

# Präzisionsmessungen atomarer und nuklearer Eigenschaften der schwersten Elemente

Michael Block

*GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, 64291 Darmstadt, Germany*

*Helmholtz-Institut Mainz, 55099 Mainz, Germany*

*Institut für Kernchemie, Johannes Gutenberg-Universität, 55099 Mainz, Germany*

Die schwersten Elemente verdanken ihre Existenz nuklearen Schaleneffekten, die ihnen erhöhte Stabilität gegen spontane Kernspaltung verleihen. Theoretischen Modelle sagen eine *Insel der Stabilität* superschwerer Elemente mit  $Z \approx 114$  und  $N \approx 184$  vorher. Dieser Bereich ist experimentell aktuell allerdings nicht zugänglich. Die experimentelle Untersuchung nuklearer Schaleneffekte in leichteren Nukliden durch Massenspektrometrie kann wichtige Beiträge liefern, um theoretische Modelle zu testen und deren Vorhersagen für die schwersten Elemente und die genaue Ausdehnung der Insel zu verbessern. Elemente mit  $Z > 100$  können jedoch nur künstlich mit Hilfe von Beschleunigern in Mengen von wenigen Atomen hergestellt werden. Erst vor wenigen Jahren gelang es daher, Massenmessungen von Nobelium- und Lawrencium-Isotopen mit der Penningfalle SHIPTRAP an der GSI Darmstadt durchzuführen. Die Resultate erlaubten die Schaleneffekte bei  $N = 152$  zu untersuchen. Diese Studien konnten jüngst durch Laserspektroskopie-Experimente erweitert werden. Diese bieten einen modellunabhängigen Zugang zur Kerndeformation und zu Ladungsradien. Dazu wurde eine hochempfindlichen Resonanzionisations-Methode entwickelt, mit der erstmals Laserspektroskopie an Nobelium-Isotopen durchgeführt wurde. Mehrere atomare Zustände wurden identifiziert und atomare Eigenschaften wie das Ionisationspotential präzise bestimmt. Damit kann den Einfluss relativistischer Effekte auf die elektronische Struktur von Nobelium untersucht werden. Darüber hinaus konnte die Deformation und die Änderung der Ladungsradien in Nobelium-Isotopen um  $N = 152$  bestimmt werden. In meinem Vortrag präsentiere ich aktuelle Resultate dieser Laserspektroskopie-Experimente an Nobelium-Isotopen.