

Zusammenfassung

Im letzten Jahrzehnt war die Untersuchung von Form-Phasenübergängen in Atomkernen ein großes Forschungsgebiet in der Kernstrukturphysik. Dabei werden drastische Änderungen zwischen den Kernformen kollektiv angeregter Kerne als Phasenübergänge interpretiert. Diese Arbeit ist in vier Abschnitte unterteilt, die alle als gemeinsames Thema Phasenübergänge in Atomkernen behandeln.

Da Übergangsstärken zwischen Kernzuständen wichtige Observablen zur Bestimmung von Kerndeformationen sind, wurde im bekannten Phasenübergangskern ^{98}Zr ein *Fast Timing* Experiment zur Messung von Lebensdauern niedrig angeregter Kernzustände durchgeführt. Für die Lebensdauer des 2_1^+ Zustands konnte eine neue obere Grenze ($t_{1/2} < 11$ ps), die niedrigste bisher, gefunden werden. Der Fehler der Lebensdauer des 4_1^+ Zustands wurde gegenüber dem vorherigen Literaturwert verkleinert und für die Lebensdauer des 6_1^+ Zustands wurde erstmals eine obere Grenze gemessen. Zusätzlich konnten auch Lebensdauern einiger langlebender Isomere bestätigt werden. Mit Hilfe von Schalenmodell- und *Interacting Boson Model* (IBM) Rechnungen wurden Vorhersagen der tatsächliche Lebensdauer des 2_1^+ Zustands getroffen.

Im Kern ^{170}Yb wurde die 0^+ Zustandsdichte mit einem (p,t) Transferexperiment bestimmt. Da der Kern als guter Kandidat für die Lage auf dem *Alhassid-Whelan Arc of Regularity* gilt, einem Gebiet mit regulären IBM Spektren (üblicherweise verhalten sich IBM Spektren ausserhalb dynamischer Symmetrien chaotisch), sollte die Frage der Auswirkung regulärer Spektren auf die 0^+ Zustandsdichte untersucht werden. Da in Phasenübergangskernen die 0^+ Zustandsdichte gegenüber wohl deformierten Kernen ansteigt, war zunächst auch ein ähnliches Verhalten in ^{170}Yb vermutet worden. Die gemessene 0^+ Zustandsdichte entspricht allerdings denen in weiteren kürzlich gemessenen Kernen der Seltenen Erden.

Neben den Experimenten wurden IBM Rechnungen zum tieferen Verständnis von Form-Phasenübergängen angefertigt. An der $O(6)$ Symmetrie des IBM konnte zum ersten Mal eine für Form-Phasenübergänge erster Ordnung geforderte Signatur nachgewiesen werden. IBM-Fits an Kernen der Hf-Hg Massengegend erlaubten eine Einordnung dieser Isotope in den Phasenübergangsbereich. Weitere IBM Rechnungen wurden zu (p,t) bzw. (t,p) Transferreaktionen angefertigt. Es konnte gezeigt werden, dass große Reaktionsquerschnitte zu angeregten 0^+ Zuständen, im Gegensatz zur traditionellen Interpretation dieser Signatur, keinen Nachweis eines Phasenübergangs darstellen.