

## MS 5: Resonance Ionisation MS, ICPMS and others II

Time: Tuesday 14:00–15:30

Location: F 442

## Invited Talk

MS 5.1 Tue 14:00 F 442

**The ISOLDE Laser Ion Source and Trap (LIST): Towards Pure Ion Beams** — •DANIEL FINK<sup>1,2</sup>, KLAUS BLAUM<sup>2,3</sup>, RICHARD CATHERAL<sup>1</sup>, VALENTIN FEDOSSEEV<sup>1</sup>, ALEXANDER GOTTBERG<sup>1</sup>, TOBIAS KRON<sup>4</sup>, BRUCE MARSH<sup>1</sup>, SVEN RICHTER<sup>4</sup>, RALF ERIK ROSSEL<sup>1</sup>, SEBASTIAN ROTHE<sup>1</sup>, THIERRY STORA<sup>1</sup>, and KLAUS WENDT<sup>4</sup> — <sup>1</sup>CERN, Geneva, Switzerland — <sup>2</sup>University of Heidelberg — <sup>3</sup>Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg — <sup>4</sup>University of Mainz

The on-line isotope mass separator ISOLDE at CERN is a facility dedicated to the production of a large variety of radioactive ion beams. A high ionization efficiency combined with ultimate isotope selectivity is of utmost importance for all on-line experiments on exotic, short-lived radionuclides with the lowest production rates. The ionization technique that most closely meets this requirement is the element selective Resonance Ionization Laser Ion Source (RILIS). Unfortunately, even when the RILIS is used, many rare isotope beams produced at ISOLDE remain contaminated with surface ionized isobars. In order to suppress the surface ions, a radio-frequency quadrupole device known as the Laser Ion Source and Trap (LIST) has been developed at the University of Mainz and at CERN. After the first successful on-line test in 2011, the LIST was further improved in terms of efficiency, selectivity, and reliability through several off-line tests at Mainz University and at ISOLDE/CERN. In September 2012, the first on-line physics experiments to use the LIST took place at ISOLDE.

A summary of the LIST technology and the results of the on-line characterization and experiments are given.

MS 5.2 Tue 14:30 F 442

**Vergleich von Rydbergionisation von Yb in Hoch- und Niederspannungsmassenseparatoren** — •FABIAN SCHNEIDER<sup>1</sup>, CHARLOTTE ANDERSSON<sup>2</sup>, DAG HANSTORP<sup>2</sup>, TOBIAS KRON<sup>1</sup>, NILS ODEBO LÄNK<sup>2</sup>, JOHANNA OLSSON<sup>2</sup>, SVEN RICHTER<sup>1</sup>, JOHANNES ROSSNAGEL<sup>1</sup> und KLAUS WENDT<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Physik, Universität Mainz — <sup>2</sup>Department of Physics, University of Gothenburg

Die Resonanzionisationsspektroskopie bietet eine sehr effiziente Methode zur Erzeugung von elementreinen Ionenstrahlen. Die Entwicklung von Anregungsschemata für On-Line-Ionenquellen, die üblicherweise eine Beschleunigung der Ionen auf 30...60 kV aufweisen, wird dabei häufig an kompakten und betriebsgünstigen Apparaturen mit niedriger Beschleunigungsspannung durchgeführt. Dies beeinflusst die resonante Anregung im Allgemeinen nicht wesentlich.

Unterscheide in den Anregungsspektren der Ionisation von Ytterbium über Rydbergzustände bei Verwendung einer Ionenquelle mit Nieder- und Hochspannungsbeschleunigung wurden untersucht. Aufgrund identischer Ionisationsöfen sind diese nur durch den unterschiedlich starken Eingriff des Extraktionsfeldes in den Ofen zu erklären.

MS 5.3 Tue 14:45 F 442

**Charakterisierung der Ionenoptik eines Massenseparators als Vorstufe zur automatischen Optimierung** — •SVEN RICHTER<sup>1</sup>, ROBERT BRYLKA<sup>2</sup>, FABIAN SCHNEIDER<sup>1</sup> und KLAUS WENDT<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Universität Mainz — <sup>2</sup>Hochschule Rhein Main

Massenseparatoren mit Beschleunigungsspannungen von 30 bis 60 kV finden Anwendung in der Grundlagenforschung, z.B. an Einrichtungen zur Erzeugung von radioaktiven Ionenstrahlen. Hohe Transmission, optimales Strahlenprofil und daraus resultierend eine gute Massenauffösung mit hinreichender Unterdrückung von Nachbarmassen stehen bei nahezu allen Anwendungen im Vordergrund. Verluste durch suboptimale Justage der Ionenoptikkomponenten müssen detektiert und vermieden werden. Entsprechende systematische Untersuchungen wurden

für den Massenseparator RISIKO an der Universität Mainz durchgeführt. Dieser ist teilweise eine Kopie des on-line Massentrenners ISOLDE am CERN und dient der Entwicklung von Resonanzionisations-Laserionenquellen RILIS. Über LabView-Ansteuerungen wurden korrelierte Abhängigkeiten der Strahlparameter von den Settings der Extraktionselektrode, Einzellinse und der Ablenkplatten untereinander wie auch die jeweilige Transmission durch den Separatormagneten analysiert. Aus den Ergebnissen können optimierte Betriebsparameter hinsichtlich Transmission und Strahlprofil ermittelt und eine automatische Regelung der Parameter abgeleitet werden.

MS 5.4 Tue 15:00 F 442

**Charakterisierung eines niederenergetischen Quadrupol-Massenspektrometers für die Resonanzionisations-Spektroskopie** — •MICHAEL FRANZMANN, THOMAS FISCHBACH, AMIN HAKIMI, JOHANNES ROSSNAGEL, NICOLAS TOLAZZI und KLAUS WENDT — Universität Mainz

Der grundlegende Neuaufbau eines niederenergetischen Quadrupol-Massenspektrometers für die resonante Lasermassenspektrometrie machte eine komplette Charakterisierung der Messapparatur erforderlich. Sie wird zum einen für spektroskopische Messungen zur Entwicklung von optischen mehrstufigen Anregungsschemata für verschiedenste Elemente eingesetzt, wodurch eine gezielte Vorbereitung von Messungen an On-line-Ionenquellen ermöglicht wird. Zum anderen dient die Apparatur der analytischen Untersuchung von Umweltproben, um z.B. kleinste Spuren von Plutonium zu quantifizieren.

Die Charakterisierung dieses Massenspektrometers erfordert genaue Analysen der Gesamteffizienz für verschiedene Elemente, wie z.B. Uran, Neptunium und Plutonium. Des Weiteren wurde eine Bestimmung der Nachbarmassenunterdrückung und der daraus resultierenden Selektivität durchgeführt. Parallel zur Charakterisierung wurde die Ionenquelle unter Verwendung verschiedener Reduktionsfolien oder Vorbehandlung des Graphitrohrofens getestet.

MS 5.5 Tue 15:15 F 442

**Status und Entwicklungen von On-Line Ionenquellen am Forschungsreaktor TRIGA Mainz** — •FABIAN SCHNEIDER<sup>1,2</sup>, BENJAMIN BOTERMANN<sup>1,3,5</sup>, CHRISTOPH E. DÜLLMANN<sup>1,3,4</sup>, KLAUS EBERHARDT<sup>1</sup>, CHRISTOPHER GEPPERT<sup>1,3,5</sup>, WILFRIED NÖRTERSCHÄUSER<sup>1,3,5</sup>, DENNIS RENISCH<sup>1</sup> und KLAUS WENDT<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernchemie, Uni Mainz — <sup>2</sup>Institut für Physik, Uni Mainz — <sup>3</sup>GSF Helmholtzzentrum — <sup>4</sup>Helmholtz-Institut Mainz — <sup>5</sup>Institut für Kernphysik, TU Darmstadt

Im Rahmen des TRIGA-SPEC Experiments sollen Grundzustandseigenschaften von Spaltprodukten untersucht werden, welche durch neutroneninduzierte Spaltung von <sup>235</sup>U oder <sup>249</sup>Cf am Forschungsreaktor TRIGA Mainz erzeugt werden. Die frei werdenden Spaltprodukte werden in einem mit Aerosolpartikeln versetzten Gas gestoppt und abtransportiert. Über ein Skimmersystem lassen sich die Aerosolpartikel vom Trägergas trennen und in eine Ionenquelle überführen. In dieser werden Temperaturen von über 2000 °C erreicht, wodurch das Aerosol und die Spaltprodukte ionisiert werden. Bei ersten Testmessungen konnten so Ausbeuten der Oberflächenionisation von bis zu 70 Ionen/s für <sup>91</sup>Rb erreicht werden.

Parallel zum On-Line-Betrieb steht ein Off-Line-Teststand zur Verfügung. Dort wird eine modifizierte Ionenquelle getestet, bei der zusätzlich zwischen geheizter Kathode und der Skimmeranode eine Gasentladung gezündet wird. Durch die Plasmaionisation können so auch Ionenstrahlen von Elementen mit größerem Ionisationspotential präpariert werden.