

HK 26: Beschleuniger I

Time: Tuesday 16:30–19:00

Location: A-1

Group Report

HK 26.1 Tue 16:30 A-1

Status der Weiterentwicklungen am S-DALINAC* —

•FLORIAN HUG, BAHLO TORE, BONNES UWE, BURANDT CHRISTOPH, EICHORN RALF, KLEINMANN MICHAELA, KONRAD MARTIN, KÜRZEDER THORSTEN, NONN PATRICK, PIETRALLA NORBERT und SIEVERS SVEN — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, Schlossgartenstr. 9, 64289 Darmstadt

Der supraleitende Elektronenbeschleuniger S-DALINAC liefert Elektronenstrahlen mit einer Maximalenergie von 130 MeV und einem maximalen Strom von 20 μA im cw Betrieb für Experimente der Kernphysik und nuklearen Astrophysik. Wir berichten über erste Erfahrungen mit der neuen, digitalen HF-Regelung im Dauerbetrieb, ein geplantes Scrapersystem zur Reduktion des Untergrunds an den Experimenten und zur Erhöhung der Energieschärfe sowie den geplanten Aufbau einer weiteren Rezirkulation zur Erhöhung der Strahlenergie.

*Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634

HK 26.2 Tue 17:00 A-1

The S-DALINAC Polarized Electron Injector SPIN*

— •CHRISTIAN ECKARDT¹, WOLFGANG ACKERMANN², KURT AULENBACHER³, THORE BAHLO¹, PHILLIP BANGERT¹, ROMAN BARDAY¹, UWE BONNES¹, MARCO BRUNKEN¹, CHRISTOPH BURANDT¹, RALF EICHORN¹, JOACHIM ENDERS¹, MARTIN ESPIG¹, WOLFGANG F. O. MÜLLER², MARKUS PLATZ¹, YULIYA POLTORATSKA¹, MARKUS ROTH¹, FABIAN SCHNEIDER¹, MARKUS WAGNER¹, ANTJE WEBER¹, THOMAS WEILAND², and BENJAMIN ZWICKER¹ — ¹Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Germany — ²Institut für Theorie Elektromagnetischer Felder, Technische Universität Darmstadt, Germany — ³Institut für Kernphysik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Germany

A source of polarized electrons [1] has been installed at the superconducting 130 MeV Darmstadt electron linac S-DALINAC [2].

Polarized electrons are generated by irradiating a GaAs cathode with pulsed Ti:Sapphire and diode lasers and preaccelerated to 100 keV. A Wien filter and 100 keV Mott polarimeter are used for spin manipulation and polarization measurement and various beam diagnostic elements are installed. To measure the beam polarization downstream of the superconducting injector linac a 5-10 MeV Mott polarimeter and a Compton-transmission polarimeter have been developed. We report on the status of the polarized electron source and foreseen experiments.

*Supported by Deutsche Forschungsgemeinschaft through SFB 634.

[1] C. Eckardt et al., Proc. IPAC 10, Kyoto, p. 4083.

[2] A. Richter, Proc. EPAC 96, Sitges, p.110.

HK 26.3 Tue 17:15 A-1

Experimentelle Studien zur Messung der transversalen Polarisation des Elektronstrahls an MAMI —

•DOMINIK BECKER für die A4-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Mainz, Deutschland
Das A4-Experiment vermisst Asymmetrien im Wirkungsquerschnitt der elastischen Streuung transversal polarisierter Elektronen an unpolarisiertem Wasserstoff. Eine möglichst genaue Kenntnis der Strahlpolarisation ist zur Interpretation der Daten erforderlich.

Die Polarisation kann prinzipiell durch Messung der Asymmetrie in der Mollerstreuung unter kleinen Vorwärtswinkeln bestimmt werden. Zu diesem Zweck wurde der Prototyp eines Magnetseparators entwickelt und getestet, dessen Aufgabe es ist, quasi monoenergetische Mollerelektronen von Untergrund zu separieren. Aufbau und erste Messergebnisse werden vorgestellt.

HK 26.4 Tue 17:30 A-1

Dämpfung transversaler Multibunchinstabilitäten am Elektronenbeschleuniger ELSA*

— •MANUEL SCHEDLER, WOLFGANG HILLERT, ANDRÉ ROTH, FRANK FROMMBERGER und FRIEDRICH KLEIN — Elektronen-Stretcher-Anlage ELSA, Physikalisches Institut, Universität Bonn

Im Rahmen des Sonderforschungsbereichs/Transregio 16 "Elektromagnetische Anregung subnuklearer Systeme" werden an der Beschleunigeranlage ELSA der Universität Bonn Doppelpolarisationsexperimente zur Baryonenspektroskopie durchgeführt. Im Zuge der Erhöhung des extrahierten Strahlstromes an den Experimentierplätzen muss auch der interne Strom des ELSA-Rings auf bis zu 200 mA erhöht werden.

Der Elektronenstrahl induziert Ströme auf der Vakuumkammer, wodurch Störfelder entstehen. Diese regen die nachfolgenden Elektronen zu Schwingungen um die Sollbahn an. Bei niedrigen Strahlströmen werden diese durch die Emission von Synchrotronstrahlung und anschließende Nachbeschleunigung gedämpft. Bei hohen Strömen muss zusätzlich ein breitbandiges Feedbacksystem zum Einsatz kommen. Mittels eines Lagemonitors wird die Position jedes Elektronenpaketes bestimmt und ein Korrektursignal berechnet. Dieses wird dem Strahl mit Hilfe eines sogenannten Striplinekickers appliziert.

In diesem Vortrag wird das Konzept des Feedbacksystems für den transversalen Phasenraum vorgestellt, insbesondere wird auf Geometrie, Simulation und Ansteuerung des Striplinekickers eingegangen.

*Gefördert durch die DFG im Rahmen des Sonderforschungsbereichs/Transregio 16.

HK 26.5 Tue 17:45 A-1

Dämpfung longitudinaler Multibunch-Instabilitäten am Elektronenbeschleuniger ELSA* —

•NIKOLAS HEURICH, FRANK FROMMBERGER, WOLFGANG HILLERT, FRIEDRICH KLEIN, ANDRÉ ROTH und REBECCA ZIMMERMANN — Elektronen-Stretcher-Anlage ELSA, Physikalisches Institut, Universität Bonn

An der Beschleunigeranlage ELSA der Universität Bonn werden Doppelpolarisationsexperimente zur Baryonenspektroskopie durchgeführt. Im Zuge der Erhöhung des extrahierten Strahlstromes an den Experimentierplätzen muss auch der interne Strom im ELSA-Ring auf bis zu 200 mA erhöht werden.

Der Elektronenstrahl induziert Ströme auf der Vakuumkammer, wodurch Störfelder entstehen, die die nachfolgenden Elektronenpakete zu longitudinalen Schwingungen anregen. Dabei können sich verschiedene Schwingungsmoden ausbilden, die durch eine definierte Phasenbeziehung zwischen benachbarten Elektronenpaketen charakterisiert sind. Diese Schwingungen können durch ein breitbandiges Feedbacksystem gedämpft werden, indem aus der mit einem Strahlmonitor gemessenen longitudinalen Ablage eines jeden Bunches ein Korrektursignal bestimmt wird, welches durch ein Kickercavity auf den Strahl zurück wirkt.

In diesem Vortrag wird das longitudinale Feedbacksystem vorgestellt, das sich derzeit an ELSA im Aufbau befindet. Insbesondere wird auf Simulation, Ansteuerung und Installation des longitudinalen Kickercavities eingegangen.

*Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB/Transregio 16.

HK 26.6 Tue 18:00 A-1

Dynamic Vacuum in synchrotrons as intensity limitation and counter measures —

•LARS BOZYK^{1,2}, PATRICK PUPPEL^{1,3}, PETER SPILLER¹, and DIETER H.H. HOFFMANN² — ¹GSi Darmstadt — ²TU-Darmstadt — ³Uni Frankfurt

In order to produce high intensity heavy ion beams, intermediate charge states are used for acceleration. Such ions are exposed to a high probability of charge exchange due to interactions with residual gas particles. Ions which underwent a charge change are separated from the circulating beam in dispersive elements and hit the beam pipe at acceptance limiting devices. At the point of impact an energy-dependent gas desorption takes place which increases the local pressure and the probability for further charge exchange. Thereby, the pressure rise in the machine becomes dependent on the intensity of the ion beam and is referred to as dynamic vacuum.

The amount of desorbed gases and thus the beam loss can be reduced drastically by providing special low desorption ion catcher, which reduce the pressure rise compared to standard vacuum chambers. A warm ion catcher system has been successfully installed in the existing SIS18 at GSI stabilizing the residual gas pressure during operation with intermediate charge state uranium. A cold system is also foreseen for the planned superconducting SIS100 at FAIR. A prototype of a cryo-ion-catcher is presently under construction and will be tested soon.

HK 26.7 Tue 18:15 A-1

Der cw-LINAC-Demonstrator - ein Meilenstein für das GSI-SHE-Programm —

•SASCHA MICKAT¹, WINFRIED BARTH¹, OLIVER KESTER¹, HOLGER PODLECH², FLORIAN DZIUBA², ULRICH RATZINGER² und KURT AULENBACHER³ — ¹GSi Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, 64291 Darmstadt, Germany — ²IAP,

Goethe-Universität, 60438 Frankfurt am Main, Germany — ³HIM, Johannes Gutenberg-Universität, 55099 Mainz, Germany

Um das Super Heavy Elements (SHE) -Programm der GSI auch in Zukunft konkurrenzfähig zu gestalten wurde ein supraleitender (sc) Linearbeschleuniger für den Dauerstrichbetrieb (cw) beantragt. Ein entsprechendes Design wurde von der Universität in Frankfurt vorgestellt. Die erste Sektion des Beschleunigers bestehend aus einer sc Cross-H (CH) -Kavität eingebettet von zwei sc Solenoiden soll realisiert werden. Dieser sogenannte Demonstrator soll am Hochladungsinjektor (HLI) der GSI unter Betriebsbedingungen mit Strahl getestet werden. Der erfolgreiche Abschluss der Testphase in 2013 gilt als wichtiger Meilenstein zu dem geplanten sc cw-LINAC. Der Projektstatus und die Design-Strahlparameter sollen vorgestellt werden.

HK 26.8 Tue 18:30 A-1

Ein Hochenergie-Schwerionen-Linearbeschleuniger für den FAIR-Injektor bei GSI — •BERNHARD SCHLITT, WINFRIED BARTH, GIANLUIGI CLEMENTE und OLIVER KESTER — GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, Darmstadt

Für die Erzeugung radioaktiver Sekundärstrahlen an der geplanten Einrichtung zur Forschung mit Antiprotonen und Ionenstrahlen (FAIR) am GSI-Helmholtzzentrum in Darmstadt werden Primärstrahl-Intensitäten bis zu 10^{12} Ionen/s gefordert. Um diese zu erreichen, muss die als FAIR-Injektor vorgesehene bestehende GSI-Beschleunigeranlage (UNILAC und SIS18) aufgerüstet werden. In diesem Rahmen wird ein neuer Hochenergie-Linearbeschleuniger (HE-Linac) zur Beschleunigung hochintensiver Schwerionenstrahlen vorgeschlagen, der gemeinsam mit einem supraleitenden cw-Linac für das Schwere-Elemente-Programm den bestehenden Alvarez-Linac schrittweise ersetzen soll. Die erste Stufe sieht eine Weiterbeschleunigung des

1,4 AMeV, 18 mA U^{4+} Strahls des Hochstrom-Injektors mit bis zu vier zusätzlichen 108 MHz IH-Beschleunigerstrukturen auf etwa 3 AMeV vor. Mittels einer weiteren 108 MHz IH-Struktur und danach mit einem effizienten 325 MHz Linearbeschleuniger vom CH-Typ (Crossbar-H-Moden-Struktur) sollen die gestrippten Ionen (z.B. U^{39+}) auf etwa 30 AMeV beschleunigt werden. In einer weiteren Ausbau-Option könnte ein zweiter 325 MHz CH-Linac die Ionenstrahlen auf noch höhere Energien beschleunigen (z.B. 150 AMeV), ausreichend für eine direkte Strahl-Injektion in das 100 Tm-Synchrotron SIS100 der FAIR-Anlage.

HK 26.9 Tue 18:45 A-1

Untersuchungen zu Kühlgleichgewichten und kollektiven Instabilitäten in gespeicherten niederenergetischen Schwerionenstrahlen. — •PAUL GÖRGEN², SABRINA APPEL¹, OLIVER BOINEFRANKENHEIM², OLEKSANDR CHORNIY², CHRISTINA DIMOPOULOU², TINO GIACOMINI², STEFAN PARET² und MARKUS STECK² — ¹TU Darmstadt — ²GSI, Darmstadt

Im ESR Speicherring der GSI werden gekühlte Ionenstrahlen für das HITRAP-Experiment auf Energien bis zu 4 MeV/u abgebremst. Die resultierenden Gleichstromstrahlen werden gekühlt und neu gebuncht, bevor sie zum HITRAP-Experiment extrahiert werden. In Experimenten mit Ar18+ Ionen bei 4 und 30 MeV/u wurden während des HF Einfangs erhebliche Strahlverluste beobachtet, die vermutlich im Zusammenhang mit der hohen Phasenraumdichte durch die Elektronenkühlung stehen. Eine mögliche Ursache der Strahlverluste ist die raumladungsinduzierte Verschiebung des Arbeitspunktes über Ringresonanzen hinweg. Auch longitudinale Instabilitäten könnten eine Rolle spielen. Die gemessenen Impulsunschärfen und Strahlprofile werden mit Simulationen der Beamphysik-Software BETACOOL verglichen. Weiterhin werden detaillierte Simulationen des HF Einfangs zum Vergleich mit gemessenen Bunchprofilen durchgeführt.