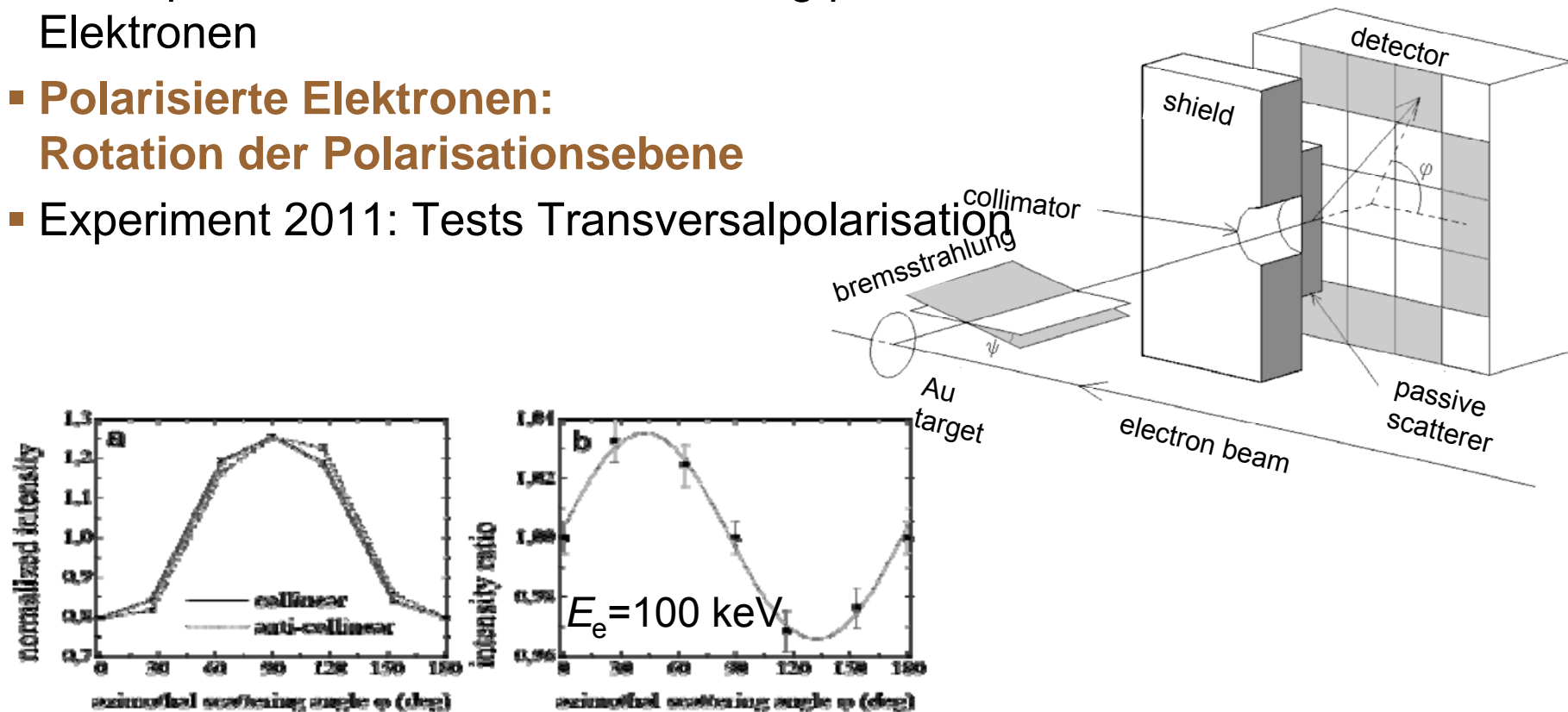


Entwurf Separationsmagnet/Transport



Polarisationstransfer – Bremsstrahlung

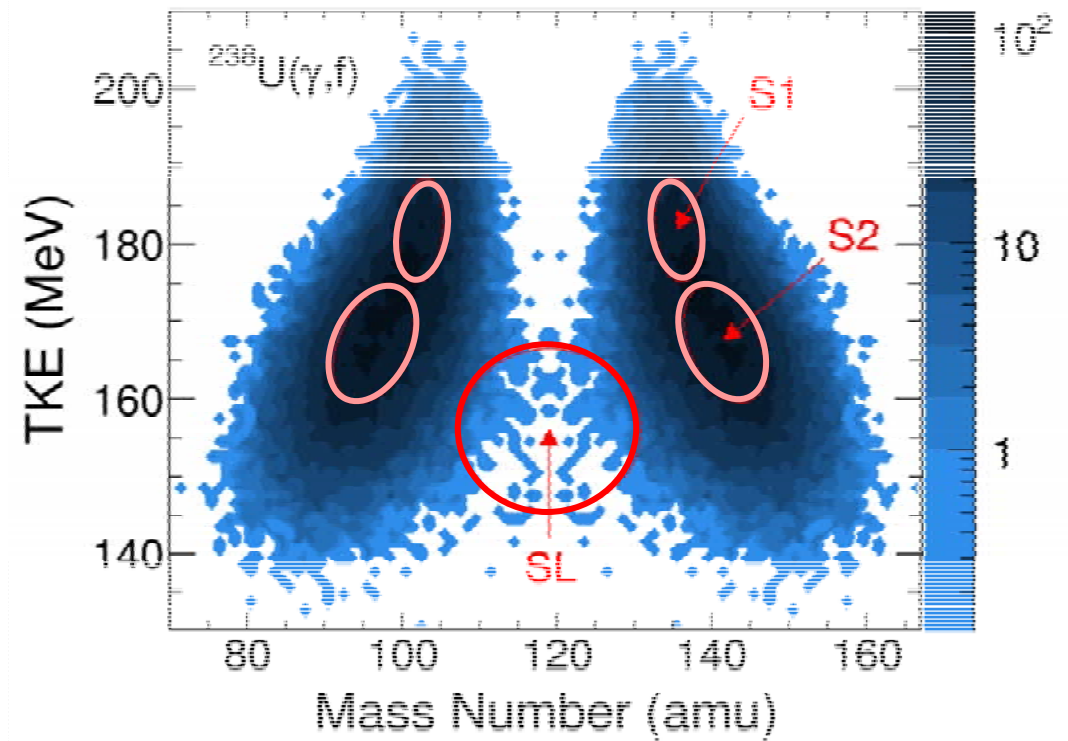
- Linearpolarisation der Bremsstrahlung polarisierter Elektronen
- **Polarisierte Elektronen:
Rotation der Polarisationsebene**
- Experiment 2011: Tests Transversal polarisation



S. Tashenov et al., Phys. Rev. Lett. 107, 173201 (2011)

Photospaltung

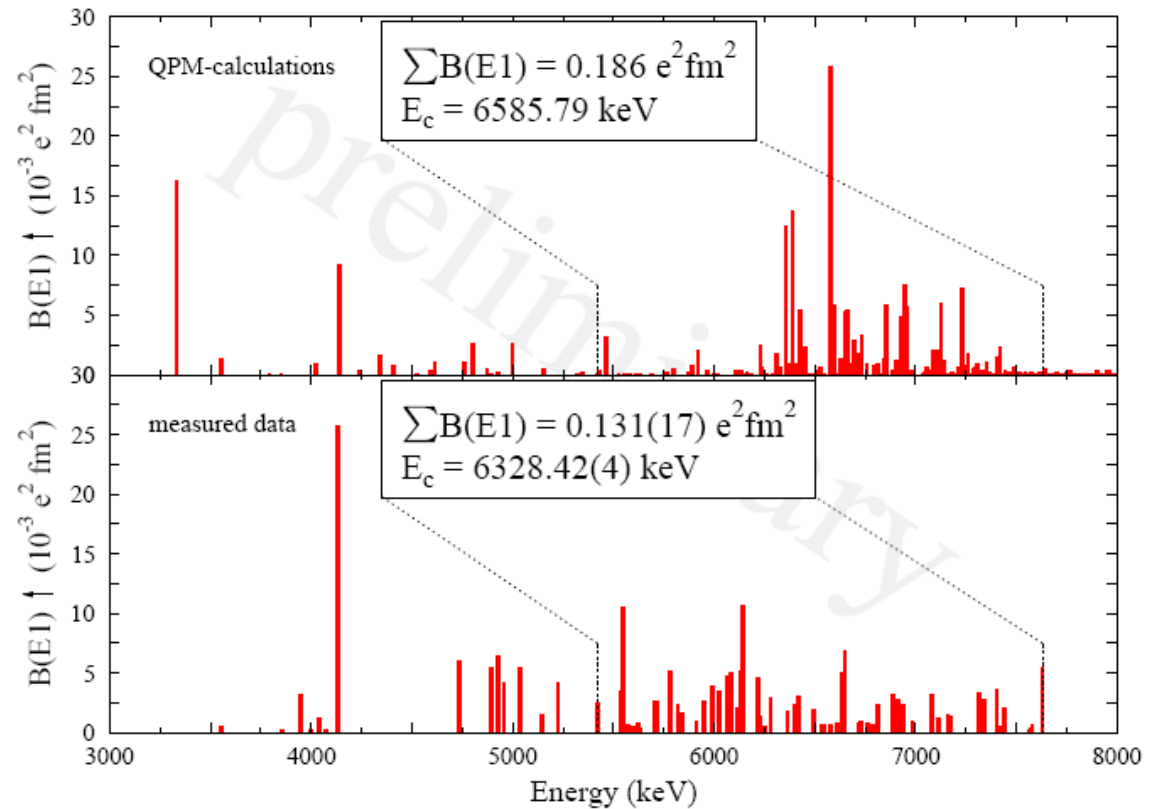
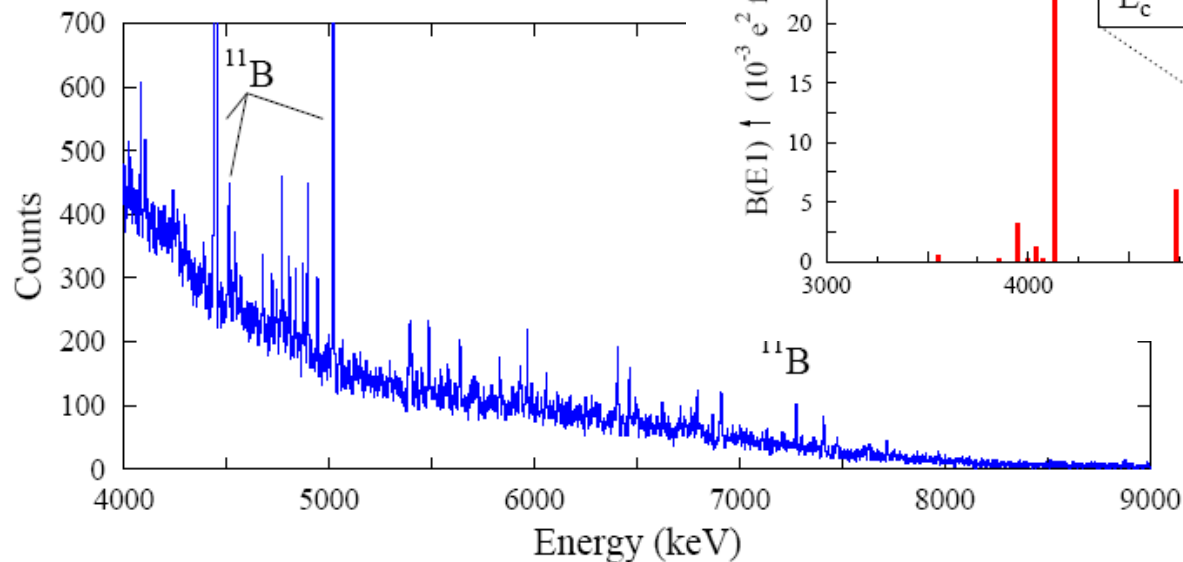
- $^{234,238}\text{U}(\gamma, f)$
- Analyse:
Spaltmoden nach Brosa
- Modengewichte
↔ Neutronenzahl
- Experiment 2011:
 - Winkelverteilung $^{234}\text{U}(\gamma, f)$



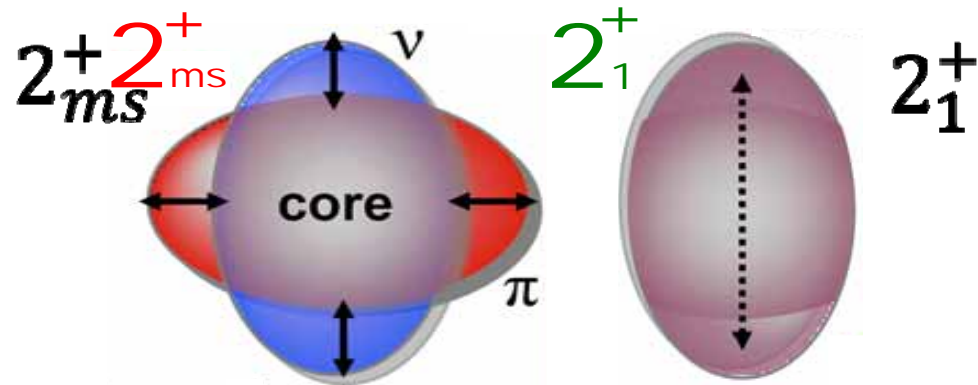
A. Gök et al., Nucl. Phys. A 851, 1 (2011)

Kernresonanzfluoreszenz an $^{94,96}\text{Zr}$

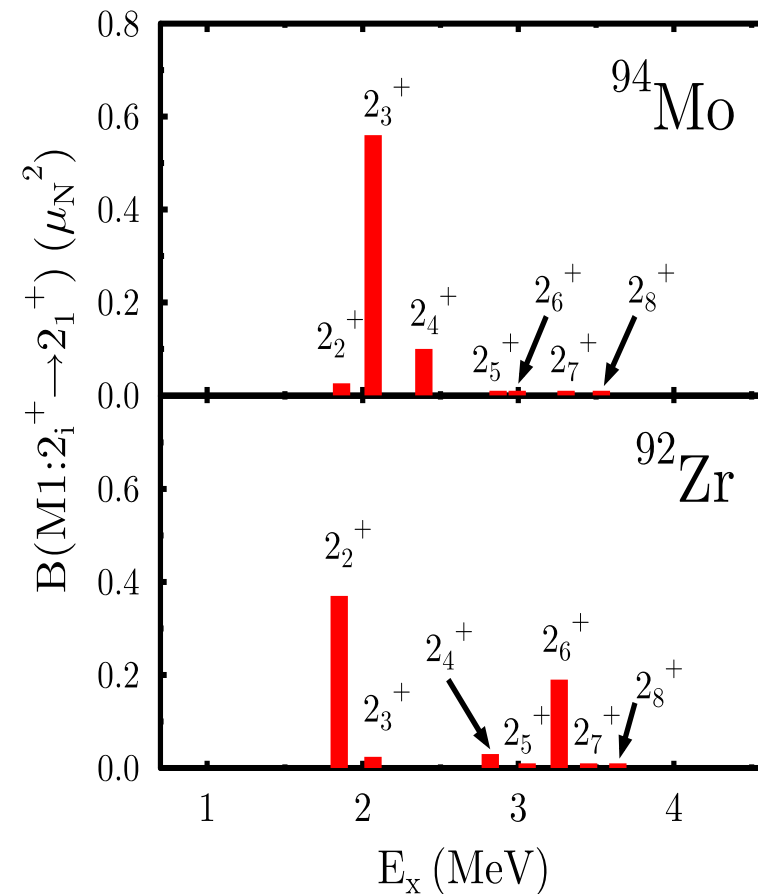
- Dipolstärkeverteilung
 - “Pygmy-Resonanz” in ^{96}Zr
 - Vergleich mit Quasiteilchen-Phonon-Modell
 - Experiment 2011: ^{94}Zr



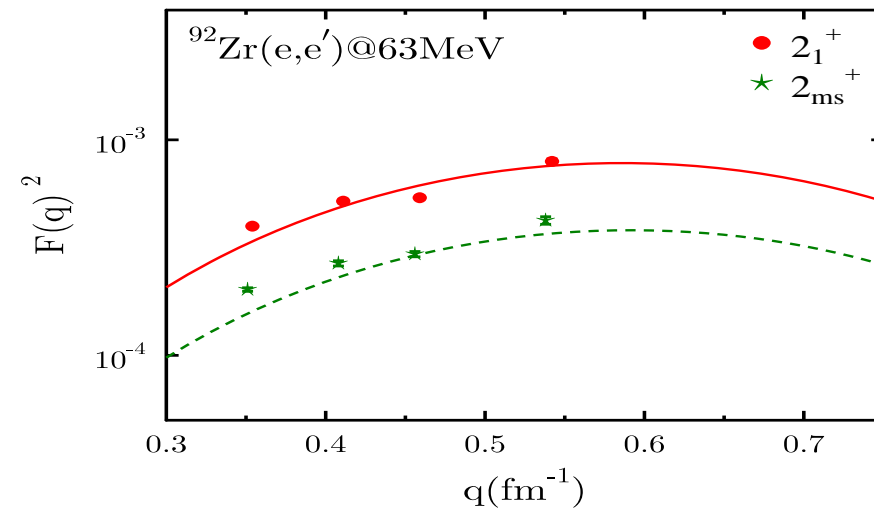
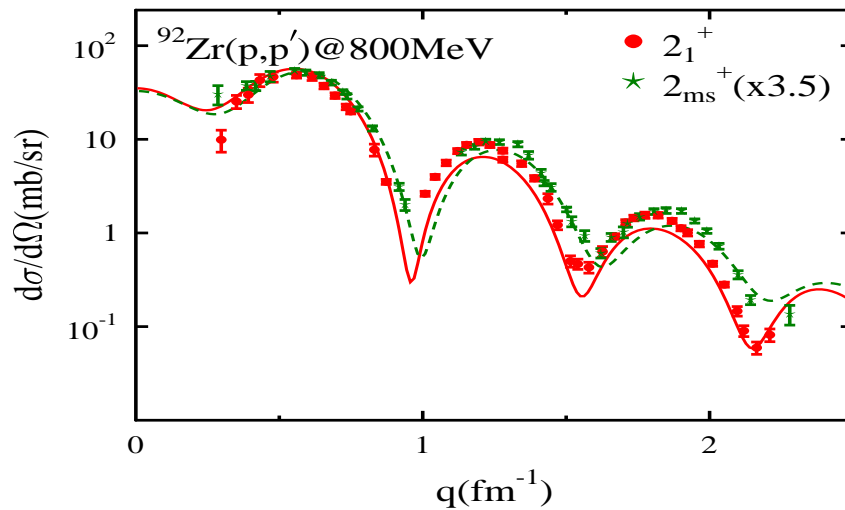
Gemischt-symmetrische Zustände



- Sensitiv auf Quadrupol Proton-Neutron Restwechselw.
- Bisher identifiziert über großen $B(M1)$ -Wert zum 2_1^+ Zustand
- **Alternative Signatur?**



Übergangsradien in Elektronen- und Protonenstreuung



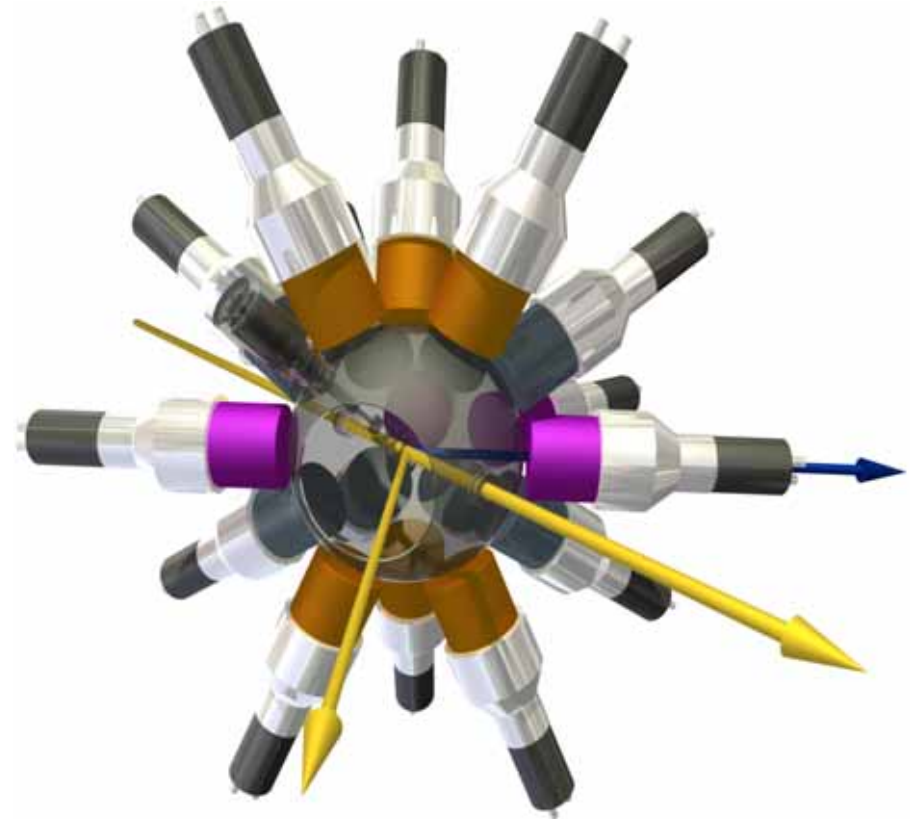
- Ladungsübergangsradien aus Elektronenstreuung: $R(2_{ms}^+) \approx R(2_1^+)$
- Masseübergangsradien aus Protonenstreuung: $R(2_{ms}^+) > R(2_1^+)$

➤ Konsequenz aus gemischt-symmetrischen Charakter

C.Walz et al., Phys. Rev. Lett. 106, 062501 (2011)

Zukunftsprojekt: $\text{LaBr}_3\text{:Ce}$ Detektorball

- (e,e' γ) Koinzidenzexperimente mit QCLAM-Spektrometer
- Anforderungen:
 - Gute Energieauflösung
 - Hohe Effizienz (niedriger WQ)
 - Sehr gute Zeitauflösung (Untergrundunterdrückung)



➤ 16 $\text{LaBr}_3\text{:Ce}$ Detektoren 3"x3"

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

