

HK 22: Kernphysik / Spektroskopie

Zeit: Dienstag 8:30–10:30

Raum: 2G

HK 22.1 Di 8:30 2G
Plunger lifetime measurements in ^{128}Xe using Coulomb excitation in inverse kinematics — ●WOLFRAM ROTHER¹, ALFRED DEWALD¹, GABRIELA ILIE¹, THOMAS PISSULLA¹, BARBARA MELON¹, JAN JOLIE¹, GHEORGHE PASCOVICI¹, KARL-OSKAR ZELL¹, RAUNO JULIN², PETER JONES², PAUL GREENLESS², PANU RAHKILA², CATH SCHOLEY², SOTIRIOS HARISSOPOULOS³, ANASTASIOS LAGOYANNIS³, T. KONSTANTINOPOULOS³, TUOMAS GRAHN^{2,4}, and DIMITER BALABANSKI⁵ — ¹IKP, Universität zu Köln, Köln, Germany — ²JYFL, University of Jyväskylä, Jyväskylä, Finland — ³INP, N.C.S.R. "Demokritos", Athens, Greece — ⁴Oliver Lodge Lab., University of Liverpool, Liverpool, UK — ⁵INRNE, Sofia, Bulgaria

We report on an experiment using Coulomb excitation in inverse kinematics in combination with the plunger technique for measuring lifetimes of excited states of the projectile. Aside from the investigation of E(5) features in ^{128}Xe , the aim was to explore the special features of such experiments which are also suited to be used with radioactive beams. The measurement was performed at the JYFL with the Köln coincidence plunger device and the JUROGAM spectrometer using a ^{128}Xe beam impinging on a ^{nat}Fe target at a beam energy of 525 MeV. Recoils were detected by means of 32 solar cells placed at extrem forward angles. Recoil-gated γ -singles and $\gamma\gamma$ -coincidences were measured at different target-degrader distances. Details of the experiment and first results will be presented. Partly supported through EURONS (EC contract No.RII3-CT-2004-506065) and by the Academy of Finland under the Finnish CoE Programme 2006-2011 (contract 213503).

HK 22.2 Di 8:45 2G
E0-Übergänge im Confined- β -Soft (CBS) Rotor Modell und deren Formfaktoren für inelastische Elektronenstreuexperimente am S-DALINAC * — ●ANDREAS KRUGMANN, NORBERT PIETRALLA, VLADIMIR PONOMAREV und PETER VON NEUMANN-COSEL — Institut für Kernphysik, TU-Darmstadt

Die physikalische Beschreibung von Kernen am Deformationsübergang von Vibrationskernen zu prolat deformierten Kernen ist durch eine analytische Näherungslösung des Bohr-Hamiltonians mit dem von Iachello vorgeschlagenen X(5) Modell möglich. Es verwendet ein Kastenpotenzial in der Deformationsvariable β . Die daraus resultierenden analytisch beschreibbaren Wellenfunktionen sind Besselfunktionen erster Art. Das Confined- β -Soft Rotor Modell erweitert diesen Ansatz und erhält eine Superposition der Besselfunktionen erster und zweiter Art als Lösung [1]. Anhand dieser analytischen Wellenfunktionen sind die Ladungsdichten der Zustände 0_1^+ und 0_2^+ (Bandenkopf der β -Bande) berechnet worden. Außerdem wurden Übergangsladungsdichten bestimmt. Diese liefern Formfaktoren für inelastische Elektronenstreuexperimente. Die Ergebnisse dieser Berechnungen werden vorgestellt und im Hinblick auf ihre experimentelle Überprüfung am Elektronenlinearbeschleuniger S-DALINAC diskutiert.

[1] N. Pietralla and O.M. Gorbachenko, PRC 70,011304 (2004)
 * Diese Arbeit wird gefördert durch den SFB 634

HK 22.3 Di 9:00 2G
Test der X(5)-Symmetrie in ^{180}Os — ●THOMAS PISSULLA¹, ALFRED DEWALD¹, CHRISTOPH FRANSEN¹, BARBARA MELON¹, WOLFRAM ROTHER¹, HIRONORI IWASAKI¹, MATTHIAS HACKSTEIN¹, GUNNAR FRIESSNER¹, JAN JOLIE¹, KARL-OSKAR ZELL¹, OLIVER MÖLLER² und ARTEM PONOMARENKO² — ¹Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — ²Institut für Kernphysik, TU Darmstadt

Die experimentellen Signaturen der X(5)-Symmetrie wurden bei den Kernen $^{176,178}\text{Os}$ beobachtet. Somit wurde dieser spezielle Typ von Übergangskernen erstmals in einer anderen Massengruppe als der bei A=150 nachgewiesen. Auch der Nachbarkern ^{180}Os zeichnet sich durch sein Energiespektrum als ein aussichtsreicher X(5)-Kandidat aus. Zur weiteren Überprüfung sind absolute Übergangswahrscheinlichkeiten von großer Bedeutung. Aus diesem Grund wurde am Kölner Tandembeschleuniger ein Plungerexperiment mit der Reaktion $^{166}\text{Er}(^{180}\text{O}, 4n)^{180}\text{Os}$ bei einer Strahlenergie von 80 MeV durchgeführt. Erste Ergebnisse der Messung werden vorgestellt. Teilweise gefördert durch die DFG unter DE 1516/1-1.

HK 22.4 Di 9:15 2G
Messung der elektrischen Monopolstärke in deformierten Sel-

tenen Erden — ●K. WIMMER^{1,3}, V. BILDSTEIN^{2,3}, K. EPPINGER^{2,3}, R. GERNHÄUSER^{2,3}, D. HABS^{1,3}, CH. HINKE^{2,3}, TH. KRÖLL^{2,3}, R. KRÜCKEN^{2,3}, R. LUTTER^{1,3}, H.-J. MAIER^{1,3}, P. MAIERBECK^{2,3}, TH. MORGAN^{1,3}, O. SCHAILE^{1,3}, W. SCHWERTDFEGER^{1,3}, S. SCHWERTEL^{2,3} und P. THIROLF^{1,3} — ¹Fakultät für Physik, Ludwig Maximilians Universität München — ²Physik-Department E12, Technische Universität München — ³Maier-Leibnitz-Laboratorium, Garching

In deformierten Kernen gibt es bisher kaum experimentelle Daten zu E0 Matrixelementen. Das Modell der Interacting Boson Approximation (IBA) sagt, in Übereinstimmung mit gemessenen Werten, für den Phasenübergangsbereich einen steilen Anstieg der elektrischen Monopolstärke vorher. Für stark deformierte Kerne bleibt die Übergangsstärke groß, was bisher experimentell unbestätigt ist [1]. Die stark deformierten Isotope der Seltenen Erden ^{154}Sm und ^{166}Er wurden mit Coulombanregung bei "sicherer" Energie am Münchner Tandembeschleuniger untersucht. Die Konversionselektronen wurden mit einem gekühlten Si(Li) Detektor hinter einer Mini-Orange detektiert. In beiden Kernen wurde eine große elektrische Monopolstärke $\rho^2(E0; 0^+ \rightarrow 0_{gs}^+)$ beobachtet. Damit konnten in ^{154}Sm wie ^{166}Er β -Vibrationsanregungen identifiziert werden. Diese experimentellen Resultate bestätigen zum ersten Mal theoretische Vorhersagen für große elektrische Monopolstärken $\rho^2(E0)$ in deformierten Seltenen Erden.

[1] P. von Brentano et al., Phys. Rev. Lett. 93, 152502 (2004)

HK 22.5 Di 9:30 2G
High resolution study of 0^+ and 2^+ excitations in ^{168}Er and ^{130}Ba with the (p,t) reaction — ●HANS-FRIEDRICH WIRTH¹, DOREL BUCURESCU², GABRIEL SULIMAN², RALF HERTENBERGER³, GERHARD GRAW³, THOMAS FAESTERMANN¹, REINER KRÜCKEN¹, MAHMOUD MAHGOUB¹, JAN JOLIE⁴, PETER VON BRENTANO⁴, NORBERT BRAUN⁴, STEFAN HEINZE⁴, OLIVER MÖLLER⁴, DENNIS MÜCHER⁴, CLEMENS SCHOLL⁴, RICHARD CASTEN⁵, DESEREE MEYER⁵, NICOLA LO IUDICE⁶, and NICOLAS CHAUVIN⁷ — ¹Physik-Department, Technische Universität München, Garching, Germany — ²Horia Hulubei National Institute of Physics and Nuclear Engineering, Bucharest, Romania — ³Department für Physik, Ludwig-Maximilians-Universität München, Garching, Germany — ⁴Institut für Kernphysik, Universität zu Köln, Germany — ⁵Wright Nuclear Structure Laboratory, Yale University, New Haven, USA — ⁶Dipartimento di Scienze Fisiche, Università di Napoli, Italy — ⁷CSNSM, Institut de Physique Nucleaire, Orsay, France

Excited states in the deformed nucleus ^{168}Er have been studied with high energy resolution, in the (p,t) reaction, with the Munich Q3D spectrograph. A number of 25 excited 0^+ states and 63 2^+ states have been assigned up to 4.0 MeV excitation energy. This unusually rich information offers a unique opportunity to check in detail nuclear structure models. The experimental data are compared with the quasi-particle phonon model (QPM) and the projected shell model (PSM). Latest results for ^{130}Ba from a (p,t) measurement will also be discussed. Supported by DFG, MLL, and Cluster of Excellence Exc153.

Excited states in the deformed nucleus ^{168}Er have been studied with high energy resolution, in the (p,t) reaction, with the Munich Q3D spectrograph. A number of 25 excited 0^+ states and 63 2^+ states have been assigned up to 4.0 MeV excitation energy. This unusually rich information offers a unique opportunity to check in detail nuclear structure models. The experimental data are compared with the quasi-particle phonon model (QPM) and the projected shell model (PSM).

Latest results for ^{130}Ba from a (p,t) measurement will also be discussed. Supported by DFG, MLL, and Cluster of Excellence Exc153.

HK 22.6 Di 9:45 2G
Kernstrukturuntersuchungen an radioaktiven Isotopen mit Hilfe von α -Transfer-Reaktionen — ●JÖRG LESKE¹, ANDREA JUNGCLAUS³, NORBERT PIETRALLA¹ und KARL-HEINZ SPEIDEL² — ¹IKP, TU Darmstadt, Schlossgartenstrasse 9, 64289 Darmstadt — ²HISKP, Universität Bonn, Nussallee 14-16, 53115 Bonn — ³Fisika Teorica, UAM, Madrid, Spanien

In den letzten Jahren konnte die α -Transfer-Reaktion in inverser Kinetik bei Energien bis 4 MeV/u als wertvolle Bereicherung der spektroskopischen Methoden zur Kernstrukturuntersuchung im Niederspinbereich radioaktiver Isotope nahe der Stabilitätslinie etabliert werden. Der hohe Wirkungsquerschnitt und die Selektivität für den Niederenergiebereich der erzeugten Kerne erlauben insbesondere die Anwendung von Techniken, die üblicherweise eine hohe Statistik benötigen, wie die Bestimmung der magnetischen Momente kurzlebiger Kernzustände mit transienten Magnetfeldern oder DSAM.

In der Präsentation werden Lebensdauern und g-Faktoren aus solchen Untersuchungen an stabilen wie auch radioaktiven Isotopen vorgestellt und diskutiert. Erstmals kann auch die Anwendbarkeit der Methode im Massenbereich um A=114 anhand der im Herbst 2007 gewonnenen Daten am UNILAC, GSI zu $^{116,118,120}\text{Te}$ de-

monstriert werden, auf deren Basis eine Erweiterung der Anwendungsmöglichkeiten vor allem im Hinblick auf geplante Experimente am AGATA-Demonstrator vorgestellt werden soll.

HK 22.7 Di 10:00 2G

Supersymmetrie in ^{194}Ir — ●RALF HERTENBERGER¹, HANS-FRIEDRICH WIRTH², TILL VON EGIDY², GERHARD GRAW¹, MARTINS BALODIS³, JANIS BERZINS³, N. KRAMERE³, JAN JOLIE⁴, SANDRA CHRISTEN⁴, OLIVER MÖLLER⁴, DIMITAR TONEV⁴, JOSE BAREA⁵, ROLOEF BIJKER⁵ und ALEJANDRO FRANK⁵ — ¹Fakultät für Physik, LMU München — ²Physik Department, TU München — ³Inst. of Solid State Physics, University of Latvia, Riga — ⁴Inst. für Kernphysik, Universität zu Köln — ⁵Inst. de Ciencias Nucleares, Universidad Nacional Autónoma de México

Vollständige Spektroskopie erlaubt die Überprüfung theoretischer Modelle durch den Vergleich von Anregungsenergien und Stärkeverteilungen. Nukleare Supersymmetrie beschreibt bei geeigneter Schalenstruktur ein Quartett von vier benachbarten Kernen. Vor wenigen Jahren konnte die Gültigkeit des Modells für die Kerne ^{194}Pt , ^{195}Pt , ^{195}Au und ^{196}Au gezeigt werden. Die Beschreibung des uu-Kernes enthält dabei im Hamiltonoperator keinen weiteren freien Parameter, sondern ergibt sich aus der Anpassung an die drei Nachbarkerne. Doch für das zu ^{196}Au benachbarte Quartett ^{192}Os , ^{193}Os , ^{193}Ir und ^{194}Ir schien die Theorie weit weniger befriedigende Vorhersagen zu liefern. Erst die Kombination der hochauflösenden Transferreaktionen $^{193}\text{Ir}(\text{d,p})^{194}\text{Ir}$ und $^{196}\text{Pt}(\vec{\text{d}},\alpha)^{194}\text{Ir}$ mit (n,γ) Daten ergab kürzlich den Durchbruch. Im Anregungsbereich unterhalb 400 keV sind experimentelle und su-

persymmetrische Zustände korreliert in Hinblick auf Anregungsenergien und $(\vec{\text{d}},\alpha)$ Transferstärken, welche inzwischen ebenfalls theoretisch zugänglich sind. Förderung durch: DFG 391JO2-3 und MLL

HK 22.8 Di 10:15 2G

Supersymmetrie und Kernstruktur von ^{198}Hg — ●CHRISTIAN BERNARDS, LINUS BETTERMANN, CHRISTOPH FRANSEN, STEFAN HEINZE, JAN JOLIE, ANDREAS LINNEMANN und DÉsirÉE RADECK — Institut für Kernphysik, Universität zu Köln

Das Interacting Boson Model (IBM) von A. Arima und F. Iachello beschreibt Fermionenpaare in Valenzorbitalen als wechselwirkenden Bosonen. Die Spektren schwerer Atomkerne lassen sich im Bereich kleiner Anregungsenergien durch das IBM gut beschreiben. Die Vorhersagen der supersymmetrischen Erweiterung dieses Modells werden mit Erfolg zur Beschreibung von tiefliegenden Anregungen im Au-Pt Bereich genutzt.

Im Rahmen weiterer Forschungen zur Supersymmetrie (SUSY), angewandt auf Atomkerne in der Massenregion um ^{196}Au , wurde am Kölner HORUS-Würfelspektrometer die Reaktion $^{196}\text{Pt}(\alpha, 2n)^{198}\text{Hg}$ mittels $\gamma\gamma$ -Winkelkorrelationsmessungen untersucht. Für diesen Atomkern gibt es Vorhersagen des SUSY Modells $U_\nu(6/12) \times U_\pi(6/4)$ für die Kopplung von zwei Protonen-Fermionen an vier Neutronen-Bosonen, welche nach Möglichkeit durch diesen Versuch experimentell bestätigt werden sollen. Darüber hinaus konnte durch die $\gamma\gamma$ -Winkelkorrelationen das bekannte Termschema von ^{198}Hg erweitert und korrigiert werden. Es werden die Ergebnisse der Messung an ^{198}Hg , speziell hinsichtlich der Supersymmetrie, vorgestellt.