

## AKBP 10: Beam and Accelerator Control

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: BZ.08.06 (HS 1)

AKBP 10.1 Mi 16:45 BZ.08.06 (HS 1)

**Inbetriebnahme eines SPS-basierten Personen- und Maschinensicherheitssystems am S-DALINAC\*** — MICHAELA ARNOLD, THORE BAHLO, •JONNY BIRKHAN, JENS CONRAD, MANFRED HESS, FLORIAN HUG, PETER VON NEUMANN-COSEL und NORBERT PIETRALA — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt

Das Personen- und Maschinensicherheitssystem am supraleitenden Darmstädter Elektronenlinearbeschleuniger S-DALINAC basierte bis vor Kurzem auf hart verdrahteter Relais-Schaltungstechnik. Die technische Weiterentwicklung des Beschleunigers und der Wunsch nach höheren Sicherheitsstandards machten es notwendig, auch die Sicherheitssysteme zu erneuern. Das alte System ist daher durch ein Speicherprogrammierbares ersetzt worden. Dieses überwacht zum Beispiel das Absuchen der Anlage, wie es unmittelbar vor dem Strahlbetrieb nötig ist, um die Personensicherheit zu gewährleisten. Ebenso erlaubt es eine umfassende Überwachung und komfortable Steuerung aller sicherheitsrelevanten Ventile in der Strahlführung des Beschleunigers. Die Steuereinheit des Systems lässt sich kompakt aufbauen und ist leicht wartbar. Ihre benutzerfreundliche Oberfläche erleichtert die zentrale Bedienung erheblich. Die technische Realisierung des neuen Systems und erste Betriebserfahrungen sollen in diesem Vortrag vorgestellt werden.

\*Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634.

AKBP 10.2 Mi 17:00 BZ.08.06 (HS 1)

**Entwicklung eines Timing-Systems zur Single-Bunch-Akkumulation an ELSA** — •DENNIS PROFT und WOLFGANG HILLERT — Elektronen-Stretcher-Anlage ELSA, Physikalisches Institut, Universität Bonn

An der Elektronen-Stretcher-Anlage ELSA wird derzeit ein Intensitätsupgrade von 20 mA auf 200 mA durchgeführt. Der maximal mögliche gespeicherte Strom ist allerdings durch Single- und Multibunch-Strahlinstabilitäten begrenzt. Um diese unabhängig voneinander analysieren zu können ist die Erzeugung einer frei konfigurierbaren Füllstruktur im Speicherring erforderlich.

Diese kann bei den gewünschten Intensitäten nur durch Akkumulation mehrerer Singlebunch-Injektionsschüsse aus dem Vorbeschleuniger erzeugt werden. Das bestehende Timing-System ist dazu nicht geeignet.

Das in diesem Rahmen neu entwickelte FPGA-basierte Timing-System wird in diesem Vortrag zusammen mit ersten Testergebnissen vorgestellt.

AKBP 10.3 Mi 17:15 BZ.08.06 (HS 1)

**Automated adjustment of the electron beam line of the 2 MeV Electron Cooler at COSY.** — •ARTHUR HALAMA and VSEVOLOD KAMERDZHIEV — Forschungszentrum Jülich, Institut für Kernphysik

The 2 MeV electron cooler has an energy range of 25 keV to 2 MeV and is fully magnetized. These particularities and the transport line's geometry proved manual beam line adjustments to be impractical, which led to the request of an automated adjustment. The fundamentals of electron cooling will be presented. Main difficulties of beam adjustments will be touched upon. The latest developments of model-based adjustment methods for the 2 MeV Cooler will be presented supported by experimental results from cooler operations. Emphasis lies on compensation of heating effects, beam orbit adjustment, and achieving acceptable collector efficiencies.

AKBP 10.4 Mi 17:30 BZ.08.06 (HS 1)

**Entwicklung einer mikrocontrollerbasierten Ansteuer-elektronik für die Netzgeräte der ELSA-Hauptmagnete** — •THOMAS PERLITUS und WOLFGANG HILLERT — Elektronen-Stretcher-Anlage ELSA, Physikalisches Institut, Universität Bonn

An der Elektronen-Stretcher-Anlage ELSA werden Elektronen mit einer Energierampe von 6 GeV/s beschleunigt. Um hierbei die korrekten Energie- und Arbeitspunktwerte einzuhalten und somit Strahlverlust zu verhindern, ergeben sich hohe Anforderungen an die Netzgeräte der Hauptmagnete und deren Ansteuerung.

Die bestehende, 30 Jahre alte Ansteuer-elektronik der Netzgeräte soll ersetzt und hierbei vor allem die Genauigkeit der Analogwertverarbeitung verbessert werden.

Hierzu wurde eine mikrocontrollerbasierte Schaltung entwickelt, welche sich in zwei Teile gliedert. Der Echtzeitteil gibt Arbiträr-Rampen-Verläufe über einen DAC auf bis zu vier Kanälen aus und digitalisiert die Istwerte. Der Kommunikationsteil verfügt über ein Ethernet-Interface und ist für zeitunkritische Steueraufgaben zuständig. Durch das flexible Design lässt sich die Ansteuer-elektronik auch für andere Typen von Netzgeräten, wie z.B. den der Korrektormagnete nutzen.

Der Vortrag gibt einen Überblick über die wesentlichen Eigenschaften der neu entwickelten Schaltung und der zu deren Realisierung angewendeten Hardware- und Software-Konzepte.

AKBP 10.5 Mi 17:45 BZ.08.06 (HS 1)

**Strahlenschutz an der neuen externen Strahlführung an ELSA** — •NIKOLAS HEURICH, PHILIPP HÄNISCH, FRANK FROMMBERGER und WOLFGANG HILLERT — Elektronen-Stretcher-Anlage ELSA, Physikalisches Institut, Universität Bonn

Am Elektronenbeschleuniger ELSA ist momentan eine neue externe Strahlführung im Aufbau, deren Aufgabe die Lieferung eines primären Elektronenstrahls für Detektortests ist.

Das mit Hilfe des Monte-Carlo-Simulationsprogramms *Fluka* entworfene Strahlenschutzkonzept für den gesamten Bereich der neuen Strahlführung ist zum größten Teil auch baulich umgesetzt.

Zur Vernichtung und gleichzeitigen Strommessung des Elektronenstrahls hinter den Detektorkomponenten wird ein Faraday-Cup, bestehend aus abgereichertem Uran, eingesetzt. Dieser Aufbau kann durch den intensiven Elektronenstrahl und entstehende Neutronen aktiviert werden. Mit *Fluka* wurde simuliert, inwieweit eine Aktivierung erfolgt, und über Zerfallsrechnungen abgeschätzt, welche Restaktivität nach gewissen Zeiten noch zu erwarten ist.

Neben der Präsentation der Ergebnisse der Simulationen wird auch über Fortschritte am Bau der Strahlführung berichtet.

AKBP 10.6 Mi 18:00 BZ.08.06 (HS 1)

**Monte-Carlo simulations at the Mainzer Mikrotron with FLUKA** — •STEFFEN HEIDRICH — B2, Institut für Kernphysik, Johann-Joachim-Becher-Weg 45, 55128 Mainz, Germany

FLUKA is a well benchmarked high energy particle simulation software based on the Monte-Carlo principle and developed by CERN. It is widely used to evaluate radiation protection problems and to simulate particle scattering experiments. Based on the results of a FLUKA simulation and an accordingly performed experiment, the radiation effects of a total beam loss in a deflecting magnet of the Mainzer Mikrotron are discussed. Furthermore, a comparison of the results is used to find the needed thickness of a planned radiation protection wall towards the construction site of the new MESA accelerator and to evaluate the errors within the simulation model.

AKBP 10.7 Mi 18:15 BZ.08.06 (HS 1)

**Vermessung eines supraleitenden Solenoids** — •TOM BEUTLER, JENS VÖLKER, THORSTEN KAMPS und ANDREAS JANKOWIAK — Helmholtz-Zentrum, Berlin, Berlin

Für den zukünftigen Energy Recovery Linac bERLinPro wird ein supraleitender Hochfrequenz (SHF) Photoinjektor als Elektronenquelle verwendet. Ein ebenfalls supraleitender Solenoid fokussiert den extrahierten Elektronenstrahl und dient somit der Emittanzkompensation für die weitere Beschleunigung. Fehlstellungen des Magneten und Asymmetrien des Solenoidfeldes führen hingegen zu erheblichen Emittanzvergrößerungen. Durch eine kryotaugliche Verfahrenheit können zwar Fehlstellungen korrigiert werden, jedoch müssen Feldfehler aufwendig durch Korrekturmagneten kompensiert werden. Um mögliche Feldfehler zu untersuchen, wurde das Magnetfeld des Solenoids mit Hilfe eines Antikryostaten vermessen. In diesem kann der Solenoid auf 4°K gekühlt werden, während die Messenden weiterhin bei Raumtemperatur arbeiten können. Neben der Aufnahme einer 3-D Feldmappe, wurden höhere Feldordnungen und Hystereeffekte untersucht. In dieser Arbeit werden Aufbau und Ergebnisse dieser Messung präsentiert.

AKBP 10.8 Mi 18:30 BZ.08.06 (HS 1)

**Compensation of Steerer Crosstalk between FLASH1 and FLASH2** — •FLORIAN MÜLLER<sup>1</sup>, MATHIAS VOGT<sup>2</sup>, and JOHANN ZEMELLA<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Universität Hamburg, Hamburg, Germany — <sup>2</sup>DESY, Hamburg, Germany

At the Free-Electron Laser in Hamburg (FLASH) a new beamline has been commissioned. The two beamlines are now driven by the same electron source and use the same accelerator modules. A septum has been installed downstream of the accelerator modules to kick the electron bunches used for FLASH2 into the new beam line, while the bunches for FLASH1 remain undisturbed.

In the extraction area of FLASH2, there are multiple steering coils used to deflect the beam. Unfortunately, the steering coils for each beam line are close to the other and leakage fields introduce an unwanted additional kick to the electrons, which can destroy the lasing of either FLASH1 or FLASH2.

This talk presents measurements and methods of compensating this steerer crosstalk.

AKBP 10.9 Mi 18:45 BZ.08.06 (HS 1)

**The Heidelberg Heavy Ion Beam Gantry Experience** —  
•MICHAEL GALONSKA, STEFAN SCHELOSKE, RAINER CEE, KLAUS HÖPPNER, JÖRG MOSTHAF, ANDREAS PETERS, and THOMAS HABERER — Heidelberger Ionenstrahl-Therapiezentrum, Heidelberg,

Germany

The Heidelberg Ion Beam Therapy Facility (HIT) is the first dedicated proton and carbon cancer therapy facility in Europe. It uses full 3D intensity controlled raster scanning dose delivery method of pencil beams with ion beams of 48 - 430 MeV/u provided by a linac-synchrotron-system. The patient treatment at the first 360° raster scanning heavy ion gantry beam line at HIT started in October 2012 using carbon ion and proton beams, but with a restriction on a few selected angles in the initial phase. Since then the variety of available gantry angles for patient treatment has been extended for the carbon and proton beams. The commissioning steps have been accomplished in parallel to clinical operation. This contribution outlines some activities including ion optical modifications which minimize the coupling of the transversal beam properties under gantry rotation, and some control system aspects such as the sophisticated device control data handling routines. As the key challenge these modifications have been implemented while preserving the validated accelerator settings and the clinically approved beam quality.