

BE 10: Beam Dynamics and Fields I

Time: Wednesday 15:00–17:15

Location: ZEU 255

BE 10.1 Wed 15:00 ZEU 255

Ein neues LLRF-System für ELSA — ●MANUEL SCHEDLER, DENNIS SAUERLAND, WOLFGANG HILLERT und FRANK FROMMBERGER — ELSA, Bonn, Germany

Im Zuge der Erhöhung des extrahierten Strahlstromes an den Experimentierplätzen der Elektronen-Stretcher-Anlage ELSA muss auch der interne Strom des ELSA-Rings auf bis zu 200 mA erhöht werden. Der interne Strahlstrom wird nach einer schnellen Energierampe über mehrere Sekunden zu den Hadronenphysikexperimenten extrahiert.

Die strahlstromlimitierenden Effekte sind Multibunchinstabilitäten, die durch ein aktives Bunch-by-Bunch Feedback-System gedämpft werden. Um eine optimale Dämpfung zu erzielen, muss die Phase der Elektronenbunche relativ zum Referenzsignal sowie die Synchrotronfrequenz über den gesamten Beschleunigungszyklus, insbesondere auf der schnellen Energierampe von 6 GeV/s, konstant bleiben. Hierfür wurde eine neue digitale Low-Level-RF-Steuerung in Betrieb genommen, die eine umfassende Kontrolle und Stabilisierung der Amplitude und Phase der beschleunigenden Hochfrequenzfelder ermöglicht. Das FPGA-basierte System der Firma Dimtel übernimmt hierbei auch die Steuerung der Abstimmstempel der Beschleunigungsresonatoren, die zur Regelung der Resonanzfrequenz eingesetzt werden.

BE 10.2 Wed 15:15 ZEU 255

Synchrotron radiation models for spin tracking in circular accelerators — ●JAN SCHMIDT, OLIVER BOLDT, and WOLFGANG HILLERT — Elektronen-Stretcher-Anlage ELSA, Physikalisches Institut, Universität Bonn

Polarized beams are useful for high-energy physics and hadron physics experiments. The polarization of leptons in circular accelerators is affected significantly by synchrotron radiation. The implementation of these radiation effects in a spin tracking algorithm considerably increases computing times. This is due to the statistical nature of synchrotron radiation and the need to track many particles to compute beam polarization.

Thus, simplified models of the influence of radiation on the particle motion in longitudinal phase space are crucial for efficient spin dynamics studies. In this talk different models are discussed concerning their effect on spin dynamics. These investigations have been made possible by the new spin dynamics simulation suite POLE - and elegant, a 6D accelerator simulation code including synchrotron radiation.

BE 10.3 Wed 15:30 ZEU 255

Erste Untersuchungen der Ioneneffekte am Beschleuniger ELSA* — ●DENNIS SAUERLAND und WOLFGANG HILLERT — Elektronen-Stretcher-Anlage ELSA, Physikalisches Institut, Universität Bonn

Im Stretcherring der Beschleunigeranlage ELSA werden Elektronen durch eine schnelle Energierampe mit einer Rammpgeschwindigkeit von bis zu 6 GeV/s auf 3,2 GeV beschleunigt. Hierbei ionisieren Elektronen die vorhandenen Restgasmoleküle. Die so produzierten Ionen akkumulieren im Strahlpotential und sind unter anderem Ursache für Arbeitspunktverschiebungen, Emittanzvergrößerungen sowie Strahlstabilitäten.

Im Rahmen einer Kollaboration, bei der unter anderem auch numerische Simulationen dieser Problemstellung durchgeführt werden, sollen an ELSA Untersuchungen vorgenommen werden, mit dem Ziel den Einfluss von Ionen in Elektronenbeschleunigern systematisch zu analysieren und diesen quantisieren zu können.

In diesem Vortrag werden erste Untersuchungen der auftretenden Ioneneffekte an ELSA vorgestellt.

*Gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unter Fördernummer 05K13PDA

BE 10.4 Wed 15:45 ZEU 255

Erweiterung des ELSA Hochfrequenz-Systems — ●MORITZ WIESNER, ANDREAS DIECKMANN, WOLFGANG HILLERT, DENNIS SAUERLAND und MANUEL SCHEDLER — ELSA, Bonn, Germany

Für die Experimente an der Elektronen-Stretcher-Anlage (ELSA) wird zur Zeit ein interner Strahlstrom von 20 mA benötigt. In Zukunft soll der Strahlstrom auf bis zu 200 mA erhöht werden. Die hierfür erforderliche HF-Leistung soll durch ein zusätzliches HF-System bereitgestellt werden. Dieses besteht aus einem siebenzelligen PETRA-

Resonator, einem HF-Sender und entsprechender Infrastruktur. Für den späteren Strahlbetrieb muss das neue System mit dem bestehenden phasenstarr gekoppelt werden. Die vom Strahlstrom abhängigen Beamloading-Effekte können über eine Anpassung der Koppelschleifen in den einzelnen Resonatoren kompensiert werden. Im Vortrag wird über den aktuellen Stand der HF-Aufrüstung berichtet.

BE 10.5 Wed 16:00 ZEU 255

Pulsed rf control of CH-Cavities at p-Linac test stand of FAIR* — ●PATRICK NONN¹, UWE BONNES¹, CHRISTOPH BURANDT¹, HARALD KLINGBEIL^{2,3}, NORBERT PIETRALLA¹, GERALD SCHREIBER³, and WOLFGANG VINZENZ³ — ¹IKP, Darmstadt — ²TEMF, Darmstadt — ³GSI, Darmstadt

The p-Linac is a crucial part of FAIR. It will use normal conducting CH-cavities to accelerate pulsed proton beams with high intensities, as needed for the production of antiprotons. These cavities need to be tested. To do so, a test stand is under construction at GSI.

The 3 GHz, cw rf control of the S-DALINAC has been adapted at the needs of the p-Linac's pulsed 325 MHz rf. Final measurements and results will be presented in this talk.

*This project was supported by the BMBF under grant No. 05P09RDRB5 and by the Helmholtz International Center for FAIR (HIC for FAIR) funded by the State of Hesse within its initiative LOEWE.

BE 10.6 Wed 16:15 ZEU 255

Collector efficiency measurement at a linear electron beam guiding system using a wien-filter — ●SIMON FRIEDERICH — Institut für Kernphysik, Johannes-Gutenberg Universität Mainz, Deutschland

A testbench for the electron cooler which is planned for the facility for antiproton and ion reasearch (FAIR) has been set up at Helmholtzintstitut Mainz (HIM). It consists of a thermionic electron gun, an energy recuperating collector and a longitudinal magnetic guiding system. Electrons hitting the collector surface may be scattered (in-)elastically or may liberate secondary electrons from the collector wall. A safe running of the electron cooler is only ensured if less than one out of one hundred thousand incoming electrons may leave the collector again. This is equivalent to a collector efficiency of >99.999%. In order to measure this quantity one has to break the symmetry between the incoming primary electron beam and the secondary beam leaving the collector. A Wien-filter is used for this purpose and further simulations were used to estimate the efficiency.

BE 10.7 Wed 16:30 ZEU 255

Strahldynamikrechnungen für den MESA Rezirkulator — ●DANIEL SIMON — Institut für Kernphysik Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Gegenstand der Präsentation ist der aktuelle Stand des Strahlführungsdesigns für den multiturn-energierückgewinnenden supraleitenden Dauerstrich-Beschleuniger MESA (Mainz Energy-Recovering Superconducting Accelerator). Dieser soll primär zur genaueren Vermessung des Weinbergwinkels und zusätzlich zur Suche nach dem dunklen Photon dienen.

BE 10.8 Wed 16:45 ZEU 255

A Deflecting Cavity for MESA — ●VICTOR BECHTHOLD — Inst. f. Kernphysik, JGU Mainz, 55128 Mainz, D

Within the framework of the Cluster of Excellence "Precision Physics, Fundamental Interactions and Structure of Matter" (PRISMA) a superconducting energy-recovering accelerator (MESA) will be built at the Institute for Nuclear Physics at the Johannes Gutenberg-University Mainz. The Energy-Recovery-Linac (ERL) accelerator technology allows very high electron-beam luminosities on internal targets at low energies (150 MeV) and provides experiments in particle physics, e.g. the search of the dark photon.

To produce electron bunches that are short enough for further acceleration, electrons emitted by a photocathode have to be cut to a small bunch length. A chopper system likewise the one of the Mainz Microtron (MAMI), consisting of two circular deflecting rf-cavities, a slit-collimator with adjustable slith-widh and a solenoid-pair, yields a bunch length of $\pm 20^\circ$ or less. Further reduces are provided by a

following buncher-system.

The circular deflection is realized by a TM_{110} -Cavity operating at MESA frequency 1.3 GHz. In this talk the simulation and optimization of the scaled MAMI chopper-cavity design, calculated with CST Microwave Studio, will be presented, as well as two prototypes build on the improved simulated design. To verify the circular deflection a beam test with the deflector cavity was done.

BE 10.9 Wed 17:00 ZEU 255

Quick reversal of helicity for the P2 experiment at MESA —
•CHRISTOPH MATEJCEK — Institut für Kernphysik, Mainz, Deutschland

The P2 Collaboration is proposing a precise measurement of the electroweak mixing angle (θ_w). Therefore the parity violating scattering asymmetrie A_{PV} should be determined with an accuracy of $\frac{\Delta A_{PV}}{A_{PV}} = 1.6\%$. It is reasonable to use high frequency to switch between the helicity states. In this case the frequency should be increased from 50 Hz at MAMI to 1000 Hz at MESA, the planned accelerator. Compared to KD*P used so far RTP offers higher switching frequency and also a higher degree of circular polarisation. Slow drift of the circular polarisation which appears with KD*P has not been observed. As a disadvantage, a drift of the optical phase shift due to d.c. electric fields has been observed.