

## HK 48: Kernphysik / Spektroskopie I

Zeit: Freitag 14:00–16:00

Raum: 2E

**Gruppenbericht** HK 48.1 Fr 14:00 2E  
**Coulombanregung neutronreicher Kerne bei REX-ISOLDE\*** — ●THORSTEN KRÖLL<sup>1</sup>, THOMAS BEHRENS<sup>1</sup>, VINZENZ BILDSTEIN<sup>1</sup>, ROMAN GERNHÄUSER<sup>1</sup>, REINER KRÜCKEN<sup>1</sup>, NICK BREE<sup>2</sup>, IRINA STEFANESCU<sup>2</sup>, PIET VAN DUPPEN<sup>2</sup>, JARNO VAN DE WALLE<sup>2,3</sup>, GEORGI GEORGIEV<sup>4</sup>, JÖRG LESKE<sup>5,6</sup>, KARL-HEINZ SPEIDEL<sup>6</sup> und ANDREA JUNGCLAUS<sup>7</sup> für die MINIBALL und REX-ISOLDE-Kollaboration — <sup>1</sup>TU München — <sup>2</sup>KU Leuven — <sup>3</sup>CERN — <sup>4</sup>CSNSM Orsay — <sup>5</sup>TU Darmstadt — <sup>6</sup>Uni Bonn — <sup>7</sup>UA Madrid

Ziel aktueller Forschung ist die Untersuchung von Änderungen der Kernstruktur weitab des Tals der Stabilität. Meilenstein ist dabei das Verständnis der Evolution von magischen Zahlen. Unsere Experimente wurden mit von der REX-ISOLDE-Anlage (CERN) produzierten und auf etwa 3 MeV/u nachbeschleunigten radioaktiven Strahlen durchgeführt. Untersuchungsmethode ist  $\gamma$ -Spektroskopie nach "sicherer" Coulombanregung mit dem MINIBALL-Spektrometer. In der Gegend um <sup>132</sup>Sn wurde die Evolution der Quadrupolkollektivität über Messungen von  $B(E2)$ -Werten, grösstenteils erstmalig, in <sup>122,124,126</sup>Cd, <sup>138,140,142,144</sup>Xe und <sup>140,142</sup>Ba studiert. Ergänzend wurde ein Programm zur Vermessung von g-Faktoren begonnen. In der Gegend neutronreicher Kerne zwischen  $N = 40$  und  $N = 50$  wurden  $B(E2)$ -Werte in <sup>68</sup>Ni, <sup>67,68,69,70,71,73</sup>Cu und <sup>74,76,78,80</sup>Zn bestimmt.

Es werden aktuelle Ergebnisse präsentiert sowie Perspektiven für zukünftige Experimente und der Ausbau zu HIE-ISOLDE diskutiert. \* Unterstützt durch BMBF (Nr. 06MT238), EU (EURONS Nr. 506065) und DFG (Exzellenzcluster 153 - Universe).

**Suche nach dem Protonenzerfall aus dem isomeren  $10^+$  Zustand in  $^{54}\text{Ni}$**  — ●K. GEIBEL<sup>1</sup>, A. BLAZHEV<sup>1</sup>, B. BRUYNEEL<sup>1</sup>, J. EBERTH<sup>1</sup>, F. FINKE<sup>1</sup>, H. HESS<sup>1</sup>, A. HOLLER<sup>1</sup>, M. KALKÜHLER<sup>1</sup>, T. KOTTHAUS<sup>1</sup>, P. REITER<sup>1</sup>, M. SEIDLITZ<sup>1</sup>, A. WENDT<sup>1</sup>, A. WIENS<sup>1</sup>, C. FAHLANDER<sup>2</sup>, P. GOLUBEV<sup>2</sup>, R. HOISCHEN<sup>2</sup> und D. RUDOLPH<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — <sup>2</sup>Department of Physics, Lund University, S-22100 Lund, Sweden

Im Rahmen des RISING-Projektes (Rare Isotope Spectroscopic Investigations) bei der GSI wurde im Kern <sup>54</sup>Ni ein isomeres  $10^+$  Zustand mit einer Lebensdauer von  $\tau = 219(6)$  ns nachgewiesen. Neben dem erwarteten  $\gamma$ -Zerfall des Isomers fand man indirekte Evidenz für eine Protonenemission dieses langlebigen  $10^+$ -Zustandes in den ersten angeregten Zustand von <sup>53</sup>Co: Der  $\gamma$ -Zerfall des kurzlebigen  $9/2^-$  Zustandes in <sup>53</sup>Co wurde in Koinzidenz mit dem <sup>54</sup>Ni Isomer beobachtet. Für den direkten Nachweis des Protonenzerfalls wurde am Kölner Tandembeschleuniger ein neues Experiment aufgebaut. Isomere Zustände in <sup>54</sup>Ni werden mit der <sup>24</sup>Mg(<sup>32</sup>S, 2n) Reaktion bei 90MeV populiert. Der 2n-Endkanal wird mit einem Array von Neutronendetektoren diskriminiert. Die Evaporationsrestkerne werden nach dem Target in einer Ta-Folie abgebremst und in einer Ni-Folie gestoppt. Zeitlich verzögerte Protonen werden mit einem hochsegmentierten, doppelseitigen Siliziumstreifendetektor nachgewiesen. Erste Messungen wurden durchgeführt und die Ergebnisse der Suche nach dem Protonenzerfall werden diskutiert.

\*Supported by the German BMBF (06 K-167)

**Untersuchung der Einteilchenstruktur in der Umgebung von  $^{54}\text{Ca}$  durch Ein-Neutron-Knockout\*** — ●PETER MAIERBECK für die S277-Kollaboration — E12, Physik Department TU München, Garching

Die Struktur neutronreicher Isotope ist ein zentrales Thema in der theoretischen und experimentellen Untersuchung von Atomkernen. Für Kalzium-Isotope wird ein neuer Schalenabschluss bei Neutronenzahl  $N=34$  erwartet<sup>1</sup>. Durch Knockout-Experimente kombiniert mit  $\gamma$ -Spektroskopie kann man Einteilchenzustände untersuchen und so theoretische Vorhersagen überprüfen.

Am FRS der GSI wurden Ein-Neutron-Knockout Experimente an <sup>48,50</sup>Ca und <sup>56</sup>Ti durchgeführt. Die instabilen Isotope wurden durch Fragmentation von <sup>86</sup>Kr (500 AMeV) an <sup>9</sup>Be erzeugt. In der mittleren Fokalebene (S2) des FRS befand sich das Target (<sup>9</sup>Be) für die Knockout-Reaktion. Detektoren (TPCs, MUSIC, TOF) ermöglichten eine vollständige Identifikation der ein- und auslaufenden Kerne und die Messung des Impulsübertrags in der Reaktion. Mit dem MINIBALL

Spektrometer wurden Reaktionskanäle zu angeregten Tochterkernen identifiziert.

Aufbau, Analyse und Ergebnisse des Experiments werden gezeigt.

<sup>1</sup> M. Honma *et al.*, Phys. Rev. C **65**, 061301 (2002)

\* gef. d. BMBF (06MT190), DGF (Exc-Clust 153-Universe) und EU (RII3-EURONS 506065)

HK 48.4 Fr 15:00 2E  
**Experimental Results from Isochronous Mass Measurements for Neutron-Rich Fission Fragments at the FRS-ESR Facility** — ●RONJA KNÖBEL for the IMS-Collaboration — Gesellschaft für Schwerionenforschung GSI, 64291 Darmstadt, Germany — Justus-Liebig-Universität Gießen, 35392 Gießen, Germany

Accurate mass measurements of exotic nuclei help to deepen our understanding of basic nuclear properties such as shapes and pairing correlations, shell structure and the limits of their existence. Masses of very neutron-rich isotopes are also needed to investigate the possible path of the astrophysical r-process of nucleosynthesis. The combination of the fragment separator FRS and the cooler-storage ring ESR gives us the unique possibility to perform high-accuracy mass and lifetime measurements of exotic nuclei. For measuring masses of nuclei with half-lives down to several tens of microseconds the ESR is operated in the isochronous mode. More than 60 new neutron-rich masses of <sup>238</sup>U-fission fragments have been measured recently. The experimental setup, the data analysis and first results will be presented.

HK 48.5 Fr 15:15 2E  
**First observation of the  $8^+$  seniority isomer decay in  $^{130}\text{Cd}$**  — ●L. CÁCERES<sup>1,2</sup>, A. JUNGCLAUS<sup>2</sup>, M. GÓRSKA<sup>1</sup>, and M. PFÜTZNER<sup>3</sup> for the RISING-Stopped Beam Campaign-Collaboration — <sup>1</sup>Gesellschaft für Schwerionenforschung(GSI), D-64291 Darmstadt, Germany. — <sup>2</sup>Departamento de Física Teórica, Universidad Autónoma de Madrid, E-28049 Madrid, Spain. — <sup>3</sup>IEP, Warsaw University, PL-00681 Warsaw, Poland.

Isomeric state has been identified in <sup>130</sup>Cd and studied using  $\gamma$ -ray spectroscopy following both the projectile fragmentation of <sup>136</sup>Xe as well as fission of <sup>238</sup>U beams. The reaction products were separated in the GSI FRagment Separator (FRS) and identified unambiguously by means of  $\beta\beta$ - $\Delta E$ - $\beta\beta$  method. The ions of interest were stopped in a plastic layer at the FRS final focal plane which was surrounded by highly efficient RISING  $\gamma$ -ray array. Four  $\gamma$  transitions associated with the isomeric decay of <sup>130</sup>Cd were identified. Our results are in disagreement with the former tentative energy assignment for the  $2^+$  state. The observed energy spectrum in <sup>130</sup>Cd formed by the alignment of the two  $g_{9/2}$  proton holes in the  $Z=50$  closed shell at  $N=82$  will be compared to its analogue at  $N=50$  in <sup>98</sup>Cd and discussed based on systematic of  $2^+$  states in <sup>126,128</sup>Cd. The results and their influence on  $N=82$  shell quenching at  $Z=48$  are interpreted in the framework of shell model calculations. Comparison of the  $8^+$  isomer decay spectra in <sup>130</sup>Cd, <sup>98</sup>Cd and <sup>78</sup>Ni, representing the  $T=1$  ( $g_{9/2}$ )<sup>-2</sup> residual interaction, will be shown.

HK 48.6 Fr 15:30 2E  
**Plunger lifetime measurements after Coulomb excitation at intermediate beam energies** — ●MATTHIAS HACKSTEIN<sup>1</sup>, ALFRED DEWALD<sup>1</sup>, PAVEL PETKOV<sup>1,3</sup>, CHRISTOPH FRANSEN<sup>1</sup>, GABRIELA ILIE<sup>1</sup>, JAN JOLIE<sup>1</sup>, BARBARA MELON<sup>1</sup>, THOMAS PISSULLA<sup>1</sup>, WOLFRAM ROTHER<sup>1</sup>, KARL-OSKAR ZELL<sup>1</sup>, AARON CHESTER<sup>2</sup>, PRZEMYSŁAW ADRICH<sup>2</sup>, DANIEL BAZIN<sup>2</sup>, MATT BOWEN<sup>2</sup>, ALEXANDRA GADE<sup>2</sup>, THOMAS GLASMACHER<sup>2</sup>, DAVE MILLER<sup>2</sup>, VICTORIA MOELLER<sup>2</sup>, KRZYSZTOF STAROSTA<sup>2</sup>, ANDREAS STOLZ<sup>2</sup>, CONSTANTIN VAMAN<sup>2</sup>, PHILIP VOSS<sup>2</sup>, DIRK WEISSHARR<sup>2</sup>, and OLIVER MÖLLER<sup>4</sup> — <sup>1</sup>University of Cologne, Germany — <sup>2</sup>Michigan State University/NSCL — <sup>3</sup>INRNE, Bulgaria — <sup>4</sup>TU Darmstadt, Germany

Two recoil-distance-Doppler-shift (RDDS) experiments were performed at the NSCL/MSU using Coulomb excitations of the projectile nuclei <sup>110</sup>Pd, <sup>114</sup>Pd at beam energies of 54 MeV/u in order to investigate the evolution of deformation of neutron rich palladium isotopes. The experimental set-up consisted of a dedicated plunger device, developed at the University of Cologne, the SEGA Ge-array and the S800 spectrometer. Lifetimes of the  $2^+$ -states in <sup>110</sup>Pd and <sup>114</sup>Pd were derived from the analysis of the  $\gamma$ -line-shapes as well as from the mea-

sured decay-curves. Special features of the data analysis, e.g. features originating from the very high recoil velocities, will be discussed. Supported by DFG: contract number DE 1516/1-1

HK 48.7 Fr 15:45 2E

**Measurements of lifetimes and magnetic moments of 2+ states in the even stable Sn isotopes 112,114,116Sn** — JENNIFER WALKER<sup>1</sup>, ●ANDREA JUNGCLAUS<sup>1</sup>, JOERG LESKE<sup>2</sup>, STEPHANE PIETRI<sup>3</sup>, KARL-HEINZ SPEIDEL<sup>4</sup>, PIETER DOORNENBAL<sup>5</sup>, JÜRGEN GERL<sup>5</sup>, NAMITA GOEL<sup>5</sup>, IVAN KOJOUHAROV<sup>5</sup>, WAWCEK PROKOPOWICZ<sup>5</sup>, HENNING SCHAFFNER<sup>5</sup>, HANS-JUERGEN WOLLERSHEIM<sup>5</sup>, BABAK ALIKHAI<sup>2</sup>, JOAKIM CEDERKALL<sup>6</sup>, ANDREAS EKSTROEM<sup>6</sup>, ROMAN GERNHÄUSER<sup>7</sup>, PETER MAIER-KOMOR<sup>7</sup>, VICTOR MODAMIO<sup>1</sup>, and RONALD SCHWENGER<sup>8</sup> — <sup>1</sup>Universidad Autonoma de Madrid — <sup>2</sup>TU Darmstadt — <sup>3</sup>University of Surrey — <sup>4</sup>Universitaet Bonn —

<sup>5</sup>GSI Darmstadt — <sup>6</sup>University of Lund — <sup>7</sup>TU München — <sup>8</sup>FZ Rossendorf

Recently, an unexpected behaviour of B(E2; 0+\*2+) transition strengths in the Sn isotopic chain has been established in a series of experiments. Coulomb excitation measurements on radioactive neutron-deficient 106-110Sn as well as stable 112,114Sn beams have shown an excess of transition strength in these isotopes in which the lower half of the N=50-82 neutron shell is filled. To gain more experimental information about the origin of this behaviour we have measured the magnetic moments and lifetimes of the 2+ states in the stable isotopes 112,114,116Sn using the transient field technique in combination with Coulomb excitation in inverse kinematics. Isotopically pure Sn beams were provided by the UNILAC of GSI and the  $\gamma$ -rays detected in four EUROBALL Cluster detectors in coincidence with recoiling carbon ions registered in an array of four Si pin diodes.