

## MS 11: Accelerator Mass Spectrometry and Applications III

Time: Friday 11:00–12:45

Location: f128

## Invited Talk

MS 11.1 Fri 11:00 f128  
**Accelerator Mass Spectrometry at AARAMS** — ●JESPER OLSEN — Department of Physics and Astronomy, Aarhus University, Aarhus, Denmark

The new multi-element AMS system installed at the Aarhus University AMS Centre, Department of Physics and Astronomy has now been extensively tested, especially for  $^{14}\text{C}$ ,  $^{10}\text{Be}$ , and  $^{26}\text{Al}$ .

The system is the latest extended compact design manufactured by High Voltage Engineering Europa B.V. and based on a 1 MV Tandron accelerator with a dual gas system (Ar and He) for the terminal stripper to investigate possible increased charge exchange efficiency for e.g. actinides. The injector is equipped with two independently operating ion sources and a 120 deg. bouncer magnet with high resolution and a bending power of 340 amu at 35 keV, supporting the measurements of actinides. The high-energy (HE) spectrometer features a degrader foil for isobar suppression and a second HE magnet for suppression of ions scattered in the HE ESA. The control system supports different methods for isotope switching: \*traditional\* fast bouncing, adjusting the Hall-probe controlled magnet fields (for e.g.  $^3\text{H}$ ) or changing the complete set of operation parameters (e.g. for actinides).

During the on-site acceptance tests, the following background levels were measured: < 10-16 for tritium, < 10-15 for  $^{14}\text{C}$ , < 10-15 for  $^{10}\text{Be}$  (down to < 10-16 in a later 3 hour run),  $2 \cdot 10^{-15}$  for  $^{26}\text{Al}$ ,  $2 \cdot 10^{-13}$  for  $^{129}\text{I}$  and  $9 \cdot 10^{-12}$  for  $^{41}\text{Ca}$  and for  $^{239}\text{Pu}$  ( $^{240}\text{Pu}$ ) a 1.5 (0.5) pg per mg iron, which demonstrates the multi-element capability of the system.

MS 11.2 Fri 11:30 f128  
 $^{10}\text{Be}$ -Messungen am Trondheim 1 MV AMS — ●MARTIN SEILER, JOHANNA ANJAR, EINAR VAERNES und MARIE-JOSÉE NADEAU — National Laboratory of Age Determination, NTNU, Trondheim

Das 1 MV AMS-System in Trondheim wird regelmässig zur Radiokarbon-Datierung verwendet und bietet stabile Messbedingungen für zuverlässige Resultate. Obwohl das System auch für  $^{10}\text{Be}$  und  $^{26}\text{Al}$  ausgelegt ist, wurden diese Elemente nach den anfänglichen Abnahmetests nicht mehr gemessen. Um die Möglichkeiten des National Laboratory of Age Determination an der NTNU zu erweitern, planen wir, unserem Repertoire  $^{10}\text{Be}$ -Messungen für Oberflächenexpositionsdatierungen hinzuzufügen. Dafür wurden erste Test mit Be-Proben durchgeführt. Wir extrahieren  $\text{BeO}^-$ -Ionen aus dem Probenmaterial und verwenden nach dem Beschleuniger eine  $\text{SiN}$ -Folie, um die  $^{10}\text{B}$ -Zählrate im Detektor zu reduzieren. Um die Betriebsbedingungen zu optimieren, wurden verschiedene Ladungszustände untersucht. Die Nachweiseffizienz für  $^{10}\text{Be}$  sowie der Untergrund in verschiedenen Ladungszuständen werden gezeigt, um die besten Messbedingungen abzuleiten. Die Ergebnisse werden mit ähnlichen Messungen in anderen Labors verglichen und durch die AMS-Messung verursachte Einschränkungen für Anwendungen werden aufgezeigt.

MS 11.3 Fri 11:45 f128  
**Inbetriebnahme einer neuen Ionenquelle für  $^{14}\text{CO}_2$  Gasproben am AMS-System der Universität zu Köln** — ●ALEXANDER STOLZ<sup>1</sup>, ALFRED DEWALD<sup>1</sup>, STEFAN HEINZE<sup>1</sup>, RICHARD ALTENKIRCH<sup>1</sup>, MARKUS SCHIFFER<sup>1</sup>, CLAUS FEUERSTEIN<sup>1</sup>, CLAUS MÜLLER-GATERMANN<sup>1</sup>, JANET RETHMEYER<sup>2</sup> und TIBOR DUNAI<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — <sup>2</sup>Institut für Geologie, Universität zu Köln

Am CologneAMS-Beschleuniger der Universität zu Köln wurde eine neue Sputterquelle vom Typ HVE-SO110 aufgebaut. Die Quelle kann komplementär zur ersten Quelle betrieben werden. Die Gasinjektion erfolgt durch ein an die Sputterquelle angepasstes Gassystem der Firma Ionplus AG. Zunächst wurden die Sputtereffizienzen des neuen Quellaufbaus für unterschiedliche Quelleneinstellungen und Gasströme bestimmt. Daraufhin wurden ionenoptische Simulationen der Quelle und ähnlicher Systeme mit dem Programm SIMION durchgeführt. Aufgrund der Berechnungen wurde eine geänderte Immersionslinse entworfen und verbaut. Diese soll neben der Fokussierung des zu extrahierenden Strahls auch die Formung des Cs-Strahls beeinflussen um eine bessere Ausleuchtung der Targetoberfläche zu ermöglichen. Um eventuelle Memory-Effekte zu reduzieren, wurde zusätzlich eine Turbomolekularpumpe an das Probenradgehäuse angebaut. Die Resultate

einer ersten  $^{14}\text{C}$ -Messung mit Gasproben werden vorgestellt.

Das Projekt wurde teilweise aus Mitteln des Deutschen GeoForschungszentrum GFZ, Helmholtz-Zentrum Potsdam finanziert.

MS 11.4 Fri 12:00 f128  
**A dedicated AMS setup for  $^{53}\text{Mn}$  and  $^{60}\text{Fe}$  at the Cologne FN Tandem Accelerator** — ●MARKUS SCHIFFER, ALFRED DEWALD, RICHARD ALTENKIRCH, CLAUS FEUERSTEIN, CLAUS MÜLLER-GATERMANN, STEFAN HEINZE, PRACHANDA BHANDARI, GEREON HACKENBERG, ALEXANDER STOLZ, and GREGOR ZITZER — University of Cologne, Institute for Nuclear Physics, Germany

Following demands for AMS measurements of medium mass isotopes, especially for  $^{53}\text{Mn}$  and  $^{60}\text{Fe}$ , we started to build a dedicated AMS setup at the Cologne FN Tandem accelerator. This accelerator with a maximum terminal voltage of 10 MV can be reliably operated at a terminal voltage of 9.5 MV which corresponds to energies of 95-100 MeV for  $^{60}\text{Fe}$  or  $^{53}\text{Mn}$  beams using the  $9^+$  or  $10^+$  charge state. These charge states can be obtained by foil stripping with efficiencies of 30% and 20%, respectively. With second foil stripping we can increase the energy to 130 MeV.

The suppression of the stable isobars  $^{60}\text{Ni}$  and  $^{53}\text{Cr}$  will be done by (dE/dx) techniques using combinations of energy degrader foils and dispersive elements like an electrostatic analyzer and a time of flight (TOF) system in combination with a gas filled magnet and a focal plane detector.

In this contribution we will report on details of the setup and the expected features of the new AMS system. Especially the first results of efficiency, transmission and background will be presented.

Supported by the DFG and the Excellence Initiative of the University Cologne, Emerging Group ULDETIS.

MS 11.5 Fri 12:15 f128  
**Untersuchungen zu Methoden der Isobarensparation und erste  $^{41}\text{Ca}$  Messungen am CologneAMS** — ●CLAUS FEUERSTEIN<sup>1</sup>, ALFRED DEWALD<sup>1</sup>, STEFAN HEINZE<sup>1</sup>, MARKUS SCHIFFER<sup>1</sup>, CLAUS MÜLLER-GATERMANN<sup>1</sup>, TIBOR DUNAI<sup>2</sup>, BJÖRN DITTMANN<sup>2</sup>, STEVEN BINNIE<sup>2</sup>, RICHARD ALTENKIRCH<sup>1</sup> und ALEXANDER STOLZ<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — <sup>2</sup>Institut für Geologie und Mineralogie, Universität zu Köln

Die Unterdrückung von Isobaren bei AMS Messungen für mittelschwere Ionen wird mit zunehmender Masse immer schwieriger. Um die Messmöglichkeiten von CologneAMS zu erweitern und zukünftige Aufbauten zu planen, ist ein quantitatives Verständnis der Separationsmethoden notwendig. Die Beamprofiling Möglichkeit des Flugzeitspektrometers konnte zur Bestimmung des Winkelstragglings verschiedener Ionen beim Durchgang von Siliziumnitridfolien verwendet werden. Zudem werden erste Tests vorgestellt den 120-Grad Magnet in gasgefüllter Version zu nutzen. Außerdem wird über Arbeiten zur Entwicklung eines optimierten Routinebetriebs für  $^{41}\text{Ca}$  am CologneAMS berichtet.

Gefördert im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 806, Our Way to Europe.

MS 11.6 Fri 12:30 f128  
 $^{41}\text{Ca}$  measurements at 500 kV — ●CHRISTOF VOCKENHUBER — Laboratory of Ion Beam Physics, ETH Zurich, Switzerland

$^{41}\text{Ca}$  is an AMS isotope particularly interesting for biomedical applications. We have improved the performance of  $^{41}\text{Ca}$  measurements using low-energy AMS at the 500 kV AMS system TANDY at ETH Zurich for reliable measurements and high sample throughput. In order to simplify sample preparation  $\text{CaF}_3^-$  ions from  $\text{CaF}_2$  material are used to suppress the interfering stable isobar  $^{41}\text{K}$  in the ion source by a large amount. The transmission for  $\text{Ca}^{2+}$  ions through the tandem accelerator at 500 kV is > 50% with He stripping. However, at this low energy  $^{41}\text{Ca}$  and  $^{41}\text{K}$  cannot be separated in the gas ionization detector. Instead the beam switching system is utilized to correct measured  $^{41}\text{Ca}$  rates for the  $^{41}\text{K}$  contribution. For this purpose,  $^{41}\text{Ca}^{2+}$  and  $^{39}\text{K}^{2+}$  ions are sequentially injected and counted in the detector. Assuming a natural  $^{41}\text{K}/^{39}\text{K}$  ratio the measured  $^{41}\text{Ca}/^{40}\text{Ca}$  ratios can be corrected for the K content and allows measurements down to  $10^{-12}$  range. The measurement procedure and some applications are discussed.