

MS 10: Accelerator Mass Spectrometry and Applications 2

Time: Wednesday 17:00–19:00

Location: PH/HS2

Invited Talk

MS 10.1 Wed 17:00 PH/HS2

Betrieb und Performance des CologneAMS Systems — ●STEFAN HEINZE¹, CLAUS FEUERSTEIN¹, BJÖRN DITTMANN², STEVE BINNIE², SILKE MECHERNICH², ALFRED DEWALD¹, TIBOR DUNAI² und JANET RETHMEYER² — ¹Institut für Kernphysik der Universität zu Köln — ²Institut für Geologie und Mineralogie, Universität zu Köln

Die Liste der von CologneAMS im Routinebetrieb gemessenen Isotope wird kontinuierlich erweitert. Diese umfasst zur Zeit Beryllium, Kohlenstoff, Aluminium, Plutonium und Chlor. Es wird ein Überblick bzgl. Qualität der Messungen und Performance des CologneAMS Systems gegeben. Hierbei wird insbesondere auf die ersten Chlor Analysen, welche Ende 2014 durchgeführt wurden, eingegangen.

Für zukünftige Plutonium AMS Messungen wurde ein neuer Pu Hausstandard aus vier Referenzmaterialien erzeugt. Er enthält die Isotope ²⁹³Pu, ²⁴⁰Pu, ²⁴²Pu und ²⁴⁴Pu und wurde von mehreren AMS Laboren am bekannten UK Pu 5/92138 zertifizierten Referenzmaterial kalibriert. Diese Daten dienen auch als Inter-Labor-Vergleich. Die zusammengefassten Ergebnisse werden präsentiert.

MS 10.2 Wed 17:30 PH/HS2

Aufbau einer neuen Ionenquelle für ¹⁴CO₂ Gasproben am AMS-System der Universität zu Köln — ●ALEXANDER STOLZ¹, STEFAN HEINZE¹, RICHARD ALTENKIRCH¹, MARKUS SCHIFFER¹, CLAUS FEUERSTEIN¹, CLAUS MÜLLER-GATERMANN¹, PACHANDAR BANDARI¹, JANET RETHMEYER², TIBOR DUNAI² und ALFRED DEWALD¹ — ¹Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — ²Institut für Geologie, Universität zu Köln

Um komponentenspezifische ¹⁴C AMS-Analysen durchführen zu können, soll eine neue Sputterquelle vom Typ HVE-SO110 mit Gaszuführung am CologneAMS-Beschleuniger der Universität zu Köln aufgebaut werden. Die Quelle wird am noch freien -54° Eingang des elektrostatischen Analysators des Injektors installiert. Die Gasinjektion erfolgt durch ein an die Sputterquelle angepasstes Gassystem der Ionplus AG. Parallel dazu wurden Messungen mit einem selbst entwickelten Gasführungssystem durchgeführt, das die kontrollierte Mischung mit einem Trägergas und die Regelung des Volumenstroms in die Quelle ermöglicht. Die Messungen hierzu fanden an einer bis zu diesem Zeitpunkt nur für feste Targets verwendeten Quelle (modifizierter Nachbau (Bochum) der Middleton Quelle von 1982) statt. Es wurden verschiedene geometrische Veränderungen an der Quelle vorgenommen, mit dem Ziel, die Sputtereffizienz zu maximieren. Zudem wurden verschiedene Mischungsverhältnisse des Trägergases He mit CO₂ untersucht. In diesem Beitrag sollen Aufbau und erste Ergebnisse vorgestellt werden.

Das Projekt wird gefördert durch das Deutsche GeoForschungsZentrum GFZ, Helmholtz-Zentrum Potsdam.

MS 10.3 Wed 17:45 PH/HS2

A new Time of Flight system at the Cologne FN-Tandem accelerator — ●P. BHANDARI, A. DEWALD, C. MÜLLER-GATERMANN, S. HEINZE, C. FEUERSTEIN, M. SCHIFFER, A. STOLZ, and R. ALTENKIRCH — Institute for Nuclear Physics, University of Cologne

A new time of flight (TOF) system has been set up and will be installed at the FN-Tandem accelerator facility at Institute for Nuclear Physics, University of Cologne. It is compatible with the existing TOF system at CologneAMS. The new system is optimized for timing resolution. We selected the chevron microchannel plate detector (F4655-13), from Hamamatsu with a rise time of around 290 ps, small channel diameter (4 μm) and the active area diameter of 14.5 mm. The detector system is based upon the triangular foil-mirror-MCP design[1]. In this geometry, secondary electrons emitted from the carbon foil (20 μg/cm²) are deflected by 90° with respect to the beam direction towards the MCP by an electrostatic mirror consisting of the two tungsten meshes of 0.001" diameter 92% open area ratio). The signals of two identical detectors were used as start and stop for timing measurements. The preliminary results will be presented.

[1] S. Heinze *et al.*, A new beam profile monitor and time of flight system for CologneAMS, Nucl. Inst. Meth. B 294 (2013) 410.

MS 10.4 Wed 18:00 PH/HS2

An ion beam cooler for negatively charged atomic and molecular ions — ●JOHANNA PITTERS¹, OLIVER FORSTNER², YUAN LIU³,

MARTIN MARTSCHINI¹, TOBIAS MOREAU¹, ALFRED PRILLER¹, PETER STEIER¹, and ROBIN GOLSER¹ — ¹VERA Laboratory, University of Vienna, Faculty of Physics, Austria — ²Friedrich-Schiller-Universität, Jena, Germany — ³ORNL Oak Ridge National Laboratory, Tennessee, USA

A major challenge in AMS (Accelerator Mass Spectrometry) is the suppression of stable isobars that interfere with the radioisotope of interest. Laser photodetachment of negative atomic or molecular ions can be used for suppression of these isobars, provided that the detachment energy of the radioisotope of interest is higher than that of the unwanted isobar. By overlapping the negative ion beam with a high intensity laser beam of appropriate wavelength, the unwanted isobar can be neutralized. To extend the laser-ion interaction time, the ions are decelerated in a gas-filled radiofrequency quadrupole where the beam is cooled down to thermal energies by collisions with He buffer gas.

Such a cooler system for 30 keV negative ion beams is being realized as an extension to the AMS facility VERA (Vienna Environmental Research Accelerator) at the University of Vienna.

In this talk, we will give a detailed description of the cooler and present the latest experimental results concerning the transmission of the ion beam through the cooler system and the efficiencies of buffer gas cooling and laser photodetachment.

MS 10.5 Wed 18:15 PH/HS2

Nachweis einzelner Ionen bei tiefsten Energien (< 50 keV) mit einem Gas-Ionisationsdetektor — ●ARNOLD MILENKO MÜLLER, MAX DÖBELI, MARTIN SEILER und HANS-ARNO SYNAL — Labor für Ionenstrahlphysik, ETH Zurich, CH-8093 Zurich

Die Detektion einzelner Radionuklid Ionen an kleinen AMS Systemen stellt eine spezielle Herausforderung dar. Die myCADAS Anlage beispielsweise, welche für Radiocarbon Messungen konzipiert wurde, verfügt über keine zusätzliche Beschleunigerstufe. Somit wird die Ionenenergie einzig über die Quellenspannung von max. 45 kV definiert. In einer Gas-Ionisations-Kammer erzeugt ein Radiocarbon Ion mit 45 keV Energie weniger als 2'000 Elektron-Ion Paare durch die Abbremsung in Isobutan. Das resultierende Signal kann nur schwer oder gar nicht vom Rauschband der Verstärkerelektronik unterschieden werden. Falls die Anzahl primärer Elektronen im Gas jedoch mittels einer Elektronenlawine (im sog. Proportionalbereich) vervielfacht wird, kann das Detektorsignal auch bei tiefsten Energien deutlich über den Pegel des elektronischen Rauschens verstärkt werden. Erste Experimente zeigten, dass auf diese Weise mit einem vereinfachten Aufbau eines Bragg-Detektors im Energiebereich zwischen 30 - 45 keV eine Energieauflösung von 7 - 11 keV und eine Effizienz von mehr als 80 % erreicht werden kann.

MS 10.6 Wed 18:30 PH/HS2

¹³⁵Cs at VERA - developments for a new AMS isotope — ●JOHANNES LACHNER, MAGDALENA KASBERGER, MARTIN MARTSCHINI, ALFRED PRILLER, PETER STEIER, and ROBIN GOLSER — VERA Laboratory, University of Vienna, Faculty of Physics, Austria

Decreasing activities of ¹³⁷Cs (T_{1/2}=30.2 yr) in environmental samples complicate the decay counting measurements of this important isotope for radioecological assessment. This raises the interest in mass spectrometric methods for the measurement of radioactive Cs isotopes. Due to its longer half-life (T_{1/2}=2.3 Myr), the sister isotope ¹³⁵Cs is even more suited for MS techniques. The combined measurement of the two isotopes would allow identification and tracing sources of contamination. At the current stage, the isobars ^{135,137}Ba prohibit measurements in samples from the general environment.

We present results for AMS measurements of Cs concerning negative ion formation, transmission through the accelerator and detection obtained at the 3 MV VERA facility. In addition to its use for the production of negative Cs beams, Rb sputtering was tested during these measurements for various AMS elements. In the present setup and in chemically pure samples of Cs₂SO₄, ¹³⁵Ba can be suppressed to ¹³⁵Ba/¹³³Cs ratios of ≈10⁻⁹. Further potential for isobar suppression is expectable after the future installation of the Ion-Laser-Interaction system (ILIAS) at VERA.

MS 10.7 Wed 18:45 PH/HS2

Interaktive Programme für die Modellierung von Beschleuni-

germassenspektrometrie — •MARTIN SUTER, SASCHA MAXEINER und HANS-ARNO SYNAL — Labor für Ionenstrahlphysik, ETH Zürich, Schweiz

Um die bestehende Instrumente für Beschleunigermassenspektrometrie (AMS) zu verbessern oder neue optimierte Anlagen zu entwickeln, ist es wichtig geeignete Modelle zu haben, um die Eigenschaften der An-

lagen wie Strahltransmission und Untergrund im Voraus abschätzen zu können. Dazu sind an der ETH experimentelle Daten zusammengestellt und mit Modellen kombiniert worden. Daraus sind interaktive Programme entstanden, die es ermöglichen die Strahltransmission und Ladungshäufigkeiten für die verschiedensten Isotope und für verschiedenste Konfigurationen vorauszusagen. Die Funktion der Programme wird anhand von Beispielen erklärt und illustriert.