

## MS 5: AMS-Developments

Zeit: Dienstag 14:00–16:00

Raum: VMP 8 R05

MS 5.1 Di 14:00 VMP 8 R05

**Aufbau eines 6MV Beschleuniger-Massenspektrometers an der Universität zu Köln** — ALFRED DEWALD<sup>1</sup>, ●STEFAN HEINZE<sup>1</sup>, MARTIN MELLES<sup>2</sup>, JAN JOLIE<sup>1</sup>, ANDREAS ZILGES<sup>1</sup>, MICHAEL STAUBWASSER<sup>2</sup>, ULRICH RADTKE<sup>3,4</sup>, JÜRGEN RICHTER<sup>5</sup> und FRIEDHELM VON BLANKENBURG<sup>6</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — <sup>2</sup>Institut für Geologie und Mineralogie, Universität zu Köln — <sup>3</sup>Geographisches Institut, Universität zu Köln — <sup>4</sup>Universität Duisburg-Essen — <sup>5</sup>Institut für Ur- und Frühgeschichte, Universität zu Köln — <sup>6</sup>Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ), Potsdam

Am Institut für Kernphysik der Universität zu Köln wird ein durch die DFG gefördertes 6MV Beschleuniger-Massenspektrometer aufgebaut. Die Anlage ist ausgelegt zum Messen der kosmogenen Nuklide <sup>10</sup>Be, <sup>14</sup>C, <sup>26</sup>Al und <sup>36</sup>Cl und basiert auf einem 6MV Tandetron der Firma High Voltage Engineering. Die Anlage ermöglicht es auch, schwere Isotope bis hin zu <sup>244</sup>Pu zu vermessen. Die Montage der Anlage im Institut für Kernphysik ist für Anfang 2010 geplant. Für den neuen Beschleuniger, sowie für den existierenden FN-Tandem wird ein neues SF<sub>6</sub>-Gassystem installiert, das den verschärften EU-Richtlinien entspricht. Im Vortrag soll über den Status des AMS-Projekts der Universität zu Köln und über Pläne für zukünftige Erweiterungen berichtet werden.

MS 5.2 Di 14:15 VMP 8 R05

**Additional Isobar suppression in AMS using selective laser photodetachment** — ●OLIVER FORSTNER<sup>1</sup>, PONTUS ANDERSSON<sup>2</sup>, CHRISTOPH DIEHL<sup>3</sup>, ROBIN GOLSER<sup>1</sup>, DAG HANSTORP<sup>2</sup>, WALTER KÜTSCHERA<sup>1</sup>, ANTON LINDAHL<sup>2</sup>, CHRISTOF VOCKENHUBER<sup>4</sup>, and KLAUS WENDT<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Universität Wien, Wien, Austria — <sup>2</sup>Göteborg University, Gothenburg, Sweden — <sup>3</sup>Johannes Gutenberg Universität, Mainz, Germany — <sup>4</sup>ETH Zurich, Switzerland

We are investigating the possibility to use laser photodetachment of negative ions as an isobar-selective filter in accelerator mass spectrometry (AMS). The aim of this study is to find a possibility to further improve the detection limit for long-lived heavy radionuclides at 3-MV AMS facilities.

The present detection limit for measuring the isotope ratio <sup>182</sup>Hf/Hf at VERA is  $1 \times 10^{-11}$ . The limiting factor is the strong background of the stable isobar <sup>182</sup>W. Currently this background is reduced using suitable molecular ions in the injection stage of VERA. Test experiments have been carried out in a low-energy, negative-ion-beam setup at Göteborg University, where a pulsed tunable laser beam is used to measure the absolute photodetachment cross section of negative fluoride ions from W and Hf. The most promising of the investigated molecular ions is HfF<sub>5</sub><sup>-</sup>, which shows a high production yield from the ion source and a negligible photodetachment cross section at the tripled fundamental wavelength of a Nd:YAG laser. At this wavelength an electron detachment of WF<sub>5</sub><sup>-</sup> ions is clearly observed and the detachment cross section rises with increasing photon energy.

MS 5.3 Di 14:30 VMP 8 R05

**Leistungssteigerung der Erlanger Hybrid-Ionenquelle** — ●ALEXANDER STUHL, KATRIN LEICHMANN, ANDREAS ROTTENBACH, ANDREAS SCHARF, MICHAEL WIEDENHOFER und WOLFGANG KRETSCHMER — AMS-Labor Erlangen, Uni Erlangen, 91058 Erlangen

An der AMS-Anlage der Universität Erlangen wird eine Hybrid-Ionenquelle verwendet, die es erlaubt, <sup>14</sup>C-AMS-Datierungen an festen und gasförmigen Proben vorzunehmen. Der Fokus bei der Messung gasförmiger Proben liegt dabei bei besonders kleinen Probenmengen und der Online-Messung gezielter organischer Komponenten von Proben mittels eines an die Ionenquelle gekoppelten Gaschromatographen und Massenspektrometers. Ein kritischer Punkt ist dabei die Ausbeute an erzeugten und für die AMS-Messung verwendbaren negativen Ionen. Die Erlanger Hybrid-Ionenquelle wurde deshalb mit dem Ziel einer erheblichen Leistungssteigerung umgebaut. Die Auswirkungen auf die AMS-Messung fester und gasförmiger Proben werden im Beitrag vorgestellt.

MS 5.4 Di 14:45 VMP 8 R05

**Design eines zusätzlichen Ablenkmagneten für das 600kV PSI/ETH AMS System** — ●ARNOLD MÜLLER, MARCUS CHRISTL, MAX DÖBELI, PETER W. KUBIK, MARTIN SUTER und HANS-ARNO SYN-

AL — Labor für Ionenstrahlphysik, ETH Zürich, 8093 Zürich, Schweiz  
Vor kurzem wurde gezeigt, dass das Radioisotop <sup>10</sup>Be kompetitiv bezüglich Untergrund und Transmission an der 600kV PSI/ETH AMS Anlage (TANDY) gemessen werden kann. Das Isobar <sup>10</sup>B wird nach der Passage einer 67-90nm dicken SiN Folie durch einen elektrostatischen Analysator (ESA) um vier Größenordnungen reduziert. Ein hoch auflösender  $\Delta E$ - $E_{res}$  Gasionisationsdetektor unterdrückt daraufhin das im Strahl verbleibende Bor um weitere 4-6 Größenordnungen. Das <sup>10</sup>Be/<sup>9</sup>Be Untergrundniveau des Systems ist jedoch auf  $10^{-13}$  limitiert durch <sup>9</sup>Be Ionen, welche durch Umladungs- und Streueffekte in den Detektor gelangen. Testmessungen mit einem zusätzlich zwischen ESA und Detektor montierten 90° Ablenkmagneten zeigten, dass der von <sup>9</sup>Be Ionen hervorgerufene Untergrund entfernt und ein <sup>10</sup>Be/<sup>9</sup>Be Untergrundverhältnis von  $< 5 \cdot 10^{-15}$  realisiert werden kann. Aufgrund der energiefokussierenden Wirkung konnte zudem eine totale Transmission von 7 - 8% erreicht werden.

Daher wurde ein magnetisches Spektrometer mit 130° Ablenkwinkel konzipiert, welches eine achromatische Abbildung des Strahl von der SiN Abschwächer-Folie zum Detektor ermöglichen soll und auch für schwere Massen angewendet werden kann. Die ionenoptische Konzepte und allfällige erste Messungen des erweiterten TANDY Systems sollen in diesem Beitrag präsentiert werden.

MS 5.5 Di 15:00 VMP 8 R05

**Increasing the dynamic range of radiocarbon AMS** — ●TIM SCHULZE-KÖNIG<sup>1</sup>, JASON GIACOMO<sup>2</sup>, JOHN VOGEL<sup>2</sup>, and HANS-ARNO SYNAL<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Ion Beam Physics, ETH Zurich, 8093 Zurich, Switzerland — <sup>2</sup>Vitalea Science, 95618 Davis, CA, USA

Whereas in radiocarbon dating efforts are done to minimize the background of an accelerator mass spectrometry (AMS) measurement, biomedical applications rather ask for an extension of the dynamic range on the upper end of the scale. Especially in the beginning of a <sup>14</sup>C-tracer study, samples may have <sup>14</sup>C/<sup>12</sup>C ratios of up to 1000 fraction Modern Carbon (fMC). In a routine measurement procedure, those high ratios typically cause count rates of up to 100 kHz. Thus a detailed study of the detection system and its dead times becomes necessary. General considerations on dead times in detection systems as well as an analysis of the BioMICADAS detection system will be presented.

MS 5.6 Di 15:15 VMP 8 R05

**Improvement of a 846 ion source** — ●AXEL STEINHOF — MPI für Biogeochemie, Hans-Knöll-Str. 10, 07745 Jena

At the Jena AMS system the 846 ion source was modified; e.g. the capacity of the target wheel was increased to 79 targets, and the Cs oven was redesigned to improve the temperature control. The modifications and the performance of the ion source will be reported.

MS 5.7 Di 15:30 VMP 8 R05

**Micadas: A versatile radiocarbon dating system in routine operation** — ●LUKAS WACKER<sup>1</sup>, IRENA HAJDAS<sup>1</sup>, BERND KROMER<sup>2</sup>, MOJMIR NEMEC<sup>3</sup>, MATTHIAS RUFF<sup>3</sup>, and HANS-ARNO SYNAL<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Ion Beam Physics, ETH Zurich, Switzerland — <sup>2</sup>Heidelberg Academy of Sciences, Germany — <sup>3</sup>Department of Chemistry and Biochemistry, University of Bern, Switzerland

The mini carbon dating system (Micadas) at ETH Zürich was built 4 years ago. While it was mainly used for experimental development the first 3 years, we will now present our first experiences in routine operation for gaseous and solid radiocarbon samples.

We will show the prospects of the direct measurement of carbon dioxide with the gas ion source for either small samples or samples where low precision is required. Beyond that, we will demonstrate the excellent stability and reproducibility of the Micadas system on high-precision measurements of solid samples. This will end in a discussion about the perspectives of our mini radiocarbon dating system.

MS 5.8 Di 15:45 VMP 8 R05

**Energy loss and straggling measurements for AMS** — ●CHRISTOF VOCKENHUBER, VASILY ALFIMOV, ARNOLD MÜLLER, MARTIN SUTER, and HANS-ARNO SYNAL — ETH Zurich, Zurich, Switzerland

Energy loss in matter is important for particle identification in Accel-

erator Mass Spectrometry (AMS). Isobaric contamination can be identified by their different specific energy loss as it is usually done with ionization chambers at energies above 1 MeV/u, but other methods (e.g. passive absorption) are also used. At lower energies the energy-loss straggling increases relative to the difference in energy loss, thus becoming the limiting factor for particle identification.

While energy loss in matter is relatively well understood and predictions can be made with often sufficient precision, energy-loss straggling is more difficult to predict. In addition, measurements of energy-loss straggling in foils are often hampered by inhomogeneities leading to

additional broadening of the energy distribution. At energies relevant for the small AMS systems TANDY and MICADAS energy loss and energy-loss straggling of heavy ions in highly homogeneous silicon nitride foils were measured previously [1].

We are extending these measurements to other materials and energies at and below the stopping power maximum. An improved data set should eventually lead to a better understanding of the physical processes and to improved predictions of energy-loss straggling.

[1] G. Sun *et al.*, Nucl. Instr. Meth. B 256 (2007) 586