

Fachverband Massenspektrometrie (MS)

Hans-Arno Synal
 PSI/ETH Labor für Ionenstrahlphysik
 ETH Hönggerberg
 Schafmattstr. 20
 8093 Zürich
 SCHWEIZ
 synal@phys.ethz.ch

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

(Räume 2D, 3C, 3E; Poster C2)

Hauptvorträge

MS 1.1	Mo	14:00–14:30	3E	Laserionenquellen an on-line Einrichtungen - quo vadis ? — ●KLAUS WENDT
MS 2.1	Mo	16:30–17:00	3E	Penning Trap Mass Spectrometry in North America — ●JENS DILLING
MS 5.1	Di	14:00–14:30	2D	Electron beam pumped rare gas excimer lamps for soft photo ionization of organic compounds in mass spectrometry: Application for on-line monitoring, gas chromatography and thermogravimetry — ●RALF ZIMMERMANN, WERNER WELTHAGEN, THOMAS GRÖGER, ROBERT GEISSLER, MOHAMED SARAJI, MARC GONIN, KATRIN FUHRER, THORSTEN STREIBEL, MARTIN SKLORZ
MS 6.1	Di	14:30–15:00	3E	Penning Trap Mass Spectrometry for studies of short-lived nuclides — ●CHRISTINE WEBER

Hauptvorträge des fachübergreifenden Symposiums SYER

Details zum Programm sind unter SYER zu finden.

SYER 1.1	Mi	12:00–12:30	3C	^{14}C - ein vielseitiger Tracer für die Umweltforschung — ●BERND KROMER
SYER 1.2	Mi	12:30–13:00	3C	Changes in ocean meridional overturning circulation over glacial termination I – The global record of marine C-14 paleoreservoir ages 23 - 13 cal. ka — ●MICHAEL SARNTHEIN, PIETER M. GROOTES, ANN HOLBOURN, JAMES P. KENNETT, MARIE-J. NADEAU
SYER 2.1	Mi	14:00–14:30	3C	Hoheempfindliche Messungen atmosphärischer Spurengase: Massenspektrometrie mit selektiver Ionisation durch Ion-Molekül-Reaktionen — ●FRANK ARNOLD
SYER 2.2	Mi	14:30–15:00	3C	AMS at low energies - Recent developments and applications in environmental sciences — ●MARCUS CHRISTL, ARNOLD MÜLLER, LUKAS WACKER, VASILY ALFIMOV, MARTIN STOCKER, HANS-ARNO SYNAL, MARTIN SUTER
SYER 2.3	Mi	15:00–15:30	3C	Geochemistry of rare cosmogenic nuclides — ●FRIEDHELM VON BLANCKENBURG
SYER 2.4	Mi	15:30–16:00	3C	Iodine-129 in the Environment — ●ROLF MICHEL
SYER 3.1	Mi	16:30–17:00	3C	Tracers in polar ice cores — ●RAIMUND MUSCHELER
SYER 3.2	Mi	17:00–17:30	3C	Real-time, in-situ chemical composition measurements of aerosols and clouds: Application of particle mass spectrometry — ●STEPHAN BORRMANN
SYER 3.3	Mi	17:30–18:00	3C	Quantitative estimates of fossil fuel CO ₂ over Europe using high-precision Radiocarbon observations — ●FELIX VOGEL, BERND KROMER, INGEBORG LEVIN

Fachsitzungen

MS 1.1–1.6	Mo	14:00–15:45	3E	Laser-Massenspektrometrie und Laser-Ionenquellen
MS 2.1–2.8	Mo	16:30–18:45	3E	Ionenfallen- und FT-IZR-MS, Moleküle, Cluster, Zerfälle und Reaktionen
MS 3.1–3.7	Di	8:30–10:15	3E	Accelerator Mass Spectrometry (AMS) I

MS 4.1–4.5	Di	11:00–12:15	3E	Accelerator Mass Spectrometry (AMS) II
MS 5.1–5.1	Di	14:00–14:30	2D	Joint Session: Kurzzeitphysik und Massenspektrometrie
MS 6.1–6.5	Di	14:30–16:00	3E	Präzisionsmassenspektrometrie und grundlegende Anwendungen
MS 7.1–7.4	Di	16:30–17:30	3E	Massenspektrometrische Verfahren, neue Entwicklungen und Anwendungen
MS 8.1–8.3	Di	17:30–18:15	3E	Ionenquellen, -optik und Detektionssysteme
MS 9.1–9.10	Mi	16:30–18:30	Poster C2	Poster

Mitgliederversammlung des Fachverbands Massenspektrometrie

Dienstag 12:30–13:00 Raum 3E

- Bericht des Fachverbandsleiters
- Verschiedenes

MS 1: Laser-Massenspektrometrie und Laser-Ionenquellen

Zeit: Montag 14:00–15:45

Raum: 3E

Hauptvortrag

MS 1.1 Mo 14:00 3E
Laserionenquellen an on-line Einrichtungen - quo vadis ?
 — ●KLAUS WENDT — Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, D-55099 Mainz

Seit ihrer ersten Vorstellung vor etwa 20 Jahren haben sich Laserionenquellen als selektive und effiziente Ionisationsmethode in der Produktion kurzlebiger exotischer Nuklide an on-line Einrichtungen etabliert. Zur Unterdrückung von Isobarenkontaminationen direkt im Ionisationsprozess wird dabei die mehrstufig-resonante Anregung und die nachfolgende Ionisation des gesuchten Elements mittels abgestimmten Laserlichts eingesetzt. Die zum Einsatz kommende Resonanzionisation nutzt dabei aktuelle Entwicklungen auf dem Lasersektor aus. Aufbauend auf dem erfolgreichen Einsatz von wohletablierten, hochrepetierend gepumpten Farbstofflasersystemen werden heute an vielen Einrichtungen auch wartungsarme Titan-Saphir-Festkörperlaser betrieben. Neben der Adaption dieser Laser durch Leistungserhöhung, Erzeugung höherer Harmonischer, Reduktion des emittierten Frequenzbandes durch "injection-locking" und Frequenzmischung zur Abdeckung bisher unzugänglicher Wellenlängen, steht aktuell die Optimierung von Ionenquellengeometrie und -material sowie die Charakterisierung des erzeugten Ionenstrahls bzgl. räumlicher und zeitlicher Struktur im Vordergrund. Zusätzlich kann der Einsatz des "laser ion source trap"-Konzepts (LIST) zur weiteren Unterdrückung verbleibender Oberflächenionenkontaminationen beitragen. Der aktuelle Stand der Entwicklungen wird unter Berücksichtigung des Bezugs zum Einsatz der Resonanzionisation in der Spurenanalyse diskutiert.

MS 1.2 Mo 14:30 3E

Hochrepetierende Titan:Saphir Laser für Laserionenquellen
 — ●CHRISTOPH MATTOLAT¹, THOMAS KESSLER², HIDEKI TOMITA³, TINA GOTTWALD¹, SEBASTIAN RAEDER¹, FABIO SCHWELLNUS¹ und KLAUS WENDT¹ — ¹Johannes Gutenberg-Universität-Mainz, 55099 Mainz — ²University of Jyväskylä, Jyväskylä, Finland; — ³Nagoya University, Nagoya, 464-8603, Japan

Laserionenquellen sind ein mächtiges Werkzeug um isopenreine Ionenstrahlen an on-line Experimentiereinrichtungen (z. B. Isolde/CERN, Genf; TRILIS/Triumph, Vancouver; Fourious/Igisol, Jyväskylä; HRIBF, Oak Ridge) zu erzeugen. Dazu wird das Prinzip der Resonanzionisation verwendet, um gezielt einzelne Elemente zu ionisieren; ein nachgeschalteter Massenseparator ermöglicht die Isotopenauswahl. Die wichtigsten Anforderungen an das Lasersystem ergeben sich aus den Forderungen nach möglichst hoher Effizienz. Um *Duty Cycle*-Verluste zu vermeiden sind abstimmbare, hochrepetierende Lasersysteme mit hohen Ausgangsleistungen ideal für Laserionenquellen geeignet. Neben gepulsten Dye-Lasern erfüllen Titan:Saphir-Laser diese Anforderungen in exzellenter Weise. Sie erreichen einen großen Abstimmungsbereich, der sich durch Frequenzvervielfachung und -mischung weitgehend lückenlos auf 200 - 1000 nm erweitern lässt. Die hohen Pulsenergien ermöglichen eine hoch effiziente Ionisation. Titan:Saphir-Laser zeichnen sich gegenüber Dye-Lasern durch quasi wartungsfreien und technisch einfachen Betrieb aus. Die Entwicklungen auf dem Gebiet hochrepetierender Titan:Saphir-Laser werden vorgestellt.

MS 1.3 Mo 14:45 3E

Unterscheidung von Enantiomeren mit Hilfe der fs-Laser Massenspektrometrie — ●GUNTER URBASCH, HANS GEORG BREUNIG, JENS CORDES, ULRICH KOERT und KARL-MICHAEL WEITZEL — Fachbereich Chemie, Philipps-Universität Marburg, Marburg, Germany

Die Unterscheidung von Enantiomeren ist eine der großen Herausforderungen in der chemischen Analytik. Klassische Verfahren zur Unterscheidung basieren auf der Messung des sogenannten Circular dichroismus, d.h. der unterschiedlichen Absorption von links und rechts zirkular polarisiertem Licht. Konventionelle CD Spektrometer basieren auf Ein-Photonen-Absorption und sind nicht massenselektiv. Als Variante wurde kürzlich die Laserionisations-Massenspektrometrie vorgestellt, basierend auf spektral-auflösenden ns-Lasern [1]. Hier beschreiben wir erstmals eine Variante, die auf der Mehrphotonen-Ionisation einer zu analysierenden Probe mit einem fs-Laser großer spektraler Bandbreite basiert. Wir beschreiben eine Untersuchung von *R(+)*- sowie *S(-)*-3-Methyl-Cyclopentanon in verschiedenen Wellenlängenbereichen. Die Unterscheidung der beiden Enantiomeren ist

zweifellos möglich mit CD Effekten in der Größenordnung von 20 Prozent. Da inherent ein Massenspektrum detektiert wird, ist das Verfahren ohne Zweifel massenselektiv. Die Bedeutung dieses Experimentes für die chemische Analytik wird diskutiert.

[1] U. Boesl von Grafenstein, A. Bornschlegl, ChemPhysChem, 7, 2085 (2006)

MS 1.4 Mo 15:00 3E

Laser-Resonanzionisation für die Sklerochronologie — ●PETER BISLING und FELIX THEOPOLD — Institut für Küstenforschung, GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH, Postfach 11 60, D-21494 Geesthacht

Die Sklerochronologie ist das Studium von jährlichen Wachstumsinkrementen biogener Hartteile für die Datierung. Analog zu Baumringen archivieren z.B. Muscheln in ihren Schalen den zeitlichen Verlauf der Umweltbedingungen, in der sie gelebt haben. Für die Untersuchung von Spurenelementen werden mikroanalytische Verfahren benötigt, die entlang der Wachstumsrichtung der Schalen das Probenmaterial mit hoher Ortsauflösung präparieren. Ein einfaches Verfahren hierfür ist die Laserablation (LA). Ein empfindlicher Nachweis von Spurenelementen in den, durch die LA erzeugten, Neutralteilchen ist durch die Selektivität bei der Resonanzionisationsmassenspektrometrie (RIMS) gegeben. Da Vanadium ein charakteristischer Tracer für Erdöl ist, wurde die Anwendung der RIMS von V in der CaCO₃-Matrix einer Miesmuschel (*Mytilus edulis*) untersucht, mit dem Ziel, die Rekonstruktion des Einflusses von Schifffahrtslinien oder Erdölplattformen auf Küstenregionen zu unterstützen.

MS 1.5 Mo 15:15 3E

Methodik zur Charakterisierung der Zusammensetzung des zerstäubten Sekundärteilchenflusses über photoinduzierte Ionenbildungsprozesse — ●GUIDO VERING und HEINRICH ARLINGHAUS — Physikalisches Institut, Universität Münster

Die quantitative Bestimmung der elementaren Zusammensetzung einer Festkörperoberfläche mit Hilfe der durch Primärionenbeschuss zerstäubten Sekundärteilchen wird limitiert durch den Einfluss, den die chemische Umgebung auf die Zusammensetzung des Sekundärteilchenflusses jedes Elements X ausübt. Dies betrifft sowohl das Verhältnis zwischen dem atomar oder molekular emittierten Anteil des Sekundärteilchenflusses als auch den Ladungszustand. Während geladene Sekundärionen direkt massenspektrometrisch erfasst werden können, ist eine Analyse der Sekundärneutralteilchen über Wechselwirkungsprozesse mit Photonen möglich. Bei atomaren Sekundärteilchen kann, abhängig von den Parametern des verwendeten Lasersystems, eine nicht resonante oder resonante Nachionisierung erfolgen, bei molekularen Sekundärteilchen sind zusätzlich Photofragmentierungsprozesse bis hin zur Atomisierung möglich. Die Kombination eines 193 nm Excimerlasers und eines resonant abstimmbaren Lasersystems ermöglicht es, Änderungen der durch verschiedene Ionenbildungsprozesse hervorgerufenen Anteile der im Massenkanal des Elements X detektierten Ionen zu erfassen. So konnte exemplarisch für Bor in metallischen Matrices gezeigt werden, dass, insbesondere unter dem Einfluss von Sauerstoff, signifikante Verschiebungen zwischen atomarem und molekularem Anteil des Sekundärteilchenflusses erfolgen.

MS 1.6 Mo 15:30 3E

Resonanzionisations-Massenspektrometrie an ionengesputterten Neutralteilchen zur elementarselektiven Analyse von Aktiniden in Mikropartikeln — ●NICOLE ERDMANN^{1,2}, JENS-VOLKER KRATZ², KLAUS LÜTZENKIRCHEN¹, GERD PASSLER³ und NORBERT TRAUTMANN² — ¹Europäische Kommission, Institut für Transurane, D-76125 Karlsruhe — ²Institut für Kernchemie, Universität Mainz, D-55099 Mainz — ³Institut für Physik Mainz, Universität Mainz, D-55099 Mainz

Die Resonanzionisations-Massenspektrometrie (RIMS) verbindet hohe Elementselektivität mit guter Nachweisempfindlichkeit und eindeutiger Isotopenzuordnung und wird erfolgreich zur Ultrapurenanalyse von Aktiniden in Bulk-Umweltproben eingesetzt. Für die Analyse von Mikro-Partikeln hat sich die Sekundärionenmassenspektrometrie (SIMS) zur Routine-Methode entwickelt, wobei jedoch isobare Interferenzen ein Problem darstellen. Um dieses zu lösen, wurde ein kommerzielles TOF-SIMS Gerät so umgebaut, dass es die Kopplung

der hochrepetierend (einige kHz) arbeitenden Gallium-Flüssigmetall-Ionenquelle, welche eine Lateralauflösung im sub-Mikrometer-Bereich ermöglicht, mit einem ebenfalls hochrepetierenden Nd-YAG gepumpten Ti:Saphir-Lasersystem zur resonanten Ionisation der gesputterten Neutralteilchen erlaubt. Ziel ist die selektive Bestimmung der

Plutonium-Isotopenzusammensetzung in aktinidenhaltigen Partikeln aus Umweltproben. Erste Ergebnisse zur resonanten Nachionisation von Gadolinium, welches als Testelement für dreiwertige Aktiniden eingesetzt wurde, und Plutonium werden vorgestellt.

MS 2: Ionenfallen- und FT-IZR-MS, Moleküle, Cluster, Zerfälle und Reaktionen

Zeit: Montag 16:30–18:45

Raum: 3E

Hauptvortrag MS 2.1 Mo 16:30 3E
Penning Trap Mass Spectrometry in North America — ●JENS DILLING — TRIUMF, 4004 Wesbrook Mall, Vancouver, BC, V6T 2A3, Canada

Penning Traps (PT) are among the most versatile tools used in atomic physics, and the Noble prize in physics was given for its development and application in 1989. PTs have been adapted to physics applications in many different ways and the most precise atomic mass measurements are nowadays done using PT. The talk will give an overview of the status and recent developments in Penning trap mass spectrometry in North America, both for stable and unstable atoms. A particular emphasis is given to the TITAN (Triumf's Ion Trap for Atomic and Nuclear science) facility at the ISAC accelerator complex at TRIUMF, Vancouver, Canada. Recent mass measurements from TITAN on exotic helium and lithium isotopes will be presented.

MS 2.2 Mo 17:00 3E

TRIGA-TRAP: A Penning trap setup for mass measurements on exotic and heavy nuclides — ●JENS KETELAER¹, KLAUS BLAUM^{1,2}, KLAUS EBERHARDT³, GEORG EITEL¹, SEBASTIAN GEORGE¹, RAFAEL FERRER¹, FRANK HERFURTH², SZILARD NAGY¹, W. NÖRTERSÄUSER^{2,3}, JULIA REPP¹, CHRISTIAN SMORRA¹, and CHRISTINE WEBER⁴ — ¹Department of Physics, D-55099, University of Mainz — ²GSI, D-64291 Darmstadt — ³Department of Nuclear Chemistry, D-55099, University of Mainz — ⁴Department of Physics, FI-40014, University of Jyväskylä

The research reactor TRIGA Mainz offers unique possibilities for on-line mass measurements on neutron-rich isotopes as produced by fission of U-235, Pu-239 or Cf-249 targets. In addition, off-line measurements of actinide elements up to Cf-252 are planned. To this end a new Penning trap mass spectrometer will be installed at TRIGA Mainz, featuring not only the commonly used time-of-flight resonance technique, but also the non-destructive narrow-band image current technique, enabling the detection of a single singly-charged ion stored in the trap. TRIGA-TRAP is the first on-line mass spectrometer for singly-charged heavy ions using this image current detection technique in combination with cryogenic Penning traps. In case of many heavy and superheavy nuclides, the production rates are often less than a few ions per second, but some isotopes exhibit comparably long half-lives in the order of seconds, which allows for repeated measurement cycles on the same trap content. Measurements with the newly developed narrow-band FT-ICR system at TRIGA-TRAP will also serve as tests for future experiments at SHIPTRAP at GSI or MATS at FAIR.

MS 2.3 Mo 17:15 3E

Aufbau eines breitbandigen Spiegelstromnachweises für Präzisionsmassenmessungen — ●JULIA REPP¹, KLAUS BLAUM^{1,2}, KLAUS EBERHARDT³, GEORG EITEL¹, RAFAEL FERRER¹, SEBASTIAN GEORGE^{1,2}, JENS KETELAER¹, SZILARD NAGY¹, CHRISTIAN SMORRA¹ and S. ULMER¹ — ¹Institut für Physik, Universität Mainz, 55099 Mainz, Germany — ²GSI, 64291 Darmstadt, Germany — ³Institut für Kernchemie, Universität Mainz, 55099 Mainz, Germany

Der breitbandige FT-IZR Nachweis des von gespeicherten Ionen in einer Penningfalle induzierten Spiegelstromes wird schon seit längerer Zeit erfolgreich zur Massenbestimmung in der Chemie angewendet. Er soll nun in einem Doppel-Penningfallen-Massenspektrometer für Präzisionsmassenmessungen an schweren und superschweren Nukliden dazu dienen, die von der Ionenquelle gelieferten Spezies in einer Präparationsfalle zu identifizieren. Das Ionensignal, induziert durch alle Ionen verschiedener Spezies, die die Falle erreichen, wird an den Fallenelektroden abgegriffen und entsprechend verstärkt. Eine Verstärkung des im oberen nV-Bereich liegenden Signals stellt besondere Anforderungen an die nachfolgenden Verstärkerstufen. So soll die Eingangsimpedanz des an die Falle angeschlossenen Verstärkers

an die Falle angepasst sein. Zudem ist ein geringes Eingangsrauschen des Verstärkers notwendig, um eine präzise Identifizierung des Signals bei der weiteren Datenauswertung zu gewährleisten. In diesem Vortrag werden Verstärkungs- und Rauschdaten vorgestellt, die an verschiedenen kommerziell erhältlichen Verstärkern gemessen wurden. Ihre Anwendbarkeit für die breitbandige FT-IZR Detektion wird diskutiert.

MS 2.4 Mo 17:30 3E

MLLTRAP: Penning trap facility for high precision mass measurements — ●VELI KOLHINEN¹, MICHAEL BUSSMANN¹, DIETRICH HABS¹, JÜRGEN NEUMAYR¹, ULRICH SCHRAMM², CHRISTIAN SCHÜRMANN¹, MICHAEL SEWTZ¹, JERZY SZERYPO¹, and PETER THIROLF¹ — ¹Department für Physik, Ludwig-Maximilians-Universität München, Am Coulombwall 1,85748 Garching, Germany — ²Forschungszentrum Dresden-Rossendorf, 01314 Dresden, Germany

The MLLTRAP at the Maier-Leibnitz-Laboratory (Garching) will be a new Penning trap facility designed to combine several novel technologies to decelerate, charge breed, cool, bunch and purify the reaction products and perform high-accuracy nuclear and atomic mass measurements.

The double Penning trap is now in its commissioning phase at the Maier-Leibnitz-Laboratory in Garching. In the first phase we have set up the system off-line and test it with stable Cs ions. The beam has been shot through the trap system and pulsing of the walls has successfully been tested.

This contribution will present the status of the project including results from the commissioning phase and technical details as well as future plans.

MS 2.5 Mo 17:45 3E

Development of a FT-ICR detection system for KATRIN — ●MARTA U. DIAZ¹, KLAUS BLAUM^{1,2}, JOCHEN BONN¹, and ALEXANDRA GOTOVA³ — ¹Institute of Physics, D-55099, University of Mainz — ²GSI, D-64291 Darmstadt — ³Forschungszentrum Karlsruhe, D-76344, Eggenstein-Leopoldshafen

The KATRIN experiment, at Forschungszentrum Karlsruhe, is a next generation tritium β -decay experiment, designed to measure the mass of the electron neutrino directly with a sensitivity of 0.2 eV. It uses a Windowless Gaseous Tritium Source (WGTS) to determine the neutrino mass from the $T_2 \rightarrow ({}^3\text{HeT})^+ + e^- + \bar{\nu}_e$ decay. The e^- are guided by a strong magnetic field into the spectrometer where they get analysed. Tritium is removed from the system by differential pumping and cryogenic trapping. $({}^3\text{HeT})^+$ will dissociate and form clusters $(T_{2n+1})^+$. The β -decay endpoint of these clusters differs from the endpoint of the T_2 decay. The knowledge of the concentration of each cluster species is therefore essential to evaluate the β -spectrum. To measure these concentrations a Fourier-Transformation-Ion-Cyclotron-Resonance (FT-ICR) system is installed in the differential pumping system. The FT-ICR system, a cylindrical Penning trap setup with ≈ 75 mm diameter, is being developed at Johannes Gutenberg-Universität Mainz. The system to control the ion density consists of a first FT-ICR trap, an electric dipole, an electric potential barrier to block the ions, and a second FT-ICR trap. The layout of the setup and first results will be presented.

MS 2.6 Mo 18:00 3E

SIMION simulations of ion trajectories in a novel Quadrupole Mass Filter / ICR cell with an unusual geometry — ●BASEM KANAWATI^{1,2} and KARL-PETER WANCZEK¹ — ¹Institute of Physical and Inorganic Chemistry, University of Bremen, FB 2, Leobener Str., NW 2, D- 28334 Bremen, Germany — ²GSF, Institut of Ecological Chemistry, Ingolstädter Landstraße 1, D-85764 Neuherberg, Germany

An open cylindrical design has been investigated for trapping ions un-

der the influence of a combined DC/RF electric field with presence and absence of a strong magnetic field. The simulated ion trajectories indicate the possibility of this design to confine ions in the 3D region inside the trap for further processing events, such as radial ion excitation and axial ion ejection. Therefore, the device can be useful for both ICR and quadrupole ion trap techniques. The new design has a specific geometry with concentric ring electrodes of different diameters. The cell is axially segmented into five different ring electrodes. This establishes three effective stability regions inside the detection region for trapping and detecting both ion polarities simultaneously under ICR conditions. 3D analysis of electric potential distribution inside this new design gives explanation for some interesting and unusual ion behaviour discerned in this trap.

Reference: Characterisation of a New Open Cylindrical ICR Cell for Ion-Ion Collision Studies. B. Kanawati, K. P. Wanczek, *Int. J. Mass Spectrom.* (2007), DOI:10.1016/j.ijms.2007.09.007

MS 2.7 Mo 18:15 3E

Photoionization and Fragmentation of Closo-Carboranes — ●NORMAN FRANK RIEHS¹, HANS-WERNER JOCHIMS¹, ERTUGRUL SERDAROGULU¹, PETER A. DOWBEN², and ECKART RÜHL¹ — ¹Physikalische und Theoretische Chemie, Freie Universität Berlin, Takustr. 3, 14195 Berlin — ²Department of Physics and Astronomy, University of Nebraska-Lincoln, NE 68588-0111, U.S.A.

Photoionization and photon-induced fragmentation of isomeric icosahedral closo-carboranes by monochromatic synchrotron radiation is reported. Vacuum ultraviolet radiation from the 3 m NIM-I beam line at the storage ring BESSY (Berlin) was used for the experiments. This allows us to measure ionization thresholds and fragmentation patterns at various photon energies. In spite of complexities that result because of the natural isotope abundance of boron and photon-induced loss of hydrogen, the distinct mass spectrometry fragmenta-

tion patterns have been partially identified. At low photoionization energies, we find that the loss of atomic hydrogen corresponds to even numbers of hydrogen atoms. Distinct differences between the isomers of closo-dicarbododecaborane (orthocarborane (1,2- $C_2B_{10}H_{12}$), metacarborane (1,7- $C_2B_{10}H_{12}$), paracarborane (1,12- $C_2B_{10}H_{12}$) are observed indicating that the loss of pairs of hydrogen depends on the carbon placement within the carborane cage. Furthermore, fragmentation of the cage into singly charged fragments of variable mass is observed along with stable doubly charged intact carborane cages. These results are discussed along with plausible fragmentation mechanisms.

MS 2.8 Mo 18:30 3E

A novel Penning trap mass spectrometer for fundamental studies — ●SEBASTIAN GEORGE^{1,2}, FRANK HERFURTH², JENS KETELAER¹, SZILARD NAGY¹, WOLFGANG QUINT², and KLAUS BLAUM^{1,2} — ¹Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, 55099 Mainz, Germany — ²GSI, 64291 Darmstadt, Germany

A novel five-Penning trap system designed for high-precision mass measurements on highly-charged stable and radioactive nuclides is currently planned and under construction at the University of Mainz in collaboration with GSI Darmstadt. High-precision mass values are required in many fields of physics and the required uncertainty ranges from 10^{-7} in nuclear physics down to below 10^{-11} in metrology and for the determination of fundamental constants. To this end we develop a new five-trap mass spectrometer with single-ion-sensitivity. It is a combination of one precision trap for the actual mass measurement, two preparation traps for ion storage and cooling, and two monitoring traps for a continuous B-field observation. It will be dedicated to highly-charged isotopes delivered first by the EBIT at the Max-Planck-Institut of Heidelberg and later after full commissioning by the HITRAP facility at GSI. The setup of the trap itself is finished and will be presented together with the present status of the project.

MS 3: Accelerator Mass Spectrometry (AMS) I

Zeit: Dienstag 8:30–10:15

Raum: 3E

MS 3.1 Di 8:30 3E

AMS in Munich — ●GEORG RUGEL¹, IRIS DILLMANN^{1,2}, THOMAS FAESTERMANN¹, GUNTHER KORSCHINER¹, KLAUS KNIE³, JOHANNES LACHNER¹, MOUMITA MAITI¹, MIKHAIL POUTIVTSEV¹, and ANTON WALLNER⁴ — ¹Technische Universität München, Fakultät für Physik, D-85747 Garching — ²Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Karlsruhe, Postfach 3640, D-76021 Karlsruhe — ³Gesellschaft für Schwerionenforschung, D-64291 Darmstadt — ⁴Vienna Environmental Research Accelerator, Institut für Isotopenforschung und Kernphysik, Universität Wien, A-1090 Wien

The combination of the high energy available at the Munich tandem accelerator with the gas-filled analyzing magnet system (GAMS) allows to measure isotope ratios down to sensitivities of 10^{-16} (even 10^{-20} with respect to the bulk material). This unique sensitivity – especially in the mass region around $A=60$ – allows a lot of applications like cross section measurements for astrophysically relevant reactions. Examples for measurements with a focus on astrophysics and geology will be presented.

MS 3.2 Di 8:45 3E

Aufbau eines 6MV Beschleuniger-Massenspektrometers an der Universität zu Köln — ●ALFRED DEWALD¹, MARTIN MELLE², JAN JOLIE¹, ANDREAS ZILGES¹, MICHAEL STAUBWASSER², ULRICH RADTKE³, JÜRGEN RICHTER⁴ and FRIEDHELM VON BLANCKENBURG⁵ — ¹Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — ²Institut für Geologie und Mineralogie, Universität zu Köln — ³Geographisches Institut, Universität zu Köln — ⁴Institut für Ur- und Frühgeschichte, Universität zu Köln — ⁵Institut für Mineralogie, Universität Hannover

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) fördert im Rahmen einer Großgeräte-Initiative den Bau eines 6 MV Beschleuniger-Massenspektrometers, das vor allem deutschen Nutzern aus den Geowissenschaften, der Umweltforschung und auch aus anderen Disziplinen, wie zum Beispiel der Astrophysik, zur Verfügung stehen soll. Die Messung der kosmogenen Nuklide 10-Be, 14-C, 26-Al und 36-Cl soll Schwerpunkt des künftigen Aufgabengebiets der Einrichtung sein. Darüber hinaus sollen aber auch schwere Isotope bis hin zu 244-Pu gemessen werden können. Die Anlage wird im Beschleunigerbereich des

Instituts für Kernphysik (IKP) der Universität zu Köln aufgebaut und von der Universität zu Köln betrieben. Das Konzept, der Aufbau des Spektrometers im IKP und der aktuelle Status des Projekts werden vorgestellt.

MS 3.3 Di 9:00 3E

The French 5 MV AMS facility ASTERisques - Status after the first year — ●DIDIER BOURLÈS¹, MAURICE ARNOLD¹, GEORGES AUMAÎTRE¹, LUCILLA BENEDETTI¹, RÉGIS BRAUCHER¹, FRÉDÉRIC CHAUVET¹, ROBERT C. FINKEL^{1,2}, and SILKE MERCHEL¹ — ¹CEREGE, CNRS-IRD-Université Aix-Marseille, F-13454 Aix-en-Provence, France — ²CAMS, Lawrence Livermore National Laboratory, Livermore, CA 94550, USA

A new 5 MV accelerator mass spectrometry (AMS) system, fully dedicated to applied research, has been installed at CEREGE [1,2]. Since its acceptance test in March 2007, we have successfully established routine measurement conditions for the long-lived cosmogenic radionuclides ¹⁰Be and ²⁶Al. Using ⁹Be carrier derived in our laboratory from phenakite crystals originating from a deep mine, we determined a background-level as low as 5×10^{-16} (¹⁰Be/⁹Be).

For ⁴¹Ca (extracted as CaF₃⁻) and ¹²⁹I, background levels are in the range of 2×10^{-14} , whereas under optimum conditions the ³⁶Cl background can reach 3×10^{-16} (³⁶Cl/³⁵Cl). The total transmission varies from 0.02 (³⁶Cl with a post-stripping absorber foil) to 0.38 (²⁶Al).

The main focus of applications has been on geological and environmental topics with the broad goal of using isotopic techniques to help understand the timing and rates of processes in the earth system. Work so far has included reconstruction of past climate, determination of the rate and timing of seismic activity, volcanic eruptions and rock falls.

[1] M. G. Klein et al., NIMB, submitted. [2] D. Bourlès et al., DPG Frühjahrstagung AK AMOP (2007) MS3.2.

MS 3.4 Di 9:15 3E

³⁶Cl measurement program at Zürich 6 MV tandem accelerator — ●VASILY ALFIMOV and HANS-ARNO SYNAL — Ion Beam Physics, Paul Scherrer Institute and ETH Zurich, 8093 Zurich, Switzerland

Routine measurements of ³⁶Cl at Zürich 6MV tandem accelerator cover

a time span of 20 years. In the present contribution, we summarize our practical experience of ^{36}Cl measurements with a special emphasis on the detection procedure and data reduction. We also outline a synopsis of our ongoing and past ^{36}Cl projects.

MS 3.5 Di 9:30 3E

Replacement Charging Belts - A Review — ●KLAUS BAHNER — AMS 14C Dating Centre, University of Aarhus, Ny Munkegade, Byg. 1520, DK-8000 Aarhus C

Manufacturing of the original High Voltage Engineering Corp. charging belts has been ceased many years ago, thus leaving users of these accelerators without access to a critical spare part. During the past 6 years we experimented with industrial conveyor belts, supplied by the Forbo Siegling GmbH as replacement charging belts. Our EN accelerator runs routinely on these belts over the past years and performs very well. Furthermore this so called "Siegling belt" has been adopted by other laboratories, indicating that a viable solution for the charging belt problem in general has been found. This review addresses both the technical aspects of finding a replacement charging belt and our specific experiences with the Siegling belt.

MS 3.6 Di 9:45 3E

Carrier free AMS measurements of natural $^{10}\text{Be}/^{9}\text{Be}$ ratios — ●PETER W. KUBIK¹, MARCUS CHRISTL², and FABIAN SCHEIFELE² — ¹Paul Scherrer Institute, Institute of Particle Physics, ETH Zurich, 8093 Zurich, Switzerland — ²Institute of Particle Physics, ETH Zurich, 8093 Zurich, Switzerland

AMS measurements of $^{10}\text{Be}/^{9}\text{Be}$ ratios can in general only be used to calculate the ^{10}Be concentrations in a sample because the ^{9}Be concentration is completely dominated by the addition of Be carrier material. Often, however, as for applications in oceanography, it is of interest to know the temporal variations of natural $^{10}\text{Be}/^{9}\text{Be}$ ratios. In those cases, the ^{9}Be concentrations before carrier addition will have to be measured independently with a different method such as ICP-OES. This leads to larger uncertainties in the final $^{10}\text{Be}/^{9}\text{Be}$ ratios and to higher analysis costs. A direct measurement of natural $^{10}\text{Be}/^{9}\text{Be}$ ratios by AMS alone could reduce both.

SIMS and Accelerator SIMS studies have shown that it is possible to measure ^{10}Be samples with Be concentrations in the sub-microgram range. Both those methods have limits which severely reduce their usefulness for ^{10}Be routine measurements requiring large numbers of samples. We currently develop a new method for the PSI/ETH 6MV Tandem accelerator facility which should allow us to use our standard ^{10}Be sample preparation methods and AMS techniques albeit somewhat modified.

MS 3.7 Di 10:00 3E

The Jena AMS system — ●AXEL STEINHOF, ISTVAN HEJJA, RUTH KAISER, HEIKE MACHTS, and THOMAS WAGNER — MPI für Biogeochemie, Jena

If the performance tests of the modifications of the 846 ion source will be completed until the conference they will be presented. Else wise the performance and routine operation at the Jena AMS system, a dedicated 3MV-14C-AMS system, will be reported.

MS 4: Accelerator Mass Spectrometry (AMS) II

Zeit: Dienstag 11:00–12:15

Raum: 3E

MS 4.1 Di 11:00 3E

Natural and anthropogenic ^{236}U in environmental samples — ●PETER STEIER¹, MAX BICHLER², L. KEITH FIFIELD³, ROBIN GOLSER¹, WALTER KUTSCHERA¹, ALFRED PRILLER¹, FRANCESCA QUINTO⁴, STEPHAN RICHTER⁵, MICHAELA SRNCIK⁶, PHILIPPO TERRASI⁴, LUKAS WACKER⁷, ANTON WALLNER¹, GABRIELE WALLNER⁶, KLAUS M. WILCKEN⁸, and EVA MARIA WILD¹ — ¹VERA Laboratory, Fakultät für Physik - Isotopenforschung, Universität Wien, Währinger Straße 17, A-1090 Wien, Austria. — ²TU Wien, Austria — ³ANU, Canberra, Australia — ⁴SUN, Napoli, Italy — ⁵IRMM, Geel, Belgium — ⁶Universität Wien, Austria — ⁷ETH Zürich, Switzerland — ⁸SUERC, Glasgow, U.K.

At the Vienna Environmental Research Accelerator (VERA) we have investigated $^{236}\text{U}/\text{U}$ isotopic ratios in various environmental samples and found natural isotopic ratios: in uranium reagents separated before the onset of human nuclear activities, in uranium ores from various origins, and in water from a subsurface well with high uranium content in Bad Gastein, Austria. Whereas river sediments near the shut-down Garigliano nuclear power plant (Southern Italy) were close to the sensitivity limit of 2×10^7 atoms ^{236}U per sample (1 g dry mass or 1 L of water), an anthropogenic contamination was clearly visible in soil and rivulet samples from Salzburg, Austria.

The paper combines newly measured and previously published data to provide a survey of anthropogenic and natural ^{236}U in the environment, and compares the results with calculated estimates.

MS 4.2 Di 11:15 3E

Entwicklung von Gastargets für die CO_2 -AMS-Messung — ●MICHAEL WIEDENHOFER, THOMAS UHL, ANDREAS ROTTENBACH, ANDREAS SCHARF, KARIN KRITZLER und WOLFGANG KRETSCHMER — AMS C14-Labor Erlangen, Physikalisches Institut IV, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erwin-Rommel-Str. 1, 91058 Erlangen

Die Erlanger Gruppe KORA hat sich auf die Altersdatierung von kohlenstoffhaltigen Materialien spezialisiert. Zur Messung der Kohlenstoffisotope benötigt man negative C-Ionen. Diese Ionen können sowohl aus festem Kohlenstoff (Graphit) als auch aus gasförmigen CO_2 erzeugt werden. Im zweiten Fall wird das Proben- CO_2 mit Hilfe eines Gashandlingssystems in die Ionenquelle eingeleitet. Für die direkte Erzeugung negativer Kohlenstoffionen aus CO_2 sind spezielle Gastargets notwendig. Diese Targets müssen die Eigenschaft besitzen, den Kohlenstoff des CO_2 an der Oberfläche zu binden, damit dieser durch den

Beschuss mit positiven Cs-Ionen ionisiert werden kann. In Erlangen wurden Messungen durchgeführt, welches Metall sich am besten für die Erzeugung negativer Kohlenstoffionen eignet. Unsere theoretischen Überlegungen konnten durch diese Messungen bestätigt werden. Zur Diskussion steht auch die Targetgeometrie, die Einfluss auf die Effizienz der Ionenströme nimmt. Um auch Probenmengen ab $1\mu\text{g}$ Kohlenstoffmenge messen zu können, wurden die Targets dahingehend optimiert, dass eine Adsorption des CO_2 ausschließlich an der Oberfläche stattfinden kann, an dem die Ionisierung erfolgt. Ein Probenverlust wird so weiter vermindert und die Effizienz weiter gesteigert.

MS 4.3 Di 11:30 3E

Entwicklung eines Fraktionssammlers zur Kopplung von Gaschromatographie mit AMS — ●ANDREAS ROTTENBACH, THOMAS UHL, ALEXANDRA HAIN, ANDREAS SCHARF, KARIN KRITZLER und WOLFGANG KRETSCHMER — AMS C14 Labor Erlangen, Universität Erlangen-Nürnberg, Erwin-Rommel-Str. 1, 91058 Erlangen

Bereits im Jahr 2005 konnte gezeigt werden, dass ^{14}C -Messungen an Gasproben im μg -Bereich möglich sind [1,2]. Hierfür und insbesondere für biomedizinische und umweltchemische Forschungen wurde in Erlangen ein Gas-Handling-System (GHS) entwickelt. Für die Komponentenselektion aus einem Probengemisch wird ein Gaschromatograph (GC) verwendet. Um Verunreinigungen zu minimieren bzw. zu vermeiden, wurde ein Fraktionssammler entwickelt, um den GC direkt mit einem Elementaranalysator (EA) zu koppeln. Die ausgewählte Komponente wird im EA verbrannt und zum GHS für AMS-Messungen weitergeleitet. Ab der Probenaufgabe in die GC befindet sich die Probe innerhalb eines geschlossenen Systems. Alle sequenziellen Abläufe sind komplett automatisiert, wodurch eine gute Reproduzierbarkeit, geringe Kontaminationen und eine hohe Ausbeute garantiert wird. Die Funktionalität des Fraktionssammlers, seine Operationsmodi und erste Ergebnisse mit Kohlenstoffmassen bis $10\mu\text{g}$ werden präsentiert.

[1] T. Uhl, W. Kretschmer, W. Luppold, A. Scharf, AMS measurements from microgram to milligram. Nucl. Instr. and Meth. B, 2005 (474-477) [2] T. Uhl, W. Kretschmer, W. Luppold, A. Scharf, Development of an automatic gas handling system for microscale AMS 14C measurements. Nucl. Instr. and Meth. B, 2007 (303-307)

MS 4.4 Di 11:45 3E

Fully automated radiocarbon AMS measurements with elemental analyser and gas ion source — ●MATTHIAS RUFF^{1,2}, HEINZ GÄGGELER^{1,2}, MARTIN SUTER^{3,4}, HANS-ARNO SYNAL⁴, SÖNKE

SZIDAT¹, and WACKER LUKAS³ — ¹University of Berne, Switzerland — ²Paul Scherrer Institute, Switzerland — ³ETH Zurich, Switzerland — ⁴PSI/ETH Zurich, Switzerland

The MIACADAS gas ion source in Zurich for measuring radiocarbon in small samples in the range of 2 - 50 ug carbon is now routinely running semi-automated for more than one and a half years. So far the carbon dioxide to be measured is supplied in glass ampoules and released in an ampoule cracker. The gas is flushed into a syringe with helium and transported onto the surface of a titanium gas target in the Cs sputter ion source. Thereby, the syringe acts as an adjustable tool according to the sample size and can also be moved by a stepping motor to keep a constant flow into the source.

For full automation of this system an elemental analyser has been connected for combustion of the sample and separation of the combustion gases. The isolated carbon dioxide leaves the elemental analyser in a high helium stream of about 80 ml/min and has to be first concentrated on a small trap before feeding it into the syringe. Some technical solutions and first results of this automated online system will be discussed.

MS 4.5 Di 12:00 3E

¹⁰Be AMS measurements below 1MeV — ●ARNOLD MILENKO MÜLLER, MARCUS CHRISTL, MAX DÖBELI, MARTIN SUTER, and HANS-

ARNO SYNAL — Ion Beam Physics, Paul Scherrer Institute and ETH Zurich, 8093 Zurich, Switzerland

For ¹⁰Be measurements on 5-6 MV AMS systems sufficient suppression of isobaric boron and a ¹⁰Be/⁹Be background ratio of <10⁻¹⁵ is achieved by a passive absorber in front of a gas ionization chamber. With small accelerators the passive degrader foil method is used. Thereby Be and B are separated after passage of a degrader foil by an electrostatic deflector due to their different stopping power. A boron suppression of 4 orders of magnitude was achieved with our 600 kV machine by using a 90nm thick Si₃N_{3.1} foil as degrader. The remaining ¹⁰B is separated from ¹⁰Be by a low noise ΔE-E_{res} gas ionization chamber. First measurements of BeO samples with the 600kV machine resulted in a ¹⁰Be/⁹Be background level of around 10⁻¹³, about 2 orders of magnitude above the intended value. Further investigations indicated that an additional background originates from ⁹Be reaching the detector by scattering processes. Since these ions can pass the electrostatic deflector in front of the detector they must have the same energy as the ¹⁰Be ions. Therefore an additional magnet was mounted after the ESA in order to remove the scattered ⁹Be. In consequence a ¹⁰Be/⁹Be background level of <5·10⁻¹⁵ was achieved, which is now competitive with the performance of bigger machines. In addition the transmission from the low energy side to the detector was improved from 2.5% to about 7.5% due to the energy focusing of the magnet.

MS 5: Joint Session: Kurzzeitphysik und Massenspektrometrie

Zeit: Dienstag 14:00–14:30

Raum: 2D

Hauptvortrag

MS 5.1 Di 14:00 2D

Electron beam pumped rare gas excimer lamps for soft photo ionization of organic compounds in mass spectrometry: Application for on-line monitoring, gas chromatography and thermogravimetry — ●RALF ZIMMERMANN^{1,2}, WERNER WELTHAGEN^{1,2}, THOMAS GRÖGER^{1,2}, ROBERT GEISSLER^{1,2}, MOHAMED SARAJI^{1,2}, MARC GONIN³, KATRIN FUHRER³, THORSTEN STREIBEL^{1,2},

and MARTIN SKLORZ^{1,2} — ¹Analytical Chemistry, Institute of Physics, University of Augsburg, D-86159 Augsburg, Germany — ²Institute of Ecological Chemistry, GSF - National Research Centre for Environment and Health — ³TOWERK AG, CH-3602-Thun, Switzerland

Joint session with “Kurzzeitphysik”. For details see K 4.1. This session will take place in room 2D. The following session MS 6 14:30-15:30 will take place in room 3E again.

MS 6: Präzisionsmassenspektrometrie und grundlegende Anwendungen

Zeit: Dienstag 14:30–16:00

Raum: 3E

Hauptvortrag

MS 6.1 Di 14:30 3E

Penning Trap Mass Spectrometry for studies of short-lived nuclides — ●CHRISTINE WEBER — Department of Physics, University of Jyväskylä, Finland

The mass determination with a Penning trap spectrometer is based on a measurement of an ion’s cyclotron frequency in a strong, homogeneous magnetic field. In recent years dedicated setups have been installed at on-line facilities, for example at ISOLDE/CERN, JYFL/Jyväskylä, and SHIP/GSI, where exotic nuclides are provided for direct experimental studies. Relative mass uncertainties of $\delta m/m$ around 10⁻⁸ are typically achieved for short-lived species.

Atomic masses or binding energies are among the fundamental properties of nuclides with a given proton and neutron number (Z, N). Their accurate knowledge is required for studies of nuclear structure or the modeling of astrophysical processes. Here, the masses of more than 50 nuclides in the vicinity of the rp-process path have been determined with SHIPTRAP and JYFLTRAP. Furthermore, relative measurements of mass differences allow a precise Q -value determination of selected species, for example superallowed beta-emitters for weak-interaction studies. In this presentation recent results as well as further applications and planned setups such as TRIGATRAP/Mainz will be presented.

MS 6.2 Di 15:00 3E

Nuclear mass measurements for nucleosynthesis studies at ISOLTRAP — ●MARTIN BREITENFELDT for the ISOLTRAP-Collaboration — Institut für Physik, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

At the tripple trap mass spectrometer ISOLTRAP at ISOLDE/CERN mass measurements on exotic nuclides are performed down to a precision of $\delta m/m = 8 \cdot 10^{-9}$. These fundamental ground state property

finds applications in many theoretical calculations in the broad field of nuclear physics and astrophysics. In 2007 the ISOLTRAP mass measurements focussed on nuclear structure and nucleosynthesis studies. The beam times were dedicated to the mass determination of neutron-deficient and neutron-rich nuclides relevant for the investigation of the rp- and r-process, respectively. For neutron-deficient Cd isotopes, close to the doubly magic ¹⁰⁰Sn and the end-point region of the rp-process, the first direct mass measurement of ⁹⁹Cd was performed, giving accurate data at the neutron shell closure $N=50$. Furthermore, measurements aimed at the masses of neutron-rich Ag and Cd nuclides, which will give input values for astrophysics calculations for the r-process, especially at the waiting point ¹³⁰Cd.

MS 6.3 Di 15:15 3E

Direkte Neutrinomassenbestimmung mit dem KATRIN-Experiment — ●KATHRIN VALERIUS für die KATRIN-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, D-48149 Münster

Das Karlsruher Tritium Neutrinomassenexperiment wird die Endpunktregion des Tritium-β-Spektrums mit hoher Präzision vermessen, um eine direkte Bestimmung der Masse des Elektron-Antineutrinos mit einer Sensitivität von 0.2 eV/c² durchzuführen. Eine fensterlose, gasförmige Tritiumquelle und ein hochauflösendes elektrostatisches Spektrometer mit magnetischer adiabatischer Kollimation ($\Delta E \approx 1$ eV bei einer maximalen Elektronenenergie von $E = 18.6$ keV), sowie ein segmentierter Elektronendetektor, bilden die Kernkomponenten des Experiments.

Das Experiment wird zur Zeit von einer internationalen Kollaboration am Forschungszentrum Karlsruhe aufgebaut. Der 23 m lange und 10 m durchmessende Ultrahochvakuumbehälter des Hauptspektrometers ist bereits seit Ende 2006 installiert. Zur Feinformung des Retardierungspotentials und zur Reduzierung der durch Sekundärelektronen

aus Umgebungs- oder kosmischer Strahlung verursachten Untergrundrate wird der Tank mit einer abschirmenden zweilagigen Drahtelektrode ausgekleidet werden. Die weiteren KATRIN-Komponenten werden bis 2009/10 aufgebaut, so dass der Beginn der Messungen für 2010 erwartet wird.

Gefördert durch das BMBF unter dem Kennzeichen 05CK5MA/0.

MS 6.4 Di 15:30 3E

Towards high-precision mass measurements of short-lived He, Li and Be nuclides at ISOLTRAP — •DENNIS NEIDHERR¹, KLAUS BLAUM^{1,2}, MARTIN BREITENFELDT³, FRANK HERFURTH², ALEXANDER HERLERT⁴, MAGDALENA KOWALSKA⁴, SARAH NAIMI⁵, and LUTZ SCHWEIKHARD³ — ¹Johannes Gutenberg-Universität, 55099 Mainz, Germany — ²GSI, 64291 Darmstadt, Germany — ³Ernst-Moritz-Arndt-Universität, 17487 Greifswald, Germany — ⁴CERN, 1211 Geneva 23, Switzerland — ⁵CSNSM, 91405 Orsay, France

Light nuclides are rather simple systems that can be calculated based on the basic nucleon-nucleon interaction. Some of these nuclei, like ^{6,8}He, ¹¹Li or ¹¹Be, exhibit a very interesting halo structure which can be probed by study of their ground state properties, such as the magnetic moment or the charge radius. The double-Penning-trap mass spectrometer ISOLTRAP at ISOLDE/CERN can address another important ground state property, the mass, which is crucial to derive a precise value of the charge radius. To this end, the cyclotron frequency of the short-lived radionuclides is measured. The ions produced and delivered by ISOLDE with a kinetic energy of 60 keV are decelerated in several steps. In the first step a RFQ buncher is used to stop, accumulate and cool the quasi-continuous ion beam. For light nuclides hydrogen gas has to be used in the buncher instead of helium to keep up the efficiency of the cooling process that would be hampered by

RF heating. First results for the transmission and cooling efficiency of stable ⁴He ions in the buncher, as well as simulation studies will be presented.

MS 6.5 Di 15:45 3E

Mass Measurements of Rare Isotopes with SHIPTRAP — •MICHAEL BLOCK for the SHIPTRAP-Collaboration — GSI, Planckstr. 1, 64291 Darmstadt

Accurate mass values of rare isotopes far away from the valley of β -stability are critical for the study of nuclear shell structure and for the benchmarking of nuclear models. Masses of rare isotopes are also of great importance for nuclear astrophysics to support the understanding of nucleosynthesis in the different capture processes. Penning trap mass spectrometers are powerful tools for performing mass measurements with high accuracy. The combination of in-flight separation with gas stopping and advanced ion-beam manipulation techniques has paved the way for mass measurements of rare isotopes produced in fusion-evaporation reactions. With these prerequisites the Penning trap mass spectrometer SHIPTRAP installed behind the SHIP velocity filter has been used for high-precision mass measurements of about sixty neutron-deficient rare isotopes. In two campaigns the masses of nuclei along the pathway of the rapid proton-capture process and of exotic rare-earth isotopes near and beyond the proton drip line were determined. For the first time the mass of the ground state proton emitter ¹⁴⁷Tm was measured. In addition, the location of the proton drip line for holmium was established unambiguously. Recently, a first step toward direct mass measurements of transactinides was made. The isotope ²⁵⁴No was delivered from SHIP at a rate of about 4 ions/s and extracted from the SHIPTRAP gas cell as ²⁵⁴No²⁺ with a rate that is sufficient to perform a direct mass measurement.

MS 7: Massenspektrometrische Verfahren, neue Entwicklungen und Anwendungen

Zeit: Dienstag 16:30–17:30

Raum: 3E

MS 7.1 Di 16:30 3E

Fires over Greece in summer 2007 as observed from MERIS and SCIAMACHY — •ANNETTE LADSTÄTTER-WEISSENMAYER¹, TILMANN DINTER¹, ANDREAS HECKEL¹, WOLFGANG V. HOYNIGEN-HUENE¹, JULIAN MEYER-ARNEK², ANDREAS RICHTER¹, and JOHN P. BURROWS¹ — ¹Institute of Environmental Physics, Otto-Hahn Allee 1, 28359 Bremen — ²German Aerospace Center (DLR), German Remote Sensing Data Center (DFD), Oberpfaffenhofen, 82234 Wessling

In summer 2007 during the time period of 24th to 27th of August 2007 intense fire events over a length of 160 km were observed over the Peloponnese. The focus of the study presented here is the analysis of remotely sensed data including satellite based observations by the MERIS (MEdium Resolution Imaging Spectrometer) and SCIAMACHY (The SCanning Imaging Absorption SpectroMeter for Atmospheric CHartography) both on board of ENVISAT as well as forward trajectory analyses and chemical box model calculations. The AOT (Aerosol Optical Thickness) values from MERIS increase by a factor of 5 and range from 0.2 up to 1.0 comparing the beginning (unpolluted) and end (strongly polluted by biomass burning) of August 2007 following the trail of smoke. In addition, from SCIAMACHY measurements an increase of tropospheric nitrogen dioxide (NO₂) from 4.0*10¹⁴ to 5.0*10¹⁵ molecules cm⁻² and of glyoxal (CHOCHO) from 2.0* 10¹⁴ to 6.0*10¹⁵ molecules cm⁻² was observed. Under this extreme biomass burning condition, this finally leads to photochemical ozone production.

MS 7.2 Di 16:45 3E

Rationale Selektion neuer MALDI-Matrizes — •THORSTEN JASKOLLA and MICHAEL KARAS — Institut für Pharmazeutische Chemie der Johann Wolfgang Goethe Universität Frankfurt am Main, Max-von-Laue-Str. 9, 60438 Frankfurt

Matrix-assisted laser desorption/ionization (MALDI) hat in den letzten Jahrzehnten als vielseitig anwendbare Technologie z.B. zum Zwecke der Protein- oder Peptidanalytik zunehmend an Bedeutung gewonnen. Dennoch fehlt bis heute ein geschlossenes mechanistisches Modell der Ionenbildungsprozesse und damit auch eine überzeugende Erklärung der notwendigen physikalisch-chemischen Eigenschaften einer erfolgreichen MALDI-Matrix. Die Bemühungen um eine Verbesserung beschränkten sich bisher überwiegend auf empirische Versuche zur Ver-

besserung der Präparationsprotokolle und Tests alternativer organischer Verbindungen. Dies hat nicht zu deutlich verbesserten Analytikenausbeuten geführt, so dass die heute genutzten Matrizes, wie α -Cyano-4-hydroxymethylbenzoesäure (CHCA) oder 2,5-Dihydroxybenzoesäure (DHB), aus der MALDI-Frühzeit stammen. In einem systematischen Ansatz haben wir daher die funktionellen Gruppen der CHCA Matrix variiert und ihre Auswirkungen auf die Matrix-Eigenschaften untersucht. Auf dieser Basis ist es gelungen, eine neue Generation überlegener MALDI-Matrizes herzustellen. Vorgestellt werden neue überlegene Matrizes für Messungen im Positiv- und Negativ-Modus. Damit wird es auch möglich, genauere Aussagen über die zugrundeliegenden physikalisch-chemischen Prozesse zu machen.

MS 7.3 Di 17:00 3E

A Radio Frequency Mass Filter for SHIPTRAP — •EMMA HAETTNER^{1,2}, TIMO DICKEL¹, BENJAMIN FABIAN^{1,2}, HANS GEISSEL^{1,2}, MARTIN PETRICK¹, WOLFGANG PLASS¹, and CHRISTOPH SCHEIDENBERGER^{1,2} — ¹Justus-Liebig-Universität, Gießen — ²GSI, Darmstadt

SHIPTRAP is an experiment at GSI for highly accurate mass measurements of fusion-evaporation products. Exotic nuclei produced in fusion reactions are separated from the primary beam in the velocity filter SHIP, stopped in a gas cell and bunched and transferred to a double Penning trap system.

Contaminant ions created in the gas-filled stopping cell can significantly reduce the performance of SHIPTRAP. In order to remove the contaminant ions from the nuclei of interest and thus increase selectivity and efficiency of the experiment, a radio-frequency quadrupole (RFQ) mass filter is being developed. In a matched combination with an RFQ cooler and an RFQ buncher, the mass filter will replace the existing SHIPTRAP buncher. Design parameters such as dimensions, voltages and vacuum conditions were chosen with help of simulations. Simulations and first measurements of the RFQ mass filter characteristics such as transmission and resolution will be presented.

MS 7.4 Di 17:15 3E

Design and Setup of a Time-of-Flight Isobar Separator and Mass Spectrometer for Exotic Nuclei — •TIMO DICKEL¹, WOLFGANG PLASS¹, ULRICH CZOK¹, HANS GEISSEL², MARTIN PETRICK¹, KATRIN REINHEIMER¹, CHRISTOPH SCHEIDENBERGER², and MIKHAIL

I. YAVOR³ — ¹II. Physikalisches Institut, Justus-Liebig-Universität Gießen, 35392 Gießen — ²Gesellschaft für Schwerionenforschung, 64291 Darmstadt — ³Institute of Analytical Instrument Making, Russian Academy of Sciences, 190103 St. Petersburg

Mass measurements of nuclei far-off stability deliver important input in astrophysics (nucleosynthesis pathways) and nuclear physics. The duration of measurements of exotic nuclei is limited by their lifetime, and a prerequisite for a successful measurement is the ability to separate the nuclei of interest from isobaric contamination, which is usually

produced with much higher rates than the nuclide of interest.

The present MR-TOF-MS is an ideal tool to solve these problems at low-energy radioactive ion beam facilities. It allows isobaric separation and measurement of nuclides with half-lives > 1 ms at a resolving power $\geq 10^5$ and up to 10^7 ions/s. A setup for online measurements has been designed and is currently under construction. A dedicated cooler and buncher RF-trap assembly has been built as front-end for the MR-TOF-MS and successfully tested offline. First online experiments are planned for 2008.

MS 8: Ionenquellen, -optik und Detektionssysteme

Zeit: Dienstag 17:30–18:15

Raum: 3E

MS 8.1 Di 17:30 3E

A carbon cluster ion source for mass calibration at TRIGA-TRAP — •CHRISTIAN SMORRA¹, KLAUS BLAUM^{1,2}, KLAUS EBERHARDT³, GEORG EITEL¹, RAFAEL FERRER¹, SEBASTIAN GEORGE^{1,2}, JENS KETELAER¹, DIRK LIEBE^{2,3}, SZILARD NAGY¹, and JULIA REPP¹ — ¹Institut für Physik, Universität Mainz, 55099 Mainz, Germany — ²GSI, 62491 Darmstadt, Germany — ³Institut für Kernchemie, Universität Mainz, 55099 Mainz, Germany

TRIGA-TRAP is a high-precision Penning trap mass spectrometer installed at the research reactor TRIGA Mainz in order to determine the masses of short-lived fission products and - in addition to that - also the masses of actinide elements ranging from uranium up to californium. In order to determine precisely the masses of the nuclides of interest, the superconducting magnet providing the strong magnetic field for the Penning trap has to be calibrated by measuring the cyclotron frequency of an ion with well-known mass, which is, if possible, an isobaric nuclide of the ion of interest. Therefore, the best possible choice for mass calibration is to use carbon clusters as mass references, as demonstrated at the ISOLTRAP facility at ISOLDE / CERN [1].

A laser ablation ion source for the production of carbon clusters has been developed using a frequency-doubled Nd:YAG laser. The design, current status, and results of the production of carbon cluster ions, using C₆₀ and Sigradure® samples, as well as other ions will be presented.

[1] A. Kellerbauer et al.: Eur. Phys. J. A 22, 53 (2003).

MS 8.2 Di 17:45 3E

Selektivität bei der Produktion radioaktiver Ionenstrahlen - LIST und andere Tricks — •FABIO SCHWELLNUS¹, KLAUS BLAUM¹, VALENTIN FEDOSSEEV², HANS-JÜRGEN KLUGE³, CHRISTOPH MATTOLAT¹, MARIANO MENNA², CHRISTIAN OHLERT¹, FABIAN ÖSTERDAHL⁴, SEBASTIAN RAEDER¹, VOLKER SONNENSCHNEIN¹ und KLAUS WENDT¹ — ¹Universität Mainz — ²ISOLDE/CERN, Genf — ³GSI Darmstadt — ⁴Royal Institute of Technology, Stockholm

Die elementselektive Ionisation durch resonante Laserstrahlung ist heutzutage die vielseitigste und effizienteste Methode zur Produktion radioaktiver Ionenstrahlen an on-line Massenseparatoreinrichtungen wie beispielsweise ISOLDE/CERN. Da sowohl das Produktions-

target, als auch die Ionenquelle zur schnellen Freisetzung kurzlebiger Nuklide auf Temperaturen in der Größenordnung von 2000 K geheizt werden, ist die Isobareselektivität der Laserionisation durch die Bildung von Oberflächenionen limitiert. Die Kontamination eines Ionenstrahls durch isobare Oberflächenionen ist in vielen Fällen so stark, daß sie vorgesehene Experimente an seltenen, instabilen Nukliden verhindert. An der Universität Mainz werden in Zusammenarbeit mit ISOLDE gegenwärtig zwei Methoden zur Verbesserung der Selektivität bei der Laserionisation entwickelt: Zum einen der Einsatz spezieller Quellenmaterialien mit niedriger Austrittsarbeit, welche die Bildung von Oberflächenionen unterdrücken; zum anderen die sog. LIST (Laser Ion Source and Trap), welche eine lineare Paulfalle als Ionenquelle implementiert. Resultate aus Meßkampagnen in Mainz und bei ISOLDE werden vorgestellt.

MS 8.3 Di 18:00 3E

Effizienzoptimierung der Laserionisation bei LIST und HR-RIMS / Messung von Atomstrahlprofilen — •VOLKER SONNENSCHNEIN, SILKE FIES, FABIO SCHWELLNUS, SEBASTIAN RAEDER und KLAUS WENDT — Johannes Gutenberg Universität Mainz

Die Effizienz der Laserspektroskopie an Atomstrahlen ist stark abhängig von der Kollimation des Atomensembles, bzw. vom Überlapp von Atom- und Laserstrahl. Die Möglichkeiten reichen von Laserionisation direkt im Ofenröhrchen über Selbstkollimation durch die Ofenwände bis hin zu überschallschnellen Gasjets. Bei der Laserionenquellenfalle (LIST) sind Atomisations- und Ionisationsregion voneinander getrennt, wodurch eine wirksame Unterdrückung von Oberflächenionen ermöglicht wird. Zusätzlich ist Kühlung und Bunching der Ionen möglich. Diese Vorteile werden jedoch bislang durch signifikant reduzierte Effizienz erkauft. Zur Untersuchung von verschiedenen Quelledesigns wurden zwei verschiedene Methoden entwickelt um Atomstrahlprofile zu vermessen und die erzielten Ergebnisse mit Monte-Carlo Simulationen verglichen.

Mit Hilfe von MALDI-TOF MS wurden Sigradur-Probensträger analysiert, die zuvor mit einem Element-Mix aus einem Graphit-Ofen bedampft wurden. Aufgrund der Massenauflösung lassen sich elementspezifische Verteilungen ausmessen. Die zweite Methode stützt sich auf die dopplerabhängige Absorption eines durchstimmbaren blauen Diodenlasers an einem Ca-Atomstrahl.

MS 9: Poster

Zeit: Mittwoch 16:30–18:30

Raum: Poster C2

MS 9.1 Mi 16:30 Poster C2

Redesign of the Göteborg Negative-Ion-Beam-Apparatus towards a test facility for laser photodetachment applications in AMS — •CHRISTOPH DIEHL¹, ANTON LINDAHL², PONTUS ANDERSSON², OLIVER FORSTNER³, WALTER KUTSCHERA³, DAG HANSTORP², and KLAUS WENDT¹ — ¹Institut für Physik, Johannes Gutenberg Universität Mainz, D-55099 Mainz — ²Department of Physics, Göteborg University, SE-412 96 Göteborg — ³Institut fuer Isotopenforschung und Kernphysik, VERA-Laboratorium, Universität Wien, Währinger Strasse 17, A-1090 Wien

Negative ions are utilized in Accelerator Mass Spectrometry (AMS) on the low energy side of the tandem accelerator. A unique approach to further improve isobaric selectivity of AMS is to exploit the differences in the electron affinities of individual isobars by laser photodetachment.

Laser radiation with energy above the photodetachment threshold of the unwanted isobar suppresses this species by selective neutralization, while leaving the wanted higher threshold isobar unaffected. This technique, called Laser Photodetachment Mass Spectrometry (LPMS), is presently refined at Göteborg University. For preparatory studies and subsequent employment on heavy molecules of interest, the ion beam apparatus was considerably optimized by a corresponding redesign. Using ion optical simulations, the transmission through the apparatus could be enhanced, while in parallel a higher mass resolution could be realized. These activities serve as preparatory steps towards separation of the interesting ultra trace isotope ¹⁸²Hf from the disturbing isobar ¹⁸²W using LPMS.

MS 9.2 Mi 16:30 Poster C2

Aufbau einer direkten Probeneinbringung für den laser-massenspektrometrischen Nachweis von Uranisotopen — ●SILKE FIES, SEBASTIAN RAEDER und KLAUS WENDT — Institut für Physik, Universität Mainz, 55099 Mainz

Um die Migration von Kernbrennstoff zu untersuchen, ist es notwendig, sowohl die jeweilige chemische Spezies des gefundenen Urans als auch das Isotopenverhältnis $^{236}\text{U}/^{238}\text{U}$ in Umweltproben zu bestimmen. Eine Anreicherung des Isotops ^{236}U deutlich über den natürlichen Wert von 10^{-11} weist auf eine Neutronenexposition und damit auf anthropogene Herkunft hin. Mit der in Mainz entwickelten Methode der hochauflösenden Resonanzionisation-Massenspektrometrie (HR-RIMS) ist es möglich, dieses Isotopenverhältnis durch selektive optische Anregung und Ionisation mit spektral schmalbandiger Laserstrahlung bis in den Bereich $< 10^{-8}$ zu bestimmen. Um diesen Wert weiter zu optimieren und in Zukunft eine Kopplung an speziessensitive Verfahren zu erhalten, wird aktuell eine on-line Einbringung entwickelt. Diese macht es möglich, flüssige Proben aus chromatographischen Verfahren direkt über einen Mikrozerstäuber in die Vakuumapparatur des Laser-massenspektrometers einzubringen und zu untersuchen. Über die deutliche Reduktion des Zeitaufwandes der Probenbearbeitung und der bisherigen Einzelprobeneinbringung wird dabei auch ein weiterer Schritt zur routinemäßigen Untersuchung von Umweltproben mit der HR-RIMS eingeleitet.

MS 9.3 Mi 16:30 Poster C2

Hochselektiver Isotopennachweis von Uran 236 mittels HR-RIMS — ●SEBASTIAN RAEDER¹, BRUCE A. BUSHAW², NORBERT TRAUTMANN³, JENS-VOLKER KRATZ³ und KLAUS WENDT¹ — ¹Institut für Physik, Universität Mainz, 55099 Mainz — ²Pacific Northwest National Laboratory, Richland, WA, USA — ³Institut für Kernchemie, Universität Mainz, 55099 Mainz

Das langlebige Spurenisotop ^{236}U entsteht durch Neutroneneinfang aus ^{235}U und weist in natürlichen Uranproben nur eine Isotopenhäufigkeit $< 10^{-10}$ auf. Ein erhöhtes Vorkommen dieses Isotops weist auf eine Neutronenexposition und damit eine anthropogene Herkunft des uranhaltigen Materials hin. Der empfindliche Nachweis des Isotopenverhältnisses $\text{U}^{236}/\text{U}^{238}$ in Umweltproben liefert einen Beitrag zur Radio-Protektion und kann Fragestellung zur Speziation und Migration von Kernbrennstoff in der Umwelt beantworten.

Die hochauflösende Resonanzionisations-Massenspektrometrie (HR-RIMS) stellt hierfür ein hochspezialisiertes Verfahren zur empfindlichen Isotopenanalyse bei geringsten Verhältnissen dar, wobei die entsprechenden Anforderungen bezüglich Isobarenunterdrückung und Isotopenselektivität erfüllt werden. Der Schwerpunkt der aktuellen Arbeiten liegt auf Reduktion des Neutralteilchenuntergrundes und auf Steigerung der Effizienz des Verfahrens. Auch wurden zertifizierte Proben vermessen um die Genauigkeit des Systems zu demonstrieren. Die erzielten Ergebnisse werden vorgestellt und weitere Entwicklungsschritte werden diskutiert.

MS 9.4 Mi 16:30 Poster C2

Ti:Saphir RILIS - Mainzer Beiträge zur Weiterentwicklung von on-line Laserionenquellen — ●FABIO SCHWELLNUS, TINA GOTTWALD, CHRISTOPH MATTOLAT, SEBASTIAN RAEDER und KLAUS WENDT — AG Larissa im Institut für Physik, Universität Mainz

On-Line Massenseparatoreinrichtungen bieten die Möglichkeit zur Produktion und experimentellen Untersuchung radioaktiver, in der Natur nicht vorkommender Nuklide. Sie sind damit ein wichtiges Werkzeug zur Untersuchung vieler Fragestellungen der physikalischen Grundlagenforschung, beispielsweise zur Erforschung von Nukleosyntheseprozessen, wie r- und p-Prozess. Zur effizienten Weiterentwicklung der on-line Massenseparatoren dienen off-line Separatoren, an denen mit stabilen Nukliden Neuentwicklungen für den on-line Einsatz erprobt werden können. Ein solcher off-line Separator wird von der AG Larissa an der Universität Mainz betrieben. Unter Verwendung eines speziell für die Resonanzionisation kollinear zum Atomstrahl selbstentwickelten Ti:Saphir - Lasersystems liegt der Schwerpunkt der Forschung in Mainz auf Entwicklungsarbeiten an Laserionenquellen. Dazu gehören die laufende Weiterentwicklung und Erprobung des Lasersystems, sowie die Erarbeitung neuer Methoden wie z.B. LIST (Laser Ion Source And Trap). Einige der mit dem Mainzer Lasersystem in Kollaboration insbesondere mit ISOLDE/CERN, Genf und HRIBF/Oak Ridge, USA gewonnenen Ergebnisse werden vorgestellt.

MS 9.5 Mi 16:30 Poster C2

ITSIM 6 - A Versatile Simulation Program for Mass Spectrometers — ●WOLFGANG PLASS¹, TIMO DICKEL¹, BENJAMIN

FABIAN^{1,2}, and EMMA HAETTNER^{1,2} — ¹Justus-Liebig-Universität Gießen — ²GSF Darmstadt

The ion trajectory simulation program ITSIM 6 was developed to aid in the design and detailed understanding of complex structures and instruments in mass spectrometry, such as ion traps, RF quadrupoles, time-of-flight mass spectrometers, and gas-filled stopping cells. The program allows traditional ion trajectory tracing in electromagnetic fields. In addition, it follows a novel concept with dedicated simulation capabilities targeted at mass spectrometers and related instrumentation, which cannot be found in other simulation packages. Analytical descriptions for mass spectrometry instrumentation are included and enable realistic ion population initialization, convenient simulation handling, high accuracy calculations, as well as versatile data analysis. Simulation control and parameter optimization can occur via a built-in script language. Elastic and inelastic ion-neutral interactions and unimolecular dissociation are included. Gas dynamics can be taken into account in the simulation. Examples for applications of the program and results of simulations for a variety of instruments will be presented.

MS 9.6 Mi 16:30 Poster C2

An electrostatic storage device for mass separation and contamination removal at ISOLTRAP — MARKUS ERITT¹, ●ROBERT WOLF¹, MARTIN BREITENFELDT¹, ALEXANDER HERLERT², GERRIT MARX¹, and LUTZ SCHWEIKHARD¹ — ¹Inst. f. Physik, Ernst-Moritz-Arndt-Universität, D-17489 Greifswald — ²Physics Department, CERN, 1211 Geneva 23, Switzerland

Electrostatic ion beam devices are known for their capability to achieve mass spectral resolving powers in the order of $m/\Delta m > 10^5$. Thereby bunches of ions with different mass-over-charge ratios can be separated during their repeated oscillation between two electrostatic mirrors. The method of operation is similar to a time of flight distance of several hundred meters that is folded to less than one meter. We plan to make use of this concept and to build a device based on Electrostatic Ion Beam Trap design of the Weizmann Institute in order to physically separate isobaric ions as a preparatory step of the ISOLTRAP at CERN/Geneva. In a test setup at Greifswald it will be attempted to separate CO and N₂ ions. Status, first measurements and aimed objectives of the test apparatus will be presented. The project is funded by the BMBF.

MS 9.7 Mi 16:30 Poster C2

Aufbau einer neuen oktopolaren Radiofrequenzfalle — ●ALBERT VASS, FRANKLIN MARTINEZ, GERRIT MARX und LUTZ SCHWEIKHARD — Institut für Physik, Ernst-Moritz-Arndt Universität, 17487 Greifswald, Deutschland

Es wird eine neue Radiofrequenzfalle vorgestellt, bei der acht Kugelelektroden die Ecken eines Würfels bilden. Dieses Design erlaubt den Zugang zum Fallenninneren über alle drei Raumrichtungen. Die Fallenelektroden sind dabei derart beschaltet, dass jede Würfelseite als Quadrupol angesehen werden kann. Eine solche Beschaltung führt zu feldfreien Mittelachsen. Zum Einschluss geladener Teilchen werden daher zusätzliche Gleichspannungselektroden entlang dieser Achsen eingesetzt. Das neue Falldesign wurde in Simulationen untersucht und als Falle für makroskopische Teilchen aufgebaut. Die Ergebnisse der Simulationen sowie der experimentellen Tests werden vorgestellt.

MS 9.8 Mi 16:30 Poster C2

Eine mobile Ionenfallen-Apparatur zur Untersuchung von geladenen Clustern in Laserfeldern — ●MARTIN ARNDT, HAGEN RITTER, GERRIT MARX und LUTZ SCHWEIKHARD — Institut für Physik, Ernst-Moritz-Arndt-Universität, 17489 Greifswald

Zur Untersuchung von geladenen massenselektierten Metallclustern in Laserfeldern im Rahmen des SFB 652 wird eine mobile Ionenfallen-Apparatur vorgestellt. Die Cluster werden in einer linearen Pauffalle akkumuliert, durch Puffergasstöße mit Helium gekühlt und selektiert. Anschließend werden die Cluster-Ionen gepulst in eine offene Pauffalle transferiert wo sie durch einen Laser bestrahlt werden. Die in der offenen Falle verbliebenen Ionen können mittels Flugzeitmassenspektrometrie identifiziert werden. Darüber hinaus bietet die Apparatur die Möglichkeit, Flugzeitspektren der Photoelektronen zu erstellen, die die Falle radial verlassen.

MS 9.9 Mi 16:30 Poster C2

Neues von der ClusterTrap — NOELLE WALSH, ●FRANKLIN MARTINEZ, FALK ZIEGLER, ALBERT VASS, GERRIT MARX und LUTZ SCHWEIKHARD — Institut für Physik, Ernst-Moritz-Arndt Universität, 17487

Greifswald, Deutschland

Die Untersuchungen mehrfach negativ geladener Aluminiumcluster an der ClusterTrap-Apparatur (Penningfalle) wurden auf den vierten Ladungszustand erweitert. Mit dem Umzug in das neue Gebäude des Instituts für Physik wurden mehrere apparative Veränderungen vorgenommen. Dazu gehört der Einbau eines Quadrupolumlenkers für den schnellen Wechsel zwischen verschiedenartigen Clusterquellen. Eine sich anschließende lineare Radiofrequenzfalle wird zur Akkumulation und Vorauswahl der in der Penningfalle zu speichernden Clusterionen verwendet werden.

MS 9.10 Mi 16:30 Poster C2

A position resolving detector for Penning trap mass spectrometry — •GEORG EITEL¹, KLAUS BLAUM^{1,2}, SEBASTIAN GEORGE¹, JENS KETELAER¹, SZILARD NAGY¹, JULIA REPP¹, RAFAEL FERRER¹, CHRISTIAN SMORRA¹, MICHAEL BLOCK², and MICHAEL DWORSCHAK²

— ¹Institut für Physik, Universität Mainz, 55099 Mainz, Germany —
²GSI, 64291 Darmstadt, Germany

By the use of a position resolving multi-channel-plate detector (MCP) the ion-transport diagnostics needed for high precision mass experiments can be improved essentially. The two-dimensional position provided for each particle allows a direct control of beam deflection and beam focussing. As shown in ion-trajectory simulations the spatial resolution furthermore offers the possibility of observing the ion motion inside a Penning trap by means of the distribution of ions on the detector. Thus the commonly used time-of-flight resonance technique can be extended for the identification and separation of contaminations inside the trap aiming at better resolution and higher precision.

First tests concerning the ion beam manipulation and the observation of the ion motion have been performed at SHIPTRAP (GSI Darmstadt). Experimental results and promising fields of application will be presented.