

Zusammenfassung

Drei verschiedene Fragestellungen zu niedrig-liegenden elektrischen Dipolanregungen in leichten und mittel-schweren sphärischen Kernen wurden in dieser Arbeit unter Verwendung komplementärer experimenteller Methoden untersucht. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Untersuchung des Isospin-Charakters von Dipolanregungen im doppelt-magischen Kern ^{48}Ca in einem $(\alpha, \alpha'\gamma)$ Experiment bei einer Energie von 34 MeV/u am Kernfysisch Versneller Instituut (KVI) in Groningen, Niederlande, ergänzt durch eine Paritätsmessung, die an der High Intensity γ -ray Source (HI γ S) Facility in Durham, USA, durchgeführt wurde, sowie einem Vergleich mit theoretischen Ergebnissen aus mikroskopischen Rechnungen. Die Koexistenz von isoskalaren, isovektoriellen und isospin-gemischten elektrischen Dipolanregungen unterschiedlicher Struktur, inklusive einer starken fast rein isoskalaren Schwingung, konnte nachgewiesen werden.

Zusätzlich wurden Protonen mittlerer Energie (80 MeV/u) erstmalig in einem $(p, p'\gamma)$ -Koinzidenzexperiment an ^{140}Ce am KVI Groningen verwendet. Auf diese Weise wird der Zugang zur Dipolantwort auf eine komplementäre hadronische Sonde mit dominant isoskalarem Charakter, aber einer auf Grund der höheren Energie pro Nukleon größeren Eindringtiefe, ermöglicht. Das gemessene Anregungsmuster ergänzt das in vorherigen $(\alpha, \alpha'\gamma)$ - und (γ, γ') -Experimenten erhaltene Bild.

Der letzte Teil dieser Arbeit beschäftigt sich mit der Untersuchung von Kandidaten für die $(2_1^+ \otimes 3_1^-)_1$ -Zweiphononenzustände in ^{40}Ca and ^{140}Ce . Zu diesem Zweck wurde das γ -Zerfallsverhalten der Kandidaten mittels des neu aufgebauten und in Betrieb genommenen hoch-effizienten γ - γ -Koinzidenzaufbaus γ^3 für $(\vec{\gamma}, \gamma')$ -Experimente an HI γ S untersucht. Neben dem Grundzustandszerfall wurde für ^{40}Ca der Zerfall des 1_1^- -Zustandes in den 3_1^- -Zustand beobachtet, während für ^{140}Ce Zerfälle in den 2_1^+ - und in den 0_2^+ -Zustand nachgewiesen werden konnten.