

A 8 Poster HU 1

Zeit: Samstag 08:30–18:30

Raum: Poster HU

A 8.1 Sa 08:30 Poster HU

Erzeugung negativer Ionen mit Hochdruck-Gasentladungen — ●M. ODENWELLER, S. SCHÖSSLER, T. JAHNKE, R. DÖRNER und H. SCHMIDT-BÖCKING — Institut für Kernphysik der J. W. Goethe Universität Frankfurt am Main, August-Euler-Str. 6, D-60486 Frankfurt am Main

Vorgestellt wird eine Quelle zur Erzeugung negativer Ionen. Sie basiert auf einer Gasentladung, die bei hohem Druck (bis zu mehreren Bar) in einer Pore mit typischerweise 60 - 100 μm Durchmesser betrieben wird. Zur Aufrechterhaltung der Entladung sind dabei nur wenige 100 V Gleichspannung notwendig. Die Quelle ist daher geeignet für Dauerstrichbetrieb. Durch Mischungen verschiedener Gase wurden diverse atomare negative Ionen wie H^- , D^- und O^- aber auch molekulare Anionen wie OH^- , O_2^- , CH^- , NH^- und NO^- beobachtet.

A 8.2 Sa 08:30 Poster HU

Ortsauflösende Germanium- Detektoren zur Spektroskopie harter Röntgenstrahlung (10 keV bis 600 keV) — ●UWE SPILLMANN^{1,2}, HEINRICH BEYER², ALEXANDRE GUMBERIDZE^{1,2}, THOMAS KRINGS³, ANDREAS ORSIC MUTHIG^{1,2}, DAVOR PROTIC³, REGINA REUSCHL^{1,2}, THOMAS STÖHLKER^{1,2} und STANISLAV TASHENOV^{1,2} — ¹Institut für Kernphysik, Universität Frankfurt — ²Gesellschaft für Schwerionenforschung — ³FZ- Jülich

Neuartige Meßmethoden in der Röntgen- Spektroskopie eröffnen sich durch die Verwendung von ortsaufauflösenden Halbleiterdetektoren. Diese erlauben unter Ausnutzung des Compton- Effekts Aussagen über den Polarisationsgrad, sowie die Lage des Polarisationsvektors von Röntgenstrahlung. Desweiteren ermöglichen sie die hochgenaue Bestimmung von Übergangsenergien bei Verwendung in Kristallspektrometereperimenten, bei gleichzeitig gesteigerter Effizienz im Vergleich zu Schlitz-Systemen. Wir präsentieren aktuelle Ergebnisse zur Charakterisierung eines neuartigen 128x48- Streifen Germanium- Detektors, der dazu aufgebauten Datenaufnahme, sowie der benötigten Infrastruktur.

A 8.3 Sa 08:30 Poster HU

Radiative Rekombination in nacktes und wasserstoffähnliches Uran — ●REGINA REUSCHL^{1,2}, ALEXANDRE GUMBERIDZE², CHRISTOPHOR KOZUHAROV², ANDREAS ORSIC MUTHIG^{1,2}, UWE SPILLMANN^{1,2}, THOMAS STÖHLKER^{1,2} und STANISLAV TASHENOV^{1,2} — ¹Institut für Kernphysik, Universität Frankfurt — ²Gesellschaft für Schwerionenforschung

Dieser Beitrag stellt die Ergebnisse einer zustandsselektiven Untersuchung radiativer Rekombination in nacktes und wasserstoffähnliches Uran vor. Das Experiment wurde am Elektronenkühler des ESR- Speicherringes der GSI in Darmstadt durchgeführt. Im Gegensatz zu früheren Experimenten wurden dazu abgebremste Ionen verwendet. Freie Elektronen können im Inneren des Kühlers mit Ionen rekombinieren. Dabei werden verschiedene gebundene Zustände besetzt. Die intensivsten Linien im Spektrum stammen von direkten Übergängen in die K- Schale des Ions und charakteristischen $L \rightarrow K$ ($L\alpha$) Übergängen. Aufgrund der Verwendung abgebremster Ionen konnte die Kühlerspannung reduziert werden. Da bei niedrigen Energien die Kühleffizienz besser ist, konnten geringere Elektronenströme verwendet werden, was zu einer starken Reduktion der Bremsstrahlung führte. Daher war es möglich, den direkten Einfang freier Elektronen in die L- Schale, sowie die Balmerübergänge im niedrigeren Energiebereich des Spektrums zu untersuchen.

A 8.4 Sa 08:30 Poster HU

FLAIR - Die zukünftige GSI-Anlage für Experimente an Antiprotonen und hochgeladenen Ionen — ●WOLFGANG QUINT — GSI, 64291 Darmstadt

Bei der Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI) Darmstadt ist die internationale Beschleunigeranlage FAIR in Planung (www.gsi.de). Das Herzstück der geplanten Anlage sind zwei Ringbeschleuniger mit einem Umfang von 1200 Metern, die Ionenstrahlen mit bisher unerreichter Intensität sowie mit höheren Energien liefern werden. Dadurch lassen sich intensive Sekundärstrahlen - zum Beispiel exotische Atomkerne oder Antiprotonen - erzeugen. Diese Sekundärstrahlen werden in einem System von weiteren Speicherringen akkumuliert und gekühlt und können für Experimente bei verschiedenen Energien zur Verfügung gestellt werden. Die Anlage FLAIR - Facility for Low-energy Antiproton and Ion Research -

ist ein zentrales Element der Niederenergieexperimente an Antiprotonen und schweren Ionen. Die wesentlichen Komponenten der FLAIR-Anlage sind *i)* ein Experimentier-Cave für Untersuchungen der Wechselwirkung von Ionenstrahlen mit Materie, *ii)* der Speicherring LSR (Low-energy Storage Ring) für die Abbremsung von Antiprotonen- und Ionenstrahlen in den sub-MeV-Energiebereich, *iii)* die Fallenanlage HITRAP zur weiteren Abbremsung und Speicherung von Antiprotonen und Ionen, und *iv)* der Speicherring USR (Ultra-low energy Storage Ring) zur Untersuchung von Stoßprozessen mit Antiprotonen und Ionen.

A 8.5 Sa 08:30 Poster HU

Trapped Radioactive isotopes for testing fundamental Symmetries — ●S. DE, G.P. BERG, U. DAMMALAPATI, P. DENDOOVEN, O. DERMOIS, R. HOEKSTRA, K. JUNGSMANN, C.J.G. ONDERWATER, A. ROGACHEVSKIY, M. SOHANI, R.G.E. TIMMERMANS, E. TRAYKOW, L. WILLMANN, and H.W. WILSCHUT — Kernfysisch Versnellend Instituut, Zernikelaan 25, 9747 AA Groningen

We have started a research program to investigate fundamental symmetries and interactions. Some short lived radioactive isotopes allow for new sensitive tests of possible violations of these symmetries. In the Standard Model symmetry violation are not forbidden, but rather vanishingly small. However, many extensions to the Standard Model require symmetry violation. A new facility (TRI μ P: Trapped Radioactive Isotopes: μ -laboratories for fundamental Physics) to produce isotopes of interest is currently being set up at our institute. In addition we are setting up a laser laboratory spectroscopy and laser cooling and trapping, methods which are indispensable for sensitive experiments. In particular, we want to investigate correlations in the β -decay of trapped ^{21}Na or other suitable isotopes. In another approach to study symmetry violations is to search for a permanent electric dipole moment (edm) using radium isotopes. In the preparations for an edm experiment we are currently working on trapping and cooling of barium. The barium level scheme is similar to radium, which allow us to optimize the trapping setup. Current progress and the complementarity of the approach with other activities in both low and high energy experiments will be described.

A 8.6 Sa 08:30 Poster HU

Laser cooling of relativistic C^{3+} ion beams at the ESR[†].

— ●U. SCHRAMM¹, M. BUSSMANN¹, D. HABS¹, M. STECK², T. KÜHL², K. BECKERT², P. BELLER², B. FRANZKE², F. NOLDEN², G. SAATHOFF³, S. REINHARD³, and S. KARPUK⁴ — ¹LMU München, Department für Physik — ²GSI, Darmstadt — ³MPI für Kernphysik, Heidelberg — ⁴Universität Mainz, Institut für Kernphysik

We present results of the first laser cooling experiment with relativistic C^{3+} beams at 1.47 GeV energy at the Experimental Storage Ring (ESR) at GSI. A bunched beam of several 10 μA was laser-cooled by a counterpropagating laser beam kept at a fixed wavelength of $\lambda = 257$ nm. With pure laser cooling[1] the regime of a longitudinally space-charge dominated beam with a momentum spread of $\Delta p/p \approx 10^{-7}$ was reached – a value unprecedented at the ESR.

These experiments represent an important intermediate step for the development of laser cooling techniques proposed for beams of highly-charged heavy ions at the future SIS300 synchrotron (GSI-FAIR) in a regime where no other cooling scheme seems feasible.

[†] funded by BMBF (06ML183)

[1] Poster M. Bussmann et al. *Probing the structure of crystalline ion beams*

A 8.7 Sa 08:30 Poster HU

Probing the structure of crystalline ion beams[†].

— ●M. BUSSMANN, U. SCHRAMM, and D. HABS — LMU München, Department für Physik

We present methods to determine the spatial and temporal structure of crystalline ion beams at the storage ring PALLAS.

In the PALLAS table top storage ring coasting and bunched crystalline beams of $^{24}\text{Mg}^+$ ions can be routinely generated using Doppler laser cooling. Moreover PALLAS serves as a test environment for laser cooling schemes planned at large storage ring experiments[1].

A new experimental technique to probe the structural characteristics and dynamics of ion beams by measuring an optically detected Schottky noise

signal of the fluorescent ions is depicted. Accompanying the experiment a new molecular dynamics package[2] has been developed at the LMU to study the form and structure of bunched crystalline beams and the dynamics of the phase transition. The results from simulations are compared to experimental data.

[†] funded by DFG (Ha 1101/7)

[1] **Poster** U. Schramm et al. *Laser cooling of relativistic C^{3+} ion beams at the ESR*

[2] **Poster** M. Bussmann et al. *Sympathetic cooling of highly charged ions in laser-cooled plasmas for precision mass measurements*

A 8.8 Sa 08:30 Poster HU

Transport of highly charged ions through nanoscale capillaries

— •FRANCES ALLEN¹, THOMAS SCHENKEL², ARUN PERSAUD², and SANG-JOON PARK² — ¹Institut für Physik der Humboldt-Universität zu Berlin, Lehrstuhl Plasmaphysik, Newtonstraße 15, D-12489 Berlin, Germany — ²E. O. Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, CA 94720, USA

The transmission of highly charged ions through nanoscale capillaries is investigated. Our goal is to extend previous work in the field and to obtain benchmark data for the single ion implantation technique being developed at Lawrence Berkeley National Laboratory.

When a highly charged ion approaches a solid surface valence electrons from the target are resonantly captured into Rydberg states of the ion. This process is described by the classical over-the-barrier model which is widely used to estimate the critical distance for charge transfer.

Relatively slow multiply charged ions (eg 0.3 keV/u Ar^{3+}) from a sputter gun ion source and highly charged ions (eg 3 keV/u Xe^{44+}) from an Electron Beam Ion Trap are directed onto capillary targets. These are silicon nitride membranes of thickness 200-500 nm into which arrays of holes of diameter 50-300 nm have been drilled using a Focussed Ion Beam system. The ion beam transported through the capillaries is analyzed via electrostatic charge state separation and subsequent position sensitive detection with a resistive anode microchannel plate detector.

A description of the experimental set-up is given together with a selection of results and a comparison with theoretical values.

A 8.9 Sa 08:30 Poster HU

Untersuchung des Speicherhaltens einer Elektronenwolke in einer Penning-Ioffe Falle

— •CARMEN ANGELESCU und GÜNTHER WERTH — Institut für Physik der Universität Mainz, Staudingerweg 7, 55099 Mainz

In den Experimenten zur Erzeugung von kaltem Antiwasserstoff [1,2] wurden Penningfallen zur Akkumulation von Positronen und Antiprotonen verwendet. Für zukünftige Präzisionsexperimente an Antiwasserstoff wie z.B. Untersuchungen der CPT-Invarianz ist es erforderlich, die kalten Antiwasserstoffatome in einer Magnetfalle, z.B. einer Ioffe-Falle, zu speichern. Durch die Überlagerung des Magnetfelds der Ioffefalle wird die Axialsymmetrie gebrochen und die Speichereigenschaften der Penningfalle verändert. Eine theoretische Untersuchung [3] sagt eine stabile Speicherung vorher, wenn bestimmte Resonanzen vermieden werden, die zum Teilchenverlust führen. In einer Serie von Experimenten mit Elektronen wurde das Speicherhalten einer Penning-Ioffe Falle für verschiedene Verhältnisse $R_0 = \frac{B_0}{B_1}$, wobei B_0 das homogene Magnetfeld und B_1 der Gradient der Ioffe-Falle ist, untersucht. Dabei war eine stabile Speicherung für verschiedene Werte von R_0 möglich, wenn man Resonanzen vermeidet, die für $n\omega_+ + m\omega_+ + k\omega_z = 0$ auftreten. Dabei sind n,m und k ganze Zahlen, die mit den höheren Ordnungen des Speicherpotentials zusammenhängen.

[1] M. Amoretti et al., Nature(London) 419, 456 (2002)

[2] G. Gabrielse et al., Phys. Rev. Lett. 89, 213401 (2002)

[3] T.M. Squires et al., Phys. Rev. Lett. 86, 5266 (2001)

A 8.10 Sa 08:30 Poster HU

High precision measurements of QED-sensitive forbidden transitions in HCl

— •R. SORIA ORTOS¹, J. R. CRESPO LÓPEZ-URRUTIA¹, J. BRAUN¹, G. BRENNER¹, H. BRUHNS¹, A. J. GONZÁLEZ MARTÍNEZ¹, A. LAPIERRE¹, V. MIRONOV¹, V. SHABAEV², H. TAWARA¹, I. TUPITSYN², and J. ULLRICH¹ — ¹Max Planck Institute for Nuclear Physics — ²St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

An experimental study of the visible magnetic dipole (M1) transitions in the B- and Be-like argon ions ($Ar\ XIV$, $Ar\ XV$) using an EBIT has been recently carried out. Their wavelengths were determined with for highly charged ions unprecedented accuracy up to the sub-ppm level and

compared with predictions. The QED contributions calculated in this work are four orders of magnitude larger than the experimental error. The Zeeman splitting of these transitions has also been resolved. The transition probability was measured with an error smaller than 0.2% in the case of the $Ar^{13+}\ 2s^22p^1\ ^2P_{1/2}-^2P_{3/2}$ transition, where the QED contribution modifies the lifetime by roughly 1%. Thus these results allow to benchmark theoretical models used to predict both the energy levels (in the present work configuration interaction Dirac-Fock, CIDF) and the transition matrix elements under inclusion of QED. Ultimately, the techniques developed in these experiments will be applied to the study of the hyperfine ground state transitions in hydrogenic heavy ions and isotopic shifts.

A 8.11 Sa 08:30 Poster HU

X-Ray Resonant Raman Scattering (RRS) studies on Nickel

— •CH. ZARKADAS¹, M. MÜLLER², A.G. KARYDAS¹, B. BECKHOFF², M. KOLBE², R. FLIEGAUF², and G. ULM² — ¹Laboratory for Material Analysis, Institute of Nuclear Physics, N.C.S.R "Demokritos", Aghia Paraskevi 15310, Athens, Greece — ²Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Abbestraße 2-12, 10587 Berlin, Germany

The Resonant Raman Scattering (RRS) effect on Nickel was studied by means of highly monochromatic polarized and unpolarized exciting radiation, respectively. Experiments involving polarized exciting radiation were carried out at the four-crystal monochromator (FCM) beamline for synchrotron radiation from 2 keV to 10 keV in the radiometry laboratory of the Physikalisch-Technische Bundesanstalt at the electron storage ring BESSY II. Resonant Raman spectra of thin Ni foils, having variable thickness, were accumulated at the Ni-K α and Cu-K α X-ray beam energies. In the Institute of Nuclear Physics of the NCSR "Demokritos", at the 5.5 MV Tandem accelerator, the Resonant Raman spectrum of a thick Nickel target was also recorded for an unpolarized Cu-K α exciting beam produced after the proton ionization of a thick Cu target by 1.7 MeV protons in a three-axial orthogonal geometry. In each case, the individual spectra characteristics are described and compared in terms of the excitation conditions. The experimentally determined RRS cross-sections are presented, while the contribution of the RRS effect in the mass attenuation coefficients below the Ni-K edge is also discussed.

A 8.12 Sa 08:30 Poster HU

Wie weit stoßen sich gleiche Ladungen ab? — Pulsdynamik in der "Zajfman trap"

— •TIHAMER GEYER¹ und DAVID J TANNOR² — ¹Zentrum f. Bioinformatik, Univ. d. Saarlandes, D-66041 Saarbrücken — ²Dept. of Chemical Physics, Weizman Inst., Rehovot 76100, Israel

Normalerweise füllen gleich geladene Ionen das in einer Falle zur Verfügung stehende Volumen vollständig aus; in dem von Zajfman etal. eingeführten "ion beam resonator" jedoch bleiben die Ionen bei bestimmten Feldkonfigurationen als kurzer Ionenpuls beieinander ("bunching"). Dieser Ionenpuls oszilliert für makroskopische Zeiten wie ein einzigen "Superteilchen" zwischen den beiden elektrostatischen Spiegeln hin und her. Dies erlaubt, mit dieser "table top"-Falle ein Massenspektrometer mit einer Auflösung aufzubauen, wie sie bisher nur in Speicherringen möglich war.

Wir beschreiben den Mechanismus und die Bedingungen, unter denen Bunching auftritt, anhand eines einfachen Modells aus drei linearen Abbildungen. Weiter zeigen wir, wie das Modell durch explizite Berücksichtigung der Ionenwechselwirkung erweitert werden kann und dann Aussagen über die Größe des Pulses, dessen Stabilität sowie die Konsequenzen für die Massenspektroskopie liefert.

A 8.13 Sa 08:30 Poster HU

Erste Ergebnisse des neuen Röntgenspektrometers an der Heidelberg-EBIT an hochgeladenen Argon-Ionen

— •HJALMAR BRUHNS und JOHANNES BRAUN — Max-Planck-Institut fuer Kernphysik, Saupfercheckweg 1, 69117 Heidelberg

Erste Messungen eines neuen Röntgen-Spektrometers an der Heidelberg-EBIT, bei denen eine neuartige Methode zur Bestimmung des Bragg-Winkels genutzt wurde, werden vorgestellt. In dem neuen Instrument werden Strahlen sichtbaren Lichts, welche auf dem Bragg-Kristall reflektiert werden, als Referenz verwendet, um den Reflexionspunkt der Röntgenstrahlung auf dem Kristall zu bestimmen. Mit dieser Methode kann auf Kollimierspalte verzichtet werden, und es werden viele Unsicherheiten geometrischer Natur eliminiert. Als erster Test des Spektrometers wurde mit Bezug zu der Lyman- α Strahlung von wasserstoffartigem Argon die $1s2p\ ^1P_1 \rightarrow 1s^2\ ^1S_0$ ("w") Linie von heliumartigem Argon vermessen. Das Ergebnis hat einen statistischen Fehler von nur 0.3 ppm, die

systematischen Fehlerquellen führen zusammen zu einem Fehler von etwa 10 ppm. Diese Fehlerquellen können durch kleine Modifikationen des Aufbaus und eine genaue, unabhängige Charakterisierung der verwendeten Kristalle minimiert werden. In Zukunft wird es mit dieser neuen Methode möglich sein, Fehlerbalken nahe 1 ppm bei Lyman- α Übergängen in wasserstoffartigen Ionen mittlerer Kernladungszahl zu erreichen und dazu beizutragen, zwischen verschiedenen theoretischen Ansätzen zu unterscheiden.

A 8.14 Sa 08:30 Poster HU

Laser spectroscopy of highly charged ions at the Heidelberg-EBIT — ●GÜNTER BRENNER — Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg

An experimental setup for high resolution laser spectroscopy of highly charged ions has been installed at the Heidelberg electron beam ion trap (EBIT). Heavy ions with few (or even only one electron) are ideal systems to investigate relativistic and nuclear size effects as well as QED in strong fields and to test the corresponding models. The combination of an EBIT and a tunable laser should provide very appropriate conditions for high-precision studies on trapped highly charged ions. A pulsed Nd:YAG laser is used to pump a tunable dye laser. The spectral range 210-800 nm can be accessed with a resolution of 0.04 cm^{-1} . The laser beam is superimposed axially upon the trapped ion cloud by means of off-axis parabolic mirrors inside a complex UHV vacuum chamber. The fluorescence detection system uses both a cooled photomultiplier and large area photodiode. The setup went through initial tests and adjustments under ion trapping conditions and is now being optimized to reduce scattered light which currently hinder the detection of the fluorescence signal.

A 8.15 Sa 08:30 Poster HU

Measuring the two-electron contribution to the ground-state energy of Xe using an EBIT — ●C. J. OSBORNE, J. R. CRESPO LOPÉZ-URRUTIA, A. J. GONZÁLEZ MARTÍNEZ, and J. ULLRICH — Max-Planck-Institut für Kernphysik, D-69117 Heidelberg.

The two-electron contribution to the ground state binding energy of high-Z atoms provides a useful test of second-order QED calculations. This contribution manifests itself as the 1s Lamb shift, defined as the difference in measured binding energy of the 1s level and the binding energy predicted by the Dirac atomic model with a point-like nucleus. It is proposed to measure this Lamb shift in Xe ions using an Electron Beam Ion Trap (EBIT), by observing the difference in energy of radiative recombination (RR) of beam electrons into initially bare and H-like Xe ions prepared in the trap. Observing the trapped ensemble with a Ge-detector through a thorium foil and scanning the electron beam energy across the Th K-shell absorption edge will achieve very high resolution for this measurement, limited essentially only by the width of the K-shell absorption edge, rather than the resolution of the Ge-detector. This precise knowledge of the RR photon energy, combined with a high-accuracy and precise measurement of the electron beam energy through a voltage divider will yield the energy of the two states and hence, the Lamb shift.

A 8.16 Sa 08:30 Poster HU

Präzisionsmessungen an hochgeladenen Ionen mit dem Röntgenkristallspektrometer der Heidelberger EBIT. — ●JOHANNES BRAUN und HJALMAR BRUHNS — Max-Planck-Institut für Kernphysik Heidelberg

Um den Beitrag der QED zur Bindungsenergie zu bestimmen eignen sich besonders H- und Li- artige Ionen, da sie durch ihre kleine Anzahl an Elektronen eine verhältnismäßig einfache elektronische Struktur aufweisen. In der Heidelberger Electron Beam Ion Trap (EBIT) werden solche hochgeladenen Ionen erzeugt als auch gespeichert und mittels eines neu entwickelten Kristallspektrometers untersucht. Das Spektrometer verwendet ebene Kristalle und einen kryogenischen Detektor (CCD-Kamera) zum Nachweis der Röntgenstrahlung. Durch die Verwendung verschiedener Kristalle mit unterschiedlichen Gitterkonstanten ist es möglich, eine absolute Wellenlängenbestimmung allein anhand von Winkelmessungen durchzuführen. Zur Demonstration dieser Meßmethode wurde ^{22}Ti mit beschleunigten Elektronen zur Emission von Strahlung angeregt und die charakteristische $K_{\alpha 1}$ -Linie vermessen. Der Meßvorgang, der systematische Ausschluß von Fehlerquellen und wie die gewünschte Genauigkeit von 10ppm erreicht werden soll, werden dargestellt.

A 8.17 Sa 08:30 Poster HU

The hybrid Penning trap — ●JOSÉ VERDÚ¹, J. ALONSO², K. BLAUM¹, S. DJEKIC², R. FERRER¹, F. GALVE¹, H.-J. KLUGE¹, S. KREIM², W. QUINT², T. VALENZUELA¹, M. VOGEL¹, C. WEBER¹, and G. WERTH¹ — ¹Institut fuer Physik, 55099, Mainz — ²GSI,64291, Darmstadt

Penning Traps used for high- precision mass [1] and g-factor measurements [2],[3] are usually designed with one of the two shapes: cylindrical or hyperbolic. The cylindrical one allows the analytical calculation of the electric potential, enabling the trap designer the fast computation of the best trap dimensions required for the experiment. The hyperbolic one has some advantages over the cylindrical, mainly its big volume of harmonicity. In this poster a novel trap design for high-precision experiments will be presented: the hybrid Penning trap, consisting of cylindrical endcaps and correction electrodes and an oval (hyperbolic or toroidal) ring. The Laplace equation within this trap is solved analytically and its main features are discussed. Its application to the future proton g-factor measurement [4] is presented. [1]H.-J. Kluge, et al.,Physica Scripta T104, 167-177 (2003) [2] H. Haefner, et al., Phys. Rev. Lett. 85, 5308-5311 (2000) [3] J. Verdu, et al., Phys. Rev. Lett. 92, 093002 (2004) [4] W.Quint, et al., Nucl. Inst. Meth. B, 214, 207-210 (2004)

A 8.18 Sa 08:30 Poster HU

Measuring \hbar/M_{Cs} using atom interferometry for a determination of the fine structure constant α — ●CHRIS VO, SHENG-WEY CHIOU, QUAN LONG, HOLGER MÜLLER, and STEVEN CHU — Physics Department, Stanford University, Stanford, CA-94305

We present an atom interferometer to measure \hbar/M_{Cs} , where \hbar is Planck's constant and M_{Cs} is the mass of a cesium atom, aiming for an accuracy exceeding 10^{-9} . This will lead to a better determination of α . Comparing this result to measurements of α based on the anomalous magnetic moment of the electron will allow us to test the underlying quantum field theory with sensitivity to non-QED effects.

The experiment will measure the recoil frequency $\omega_r = \hbar k^2/M_{\text{Cs}} \sim 2\pi \cdot 4 \text{ kHz}$ in a fountain of molasses and lattice cooled cesium atoms. We will use $\pi/2$ atom beam splitters based on multi-photon Bragg diffraction. To increase the number of recoils we plan to apply additional π -pulses. To cancel vibrational noise and other systematic effects a system for differential measurement between two interferometers with counterpropagating laser beams is being build. Therefore, each of the pulsed beams contains two frequencies. We achieve a noise of -138dBc/Hz for the differential phase within each beam. Common-mode phase noise is removed within each pulse using a high-speed feedback system. The correct beam alignment will be provided with microradian accuracy by a feedback system based on optical interferometry.

A 8.19 Sa 08:30 Poster HU

Extreme Ultraviolet (EUV) Emission Lines of Highly Charged Xenon Ions — ●R. RADTKE¹, C. BIEDERMANN¹, G. FUSSMANN¹, J.L. SCHWOB² und P. MANDELBAUM² — ¹Institut für Physik der Humboldt-Universität zu Berlin, Lehrstuhl Plasmaphysik, Newtonstraße 15, 12489 Berlin und Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Bereich Plasmadiagnostik, EURATOM Association, Germany — ²Racah Institute of Physics, The Hebrew University, 91904 Jerusalem, Israel

As part of our program to generate accurate atomic physics data in support of the fusion work, the Berlin electron beam ion trap (EBIT) has been used to measure the line radiation from highly charged xenon ions. Xenon has recently been proposed as a coolant for the plasma edge region of future large tokamaks, such as the International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER). In order to estimate the radiated power, knowledge of the transitions giving rise to line emission is an essential issue. EBIT has the capability to select a particular, narrow ionization balance and, in conjunction with our grazing incidence spectrometer, allows measurements of the EUV emission lines over a wide range of charge states. We have performed scans of the line radiation for ions with charge state 11+ (Te-like xenon) to 51+ (Li-like xenon) in the 50-800-Å range. Very distinct lines or groups of lines could be identified for individual ion charge states. We also compare our measurements with theoretical calculations using the multiconfiguration relativistic HULLAC computer code. For some transition wavelengths large deviations between the measured and predicted values are noted.

A 8.20 Sa 08:30 Poster HU

Status of MLLTRAP — ●V. S. KOLHINEN, M. BUSSMANN, D. HABS, S. HEINZ, J. NEUMYER, U. SCHRAMM, J. SZERYPO, and P. THIROLF — Ludwig-Maximilians-Universität, München, Department für Physik

An ion trap system, MLLTRAP, is now in its construction phase in the MLL-laboratory in Munich. The ions will be charge breded in an EBIS to obtain higher cyclotron frequencies. The highly charged ions are then sympathetically cooled with Mg⁺ ions [1] before being injected into the measurement traps. The goal of the project is to investigate medium-mass and heavy neutron-rich isotopes from both thermal fission and fusion reactions. As main experiments, the precise mass measurements and charged particle spectroscopy in-trap are foreseen. Both TOF-method and FT-ICR-method will be used to determine masses of ions. This poster will present the present status of the project.

[1] Poster of M. Bussmann et al. Sympathetic cooling of highly charged ions in laser-cooled plasmas for precision mass measurements

A 8.21 Sa 08:30 Poster HU

The RATIP program. Recent developments and extensions — ●S. FRITZSCHE¹, G. GAIGALAS², and B. FRICKE¹ — ¹Institut für Physik, Universität Kassel, D-34132, Germany — ²Vilnius University Research Institute of Theoretical Physics and Astronomy, Vilnius, Lithuania

During the past years, the RATIP program [1] has been found useful for calculating a variety of atomic data including level structures, transition probabilities, Auger parameters as well as a number of excitation, ionization and capture cross sections. Here, the recent extensions to the RATIP program are reviewed which helped analyze and explain various experiments from atomic spectroscopy. Making use of this code, it is demonstrated that accurate predictions are possible today even for open-shell atoms and ions, if the effects of relativity and many-particle correlations are treated consistently on the same theoretical basis.

[1] S. Fritzsche, J. Electr. Spec. Rel. Phenon. **114–116**, 1155–64 (2001).

A 8.22 Sa 08:30 Poster HU

Instabilitäten von Ionenwolken in Paulfallen — ●HEIKO LEUTHNER und GÜNTHER WERTH — Institut für Physik, Universität Mainz, 55099 Mainz

In zwei fast identischen Paulfallen wurden Wolken aus Stickstoff- bzw. Bariumionen gespeichert und destruktiv bzw. optisch nachgewiesen. Bei Variation der Fallenspannungen ist auch innerhalb des theoretischen Speicherbereichs nicht für alle Spannungen stabile Speicherung möglich. Für unterschiedliche Anzahl gespeicherter Ionen in der Falle wurden Messungen der Instabilitäten [1] durchgeführt.

[1] R. Alheit, C. Hennig, R. Morgenstern, F. Vedel, G. Werth, Appl. Phys. B **61**, 277 (1995)

A 8.23 Sa 08:30 Poster HU

Hochauflösende Resonanzionisationsmassenspektrometrie an Samarium — ●ANNETTE SCHMITT¹, BRUCE BUSHAW² und KLAUS WENDT¹ — ¹Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz — ²Pacific Northwest National Laboratory, Richland, USA

Die hochauflösende Resonanzionisations-Spektroskopie mit schmalbandigen kontinuierlichen Lasern ist ein geeignetes Verfahren sowohl für die Spektroskopie atomarer Zustände als auch für die Ultrapurenbestimmung. Üblicherweise wird sie mit einem nachfolgenden Massenselektionsschritt kombiniert, wobei dieses Verfahren der RIMS sich durch eine extrem hohe Element- und Isotopenselektivität auszeichnet. Im Bereich der Seltenen Erdelemente existiert sowohl auf spektroskopischer als auch analytischer Seite ein hohes Interesse an entsprechenden Untersuchungen. Der Grund liegt in der Elektronenkonfiguration, die sich für alle Seltenen Erden nur durch die Elektronenzahl in der energetisch tiefer liegenden 4f-Schale unterscheidet und mit bis zu 4 offenen Schalen zu sehr komplexen Spektren führt. Für den analytischen Einsatz der mehrstufigen RIMS ist die genaue Kenntnis der Eigenschaften der verwendeten Energieniveaus, i.e. Isotopieverschiebung, Hyperfeinstruktur und Übergangsstärke von entscheidender Bedeutung. Erste Resultate für Samarium werden präsentiert und diskutiert.

A 8.24 Sa 08:30 Poster HU

Photon–photon angular correlation in the two-photon decay of heavy hydrogen-like ions. — ●PETER KOVAL, ANDREY SURZHYKOV, and STEPHAN FRITZSCHE — Heinrich-Plett-Str. 40, University of Kassel, Germany.

For many years, the two-photon decay of heavy atoms and ions has been the subject of intensive investigations, both by experiment and theory. While in the past, however, most of these studies were focused on the total decay rates, much of the present interest is focused on the angular correlations between two emitted photons [1]. In this contribution, we study the angular correlations in the two-photon decay of heavy hydrogen-like ions. Second-order perturbation approach, based on Dirac's equation, is applied in our theoretical description in order to explore how the angle–angle correlations are affected by the relativistic contraction of the wavefunctions as well as by the higher multipoles in the decomposition of radiation field [2]. Apart from these—relativistic and retardation—effects, we also discuss the energy dependence of the photon–photon correlations. In particular, for $3s_{1/2} \rightarrow 1s_{1/2}$ decay it is found that the angular correlation function $1 + \cos^2(\theta)$ to $2 + \sin^2(\theta)$ in dependence on the energy of one of the emitted photons.

[1] P. H. Mokler *et al.*, Phys. Rev. A **70** (2004) 032504.

[2] A. Surzhykov *et al.*, Phys. Rev. A (2004), submitted.

A 8.25 Sa 08:30 Poster HU

Zum Test der Zeitdilatation mit relativistischen ⁷Li⁺-Ionen am ESR der GSI — ●C. NOVOTNY¹, S. KARPUK¹, G. HUBER¹, S. REINHARDT², G. SAATHOFF², D. SCHWALM², A. WOLF², G. GWINNER³, H.-J. KLUGE⁴, T. KÜHL⁴, W. NÖRTERSCHÄUSER⁴, T. STÖHLKER⁴, T.W. HÄNSCH⁵, R. HOLZWARTH⁵, T. UDEM⁵ und M. ZIMMERMANN⁵ — ¹Universität Mainz, Mainz — ²MPI für Kernphysik, Heidelberg — ³University of Manitoba, Winnipeg, Canada — ⁴GSI, Darmstadt — ⁵MPI für Quantenoptik, Garching

Bei jüngsten Messungen am Testspeicherring des MPI für Kernphysik in Heidelberg wurde mittels kollinearer Sättigungsspektroskopie an einem bei 6,4% der Lichtgeschwindigkeit gespeicherten ⁷Li⁺-Ionenstrahl die bisher kleinste Obergrenze von $2,2 \times 10^{-7}$ für potenzielle Abweichungen vom Zeitdilationsfaktor ermittelt [1].

Eine weitere Verbesserung der Genauigkeit um mehr als eine Größenordnung wird von einer deutlichen Erhöhung der Ionengeschwindigkeit erwartet. Daher ist ein entsprechendes Experiment an einem ⁷Li⁺-Ionenstrahl bei 33% Lichtgeschwindigkeit am Experimentierspeicherring (ESR) der GSI in Vorbereitung. Der hierfür erforderliche Laseraufbau und die Frequenzkalibrierung mittels eines Frequenzkamms sowie die Kontrolle systematischer Fehlerquellen bei diesem Experiment werden diskutiert.

[1] G. Saathoff et al., Phys. Rev. Lett. **91**, 190403 (2003)

A 8.26 Sa 08:30 Poster HU

High-Frequency Oscillations in Electron Emission Interferences from H₂ — ●JOHN TANIS¹, SABBIR HOSSAIN¹, and NIKOLAUS STOLTERFOHT² — ¹Western Michigan University, Kalamazoo, Michigan 49008 USA — ²Hahn-Meitner-Institut, D-14109 Berlin

High-frequency oscillations are observed in the electron emission spectra of H₂ by 1-5 MeV H⁺ impact. These oscillations, which are superimposed on the primary and secondary interference structures observed previously, have a frequency significantly higher than those observed for the primary structures, and do not appear to vary with the electron observation angle or the collision velocity. A tentative explanation is proposed based on the fact that for H⁺ + H₂ collisions the projectile and target centers are identical. It is postulated that the passing H⁺ ion in combination with a target center forms a transient molecule of large effective internuclear separation from which coherent electron emission takes place, with the consequence that oscillations occur for small intervals of the ejected electron velocity. In such a scenario, the resulting projectile-target two-center emission from the transient molecule gives rise to interference between the amplitude for direct ionization and that for ionization followed by postcollisional scattering in the field of the passing H⁺ ion. Furthermore, because electron emission occurs primarily at large impact parameters for the collision velocities considered here, an orientational effect might be expected due to the fact that ionization is most likely as the ion passes at its distance of closest approach, i.e., when the transient molecule is oriented with its internuclear axis perpendicular to the beam direction.

A 8.27 Sa 08:30 Poster HU

Interferenzen beim dissoziativen Elektronentransfer in Proton-D₂-Stößen — •TITZE JASMIN, MARKUS SCHÖFFLER, ACHIM CZASCH, MIRKO HATTASS, TILL JAHNKE, MATTHIAS ODENWELLER, CHRISTINE WIMMER, L. PH. H. SCHMIDT, OTTMAR JAGUTZKI, REINHARD DÖRNER und HORST SCHMIDT-BÖCKING — Institut für Kernphysik, J. W. Goethe-Universität, Frankfurt am Main

Es wurde die Reaktion $p + D_2 \rightarrow H + D + D^+$ vermessen. Hierzu wurde ein Protonenstrahl mit einer Energie von 300 keV mit einem gekühlten Deuteriumgasstrahl gekreuzt. Mit einem Abbildungssystem nach dem COLTRIMS-Prinzip konnten die Impulse des Rückstoßions in allen 3 Raumrichtungen und des Projektils in zwei Raumrichtungen bestimmt werden. Die Selektion der dissoziativen Kanäle ermöglichte, die Richtung der Molekülachse festzulegen. Das besondere Augenmerk lag auf der Streuwinkelmessung des Projektils: Die zwei identischen Streuzentren im D₂-Molekül lassen Interferenzen beim Elektronentransfer erwarten. Nach Deb et al. [1] können Moleküle, die senkrecht zur Strahlrichtung ausgerichtet sind, als Doppelspalt interpretiert werden. Daher wurde zur Verbesserung der Streuwinkelaufösung in der Kollimationstrecke eine elektrostatische Quadrupollinse eingebaut, die den Durchmesser des Protonenstrahl auf dem Projektildetektor um einen Faktor 2,5 reduziert. Es werden die aktuellen Ergebnisse präsentiert.

[1] N. C. Deb, A. Jain, J.H. McGuire, Phys. Rev. A 38, 3769, 1988

A 8.28 Sa 08:30 Poster HU

Transferionisation in schnellen p-He-Stößen - Ein Fingerabdruck der Heliumgrundzustandswellenfunktion — •MARKUS S. SCHÖFFLER, J. TITZE, L. PH. H. SCHMIDT, O. JAGUTZKI, R. DÖRNER und H. SCHMIDT-BÖCKING — Institut für Kernphysik der J. W. Goethe-Universität, Frankfurt am Main

Der kinematische Einfang (OBK) in schnellen Ion-Atom-Stößen ist sensitiv auf die hohen Impulsbestandteile der Grundzustandswellenfunktion. "Shake off" Elektronen, emittiert nach einem Elektroneneinfang tragen Informationen der Elektron-Elektron-Korrelation. Mit einem Abbildungssystem nach dem COLTRIMS-Prinzip, dass uns die gleichzeitige Detektion von schnellen Elektronen und Ionen mit 4π Raumwinkel erlaubt. Der vollständige Wirkungsquerschnitt für Projektil mit 630 keV wurde vermessen und wird mit theoretischen Rechnungen verglichen. Es konnten zwei verschiedene Wege der Transferionisation identifiziert werden.

A 8.29 Sa 08:30 Poster HU

Alignment des $2p_{3/2}$ -Zustands von Uran in langsamen Kollisionen — •ANDREAS ORŠIĆ MUTHIG^{1,2}, ALEXANDRE GUMBERIDZE^{1,2}, SIEGBERT HAGMANN^{1,2}, CHRISTOPHOR KOZHUHAROV¹, REGINA REUSCHL^{1,2}, UWE SPILLMANN^{1,2}, THOMAS STÖHLKER^{1,2}, STANISLAV TASHENOV^{1,2} und SERGIY TROTSSENKO^{1,2} — ¹Institut für Kernphysik, Universität Frankfurt — ²Gesellschaft für Schwerionenforschung

In einem Experiment am ESR wurde die Emission der charakteristischen Strahlung von Uranionen untersucht; die Lyman α -Strahlung konnte aufgrund der grossen Feinstrukturaufspaltung des $2p_{3/2}$ -Niveaus nach der Besetzung der magnetischen Unterzustände untersucht werden. Hierbei wurde deutlich, dass der Einfangmechanismus einen starken Einfluss auf die Besetzung der magnetischen Unterzustände und damit auf die Winkelabhängigkeit der Emission der charakteristischen Photonen hat. Darüberhinaus konnte an einem schweren Stossystem die aus der Mischung der E1 und M2-Übergänge resultierende Interferenz beim Ly α_1 -Übergang nachgewiesen werden; es ergab sich eine sehr gute Übereinstimmung mit der theoretischen Vorhersage. Unter Einbeziehung der Multipolmischung stimmt die Vorhersage der CDW-Theorie mit den Messwerten überein, hingegen unterschätzt die CTMC-Theorie das Alignment des $2p_{3/2}$ -Zustands und die daraus folgende Anisotropie der Lyman α_1 -Strahlung. Es muss hervorgehoben werden, dass es durch die Anwendung der Abbremsstechnik für nacktes Uran gelungen ist, diese Prozesse in einem Bereich extrem starker Störung (Q/v) zu untersuchen. Dieser Bereich ist im allgemeinen experimentell nicht zugänglich und ist eine Herausforderung für die theoretische Beschreibung.

A 8.30 Sa 08:30 Poster HU

Untersuchung mikroskopischer Responseeffekte in Ion-Atom-Stößen mit Hilfe zeitabhängiger Dichtefunktionaltheorie — •MATTHIAS KEIM¹, HANS JÜRGEN LÜDDE¹ und TOM KIRCHNER² — ¹Institut für Theoretische Physik, Johann Wolfgang Goethe-Universität, Robert-Mayer-Straße 8, 60054 Frankfurt — ²Institut für Theoretische Physik, TU Clausthal, Leibnizstraße 10, 38678 Clausthal-Zellerfeld

In jüngster Vergangenheit wurde zeitabhängige Dichtefunktionaltheorie (TDDFT) [1] verwendet, um Elektroneneinfang im Subsystem $Ar^{8+} - Ar$ [2] und Ionisation im System $\bar{p} - He$ [3,4] zu untersuchen. In diesem Beitrag sollen mikroskopische Responseeffekte in $p - He$ und $He^{2+} - He$ Stößen im Rahmen der TDDFT detailliert betrachtet werden. Dabei werden zeitabhängige Polarisations- und Austauscheffekte berücksichtigt, wohingegen Korrelationseffekte gänzlich vernachlässigt werden. Der Vergleich zu den verfügbaren experimentellen Daten und einer Vielzahl weiterer theoretischer Ansätze gibt Aufschluss über verschiedene Aspekte der Elektron-Elektron-Wechselwirkung.

[1] E. Runge und E.K.U. Gross, Phys. Rev. Lett 52, 997 (1984).

[2] R. Nagano et al., Phys. Rev. A 62, 062721 (2000).

[3] X.M. Tong et al., Phys. Rev. A 66, 032709 (2002).

[4] M. Keim et al., Phys. Rev. A 67, 062711 (2003).

A 8.31 Sa 08:30 Poster HU

Experimentelle Untersuchung der Zwei-Zentren Elektron-Elektron Wechselwirkung in H^- -He Stößen — •THOMAS FERGER, DANIEL FISCHER, MICHAEL SCHULZ, ROBERT MOSHAMMER und JOACHIM ULLRICH — Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg

In einem kinematisch vollständigen Experiment wurde die gleichzeitige Ionisation von Projektil und Target in Stößen von H^- mit He untersucht. Dazu wurde ein gut kollimierter Strahl (1 x 1 mm) von 200 keV H^- -Ionen in einem "Reaktions-Mikroskop" mit einem kalten He-Gasstrahl gekreuzt und das entstehende Target-Ion sowie alle freigesetzten Elektronen impuls aufgelöst in Koinzidenz mit dem auslaufenden H-Atom vermessen. Spezielles Augenmerk gilt hierbei dem Reaktionskanal, bei dem das schwach am Projektil gebundene Elektron in einem direkten Stoß mit einem Targetelektron das He-Atom ionisiert. Dies führt mit großer Wahrscheinlichkeit auch zu einer Ionisation des Projektils. Dieser Ionisations-Mechanismus sollte damit eine sehr große Ähnlichkeit zur Elektronenstoß-Ionisation ($e,2e$) von He offenbaren, wenn man für die Stoßenergie die äquivalente Elektronenergie von in unserem Fall ca. 100 eV annimmt. Anhand von voll differentiellen Querschnitten wird ein Vergleich mit entsprechenden ($e,2e$)-Daten vorgestellt sowie die Doppelionisation von He, die bei dieser Stoßenergie gerade noch möglich sein sollte, diskutiert.

A 8.32 Sa 08:30 Poster HU

Diagnostics of spin-polarized heavy ions at storage rings — •ANDREY SURZHYKOV¹, STEPHAN FRITZSCHE¹, THOMAS STÖHLKER², and STANISLAV TASHENOV² — ¹Institut für Physik, Universität Kassel, D-34132, Germany — ²Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), D-64291, Germany

Experiments with spin-polarized, heavy ion beams at storage rings currently attract much interest in atomic, nuclear and high-energy physics. While, however, a scheme for producing polarized heavy ions has been discussed at a number of places [1, 2], the measurement (and, hence, the diagnostics) of the ion polarization remains up to now an unresolved problem. In this contribution, we propose to utilize the radiative electron capture (REC) into high-Z projectiles as a probe process for determining the spin-polarization of the ion beams. In particular, we demonstrate that the linear polarization of the recombination x-ray photons is quite sensitive to the spin states of the particles, involved in the collision. For the K-shell electron recombination of heavy, hydrogen-like ions, for instance, a non-zero polarization of the ions results in an overall rotation of the linear polarization of REC photons out of the reaction plane, which may be observed by applying the position-sensitive polarization detectors. Detailed calculations have been carried out for the electron capture into hydrogen-like europium Eu^{62+} and bismuth Bi^{82+} ions and show the dependence of the rotation angle as function of the ion polarization and the projectile energies.

[1] A. Prozorov et al., Phys. Lett. B 574 (2003) 180.

[2] A. Surzhykov et al., Phys. Rev. Lett. (2004) submitted.

A 8.33 Sa 08:30 Poster HU

Ion-Ion-Stöße mit Fulleren-Ionen — •A. DIEHL¹, H. BRÄUNING¹, R. TRASSL¹, A. THEISS¹, H. KERN¹, E. SALZBORN¹, L. P. PRESNYAKOV² und A. A. NARITS² — ¹Institut für Atom- und Molekülphysik der Universität Gießen, Leihgesterner Weg 217, 35392 Gießen — ²P. N. Lebedev Institut, 117924 Moskau, Rußland

In erstmals durchgeführten Experimenten wurden die Ladungstransfer-Reaktionen $Li(3+) + C60(+) \rightarrow Li(2+) + C60(2+)$ sowie $He(2+) + C60(+) \rightarrow He(+) + C60(2+)$ für Schwerpunktsenergien im Bereich

25-150keV bzw 25-200keV untersucht. Vorläufige totale Wirkungsquerschnitte werden vorgestellt und experimentelle Schwierigkeiten diskutiert. Erste Vergleiche der experimentellen Daten mit Rechnungen von Presnyakov et al. zeigen eine gute Übereinstimmung. Außerdem wurde beim zuletzt genannten Stoßsystem auch der Wirkungsquerschnitt der Ionisation bestimmt: $\text{He}(2+) + \text{C60}(+) \rightarrow \text{He}(2+) + \text{C60}(2+) + e^-$. Hierbei kam die Meßmethode der gepulsten Ionenstrahlen zum Einsatz, während bei den Ladungstransfer-Reaktionen die Koinzidenzmethode zur Untergrund-Separation angewandt wurde. Es zeigt sich, daß bei kleinen Schwerpunktsenergien der Ladungstransfer, bei höheren Energien die Ionisation dominierend ist.

A 8.34 Sa 08:30 Poster HU

Diagnostics of spin-polarized heavy ions at storage rings — ●ANDREY SURZHYKOV¹, STEPHAN FRITZSCHE¹, THOMAS STÖHLKER², and STANISLAV TASHENOV² — ¹Institut für Physik, Universität Kassel, D-34132, Germany — ²Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), D-64291, Germany

Experiments with spin-polarized, heavy ion beams at storage rings currently attract much interest in atomic, nuclear and high-energy physics. While, however, a scheme for *producing* polarized heavy ions has been discussed at a number of places [1, 2], the measurement (and, hence, the diagnostics) of the ion polarization remains up to now an unresolved problem. In this contribution, we propose to utilize the radiative electron capture (REC) into high-Z projectiles as a *probe* process for determining the spin-polarization of the ion beams. In particular, we demonstrate that the *linear polarization* of the recombination x-ray photons is quite sensitive to the spin states of the particles, involved in the collision. For the K-shell electron recombination of heavy, hydrogen-like ions, for instance, a non-zero polarization of the ions results in an overall *rotation* of the linear polarization of REC photons out of the reaction plane, which may be observed by applying the position-sensitive polarization detectors. Detailed calculations have been carried out for the electron capture into hydrogen-like europium Eu^{62+} and bismuth Bi^{82+} ions and show the dependence of the rotation angle as function of the ion polarization and the projectile energies.

[1] A. Prozorov *et al.*, Phys. Lett. B **574** (2003) 180.

[2] A. Surzhykov *et al.*, Phys. Rev. Lett. (2004) submitted.

A 8.35 Sa 08:30 Poster HU

Ionisation und Fragmentation von Kohlenwasserstoffen in Stößen mit schnellen hochgeladenen Ionen — B. SIEGMANN¹, ●U. WERNER² und R. MANN³ — ¹Institut für Physik, Universität Dortmund, 44221 Dortmund — ²Fakultät für Physik, Universität Bielefeld, 33615 Bielefeld — ³Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), 64291 Darmstadt

Die Mehrfachionisation und Fragmentation von einfachen Kohlenwasserstoffen wurde in Stößen mit schnellen ($v > 12v_0$) hochgeladenen Xe-Ionen untersucht. Hierzu wurde ein orts- und zeitauflösender Detektor verwendet, der eine koinzidente Messung der Fragmentimpulse ermöglicht. Der Detektor arbeitet nach dem 'crossed wire'-Prinzip, so daß auch Fragmentionen, die gleichzeitig auf verschiedenen Drähten auftreffen, nachgewiesen werden können. Dies ist insbesondere für die Untersuchung der Multifragmentation von Kohlenwasserstoffen von Bedeutung, wo mehrere Fragmente mit gleicher Masse entstehen. Neben relativen Wirkungsquerschnitten für einzelne Prozesse, wie z.B. $\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow 2\text{CH}_2^+$ oder $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_2^+ + 2\text{H}^+$, können auch Winkelkorrelationen und die kinetische Energie der Fragmente bestimmt werden. Im Vergleich zu früheren Messungen mit einfach geladenen und langsamen hochgeladenen Ionen zeigen sich deutliche Veränderungen in den Fragmentationsmustern und den relativen Querschnitten. Besonders interessant ist, daß bei einigen Stoßsystemen neben H^+ und H_2^+ auch H_3^+ Fragmente auftreten. Während bei CH_4 die Abspaltung von H_3^+ praktisch vernachlässigbar ist, ist sie bei Stößen von 300 keV He^+ auf CH_3Cl von derselben Größenordnung wie die H^+ -Abspaltung.

A 8.36 Sa 08:30 Poster HU

Totale und differentielle Querschnitte in H^+ -He und He^2 -He Stößen — ●J. ANTON und B. FRICKE — Institut für Physik, Universität Kassel, 34109 Kassel

In den letzten zehn Jahren ist mit der COLTRIMS-Methode eine experimentelle Möglichkeit entstanden [1,2], die es gestattet, hochdifferenziell die Vielfach-Ionisation von Atomen und Molekülen nach Anregung durch Ionenstoß oder Laserpulse zu untersuchen, wobei die Impulsverteilung der Rückstoßkerne sowie die einzelnen emittierten Elektronen gemessen

werden können. In den letzten Jahren ist in unserer Arbeitsgruppe eine Methode entwickelt [3], die nicht nur die totalen Wirkungsquerschnitte zu berechnen erlaubt, sondern auch einen Zugang zu den differentiellen Querschnitten verschafft. Mit Hilfe einer Fourier-Transformation ist es möglich, die Ergebnisse, die zunächst im Ortsraum erzielt wurden, im Impulsraum darzustellen. Wir stellen die berechneten differentiellen Wirkungsquerschnitte für die einfachsten Viel-Elektronen Stoßsysteme p-He und He^{2+} -He sowohl im Ortsraum als auch Impulsraum vor und vergleichen sie mit experimentellen Werten.

[1] J. Ullrich, R. Dörner, V. Mergel, O. Jagutzki, L. Spielberger und H. Schmidt-Böcking, Comments At. Mol. Phys. **30**, 285 (1994)

[2] V. Mergel *et al.*, Phys. Rev. Lett. **74**, 2200 (1995)

[3] J. Anton, K. Schulze, D. Geschke, W.-D. Sepp und B. Fricke, Phys. Lett. A **268**, 85 (2000)

A 8.37 Sa 08:30 Poster HU

Vollständig differentielle Untersuchung der Ionisation von Helium in relativistischen Schwerionenstößen — ●D. FISCHER¹, M. SCHULZ², R. MOSHAMMER¹, A. VOITKIV¹, B. NAJJARI¹ und J. ULLRICH¹ — ¹Max-Planck-Institut für Kernphysik, Saupfercheckweg 1, 69117 Heidelberg — ²University of Missouri-Rolla, Rolla, Missouri 65409, USA

In einem kinematisch vollständigen Experiment wurde die Ionisation von Helium durch den Stoß mit 1 GeV/amu U^{92+} -Ionen (90% Lichtgeschwindigkeit) vermessen. Die gewonnene Information über den Endzustandsimpulsraum erlaubt dabei Rückschlüsse auf dynamische Mechanismen in den beobachteten Stößen. Von besonderem Interesse ist dabei, inwieweit mehrfache Stöße zwischen dem Projektil und dem Targetatom, also höhere-Ordnungs-Prozesse, die Stoßdynamik beeinflussen. In dem untersuchten Stoßsystem ist die Störung des Targets durch das Projektil, also das Verhältnis von Projektilladung zur Projekttilgeschwindigkeit, bereits recht groß ($Z_P/v_P = 0.8$ a.u.). Aufgrund der hohen Projekttilgeschwindigkeit sind Prozesse höherer Ordnung in der Projekttil-Targetelektron-Wechselwirkung aber nur von geringer Bedeutung. Anhand der vollständig differentiellen Querschnitte wird gezeigt werden, daß die Wechselwirkung zwischen dem Projektil und dem Targettrumpf, die ebenfalls einem höheren-Ordnungs-Prozeß entspricht, die Stoßdynamik jedoch erheblich beeinflusst.

A 8.38 Sa 08:30 Poster HU

Inner- and outer-shell electron dynamics in H^+ -Na collisions — ●M. ZAPUKHLYAK¹, T. KIRCHNER¹, H.J. LÜDDE², S. KNOOP³, R. MORGENSTERN³, and R. HOEKSTRA³ — ¹Institut für Theoretische Physik, TU Clausthal, Leibnizstraße 10, 38678 Clausthal-Zellerfeld — ²Institut für Theoretische Physik, Universität Frankfurt, Robert-Mayer-Straße 8-10, 60054 Frankfurt — ³KVI, Atomic Physics, Rijksuniversiteit Groningen, Zernikelaan 25, NL 9747 AA Groningen, The Netherlands

Electron transfer and ionisation in H^+ -Na collisions are dominated by one-electron transitions of the initial $\text{Na}(3s)$ electron. Accordingly, one-electron descriptions with frozen inner target electrons were employed in previous theoretical works. However, inner-shell capture was observed very recently in a MOTRIMS (Magneto Optical Trapping Recoil Ion Momentum Spectroscopy) experiment [1] calling for a more complete treatment of the collision system.

In the present study the basis generator method [2] is used to propagate *all* initially occupied orbitals of the Na atom in an effective single-particle potential made up of the Coulomb potentials of the nuclei and a term that accounts for the electron-electron interaction. The single-particle solutions are then analysed on the level of the independent particle model. We address inner- and outer-shell capture and ionisation in the 2-100 keV impact energy regime. Detailed comparisons with previous and, in particular, with new MOTRIMS experiments will be presented, and the role of multi-electron dynamics will be discussed.

[1] S. Knoop *et al.*, Phys. Rev. A (to be published)

[2] O.J. Kroneisen *et al.*, J. Phys. A **32**, 2141 (1999)

A 8.39 Sa 08:30 Poster HU

Break-up of H_2 in singly ionizing collisions with fast protons. — ●CHRISTINA DIMOPOULOU¹, R. MOSHAMMER¹, D. FISCHER¹, C. HÖHR¹, A. DORN¹, P.D. FAINESTEIN², J. R. CRESPO LÓPEZ URRUTIA¹, C.D. SCHRÖTER¹, S. HAGMANN³, H. KOLLMUS³, R. MANN³, and J. ULLRICH¹ — ¹Max-Planck-Institut für Kernphysik, Saupfercheckweg 1, D-69117 Heidelberg — ²Centro Atómico Bariloche, 8400 Bariloche, Argentina — ³Gesellschaft für Schwerionenforschung, Planckstr.1, D-64291 Darmstadt

Single ionization of H_2 by 6 MeV proton impact has been studied in a kinematically complete experiment using the COLTRIMS technique (reaction-microscope). Basically, two channels contribute: in the first case a H_2^+ ion is formed after the collision ("pure" ionization), whereas, with a small probability, the molecule dissociates into a proton and a H-atom (ground state dissociation)[1]. For both reaction pathways, the momenta of the electron and the recoil ion have been recorded in coincidence. Thus, electron energy distributions have been obtained. For pure ionization, FDCS have been measured as well. Sizeable contributions from purely molecule-specific channels have been identified. The electron spectra reveal the role of the autoionization of the doubly and singly excited states of H_2 . The latter explicitly involve the coupling between the electronic and the nuclear motion of the molecule. This is a clear manifestation of a breakdown of the Born-Oppenheimer approximation [2].

[1] I. Ben-Itzhak et al., J. Phys. B 29, L21 (1996)

[2] C. Dimopoulou et al., Phys. Rev. Lett., 93, 123203 (2004)

A 8.40 Sa 08:30 Poster HU

Fragmentation durch Teilchenstoß — ●JENS ROBIN GÖTZ — Universität Freiburg, Physikalisches Institut, Hermann-Herder-Str. 3, D-79104 Freiburg

Untersucht wird die Fragmentation von H und He durch Elektronen- und Ionenstoß.

A 8.41 Sa 08:30 Poster HU

Alignment and orientation studies for the radiative electron capture by high-Z, heavy ions — ●ANDREY SURZHYKOV¹, STEPHAN FRITZSCHE¹, THOMAS STÖHLKER², and ANDREAS ORŠIĆ MUTHIG² — ¹Institut für Physik, Universität Kassel, D-34132, Germany — ²Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), D-64291, Germany

Recently, a number of experiments have been performed at the GSI storage ring in order to explore the radiative electron capture (REC) into the *excited* states of heavy projectile ions. The great promise of such studies is that the measurements on the subsequent decay of the excited states provide unique information about both, their population *dynamics* as well as the electronic *structure* of the ions. For the proper analysis of these – structural and dynamical – properties of heavy projectiles, however, a precise knowledge is required on the *magnetic* sublevel population of the (excited) ion states. In practice, this population arises not only from the direct electron capture into the given state but also from the *cascade* feeding from the high-lying levels.

In this contribution, we present theoretical calculations for the magnetic sublevel population of the excited states of hydrogen-like, heavy ions, following the radiative capture of free electrons. Similar to the previous studies, we consider the population mechanisms of the excited ions from both, the direct electron capture as well as from the feedings from the upper levels. Special emphasis is placed on the magnetic sublevel population of the $2p_{3/2}$ state for which the alignment and orientation parameters are calculated for a wide range of projectile energies and for different spin states of electron target and projectile ions.

A 8.42 Sa 08:30 Poster HU

Multiphotonen-Ionisation von Atomen und Präzisionsspektroskopie von hochgeladenen Ionen mit VUV-FEL Strahlung — ●R. MOSHAMMER, J. R. CRESPO LÓPEZ-URRUTIA, C. D. SCHRÖTER, A. DORN, G. SIKLER, C. OSBORNE, S. EPP, B. FEUERSTEIN, A. RUDENKO und J. ULLRICH — Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg

Unsere Gruppe bereitet Experimente vor, die am Freien Elektronenlaser (FEL) am DESY bereits Mitte 2005 in Betrieb gehen sollen. Ziel ist es, unter Verwendung eines Reaktionsmikroskops, die Bedeutung nicht-linearer Prozesse, Fragen der Kohärenz etc. im Detail bei der Wechselwirkung von Strahlung mit einzelnen Atomen, Molekülen, Molekülionen sowie mit hochgeladenen Ionen zu untersuchen. Es werden erste kinematisch vollständige Experimente mit einfachen Atomen, wie z.B. mit Helium, wo in Kürze für den entsprechenden Wellenlängenbereich *ab initio*-Rechnungen zur Verfügung stehen werden, durchgeführt. Darüberhinaus wird es der FEL erstmals erlauben, aufgrund der nun zur Verfügung stehenden kurzen Wellenlängen, „Laserspektroskopie“ an hochgeladenen Ionen zu betreiben, wobei eine erhebliche Steigerung der Meßgenauigkeit (bis einige Größenordnungen) bei praktisch allen Übergängen zu erwarten ist. Dafür wurde eine neue EBIT (electron beam ion trap) aufgebaut, in der hochgeladene Ionen der FEL-Strahlung ausgesetzt werden. Extrahiert man diese Ionen und bringt sie in einem Reaktionsmikroskop zur Überlagerung mit dem FEL-Strahl, so werden erstmals differentielle,

sowie kinematisch vollständige Experimente zur Photoionisation solcher Ionen in hohen Ladungszuständen durchführbar.

A 8.43 Sa 08:30 Poster HU

Hard X-ray polarimetry - studies of the K-REC transition into highly charged ions — ●STANISLAV TASHENOV, THOMAS STOEHLKER, ALEXANDER GUMBERIDZE, ANDREAS ORŠIĆ-MUTHIG, REGINA REUSCHL, DAREK BANAS, and UWE SPILLMANN — Atomic Physics, GSI, Plankstrasse 1, 64291 Darmstadt

For bare uranium ions a polarization study for recombination transitions was performed at the jet-target of the storage ring ESR, GSI. For this purpose a 4x4 planar germanium pixel detector with a pixel size of 7x7 mm has been used. In the experiment the degree of the photon polarization was obtained by analyzing Compton scattering inside the detector. It will be shown that the RR radiation is found to be strongly linearly polarized (up to 80%) within the scattering plane and that the degree of polarization depends markedly on the beam energy and the observation angle. The results will also be discussed in the context of recently performed relativistic calculations.

A 8.44 Sa 08:30 Poster HU

Einfachionisation hochgeladener Blei-Ionen durch Elektronenstoß — ●KARL KRAMER, KURT HUBER, FRANK SCHEUERMANN und ERHARD SALZBORN — Institut für Atom- und Molekülphysik, Justus-Liebig-Universität Giessen, 35392 Giessen

In einem „crossed-beams“ Experiment wurden für die Einfachionisation von einfach bis zehnfach geladenen Blei-Ionen durch Elektronenstoß absolute Wirkungsquerschnitte von der Einsatzschwelle bis 1 keV gemessen. Die Blei-Ionen wurden aus einer 14GHz-EZR-Ionenquelle extrahiert, in welche das Blei mit Hilfe eines Verdampferofens eingebracht wurde. Der Ionenstrahl wurde für die Messung der Wirkungsquerschnitte mit einem intensiven Elektronenstrahl ($I_e^{max} = 430$ mA) gekreuzt. Für Blei-Ionen mit $q = 2$ bis $q = 5$ wurden signifikante Anteile metastabiler Ionen beobachtet. Die gemessenen Wirkungsquerschnitte werden mit der Lotz-Formel [1] verglichen.

[1] W. Lotz; Zeitschrift für Physik **232** (1970) 101

A 8.45 Sa 08:30 Poster HU

Elektronenstoß-Doppelionisation von Blei-Ionen — ●BENJAMIN FABIAN, KARL KRAMER, FRANK SCHEUERMANN und ERHARD SALZBORN — Institut für Atom- und Molekülphysik, Leihgesterner Weg 217, 35392 Giessen

Absolute Wirkungsquerschnitte für die Doppelionisation von Blei-Ionen durch Elektronenstoß wurden im Giessener „crossed-beams“ - Experiment erstmalig gemessen. Dabei wurden Ladungszustände von $q = 1$ bis $q = 11$ untersucht. Die Blei-Ionen wurden aus einer 14-GHz-EZR-Ionenquelle extrahiert, in die das Blei mit Hilfe eines Verdampferofens eingebracht wurde. Die Stoßenergien lagen im Bereich bis zu 1 keV. Die Wirkungsquerschnitte werden mit semiempirischen Formeln von Fisher et al. [1] sowie Belenger et al. [2] und einer neuentwickelten semiempirischen Formel für die Doppelionisation leichter Elemente von Shevelko et al. [3] verglichen.

[1] V. Fisher, Y. Ralchenko, A. Goldgirsh, D. Fisher, Y. Maron; J. Phys. B28 (1995) 3027

[2] C. Belenger, P. Defrance, E. Salzborn, V.P. Shevelko, H. Tawara, D.B. Uskov; J. Phys. B30 (1997) 2667

[3] V.P. Shevelko, H. Tawara, F. Scheuermann, B. Fabian, A. Müller and E. Salzborn; J. Phys. B eingereicht

A 8.46 Sa 08:30 Poster HU

Quantum two-particle scattering on finite cavities — ●K. MORAWETZ^{1,2}, M. SCHREIBER¹, B. SCHMIDT¹, A. FICKER¹, and P. LIPAVSKÝ³ — ¹Institute of Physics, Chemnitz University of Technology, 09107 Chemnitz, Germany — ²Max-Planck-Institute for the Physics of Complex Systems, Nöthnitzer Str. 38, 01187 Dresden, Germany — ³Institute of Physics, Academy of Sciences, Cukrovarnická 10, 16200 Praha 6, Czech Republic

Correlated two-particles are considered which interact with themselves and with a finite cavity. Choosing a separable two-particle potential, our method leads to exact solutions for the two-particle problem in the presence of the cavity. As a result the two-particle phase shift is calculated and compared to the single-particle one. A Fano resonance is observed caused by the interference of single- and two-particle channels. In addition, we investigate the two-particle bound state behavior and the influence of the cavity on the binding properties.

[1] K. Morawetz, M. Schreiber, B. Schmidt, A. Ficker, P. Lipavský, Phys. Rev. B sub., cond-mat/0409325

A 8.47 Sa 08:30 Poster HU

Cobined optical and magnetic trap on an atom chip — •DANIEL GALLEGGO GARCIA, ELMAR HALLER, SEBASTIAN HOFFERBERTH, IGOR LESANOVSKY, STEPHAN WILDERMUTH, MAURITZ ANDERSSON, PETER KRÜGER, and JÖRG SCHMIEDMAYER — Universität Heidelberg, Physikalisches Institut, Philosophenweg 12, 69120 Heidelberg

We present a combination of an optical and a magnetic trap on an atom chip. In addition to a wire based magnetic trap we use an optical trap that is configured as a near resonant red detuned dipol trap. This introduces an additional degree of freedom for the atom manipulation on the chip. The status of first experiments in various geometries will be presented. The possible configurations include a standing wave pattern created by the reflection from the chip surface. Another approach is to form a light sheet for transverse confinement where micro-manipulation potentials are provided by magnetic and electric structures on the (near) chip.

A 8.48 Sa 08:30 Poster HU

Fully differential cross sections of Helium double ionization in intense laser pulses. — •ANDRE STAUDTE¹, DIRK ZEIDLER², DAVID VILLENEUVE², DAVID RAYNER², PAUL CORKUM², ANDREAS BECKER³, and REINHARD DÖRNER¹ — ¹Institut für Kernphysik, August-Euler-Straße 6, 60486 Frankfurt, Germany — ²National Research Council, 100 Sussex Drive, Ottawa, Ontario K1A 0R6, Canada — ³Max-Planck-Institut für Physik komplexer Systeme, Nöthnitzer Str. 3801187 Dresden, Germany

We present fully differential cross sections of Helium double ionization in intense laser pulses. The correlated electron emission perpendicular to the polarization axis is examined experimentally and compared with S-Matrix calculations revealing the dominant role of electron-electron interaction in the final state.

A 8.49 Sa 08:30 Poster HU

Riesen-Dipolresonanzen mehrfach angeregter Atome in gekreuzten Feldern — •SASCHA ZÖLLNER und PETER SCHMELCHER — Theoretische Chemie, Im Neuenheimer Feld 229, 69120 Heidelberg

Bei der Erforschung der Wechselwirkung von Atomen mit elektrischen und magnetischen Feldern setzt man lange Zeit voraus, dass sich der Kern unabhängig von den Elektronen bewegt. Falls Magnetfelder wirken, sind die Bewegungen des Schwerpunktes und der Elektronen jedoch gekoppelt. Dies ist der Ausgangspunkt sogenannter Riesen-Dipolzustände, bei denen sich mehrere Elektronen in Abständen von vielen Tausend Angstrom vom Kern anordnen können. Die Stabilität dieser Riesen-Dipolkonfigurationen wird dabei allgemein für N Elektronen und in Abhängigkeit von elektrischem und magnetischem Feld im Rahmen einer Normalmoden-Analyse untersucht. Darüber hinaus studieren wir den Spezialfall des Zwei-Elektronen-Systems mittels Wellenpaket-Dynamik. Dabei zeigt sich, dass die Zustände stabil sind – zumindest für hinreichend große elektrische Felder und über sehr lange Zeiten.

A 8.50 Sa 08:30 Poster HU

An ultracold gas of Rydberg atoms — •MARKUS REETZ-LAMOUR, THOMAS AMTHOR, JOHANNES DEIGLMAYR, KILIAN SINGER, and MATTHIAS WEIDEMUELLER — Phys. Inst. Univ. Freiburg, Hermann-Herder-Str. 3, 79104 Freiburg

When ultracold atoms are excited into Rydberg states a strongly interacting gas is created. Because the atoms do not move appreciably over the timescales given by the Rydberg atoms' lifetime this gas resembles an amorphous solid. Combined with the strong interaction between Rydberg atoms this system therefore constitutes a unique model for the study of many body effects.

We present our experimental setup and prospects of our experiment together with the latest measurements. This includes the demonstration of the dipole blockade [1], which has prospects for quantum information processing with neutral atoms [2].

[1] Tong *et al.*, PRL **93** 063001 (2004); Singer *et al.*, PRL **93** 163001 (2004)

[2] Jaksch *et al.*, PRL **85** 2208 (2000); Lukin *et al.*, PRL **87** 037901 (2001)

A 8.51 Sa 08:30 Poster HU

Ionisation von N₂ und O₂ in starken Laserfeldern — •M. SMO-LARSKI¹, A. STAUDTE¹, A. BECKER², D. ZEIDLER³, S. KAMMER¹, M. WECKENBROCK¹, V.R. BHARDWAJ³, D.M. RAYNER³, D.M. VILLENEUVE³, H. SCHMIDT-BÖCKING¹ und R. DÖRNER¹ — ¹Institut für Kernphysik der J. W. Goethe — ²Max Planck Institut für Physik komplexer Systeme, Dresden — ³National Research Council, Ottawa, Kanada

Im Verlauf des Experiments wurde die Einfachionisation von N₂ und O₂ in starken Laserfeldern (800nm, Intensität $2 \cdot 10^{14}$ W/cm², 35fs) untersucht. Dieses Experiment liefert die Elektronenimpulsverteilung bei der Einfachionisation. Weiterhin ist eine Energieabhängigkeit der Ausrichtung der molekularen Fragmente aus dem (1,0) Kanal gefunden worden.

A 8.52 Sa 08:30 Poster HU

Der Doppel-Auger-Effekt bei Molekülen — •JENS VIEFHAUS, MARKUS BRAUNE, SANJA KORICA, AXEL REINKÖSTER, DANIEL ROLLES und UWE BECKER — Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft, Faradayweg 4-6, D-14195 Berlin

Der Doppel-Auger-Effekt ist genau wie die Doppel-Photoionisation ein Prozess, der nur in einem Bild beschrieben werden kann, welches über das Ein-Teilchen-Modell hinausgeht und die Elektronen-Korrelationen des Systems beinhaltet.

Die direkte Doppel-Auger-Emission, bei der eine Innerschalen-Vakanz durch gleichzeitige Aussendung von mindestens zwei Auger-Elektronen zerfällt, wurde bisher nur in atomaren Systemen (Argon $2p^{-1}$ und Neon $1s^{-1}$ [1,2]) koinzident nachgewiesen [1,2].

Neueste Ergebnisse an innerschalen-angeregten Molekülen zeigen jedoch, dass auch in molekularen Systemen die direkte Doppel-Auger-Emission einen signifikanten Zerfallskanal darstellt.

[1] J. Viefhaus *et al.*, Phys. Rev. Lett. **92** (2004), 083001

[2] J. Viefhaus, A. N. Grum-Grzhimailo, N. M. Kabachnik, U. Becker, J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom. **141** (2004), 121

A 8.53 Sa 08:30 Poster HU

Zeitaufgelöste Analyse der Ionisation von Kryptonionen in der Dresden EBIT — •GÜNTER ZSCHORNACK¹, FRANK GROSSMANN², ULRICH KENTSCH², STEFFEN LANDGRAF¹, VLADIMIR P. OVSYANNIKOV², MIKE SCHMIDT², FALK ULLMANN², RENE HELLER¹ und MARTIN KRELLER¹ — ¹TU Dresden, Institut für Angewandte Physik, Mommsenstr. 13, 01062 Dresden — ²Leybold Vacuum Dresden GmbH, Zur Wetterwarte 50, 01109 Dresden

Mit der zeitaufgelösten energiedispersiven Röntgenspektroskopie wird die Emission charakteristischer Röntgenstrahlung während einzelner Ionisationszyklen der EBIT detektiert. Damit können Prozesse der Verdampfungskühlung von Ionen im hochdichten Elektronenstrahl der Quelle analysiert werden, ebenso der Verlauf der Strahlkompensation bei verschiedenen Quellenbetriebsbedingungen. Vergleiche von Modellrechnungen mit experimentell bestimmten, zeitlich aufgelösten Ionenladungsverteilungen ermöglichen einen Zugang zur Bestimmung der effektiven Elektronenstromdichte und des wirksamen Ionisationsfaktors. Unter vereinfachenden Annahmen wird es möglich, über die gemessenen Zeitabhängigkeiten des Auftretens individueller Ionenladungszustände Elektronenstoßionisationsquerschnitte für hochgeladene Ionen im für den Betrieb von EBIT charakteristischen Elektronenenergiebereich abzuleiten.

A 8.54 Sa 08:30 Poster HU

Dielektronische Rekombination in beryllium- bis sauerstoffähnlichen Kryptonionen — •GÜNTER ZSCHORNACK¹, FRANK GROSSMANN², ULRICH KENTSCH², STEFFEN LANDGRAF¹, VLADIMIR P. OVSYANNIKOV², MIKE SCHMIDT² und FALK ULLMANN² — ¹TU Dresden, Institut für Angewandte Physik, Mommsenstr. 13, 01062 Dresden — ²Leybold Vacuum Dresden GmbH, Zur Wetterwarte 50, 01109 Dresden

Über die energiedispersive Röntgenspektroskopie in Verbindung mit der Aufnahme von Scatterplots (Darstellung der Röntgenemission als Funktion der Elektronenanregungsenergie) werden an der Dresden EBIT KLL-, KLM-, KLN- und KLO-Linien der Dielektronischen Rekombination für beryllium- bis sauerstoffähnliche Kryptonionen detektiert und analysiert. Neben der Aufnahme von Anregungsfunktionen für einzelne Resonanzen erfolgen Untersuchungen des Einflusses des Elektronenstromes auf die effektiv in der Ionenquelle wirkenden elektrischen Beschleunigungspotentiale. Weiter wird aus der für einzelne Resonanzen erhaltenen Linienform auf die Energieunschärfe der Elektronen im Strahl geschlos-

sen. Die vorgestellte Methode ermöglicht es, atomare Anregungsprozesse in Elektronenenergieschritten von 1 eV zu scannen.