

## Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Arbeit wurde ein digitales Datenaufnahmesystem, basierend auf den von XIA LLC entwickelten *Digital Gamma Finder* (DGF-4C) Modulen, für das HORUS Spektrometer in Betrieb genommen. Aufgrund seiner flexiblen Struktur ist das neue Datenaufnahmesystem leicht um zusätzliche Kanäle erweiterbar, was durch die Entwicklung des neuen Teilchenspektrometers SONIC notwendig wurde. Voll bestückt bietet SONIC Platz für acht  $\Delta E-E$  Silizium Teleskop-Detektoren. Das neue Datenaufnahmesystem wurde im Rahmen dieser Arbeit hinsichtlich Energie- und Zeitauflösung, sowie dem Datendurchsatz getestet. Darüberhinaus wurden zwei *in-beam* Experimente durchgeführt, um die Datenaufnahme in einem  $\gamma\gamma$  Winkelkorrelationsexperiment und einem Teilchen- $\gamma$  Koinzidenzexperiment zu testen.

In den durchgeführten Tests stellte sich heraus, dass der in den DGF-4C Modulen verwendete AD-Wandler differentielle Nichtlinearitäten aufweist. Diese führen, wenn die Module mit einem hohen dynamischen Bereich betrieben werden, zu Doppelpeaks in den gemessenen  $\gamma$ -Spektren. In dieser Arbeit wurde ein Korrekturalgorithmus entwickelt, mit dem sich die Peakform und auch die integrale Linearität wiederherstellen lässt.

Die Vorteile der neuen Datenaufnahme, sowie die Kombination von SONIC und HORUS, wurden genutzt um ein Protonenstreuexperiment am schwersten  $N = 52$  Isoton  $^{96}\text{Ru}$  durchzuführen. Aus diesem Experiment konnten mithilfe der *Doppler-shift attenuation method* die Lebensdauer von 30 angeregten Kernzuständen aus den  $p\gamma$ -Koinzidenzdaten bestimmt werden. Zusammen mit den Daten eines weiteren Protonenstreuexperimentes, durchgeführt am Wright Nuclear Structure Laboratory (WNSL) an der Universität Yale, konnten Zustände mit gemischter Proton-Neutron Symmetrie anhand absoluter  $M1$ - und  $E2$ -Übergangsstärken bestimmt werden. Insbesondere wurde die Existenz von Hexadekapol-Anregungen mit vollständig-symmetrischem und gemischt-symmetrischem Charakter im Rahmen von Schalenmodel- und *sdg*-IBM-2-Rechnungen untersucht.