

## HK 56: Struktur und Dynamik von Kernen IX

Zeit: Donnerstag 16:30–19:00

Raum: HG VII

**Gruppenbericht**

HK 56.1 Do 16:30 HG VII

**Aufspaltung der Pygmydipolresonanz** — ●JANIS ENDRES<sup>1</sup>, PETER BUTLER<sup>2</sup>, MUHSIN N. HARAKEY<sup>3</sup>, ROLF-DIETMAR HERZBERG<sup>2</sup>, REINER KRÜCKEN<sup>4</sup>, NORBERT PIETRALLA<sup>5</sup>, LUCIA POPESCU<sup>6</sup>, DENIZ SAVRAN<sup>5</sup>, MARCUS SCHECK<sup>2</sup>, FELIX SIEBENHÜHNER<sup>5</sup>, KERSTIN SONNABEND<sup>5</sup>, SOTIRIOS HARISSOPOULOS<sup>7</sup>, ANASTASIOS LAGOYANNIS<sup>7</sup>, HEINRICH WÖRTCHE<sup>3</sup> und ANDREAS ZILGES<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — <sup>2</sup>Department of Physics, Liverpool, England — <sup>3</sup>KVI, University of Groningen, The Netherlands — <sup>4</sup>Physik-Department E12, TU München — <sup>5</sup>Institut für Kernphysik, TU Darmstadt — <sup>6</sup>SCK-CEN, Mol, Belgium — <sup>7</sup>I.N.P. NCSR Demokritos, Athen, Greece

Seit einigen Jahren wird die Pygmydipolresonanz (PDR) insbesondere in halbmagischen Kernen systematisch mit der Methode der Kernresonanzfluoreszenz (KRF) untersucht [1]. In  $(\alpha, \alpha'\gamma)$  Koinzidenzexperimenten kann eine ähnlich hohe Selektivität auf elektrische Dipolanregungen mit guter Energieauflösung erzielt werden. Der Vergleich zwischen  $(\gamma, \gamma')$  und  $(\alpha, \alpha'\gamma)$  Experimenten an den N=82 Isotonen <sup>140</sup>Ce und <sup>138</sup>Ba [2,3], dem Z=50 Isotop <sup>124</sup>Sn, sowie dem nicht magischen Kern <sup>94</sup>Mo zeigt eine unerwartete Aufspaltung der E1 Stärkeverteilung. Ergebnisse dieser  $(\alpha, \alpha'\gamma)$  Experimente und Vergleiche zu KRF-Resultaten werden präsentiert.

Gefördert durch die DFG (ZI 510/4-1 und SFB 634), EURONS sowie LOEWE (HIC for FAIR). [1] U. Kneissl *et al.*, J. Phys. G **32** (2006) R1, [2] D. Savran *et al.*, Phys. Rev. Lett. **97** (2006) 172502, [3] J. Endres *et al.*, Phys. Rev. C **80** (2009) 034302

**Gruppenbericht**

HK 56.2 Do 17:00 HG VII

**Untersuchung der Systematik der PDR mit polarisierten und unpolarisierten Photonen\*** — ●MATTHIAS FRITZSCHE<sup>1</sup>, M. ELVERS<sup>3</sup>, J. ENDRES<sup>3</sup>, J. GLORIUS<sup>1</sup>, B. LÖHER<sup>1</sup>, N. PIETRALLA<sup>1</sup>, V.YU PONOMAREV<sup>1</sup>, C. ROMIG<sup>1</sup>, G. RUSEV<sup>2</sup>, D. SAVRAN<sup>1</sup>, L. SCHNORRENBERGER<sup>1</sup>, V. SIMON<sup>1</sup>, K. SONNABEND<sup>1</sup>, A.P. TONCHEV<sup>2</sup>, W. TORNOW<sup>2</sup>, H.R. WELLER<sup>2</sup>, C. WÄLZLEIN<sup>1</sup>, M. ZWEIDINGER<sup>1</sup> und A. ZILGES<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt — <sup>2</sup>Triangle Universities Nuclear Laboratory, Duke University, Durham, NC, USA — <sup>3</sup>Institut für Kernphysik Universität zu Köln

Die Pygmy Dipol Resonanz (PDR) ist eine Konzentration von elektrischer Dipolstärke unterhalb der Dipolresonanz, die sich in mittel-schweren und schweren Atomkernen im Bereich der Teilchenschwelle findet. Die Systematik dieser Resonanz wurde in Kernresonanzfluoreszenz (KRF)-Experimenten [1] untersucht. Dabei verwendet man unpolarisierte und polarisierte Photonen, um Eigenschaften wie absolute Übergangsstärken, Parität und Drehimpuls der angeregten Zustände modellunabhängig zu bestimmen. KRF Experimente im Energiebereich der PDR, wurden an <sup>60</sup>Ni, <sup>94</sup>Mo, <sup>203,205</sup>Tl und <sup>207,208</sup>Pb Experimente jeweils mit unpolarisierter Bremsstrahlung und polarisierten, monoenergetischen Photonen durchgeführt. Die hierbei gewonnenen Ergebnisse werden vorgestellt und diskutiert. \*gefördert durch die DFG (SFB 634) und LOEWE (HIC for FAIR)

HK 56.3 Do 17:30 HG VII

**Particle Identification for the <sup>32</sup>Ar Coulomb excitation Experiment.** — ●OLGA LEPYOSHKINA<sup>1</sup> and CHRISTOPH LANGER<sup>2</sup> for the LAND-R3B-Collaboration — <sup>1</sup>Physik Department TU-Muenchen, Garching — <sup>2</sup>Goethe-University, Frankfurt am Main.

For proton-rich nuclei like <sup>32</sup>Ar the occurrence of pronounced dipole strength is predicted in the low-energy region between 8-10 MeV excitation energy. For the <sup>34</sup>Ar the pygmy strength is expected to drop and vanish entirely for the N=Z nucleus <sup>36</sup>Ar. A kinematically complete measurement of the low-lying dipole strength was performed at GSI-Darmstadt using the LAND-R3B reaction setup. The secondary isotopes <sup>34</sup>Ar and <sup>32</sup>Ar were produced by fragmentation of an 800 A MeV primary <sup>36</sup>Ar beam in a Be target and separated by means of the B $\rho$ - $\Delta$ E-B $\rho$  method in the magnetic spectrometer (FRS). These fragments have to be identified by energy-loss and time-of-flight measurements between the FRS and the entrance to the LAND-R3B experimental hall. Coulomb excitation on a Pb target allows to investigate the pygmy and giant dipole resonance strength region. Heavy ions as well as the projectile-like protons from the decay of <sup>34,32</sup>Ar are tracked

through a dipole field (ALADIN). The reconstruction of the excitation energy using the invariant mass technique on an event by event basis relies on the full identification of all particles and a precise measurement of their momenta. We will report on parameter calibration procedures needed for a clean particle identification of all reaction components. This work was supported by GSI F&E and BMBF (06MT9156).

HK 56.4 Do 17:45 HG VII

**Beobachtung eines  $(2^+ \otimes 3^-)$ -Zustands auf einem Intruderzustand in <sup>96</sup>Zr\*** — ●KERSTIN SONNABEND<sup>1</sup>, M. FRITZSCHE<sup>1</sup>, R.V. JOLOS<sup>2</sup>, N. PIETRALLA<sup>1</sup>, C. ROMIG<sup>1</sup>, D. SAVRAN<sup>1</sup>, C. STAHL<sup>1</sup> und M. ZWEIDINGER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Deutschland — <sup>2</sup>Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics, JINR, Dubna, Russland

Am High Intensity Photon Setup (HIPS) des Darmstädter supraleitenden Linearbeschleunigers S-DALINAC wurde ein hochangereichertes <sup>96</sup>Zr-Target mit der Methode der Kernresonanzfluoreszenz [1] untersucht. Dabei wurden im Energiebereich von 3 bis 4.5 MeV mehrere Dipolübergänge beobachtet, deren Multipolcharakter teilweise mittels Compton-Polarimetrie bestimmt werden konnte. Neben dem in gg-Kernen bekannten  $(2^+ \otimes 3^-)$ -Zustand der Grundzustandsbande wurde ein weiterer  $1^-$ -Zustand bei E = 4132 keV beobachtet, der aufgrund der bestimmten Übergangsstärke als  $(2^+ \otimes 3^-)$ -Zustand interpretiert werden kann [2], der auf dem ersten angeregten Zustand in <sup>96</sup>Zr, einem  $0^+$ -Intruderzustand bei E = 1582 keV, aufbaut. Die Ergebnisse der KRF-Untersuchung werden präsentiert und mit bestehenden Systematiken [3] verglichen. Weitere notwendige Untersuchungen an <sup>96</sup>Zr zur Bestätigung des Zwei-Phononen-Charakters des 4132-keV-Zustands werden diskutiert.

[1] U. Kneissl *et al.*, J. Phys. G: Nucl. Part. Phys. **32** (2006) R217[2] R.V. Jolos *et al.*, Phys. Rev. C **70** (2004) 054303[3] N. Pietralla, Phys. Rev. C **59** (1999) 2941

\* gefördert durch die DFG (SFB 634) und LOEWE (HIC for FAIR)

HK 56.5 Do 18:00 HG VII

**Structure of Low-Energy Excitations in Skin Nuclei.** — ●NADIA TSONEVA and HORST LENSKE — Institut für Theoretische Physik, Universität Giessen

We present theoretical investigations based on self-consistent HFB and QPM calculations on dipole and other multipole excitations in N=50, 82 and Z=50 nuclei, particularly exploring their connection to the thickness of the neutron or proton skin, respectively. From the analysis of the structure of low-energy electric dipole and quadrupole states and the corresponding neutron and proton transition densities, PDR [1] and PQR [2] modes are identified as distinct and unique excitations, different from giant resonances and collective low-energy excitations in the quadrupole case, respectively. The total PDR and PQR strengths are found to be related to the neutron or proton skin thicknesses. Furthermore, recent calculations of low-energy E1 and spin-flip M1 excitations in N=82 nuclei are presented in comparison with experimental data [3]. These investigations allow to decompose the dipole strength below the GDR to elastic E1 component, related to skin oscillations and background component composed of elastic and inelastic E1 and M1 transitions, respectively. The obtained information reveals new aspects in the isospin dynamics of the nucleus. Supported by DFG project Le 439/1-7 and BMBF.

[1] N. Tsoneva, H. Lenske, Phys. Rev. C **77**, 024321 (2008).

[2] N. Tsoneva, H. Lenske, PLB sub., arXiv:0910.3487 [nucl-th].

[3] A. Tonchev *et al.*, PRL submitted.

HK 56.6 Do 18:15 HG VII

**Charge Exchange Excitation in Nuclei** — ●ABDUL A. ATAIE and HORST LENSKE — Institut für Theoretische Physik, Universität Giessen

We study charge-exchange transitions in exotic nuclei. The ground state is calculated with a HFB ansatz which is then used to calculate the charge exchange excitations by a QRPA calculation. We use an extended QRPA ansatz which, besides pairing effects, also accounts for the coupling to the continuum and dissipative contributions. The spectral distributions and transition probabilities are extracted from the polarization propagator. The polarization propagator is calculated by solving directly the Dyson-equation. Results of <sup>56</sup>Fe for natural and

unnatural parity excitations are discussed. Applications to neutrino scattering are indicated.

Supported by DFG, HIC for FAIR and GSI.

HK 56.7 Do 18:30 HG VII

**Dipole strength in  $^{136}\text{Ba}$  up to the neutron-separation energy** — ●RALPH MASSARCZYK<sup>1</sup>, RONALD SCHWENGER<sup>1</sup>, ROLAND BEYER<sup>1</sup>, ROLAND HANNASKE<sup>1</sup>, ARND JUNGHANS<sup>1</sup>, MATHIAS KEMPE<sup>1</sup>, KRASIMIR KOSEV<sup>1</sup>, MICHELE MARTA<sup>1</sup>, ANDRIJA MATIC<sup>1</sup>, CHITHRA NAIR<sup>1,3</sup>, GENCHO RUSEV<sup>2</sup>, KLAUS-DIETER SCHILLING<sup>1</sup>, DANIEL STACH<sup>1</sup>, ERIK TROMPLER<sup>1</sup>, ANDREAS WAGNER<sup>1</sup>, and DMITRY YAKOREV<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Forschungszentrum Dresden-Rossendorf, 01314 Dresden, Germany — <sup>2</sup>Duke University and TUNL, Durham, NC 27708, USA — <sup>3</sup>Argonne National Laboratory, Argonne, IL 60439, USA

The dipole-strength distribution of  $^{136}\text{Ba}$  has been investigated at the bremsstrahlung facility at the ELBE accelerator of the Forschungszentrum Dresden-Rossendorf. The photon-scattering experiment was carried out at an electron beam energy of 10.9 MeV in order to study the energy region up to the neutron separation threshold. GEANT4 simulations were performed to subtract the atomic background from the measured spectrum and to deduce the intensity of the resonantly scattered  $\gamma$ -rays. Considering the transitions from states in the quasicontinuum, simulations of  $\gamma$ -ray cascades were carried out to estimate branching ratios. As a result the photoabsorption cross section obtained from transitions to the ground state are combined with existing data from photoneutron experiments.

HK 56.8 Do 18:45 HG VII

**Enhancement of dipole strength below the neutron-separation energy in  $^{139}\text{La}$**  — A. MAKINAGA<sup>1</sup>, G. RUSEV<sup>2,3</sup>, ●R. SCHWENGER<sup>2</sup>, F. DOENAU<sup>2</sup>, D. BEMMERER<sup>2</sup>, R. BEYER<sup>2</sup>, P. CRESPO<sup>2,4</sup>, M. ERHARD<sup>2,5</sup>, A.R. JUNGHANS<sup>2</sup>, J. KLUG<sup>2,6</sup>, K. KOSEV<sup>2</sup>, C. NAIR<sup>2,7</sup>, K.D. SCHILLING<sup>2</sup>, and A. WAGNER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Hokkaido University, Sapporo, 060-0810, Japan — <sup>2</sup>Forschungszentrum Dresden-Rossendorf, 01314 Dresden, Germany — <sup>3</sup>Duke University and TUNL, Durham, NC 27708, USA — <sup>4</sup>University of Coimbra, 3004-516 Coimbra, Portugal — <sup>5</sup>INFN, Sezione di Padova, 35131 Padova, Italy — <sup>6</sup>Vattenfall Power Consultant, 16216 Stockholm, Sweden — <sup>7</sup>Argonne National Laboratory, Argonne, IL 60439, USA

The photoabsorption cross section of  $^{139}\text{La}$  was measured up to the neutron-separation energy using bremsstrahlung produced at the electron accelerator ELBE of the Forschungszentrum Dresden-Rossendorf with a beam of 11.5 MeV kinetic energy. To estimate branching ratios of transitions from states in the quasicontinuum, we performed simulations of  $\gamma$ -ray cascades. The photoabsorption cross section deduced from the resulting intensities of the ground-state transitions can be combined with photoneutron cross sections to obtain data in a wide energy range up to the giant dipole resonance (GDR). We observe an enhancement of electric dipole strength relative to a Lorentz-like tail of the GDR that cannot be quantitatively reproduced by current model calculations.