

T 85: Strahldynamik, Simulation und Polarisation

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: 30.22: 022

T 85.1 Mi 16:45 30.22: 022

ILC positron spin tracking simulation — ●VALENTYN KOVALENKO¹, GUDRID MOORTGAT-PICK¹, SABINE RIEMANN², ANDREAS SCHAELOCKE², and ANDRIY USHAKOV² — ¹DESY, Notkestrasse 85, 23607 Hamburg, Germany — ²DESY, Platanenallee 6, 15738 Zeuthen, Germany

To achieve the physics goals of future Linear Colliders, it is important that electron and positron beams are polarised. The positron source planned for International Linear Collider (ILC) is based on a helical undulator system and can deliver a positron polarization of $|P_{e^+}| \geq 60\%$. To ensure that no significant polarization is lost during the transport of the e^- and e^+ beams from the source to the interaction region, spin tracking has to be included in all transport elements which can contribute to a loss of polarization, i.e. the initial accelerating structures, the damping rings, the spin rotators, the main linac and the beam delivery system. In particular, the dynamics of the polarized positron beam is required to be investigated. In the talk recent results of positron spin tracking simulation at the source are presented. The positron yield and polarization are discussed depending on the geometry of source elements.

T 85.2 Mi 17:00 30.22: 022

Simulation des Spintransports für die Polarisationsmessung am ILC — ●MORITZ BECKMANN^{1,2} und JENNY LIST¹ — ¹DESY, 22603 Hamburg — ²Universität Hamburg, Inst. f. Exp.-Physik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Am geplanten International Linear Collider (ILC) soll die Polarisation der kollidierenden Leptonen mit einer bisher unerreichten Präzision von $\Delta P/P \approx 0.25\%$ bestimmt werden. Aus den Messdaten am Kollisionspunkt lässt sich ein Durchschnittswert der Polarisation mit einer Genauigkeit im Promillebereich ermitteln, der zur Kalibration der Polarimeter genutzt werden kann. Da sich die Polarimeter 1800 m vor bzw. 150 m hinter dem Kollisionspunkt befinden, muss untersucht werden, wie sich die Polarisation unterwegs ändert und mit welcher Unsicherheit die Änderung angegeben werden kann.

Dazu wird eine Strahlsimulation (inkl. Spintransport) aufgesetzt, um die Einflüsse verschiedener Phänomene auf die longitudinale Polarisation zu untersuchen. Diese beinhalten u. a. die Justiergenauigkeit der Magnete, Bodenbewegungen und die Korrektursysteme, die deren Einflüsse kompensieren sollen. Ein weiterer wichtiger Effekt ist die Depolarisation durch die Strahl-Strahl-Wechselwirkung am Kollisionspunkt. Die Messung in den Compton-Polarimetern wird ebenfalls simuliert.

Ziel der Studie ist, die Anforderungen an die Genauigkeit der Justierung und der Korrektursysteme zu ermitteln sowie Kalibrationsstrategien für die Polarimeter zu entwickeln. Im Vortrag werden erste Ergebnisse der Simulation diskutiert.

T 85.3 Mi 17:15 30.22: 022

Further Development of the V-Code for Recirculating Linear Accelerator Simulations — ●SYLVAIN FRANKE¹, WOLFGANG ACKERMANN¹, THOMAS WEILAND¹, RALF EICHHORN², FLORIAN HUG², MICHAELA KLEINMANN², and MARKUS PLATZ² — ¹Institut für Theorie Elektromagnetischer Felder, Technische Universität Darmstadt, Germany — ²Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Germany

The Superconducting Darmstädter LINear Accelerator (S-DALINAC) installed at the institute of nuclear physics (IKP) at TU Darmstadt is designed as a recirculating linear accelerator. The beam is first accelerated up to 10 MeV in the injector beam line. Then it is deflected by 180 degrees into the main linac. The linac section with eight superconducting cavities is passed up to three times, providing a maximal energy gain of 40 MeV on each passage. Due to this recirculating layout it is complicated to find an accurate setup for the various beam line elements. Fast online beam dynamics simulations can advantageously assist the operators because they provide a more detailed insight into the actual machine status. In this contribution further developments of the moment based simulation tool V-Code which enables to simulate recirculating machines are presented together with simulation results. *This work is supported by DFG through SFB 634.

T 85.4 Mi 17:30 30.22: 022

Electron beam for FLASH II — ●MATTHIAS SCHOLZ — DESY, Hamburg

FLASH II is a proposed extension of the existing VUV FEL FLASH at DESY, Hamburg. A fast kicker will be installed behind the last superconducting acceleration module, giving the possibility to distribute the beam to two undulator lines, the existing FLASH and FLASH II. A separated tunnel for the new undulator line and a new experimental hall will be build next to the existing FLASH buildings. The extraction chicane design for FLASH II has to fulfill specific conditions to archive sufficient beam properties for the seeding like small emittance and energy spread growth. Additional, constraints are given by existing FLASH tunnel and surrounding area as well as by the required space for the incoupling of the seed laser. To optimize the extraction lattice, simulations were carried out using ELEGANT computer code including effects like CSR, ISR etc. The best solution was achieved using 4 bending magnets deflecting the beam with 7.0, -0.5, 3.5 and 2.0 degree. For this solution, emittance growth, energy deviation and Twiss functions could be kept in an acceptable range. To mitigate beam quality impairment, the FLASH lattice has to be matched to specified Twiss functions at the extraction point. Thus, the FLASH optic has to be changed upstream and downstream of the extraction point for FLASH II to keep the functionality of the existing FLASH beam line.

T 85.5 Mi 17:45 30.22: 022

Analytische und numerische Berechnungen der Impedanz des SIS-100 Strahlrohrs — ●UWE NIEDERMAYER¹, OLIVER BOINE-FRANKENHEIM² und LUKAS HÄNICHEN¹ — ¹Technische Universität Darmstadt, Institut für Theorie Elektromagnetischer Felder (TEMF), Schlossgartenstraße 8, D-64289 Darmstadt — ²GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, Planckstraße 1, D-64291 Darmstadt

Das schnell gerampte Schwerionensynchrotron SIS-100 ist Teil des FAIR Projekts bei GSI. Zur Reduktion von Wirbelströmen ist geplant das SIS-100 Strahlrohr aus 0.3 mm dicken Edelstrahl zu fertigen. Bei der Injektionsenergie (200 MeV/u) beträgt die Skineindringtiefe für die Umlauffrequenz (150 kHz) etwa 1 mm. Daher können für die niedrigsten kohärenten Betatron-Seitenbänder Strukturen hinter dem Strahlrohr zur Gesamtimpedanz beitragen. Bisherige Arbeiten fokussierten auf die analytische Berechnung der longitudinalen und transversalen Impedanz sowie der Transmission. Ziel dieser Arbeit ist die Simulation der Strahlrohrimpedanz im Rahmen eines vereinfachten 2D Modells. 3D Simulationen im Zeitbereich sind für diese Frequenzen numerisch zu aufwändig, da sehr lange Strukturen simuliert werden müssen. Die Ergebnisse des 2D Modells werden mit analytischen Rechnungen verglichen.

T 85.6 Mi 18:00 30.22: 022

Berechnung der Koppelimpedanzbeiträge und Wärmeverluste von Ferritkernern für das SIS100 — ●LUKAS HÄNICHEN¹, OLIVER BOINE-FRANKENHEIM², UWE NIEDERMAYER², WOLFGANG F. O. MÜLLER¹ und THOMAS WEILAND¹ — ¹Technische Universität Darmstadt, Institut für Theorie Elektromagnetischer Felder (TEMF), Schlossgartenstraße 8, D-64289 Darmstadt — ²GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, Planckstraße 1, D-64291 Darmstadt

Koppelimpedanzen stellen für Schwerionenbeschleuniger wie das SIS18 und das im Rahmen des FAIR Projektes der GSI im Aufbau befindliche SIS100 eine übliche Größe dar, um sowohl kollektive Strahlinstabilitäten als auch Wärmeverluste durch strahlinduzierte elektromagnetische Felder zu beschreiben. Die Impedanzbeiträge der im Strahlverlauf befindlichen Komponenten müssen bestimmt werden und sind Ausgangspunkt für Strahlstabilitätsanalysen und Verlustberechnung. Dieser Beitrag behandelt die Berechnung von Impedanzbeiträgen, welche durch ferritgeladene Kicker entstehen und bedient sich dabei sowohl kommerzieller Software als auch eigener Erweiterungen. Weiterhin werden die im Betrieb entstehenden Wärmeverluste für vorgegebene Strahlparameter berechnet und im Hinblick auf thermische Stabilität diskutiert.

T 85.7 Mi 18:15 30.22: 022

Numerical Challenges of Short Range Wake Field Calculations — ●THOMAS LAU, ERION GJONAJ, and THOMAS WEILAND — Technische Universität Darmstadt, Institut für Theorie Elektromagnetischer Felder (TEMF), Darmstadt, Deutschland

For present and future accelerator projects with ultra short bunches

the accurate and reliable calculation of short range wake fields is an important issue. However, the numerical calculation of short range wake fields is a numerical challenging task. The presentation gives an overview over the numerical challenges and techniques for short range wake field calculations. Finally, some simulation results obtained by the program PBCI developed at the TU Darmstadt are presented.

T 85.8 Mi 18:30 30.22: 022

Simulation of Electron Cloud Effects to Heavy Ion Beams — ●FATIH YAMAN, ERION GJONAJ, and THOMAS WEILAND — Technische Universität Darmstadt, Institut für Theorie Elektromagnetischer Felder Schlossgartenstrasse 8, 64289 Darmstadt, Germany

Electron cloud (EC) driven instability can cause beam loss, emittance growth, trajectory change and wake fields. Mentioned crucial effects of EC motivated researchers to understand the EC build up mechanism and the effects of EC to the beam. This motivation also induced the progress of developing new simulation codes. EC simulations can roughly be divided into two classes such as, softwares whose goals are to simulate the build up of the EC during the passage of a bunch train and the codes which model the interaction of a bunch with an EC.

The aim of this study is to simulate the effects of electron cloud (EC) on the dynamics of heavy ion beams which are used in heavy ion synchrotron (SIS-18) at GSI. To do this, a 3-D and self-consistent simulation program based on particle in cell (PIC) method is used. In the PIC cycle, accurate solution of the Maxwell equations is obtained by employing discontinuous Galerkin finite element method. As a model, we assumed a perfectly conducting beam pipe which was uniformly (or randomly) loaded with the electrons. Then as parallel with the realistic cases in SIS-18, a single bunch consisting of U^{+73} ions was

extracted which could propagate in this pipe. Due to EC-ion bunch interaction, electrons gained energy and their displacements were observed. Electric and magnetic field components and EC charge density were calculated, numerically.

T 85.9 Mi 18:45 30.22: 022

Simulationen zur Entstehung kohärenter Strahlung im THz-Bereich in Folge von Coherent Harmonic Generation am Speicherring DELTA — ●PETER UNGELENK, MARKUS HÖNER, HOLGER HUCK und SHAUKAT KHAN — Zentrum für Synchrotronstrahlung (DELTA), TU Dortmund, 44221 Dortmund, Deutschland

Auf Basis des bestehenden DELTA-FEL-Undulators wird eine laserinduzierte Ultrakurzpuls-Quelle im UV-Bereich nach der Methode der Coherent Harmonic Generation aufgebaut. Die Laser-Elektron-Wechselwirkung verursacht dabei eine örtlich begrenzte Energiemodulation. Mit Hilfe von Tracking-Simulationen wird die Entstehung und zeitliche Entwicklung einer Lücke in der longitudinalen Elektronenverteilung durch Dispersion und Fokussierung in der Magnetstruktur untersucht. Eine Fourieranalyse dieser Dichtemodulation liefert den Formfaktor, welcher zusammen mit dem natürlichen Strahlungsspektrum der DELTA-Dipole kohärente Strahlung im Bereich von 0,3...5 THz im ersten 20°-Dipol hinter dem Undulator erwarten lässt. Für diesen Spektralbereich ergibt sich ein natürlicher vertikaler Öffnungswinkel von ca. 30 mrad, der die Verwendung einer Auslasskammer mit besonders großer Winkelakzeptanz erforderlich macht. Durch die Abhängigkeit des THz-Signals vom Laser-Elektron-Überlapp im Undulator ergeben sich vielfältige Diagnosemöglichkeiten für das CHG Experiment.