

AKBP 5: Beam and Accelerator Control I

Zeit: Dienstag 14:00–16:00

Raum: S1/05 23

AKBP 5.1 Di 14:00 S1/05 23

Laser cooling of relativistic highly charged ions — ●DANYAL WINTERS¹, TOBIAS BECK², GERHARD BIRKL², OLIVER BOINE-FRANKENHEIM^{1,2}, CHRISTINA DIMOPOULOU¹, LEWIN EIDAM^{1,2}, VOLKER HANNEN³, DANIEL KIEFER², THOMAS KÜHL^{1,4,5}, MATTHIAS LOCHMANN^{1,4}, MARKUS LÖSER^{6,7}, XINWEN MA⁸, FRITZ NOLDEN¹, WILFRIED NÖRTERSCHÄUSER^{1,2,4}, BENJAMIN REIN², RODOLFO SANCHEZ¹, ULRICH SCHRAMM^{6,7}, MATHIAS SIEBOLD⁶, PETER SPILLER¹, MARKUS STECK¹, THOMAS STÖHLKER^{1,5,9}, JOHANNES ULLMANN^{2,5}, THOMAS WALTHER², WEIQIANG WEN^{6,8}, JIE YANG⁸, DACHENG ZHANG⁸, and MICHAEL BUSSMANN⁶ — ¹GSI Helmholtzzentrum Darmstadt — ²Technische Universität Darmstadt — ³Universität Münster — ⁴Universität Mainz — ⁵Helmholtz Institut Jena — ⁶Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf — ⁷Technische Universität Dresden — ⁸Institute of Modern Physics, Lanzhou, China — ⁹Universität Jena

An overview of recent laser cooling activities with relativistic heavy ion beams at the ESR (GSI, Darmstadt, Germany) and the CSRe (IMP, Lanzhou, China) storage rings will be presented. Some of the latest results will be shown and new developments concerning xuv-detector systems and cw and pulsed laser systems will be addressed. Finally, plans for laser cooling at the future facility FAIR in Darmstadt will be described.

AKBP 5.2 Di 14:15 S1/05 23

Laser Cooling of Intense Ultra-Relativistic Ion Beams — ●LEWIN EIDAM¹ and OLIVER BOINE-FRANKENHEIM^{1,2} — ¹TEMP, TU-Darmstadt, Germany — ²gsi helmholtzzentrum für schwerionenforschung, Germany

The principle of Doppler laser cooling was verified in low energy storage rings. Within the FAIR project laser cooling should be applied to ultra-relativistic heavy ion beams. The cooling process leads to a compression of the longitudinal phase space and to non-Gaussian beam profiles. In order to ensure stable operation and optimize the cooling process, the interplay of the cooling force and intensity effects has to be studied numerically. The modeling of the laser particle interaction is discussed. The different cooling schemes with cw and pulsed laser system are described and intensity limiting processes are explained.

AKBP 5.3 Di 14:30 S1/05 23

Fully automated adjustment of the electron beam line of the 2 MeV Electron Cooler at the Cooler Synchrotron @ FZ-Jülich — ●ARTHUR HALAMA and VSEVOLOD KAMERDZHIEV — Forschungszentrum Jülich, IKP-4

The 2 MeV electron cooler has maximal design parameters, such as 2 MeV electron kinetic energy and 3 A current. Its entire transport line guides the electron beam using a longitudinal magnetic field. Up to now the beam line is setup mostly manually. As this is time consuming and particular beam properties are linearly coupled, the design parameters could not be reached yet. A control software is being developed to adjust the beam line for a cool and low-offset beam transport and a high collector efficiency. The software uses field maps of all given magnets to simulate all known influences onto the electron's trajectory using particle tracing. Thus there is not only a model to describe the trajectory, but also to obtain responses to any number of changes within the system. Linear optimization calculations of the responses will yield the wanted magnetic beam line setting to get closer to the design parameters.

AKBP 5.4 Di 14:45 S1/05 23

Upgrade des UNILAC-Frontend der GSI-Darmstadt — ●HARTMUT VORMANN, ALEKSEY ADONIN, LARS GROENING, RALPH HOLLINGER, SASCHA MICKAT und CHEN XIAO — GSI Darmstadt

Am UNILAC (Universal Linear Accelerator) der GSI Darmstadt sind mehrere Upgrade-Maßnahmen geplant. Um die Anforderungen der neuen Beschleunigeranlage FAIR (Facility for Antiproton and Ion Research) erfüllen zu können, soll der HSI (Hochstrominjektor) modernisiert werden, und ein neuer eigener Ionenquellen-Zweig für Uran-Strahlbetrieb soll aufgebaut werden (Compact-LEBT). Dabei soll der HSI mit verbesserter RFQ-Teilchendynamik und mit einer neuen Matching-Sektion zum IH-DTL ausgerüstet werden, der Stripper-Bereich zwischen HSI und Poststripper-DTL soll für gepulsten Gas-

Einlaß modifiziert werden. Mögliche Alternativen für den Poststripper-Beschleuniger sind bis dato mit einzelnen Modell-Untersuchungen behandelt worden.

Der vorliegende Beitrag gibt einen groben Überblick über die Upgrade-Maßnahmen, und stellt das Compact-LEBT-Projekt detaillierter vor.

AKBP 5.5 Di 15:00 S1/05 23

Gepulster Gas-Stripper für das Elektronen-Stripping von 1,4 MeV/u Hochstrom-Schwerionenstrahlen am GSI UNILAC — ●PAUL SCHARRER^{1,2,3}, WINFRIED BARTH^{1,2}, MARIO BEVCIC², CHRISTOPH E. DÜLLMANN^{1,2,3}, LARS GROENING², KLAUS-PETER HORN², EGON JÄGER², JADAMBAA KHUYAGBAATAR^{1,2}, JÖRG KRIER² und ALEXANDER YAKUSHEV^{1,2} — ¹Helmholtz Institut Mainz — ²GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, Darmstadt — ³Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Der GSI UNILAC wird künftig als Teil eines Injektor-Systems für die im Bau befindliche FAIR Beschleunigeranlage dienen. Dafür werden Schwerionen-Strahlen mit hoher Intensität und hoher Strahlqualität benötigt. Aktuell wird der 1,4 MeV/u Gas-Stripper weiterentwickelt, mit dem Ziel, die Ausbeute der zu beschleunigenden Ionen nach dem Stripper zu verbessern und damit die Strahlintensität zu erhöhen. Der neue Aufbau des Strippers verwendet einen gepulsten Gaseinlass, welcher mit den Strahlpulsen synchronisiert wird. Dies erlaubt eine höhere effektive Gasdichte für das Stripping bei gleichzeitig reduzierter Gasmenge. So wurden systematische Messungen der Ladungsverteilungen, des Energieverlustes sowie der Strahl-Emittanz für verschiedene Ionenstrahlen (u.a. 209Bi und 238U) und verschiedene Gase (u.a. H2 und He) durchgeführt. Mit H2 wurde eine Erhöhung des mittleren Ladungszustands sowie der maximalen Ausbeute im dominanten Ladungszustand erreicht. Zusammen mit Verbesserungen an der Ionenquelle sowie dem Hochstrominjektor wurde ein neuer Uran-Intensitätsrekord hinter dem Gas-Stripper aufgestellt.

AKBP 5.6 Di 15:15 S1/05 23

Aufbau einer Online-Magnetfeldmessung am S-DALINAC* — ●MAXIMILIAN HERBERT, MICHAELA ARNOLD, CHRISTOPH BURANDT, THORSTEN KÜRZEDER und NORBERT PIETRALLA — TU Darmstadt, Darmstadt, Germany

Im Rahmen des Einbaus einer dritten Rezirkulation am S-DALINAC wird ein System von Magnetometern an 25 Dipol-Magneten des Beschleunigers eingebaut. Die Magnetfeldstärke wird dabei über die in einer rotierenden Messspule induzierte Spannung gemessen. Die Vorteile solcher Magnetometer sind die geringe Empfindlichkeit gegenüber Strahlung und niedrigere Kosten gegenüber strahlungsresistenten Hall-Sonden. Die Magnetometer werden in das auf EPICS basierende Kontrollsystem integriert und sollen die Bestimmung der Strahlenergie an verschiedenen Stellen des Beschleunigers ermöglichen. Die Stabilität der Magnetfeldstärken soll im Betrieb dauerhaft überwacht werden. Das neue System ersetzt und erweitert den bisherigen Aufbau aus kommerziellen Sonden, welcher die direkte Überwachung der Magnetfeldstärken an sechs Dipolmagneten ermöglichte. In diesem Vortrag wird die Infrastruktur des Messsystems sowie erste Ergebnisse von Messungen an Dipol-Magneten vorgestellt.

*Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634

AKBP 5.7 Di 15:30 S1/05 23

Solenoid-Fokussierungsmagnete für den niederenergetischen Strahltransport an MESA — ●CHRISTIAN STOLL — Institut für Kernphysik

Für den niederenergetischen Strahltransport an MESA werden Solenoidmagnete zur Fokussierung benötigt. Eine besondere Herausforderung stellt das Solenoidpaar am Chopperkollimator dar, das im thermischen Kontakt mit dem ausheizbaren Strahlrohr steht und der Ausheiztemperatur von 250°C gegenüber resistent sein muss. Im Folgenden sollen Planung und Umsetzung des Solenoidpaares dargestellt werden.

AKBP 5.8 Di 15:45 S1/05 23

Der Laborbeschleuniger LAB - ein Beschleuniger als Praktikumsversuch — ●JAN SCHMIDT, PHILIPP HÄNISCH und WOLFGANG HILLERT — Elektronen-Stretcher-Anlage ELSA, Physikalisches Institut, Universität Bonn

Der Laborbeschleuniger LAB soll Physikstudenten in Bonn die Möglichkeit geben eigenständig einen Beschleuniger zu bedienen und die beschleunigerphysikalische Ausbildung um eine praktische Komponente erweitern. LAB besteht aus einer eigens dafür entwickelten thermischen Elektronenquelle und einer etwa 3 m langen modular aufgebauten Strahlführung. Der kontinuierliche Elektronenstrahl wird auf bis zu 50 keV beschleunigt und kann dann mittels Quadrupol- und

Korrektormagneten manipuliert und auf Leuchtschirmen beobachtet werden.

Die Studenten sollen das Einstellen einer Strahlführung erlernen und Strahlenoptik anwenden um beispielsweise die Emittanz zu messen. Alle Komponenten von LAB können über einen PC ferngesteuert werden. Durch die Verwendung des ELSA Kontrollsystems unterscheidet sich die Steuerung von LAB kaum von großen Beschleunigeranlagen.