

Kurzzusammenfassung

Die $A \approx 100$ Massenregion der Nuklidkarte ist besonders geeignet, um den bergang von sphärischen zu stark deformierten Kernformen zu untersuchen. Kollektive Effekte wie Kerndeformationen können durch das Hinzufügen weniger Neutronen zum $N=50$ Unterschalenabschluss sehr schnell eine große Rolle spielen. Im Falle der $Z=40$ (Zr) Isotope tritt an der Stelle $N=56$ ein effektiver Unterschalenabschluss auf, was dazu führt, dass dem Kern ^{96}Zr eindeutig Eigenschaften eines doppelt-magischen Atomkerns zugeordnet werden können. Fügt man weitere Neutronen zu diesem sphärischen Unterschalenabschluss hinzu, tritt an der Stelle $N=60$ ein rapider bergang zu deformierten Kernformen auf, was auf einen Formphasenbergang an dieser Stelle hindeutet. Ein ähnliches Verhalten wurde in der $Z=38$ (Sr) Isotopenkette beobachtet. Der Atomkern ^{94}Sr weist ebenfalls die Merkmale eines Unterschalenabschlusses an der Stelle $N=56$ auf und durch das Hinzufügen weiterer Neutronen tritt ein ähnlich rascher bergang zu deformierten Kernformen auf. In den $Z=42$ (Mo) und $Z=44$ (Ru) Isotopenketten wurde dieses Verhalten allerdings nicht beobachtet. Der bergang in diesen Isotopenketten findet vergleichsweise gleichmäßig statt.

Das Ziel dieser Arbeit war die Untersuchung des Verhaltens der $Z=36$ (Kr) Isotope in dieser Formphasenbergangsregion, also bei $N=60$. Um dieses Verhalten zu untersuchen, sollten die Energien der ersten angeregten 2^+ Zustände, sowie deren absoluten $E2$ bergangsstärken zum Grundzustand in den Atomkernen ^{92}Kr , ^{94}Kr und ^{96}Kr bestimmt werden. Informationen über die Energien der 2_1^+ Zustände sind lediglich für die Atomkerne bis zur Neutronenzahl $N=58$ bekannt. Für den Atomkern ^{96}Kr wurde im Jahre 2009 eine Energie des 2_1^+ Zustandes veröffentlicht, die auf einen ähnlich rapiden Formphasenbergang wie in den $Z=38,40$ Isotopenketten hindeutet. Im Gegensatz dazu wurde im Jahre 2010 Ergebnisse von Massmessungen veröffentlicht, die auf einen eher gleichmäßigen Anstieg der Deformation in den neutronenreichen Kr Isotopen hindeutet. Informationen über absolute $E2$ bergangsstärken des 2_1^+ Zustandes in den Grundzustand existieren lediglich für die radioaktiven Atomkerne ^{88}Kr und ^{92}Kr . Um diesen Widerspruch zu klären, wurden in den Jahren 2009 und 2010 mehrere Experimente an der REX-ISOLDE Anlage des CERN durchgeführt. Die nach den Coulomb-Anregungsreaktionen emittierten γ Strahlen wurden mit dem MINIBALL γ Spektrometer detektiert, während die in diesen Reaktionen gestreuten Projektil- und Targetteilchen mit einem Siliziumdetektor registriert wurden. In dieser Arbeit sollen zunächst verschiedene Kernmodelle, sowie die theoretischen Grundlagen der Coulomb-Anregung erörtert werden. Im Anschluss wird die REX-ISOLDE Anlage am CERN und der verwendete experimentelle Aufbau vorgestellt. Nach der Präsentation der Ergebnisse sollen diese abschließend mit verschiedenen Modellen verglichen werden.