

T 79: Beschleunigerphysik 1

Zeit: Montag 16:45–19:00

Raum: VG 1.103

T 79.1 Mo 16:45 VG 1.103

Migration of the S-DALINAC Accelerator Control System to an EPICS-based System* — ●MARTIN KONRAD, CHRISTOPH BURANDT, RALF EICHHORN, JOACHIM ENDERS, and NORBERT PIETRALLA — Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Darmstadt, Germany

The S-DALINAC has been controlled by a non-standard hand-made control system for twenty years. During the last years the development of this control system did not keep up with the needs of the operators. A lot of time had to be invested into the development of basic functionality that modern control system frameworks already provide. EPICS was chosen as a basis for all new components because of its reliability and its active community. Up to now several major accelerator subsystems have been successfully migrated to EPICS and Control System Studio.

Simultaneous to the work on the software the network infrastructure has been changed radically to improve security. Extensive use of virtualization techniques helps to increase availability and to centralize administrative tasks. Automatic deployment ensures reproducibility and fast disaster recovery.

*Supported by DFG through SFB 634.

T 79.2 Mo 17:00 VG 1.103

Commissioning report on the RFQ of the HITRAP decelerator — ●MICHAEL MAIER¹, ROLAND REPNOW², FRANK HERFURTH¹, STEPAN YARAMISHEV¹, DENNIS NEIDHERR¹, GLEB VOROBYEV¹, and NIKITA KOTOVSKIY¹ — ¹GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, Planckstr. 1, 64291 Darmstadt — ²Max-Planck-Institut für Kernphysik, Saupfercheckweg 1, 69117 Heidelberg

Commissioning of the HITRAP decelerator behind the Experimental storage ring (ESR) has been difficult and not fully successful yet. According to simulations the present RFQ design requires beam with an input energy of 530 keV/u. This is above the limit of the IH decelerator which has been designed for 500 keV/u output energy.

In order to verify the simulation results the RFQ has been set up together with a test bench behind a pelletron accelerator at the Max Planck Institute for nuclear physics in Heidelberg. This pelletron provides DC beam with $A/q < 3$ in the desired energy range of 450 - 550 keV/u.

This setup allows for a rapid scan through this otherwise difficult to reach parameter space. Additionally it will serve a second time as a commissioning setup for the next RFQ electrode design matched to the IH output energy.

In this contribution the simulations and the experimental results of this test are compared as well as a first design study for a new RFQ decelerator structure is presented.

T 79.3 Mo 17:15 VG 1.103

Untersuchung der photoinduzierten Feldemission von Elektronen aus flachen Goldkathoden — ●BENJAMIN BORNMANN, STEPHAN MINGELS, DIRK LÜTZENKIRCHEN-HECHT und GÜNTER MÜLLER — Bergische Universität Wuppertal, FB C - Physik, Gaußstraße 20, 42119 Wuppertal

Die photoinduzierte Feldemission (PFE) kombiniert die kurze Pulsdauer eines Lasers mit der geringen Emittanz feldemittierter Elektronen aus Metall- oder Halbleiterkathoden für robuste, hochbrillante Elektronenquellen. Bisherige Messungen zur PFE wurden nur an Kathoden mit Spitzen zum Beispiel aus W, Si oder ZrC durchgeführt. Deshalb wurde an der BUW ein UHV-PFE-Messsystem mit Gitterelektrode (Feldstärken bis zu 400 MV/m), durchstimmbarem Laser (0.5-5.9 eV) und Elektronenspektrometer (<38 meV Auflösung) aufgebaut [1]. Damit ist es erstmals gelungen, an flachen polykristallinen Goldkathoden sowohl die Schottky-induzierte Photoemission als auch die PFE nachzuweisen. Die Messung der Quanteneffizienz als Funktion der Feldstärke und Anregungsenergie zeigte starke Resonanzen mit einer Breite von etwa 20 meV. Diese können mittels XRD-Messungen auf die elektronische Bandstruktur zurückgeführt werden. Weitere Messungen sind an einkristallinen Goldkathoden geplant.

[1] B. Bornmann et al., Rev. Sci. Instr., in press.

Gefördert durch das BMBF-Verbundforschungsprojekt FSP301-05K10PXA.

T 79.4 Mo 17:30 VG 1.103

Das neue Injektionssystem für den Linac II bei DESY — ●CLEMENS LIEBIG und MARKUS HÜNING — DESY, Hamburg

Für den Linac II, der die Beschleunigerkette bei DESY mit Elektronen und Positronen versorgt, ist ein neues Injektionssystem geplant. Dieses soll die Strahlverluste von ca. 60% bis zum Positronenkonverter und die damit einhergehende Aktivierung vermeiden und einen zuverlässigen Betrieb sichern. Es besteht hauptsächlich aus einer 6A/100kV Triodengun, Buncher und dispersiver Sektion zur Energiekollimation und liefert Elektronen mit 5 MeV Energie. Die neuartige Buncherstruktur stellt einen Hybrid aus Stehwellen- und Wanderwellenstruktur dar und ermöglicht einen kompakten Aufbau und guten Elektroneneinfang. Der überwiegende Teil ist eine Wanderwellenstruktur in der $2\pi/3$ Mode, an die eine Einfangzelle in der π Mode angekoppelt ist. Die Funktion der Injektorkomponenten sowie das gesamte Injektionssystem und die Beschleunigung in den Linacabschnitten wurden in Simulationen optimiert. Zusätzlich wird das Design in einem Teststand vor dem endgültigen Einbau geprüft. Dieser wird seit August 2011 betrieben und zum vollständigen Injektor von der Gun bis zur dispersiven Sektion ergänzt. Teststand und späterer Injektor sind mit umfangreicher Diagnostik ausgestattet. Neben dem Aufbau des Injektionssystems werden Simulationsergebnisse und Messungen am Teststand vorgestellt.

T 79.5 Mo 17:45 VG 1.103

Ein neuer Injektor für Hochstrombetrieb und Einzelpulsakkumulation an ELSA* — ●SEBASTIAN MEY, FRANK FROMMBERGER, WOLFGANG HILLERT, NADINE HOFMANN, FABIAN KLARNER und MANUEL SCHEDLER — ELSA Elektronen-Stretcher-Anlage, Bonn, Deutschland

Für die geplante Strahlstromerhöhung an der Elektronen-Stretcher-Anlage ELSA des Physikalischen Instituts der Universität Bonn wurde ein neuer Injektor bestehend aus einer thermischen Elektronenquelle, einem Bunchingsystem aus subharmonischem Prebuncher und S-Band Wanderwellenbuncher und einem Linearbeschleuniger entwickelt und aufgebaut. Zum Studium von Single-Bunch-Instabilitäten verfügt die Quelle zusätzlich über einen Kurzpuls Betriebsmodus zur Einzelpulsakkumulation im Stretcherring.

Im Rahmen des Vortrages wird sowohl der Aufbau des neuen Injektors als auch das Timingsystem zur Einzelpulsakkumulation vorgestellt. Außerdem werden erste Messungen zur Pulslänge und zum Strahlstrom im Injektor präsentiert.

* Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB/TR16.

T 79.6 Mo 18:00 VG 1.103

Injektor für polarisierte Elektronen am S-DALINAC* — ●YULIYA FRITZSCHE¹, KURT AULENBACHER², THORE BAHLO¹, CHRISTOPH BURANDT¹, CHRISTIAN ECKARDT¹, RALF EICHHORN¹, JOACHIM ENDERS¹, MARTIN ESPIG¹, FLORIAN HUG¹, MARTIN KONRAD¹, NERAJ KURICHYANIL¹ und MARKUS WAGNER¹ — ¹Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt — ²Institut für Kernphysik, Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

Eine Quelle polarisierter Elektronen wurde am Darmstädter Linearbeschleuniger S-DALINAC installiert. Polarisierte Elektronen werden produziert nach dem Beschuss einer GaAs-Photokathode mit einem gepulsten Ti:Saphir Laser oder einem Dioden-laser. Die Strahlführung des neuen Injektors umfasst ein Wien-Filter zur Spinmanipulation, ein 100-keV-Mott-Polarimeter zur Messung der Polarisation, einen Chopper sowie eine zweistufige Prebuncher-Sektion. Eine zweizellige Einfangstruktur ergänzt den supraleitenden Injektor-Linac für die Beschleunigung von 100-keV-Elektronenstrahlen. Um die Strahlpolarisation des beschleunigten Elektronenstrahls überwachen zu können, ist ein Mott-Polarimeter sowie ein Compton-Transmissions-Polarimeter hinter dem supraleitenden Injektor bei Elektronenenergien zwischen ca. 5 und 10 MeV platziert. Wir berichten über die Anforderungen und Erfolge des neuen polarisierten Injektors.

*Gefördert durch die DFG in Rahmen des SFB 634.

T 79.7 Mo 18:15 VG 1.103

Ein Compton-Polarimeter für ELSA* — ●REBECCA ZIMMERMANN, JÜRGEN WITTSCHEN und WOLFGANG HILLERT — Physikalisches Institut, Universität Bonn, Germany

Die Beschleunigeranlage ELSA am Physikalischen Institut der Univer-

sität Bonn ist in der Lage, einen spinpolarisierten Elektronenstrahl auf eine Energie von bis zu 3,5 GeV zu beschleunigen. Polarisationsmessungen erfolgen derzeit lediglich unmittelbar hinter der polarisierten Quelle oder nach der Extraktion des Strahls zu den angeschlossenen Hadronenphysik-Experimenten. Eine Messung der transversalen Elektronenpolarisation in ELSA findet bislang nicht statt. Ein Compton-Polarimeter wird in Zukunft eine zum Strahlbetrieb parallele Polarisationsmessung erlauben. Zwar ist die Compton-Polarimetrie ein etabliertes Verfahren in der Beschleunigerphysik, die Inbetriebnahme an ELSA wird jedoch durch die vergleichsweise niedrige Strahlenergie erschwert. Dadurch ergeben sich besonders hohe Anforderungen an den als Quelle des polarisierten Lichts zum Einsatz kommenden Laser sowie an den Nachweisdetektor für die rückgestreuten Photonen. In diesem Beitrag werden die einzelnen Komponenten des Compton-Polarimeters vorgestellt und auf die speziellen Anforderungen an ELSA eingegangen.

*Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB/TR 16

T 79.8 Mo 18:30 VG 1.103

Dynamic Effects of Energetic Beam on Solid Target Material for Positron Production — ●OLUFEMI S. ADEYEMI¹, VALENTYN KOVALENKO¹, ANDRIY USHAKOV¹, LARISA I. MALYSHEV¹, GUDRID A. MOORTGAT-PICK^{1,2}, ANTHONY F. HARTIN², SABINE RIEMANN³, and FRIEDRICH STAUFENBIEL³ — ¹University of Hamburg, Hamburg — ²Deutsches Elektronen-Synchrotron, Hamburg — ³Deutsches Elektronen-Synchrotron, Zeuthen

One of the big challenges for any future linear collider projects is to generate enough positrons to provide the required high luminosity. The International Linear Collider (ILC) foresees to generate polarized positrons via undulator radiation where the produced photon beam hits a solid Titanium alloy target. The bombardment of such a high-

intense photon beam on titanium alloy deposits a huge amount of energy unto a very small spot on the target. Instantaneously this process changes the dynamical behaviour and the physical characteristic of the target material. This work presents a preliminary investigation of the dynamical behaviour of different solid target materials under such intense beams. In particular changes in the temperature and the induced stress are evaluated and discussed.

T 79.9 Mo 18:45 VG 1.103

Dynamische Korrektur der Gleichgewichtsbahn während der schnellen Beschleunigungsphase an ELSA — ●JENS-PETER THIRY, ANDREAS DIECKMANN, ANDREAS BALLING, FRANK FROMMBERGER und WOLFGANG HILLERT — Elektronen-Stretcher-Anlage ELSA, Physikalisches Institut, Universität Bonn

An der Beschleunigeranlage ELSA werden für Experimente der Hadronenphysik unter anderem polarisierte Elektronen auf bis zu 2,4 GeV beschleunigt. Um während der Beschleunigung den hohen Polarisationsgrad zu erhalten, sind Maßnahmen notwendig zu denen insbesondere eine gute Kontrolle der vertikalen Gleichgewichtsbahn gehört.

Der Beschleunigungsvorgang findet bei ELSA in weniger als 300 ms statt, was einer Rampgeschwindigkeit von 4 GeV/s entspricht. Dabei soll die mittlere vertikale Abweichung der Gleichgewichtsbahn von der Sollbahn während der gesamten Beschleunigung auf unter 50 μm korrigiert werden. Hierzu stehen in allen 32 Quadrupolen Strahlmonitore zur Verfügung, die mit einer Rate von 1 kHz ausgelesen werden. Während der Beschleunigungsphase werden mittels vertikaler Korrekturmagnete schnelle Feldstärkeänderungen im Millisekundenbereich appliziert.

In diesem Vortrag wird die zur Kontrolle der Gleichgewichtsbahn verwendete Hardware und der erfolgreiche Einsatz der dynamischen Korrektur vorgestellt.