

HK 67: Struktur und Dynamik von Kernen XI

Time: Friday 14:00–15:45

Location: A-1

Group Report

HK 67.1 Fri 14:00 A-1

Erkundung der „Island of Inversion“ mit Nukleontransferreaktionen — •THORSTEN KRÖLL^{1,2}, VINZENZ BILDSTEIN², KATHRIN WIMMER², REINER KRÜCKEN², ROMAN GERNHÄUSER² und PIET VAN DUPPEN³ für die IS454-IS470-Kollaboration — ¹TU Darmstadt — ²TU München — ³KU Leuven

Mg-Isotope am Rande der „Island of Inversion“, einer Gruppe neutronreicher Kerne, für die der magische Schalenabschluss bei $N=20$ verschwindet, wurden in Nukleontransferreaktionen untersucht. Die Experimente wurden in inverser Kinematik mit nachbeschleunigten ³⁰Mg-Strahlen an der REX-ISOLDE-Anlage (CERN) mit dem Gammaskpektrometer MINIBALL und dem Si-Detektor T-REX durchgeführt.

Im Isotop ³¹Mg wurden Zustände über eine (d,p)-Reaktion bevölkert. Spin- und Paritätszuordnungen sowie Hinweise auf die beteiligten Einteilchenkonfigurationen konnten extrahiert werden. Die erstmalige Beobachtung des langgesuchten 0_2^+ -Zustandes in ³²Mg, bevölkert über eine (t,p)-Reaktion, erlaubte die Untersuchung der Koexistenz von sphärischen und deformierten Zuständen, einem Schlüsselement zum Verständnis der Entstehung der „Island of Inversion“.

Die Ergebnisse der Messungen werden präsentiert und im Rahmen theoretischer Modelle interpretiert sowie ein Ausblick auf zukünftige Experimente gegeben.

Diese Arbeiten sind gefördert durch BMBF (06DA9036I und 06MT238), HIC for FAIR, der Europäischen Kommission (EU-RONS No. 506065), dem DFG Exzellenzcluster Universe und der MINIBALL/REX-ISOLDE Kollaboration.

HK 67.2 Fri 14:30 A-1

Charge radii of magnesium isotopes: a structural study over the sd shell — •KIM KREIM for the COLLAPS-Collaboration — Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg

The island of inversion is commonly regarded as an island of deformation. Yet, the transition to a deformed configuration in the neutron-rich and neutron-deficient isotopes of magnesium is not well understood. This problem cannot be addressed by quadrupole-moment measurements due to nuclear spins 0 or 1/2 of the key isotopes. Experimental evidence from reaction studies and ground-state properties of ^{31,33}Mg are consistent with considerable prolate deformation in the neutron-rich isotopes. The structural changes in the neutron-deficient isotopes may originate from clustering, in a way similar to neon. However, in order to obtain a consistent picture of the evolution of the nuclear shape along the magnesium chain one has to measure a quantity accessible for all isotopes (odd and even) with the same experimental technique. Accordingly, a measurement of the rms charge radii of ^{21–32}Mg will be presented for the first time with emphasis on the new method for isotope-shift measurements based on combining fluorescence detection with β -detection. (Supported by BMBF)

HK 67.3 Fri 14:45 A-1

Neutron-rich oxygen nuclei beyond the dripline studied at the R3B-LAND-setup — •CHRISTOPH CAESAR for the R3B-Collaboration — TU Darmstadt, Germany

The neutron unbound-ground state of ²⁵O was recently observed for the first time in a proton knock-out reaction from a ²⁶F beam on a beryllium target at the NSCL[1]. One single resonance was observed in the ²⁴O+n relative-energy spectrum. Shell-model calculations which describe known properties of neighboring oxygen isotopes, however, fail in reproducing the surprisingly low energy of the observed resonance.

The R3B-collaboration has studied the ²⁶F(p,2p)²⁵O reaction utilizing a kinematically complete measurement at relativistic energies with the R3B-LAND-setup. This measurement provides improved data in several respects. The reaction was measured fully exclusive (including γ -ray detection) with higher statistics and much larger acceptance. In addition, a sufficient number of events have been recorded which populate the ²⁶O ground state in order to estimate its mass. First results on the ²⁶F(p,2p)²⁵O channel will be presented.

[1] C.R. Hoffman et al. Phys.Rev.Lett 100 (2008) 152502

HK 67.4 Fri 15:00 A-1

Mikrosekunden-Isomere in neutronreichen Kernen der Massenregion $79 \leq A \leq 100$ — •MATTHIAS RUDIGIER¹, AN-

DREY BLAZHEV¹, JAN JOLIE¹, JEAN-MARC REGIS¹, NIGEL WARR¹, CHRISTOPH FRANSEN¹, THOMAS MATERNA², ULLI KÖSTER², GARY SIMPSON³, MATTHIAS HACKSTEIN¹, MICHAEL PFEIFFER¹ und TIM THOMAS¹ — ¹IKP, Universität zu Köln — ²ILL, Grenoble — ³INP, Grenoble

In einer systematischen Messung mit dem Lohengrin-Massenspektrometer am Forschungsreaktor des ILL wurden Isomere der Massenregion $79 \leq A \leq 100$ untersucht. Die Kerne wurden durch neutroneninduzierte Spaltung von ²³³U und ²³⁵U erzeugt. Die Lebensdauer der Isomere konnte durch Koinzidenzmessungen zwischen den selektierten Fragmenten und der von ihnen emittierten γ -Strahlung ermittelt werden. Zur Detektion der γ -Strahlung wurden ein Cluster- und zwei Clover-Detektoren sowie ein gewöhnlicher HPGe-Detektor verwendet. Dies verbesserte die γ -Nachweiseffizienz des Setups im Vergleich zu früheren Experimenten erheblich. Auf diese Weise war es möglich, die meisten der bisher bekannten Mikrosekunden-Isomere dieser Region nachzuweisen. Der Vortrag geht auf die erzielten Verbesserungen bekannter Ergebnisse, sowie weitere Untersuchungen ein.

HK 67.5 Fri 15:15 A-1

Formkoexistenz um N=28: Die Struktur von ⁴⁶Ar durch (t,p) Reaktion in inverser Kinematik — •KATHARINA NOWAK¹, KATHRIN WIMMER^{1,2}, VINZENZ BILDSTEIN¹, ROMAN GERNHÄUSER¹, REINER KRÜCKEN¹, DENNIS MÜCHER¹, MICHAEL ALBERS³, ANDREY BLAZHEV³, JAN DIRIKEN⁴, JYTTE ELSEVIERS⁴, LIAM GAFFNEY⁵, JEDREK IWANICKI⁶, THORSTEN KRÖLL⁷, RUDI LUTTER⁸, RICCARDO ORLANDI⁹, JANNE PAKARINEN¹⁰, RICCARDO RAABE⁴, THOMAS ROGER⁴, GERHARD SCHRIEDER⁷, MICHAEL SEIDLITZ³, OLIVIER SORLIN¹¹, NIGEL WARR³ und MAGDALENA ZIELINSKA⁶ — ¹Physik Department E12, TU München, Garching — ²NSCL, Michigan State Univ. — ³IKP, Univ. zu Köln — ⁴KU Leuven, Belgien — ⁵Univ. of Liverpool, UK — ⁶Heavy Ion Laboratory, Univ. of Warschau, Polen — ⁷IKP, TU Darmstadt — ⁸Fakultät für Physik, LMU München — ⁹CSIC, Madrid, Spanien — ¹⁰CERN, Schweiz — ¹¹GANIL, Caen, Frankreich

Nur 4 Protonen unterhalb ⁴⁸Ca zeigt der N=28 ⁴⁴S-Kern Anzeichen für einsetzende Deformation und Formkoexistenz. Rechnungen zeigen signifikante Anteile an 2p-2h Anregungen auch in ⁴⁶Ar ($Z=18$). Der 2-Neutronentransfer $t(^{44}\text{Ar},p)^{46}\text{Ar}$ unter Verwendung des T-REX+MINIBALL Spektrometers am CERN ist ideal dafür geeignet, diese Fragen zu studieren. Die Bestimmung des ersten angeregten 0^+ -Zustandes und dessen Anregungsstärke geben Aufschluss über 2p-2h Anteile in ⁴⁶Ar. Wir zeigen vorläufige Winkelverteilungen und erste Konsequenzen für den N=28 Schalenabschluss. Diese Arbeit wurde durch BMBF (06MT9156) und ENSAR unterstützt.

HK 67.6 Fri 15:30 A-1

Quasi-Free Knockout Reactions with the Proton-Dripline Nucleus ¹⁷Ne — •FELIX WAMERS¹, THOMAS AUMANN¹, MICHAEL HEIL², JUSTYNA MARGANIEC³, and RALF PLAG^{2,4} for the R3B-Collaboration — ¹Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, Germany — ²Kernreaktionen und Nukleare Astrophysik, GSI Darmstadt, Germany — ³ExtreMe Matter Institute EMMI, GSI Darmstadt, Germany — ⁴Goethe Universität, Frankfurt a.M., Germany

¹⁷Ne is a proton-dripline nucleus that has raised special interest in nuclear-structure physics in recent years. As a (¹⁵O+2p) Borromean 3-body system, it is often considered to be a 2-proton-halo nucleus, yet lacking concluding experimental evidence about its structure. We have studied breakup reactions of 500 AMeV ¹⁷Ne secondary beams using the R3B-LAND setup at GSI. One focus was on the quasi-free one-proton knockout in a proton-rich paraffin (CH₂) target in inverse kinematics, i.e., ¹⁷Ne(p,2p)¹⁶F \rightarrow ¹⁵O+p, in comparison to the one-proton knockout with a carbon target. Recoil protons have been detected with Si-Strip detectors and the surrounding 4 π NaI spectrometer “Crystal Ball”, thus providing a clean signature for quasi-free knockout.

First results on two-proton removal cross sections with CH₂ and C targets will be presented, as well as transverse momentum distributions of the ¹⁵O core in ¹⁷Ne. Projectile-like forward protons after one-proton knockout from ¹⁷Ne have been measured in coincidence with the ¹⁵O residual core, leading to the relative-energy spectrum of the unbound ¹⁶F. Possible interpretations and implications regarding the structure of ¹⁷Ne will be discussed.