

## Towards the Island of Stability Workshop on the Atomic Properties of the Heaviest Elements

### 375. WE-Heraeus-Seminar

Das Seminar mit 40 Vorträgen und knapp 20 Postern führte vom 25. bis 27. September 2006 etwa 80 Wissenschaftler aus 13 Ländern, darunter 20 Studenten, in der Abtei Frauenwörth auf der symbolträchtigen Fraueninsel im Chiemsee zusammen.

Diskutiert wurde die Produktion der schwersten Elemente mit Raten von 10 pro Sekunde ( $Z = 102$ ) bis 3 pro Jahr ( $Z = 113$ ) in „kalten“ Kernfusionsreaktionen, die der Produktion der Elemente 113–118 über „heiße“ Kernfusionsreaktionen mit Raten von 3 pro Monat gegenüberstehen. Das aktuelle Interesse gilt einer unabhängigen Überprüfung dieser experimentellen Befunde, die auch über das Studium der Atomhülle geschehen könnte. Die am weitesten fortgeschrittene Methode zur Untersuchung der elektronischen Struktur der schwersten Elemente ist die Chemie an einzelnen Atomen. Die jüngste Messung der Adsorptionenthalpie charakterisiert E112 zwar – wie erwartet – als flüchtiges Metall, quantenchemische Rechnungen

sagen jedoch unterschiedliche Trends für verschiedene Bindungsarten innerhalb von Gruppe 12 voraus, so dass die Weiterentwicklung insbesondere nasschemischer Methoden von Interesse ist.

Experimentelle und theoretische Vorarbeiten für erste Untersuchungen der atomaren Struktur von Nobelium ( $Z = 102$ ) mit Hilfe der Resonanzionisationsspektroskopie in einer Puffergaszelle wurden vorgestellt. Die geschlossene Rn- $5f^{14}7s^2$ -Elektronenkonfiguration bietet den direkten Vergleich von MCDF- und RCC-Rechnungen. Ein völlig neuer Aspekt ist die mögliche Spektroskopie einfach geladener, superschwerer Ionen in Fallen, bei der verschränkte Quantenzustände zur Untersuchung der elektronischen Struktur einzelner, unbekannter Atome genutzt werden sollen.

Der Einsatz von Puffergaszellen zum Stoppen von Kernreaktionsprodukten wirft Fragen zur Wechselwirkung einzelner Ionen mit Gasen auf. Die mögliche Beobachtung gezielter chemischer Reaktionen, aus denen sich Rückschlüsse auf Elektronenkonfigurationen, Bindungsenergien und -längen ziehen lassen, wurde erörtert. Die Verwendung von Edelgasen ermöglicht es dabei, die Ionenmobilität zu messen, eine Z-selektive Größe, die zur Identifikation unbe-

kannter Elemente verwendet werden kann. Neueste Erkenntnisse über die Kernstruktur superschwerer Elemente und der zukünftige Beitrag von Massmessungen in Penning-Fallen wurden diskutiert. Diese Methode ermöglicht nicht nur die Bestimmung von Kernbindungsenergien, sondern auch die Messung von Anregungsenergien langlebiger Isomere, wie sie um die geschlossene Neutronenschale  $N = 162$  beobachtet werden.

Neben fundamentalen Aspekten relativistischer und quantenelektrodynamischer Effekte in starken elektrischen (Kern-) Feldern wurden deren Auswirkungen auf die chemischen und atomaren Eigenschaften superschwerer Elemente diskutiert, die den Schlüssel für eine unabhängige Identifikation der beobachteten Nuklide darstellen könnten.

Wir danken der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung für die großzügige Förderung des Seminars.

Michael Sewtz und  
Dietrich Habs

Dr. Michael Sewtz  
und Prof. Dr. Dietrich Habs,  
Ludwig-Maximilians-Universität München