

T 87: Beschleunigerphysik 9

Zeit: Freitag 8:30–10:30

Raum: VG 1.103

T 87.1 Fr 8:30 VG 1.103

Investigations on the optimum accelerator parameters for the ultra-short bunch operation of the Free-Electron Laser in Hamburg (FLASH) — ●MARIE REHDE¹, JULIANE RÖNSCH-SCHULENBURG¹, JÖRG ROSSBACH¹, YAUHEN KOT², TORSTEN LIMBERG², HOLGER SCHLARB², SIEGFRIED SCHREIBER², BERND STEFFEN², and MIKHAIL KRASILNIKOV³ — ¹Institute for Experimental Physics and CFEL, University of Hamburg — ²DESY, Hamburg — ³DESY Zeuthen, Zeuthen

In order to produce the shortest possible radiation pulses using Free Electron Lasers like FLASH, various possibilities have been proposed during the last decade. Probably the most robust method is the generation of electron bunches that in the most extreme case are as short as a single longitudinal optical mode of the SASE (Self-Amplified Spontaneous Emission) radiation. For FLASH this means that the bunch length has to be a few fs only. As a consequence, very low bunch charges in the order of 20 pC have to be used. To achieve these extremely short bunch lengths, a new photo-injector laser will be installed, which allows for the generation of shorter electron bunches right at the cathode. To identify the optimum laser and accelerator parameters during injection, beam dynamic studies are being performed. This includes laser parameters such as the pulse duration and spot size at the photo-cathode as well as the phase of gun and booster to produce the optimum distributed electron bunches for short pulse operation.

T 87.2 Fr 8:45 VG 1.103

Momentenbasierte Simulation der S-DALINAC Rezirkulationen — ●SYLVAIN FRANKE, WOLFGANG ACKERMANN und THOMAS WEILAND — TEMF, Technische Universität Darmstadt

Am Institut für Kernphysik (IKP) der Technischen Universität Darmstadt steht der supraleitende Elektronenbeschleuniger S-DALINAC, der als rezirkulierender Linearbeschleuniger konzipiert ist, für Forschungszwecke bereit. Für einen optimalen Betrieb der Maschine ist eine schnelle Berechnung der Strahldynamik entlang der gesamten Strahlführung von Vorteil, die sowohl die Beschleunigungskavitäten als auch die zahlreichen Dipol- und Quadrupolmagnete mit in die Betrachtung einschließt. Als geeignete Herangehensweise hat sich die Beschreibung mit Hilfe des Momentenansatzes herauskristallisiert, der einen geeigneten Kompromiss zwischen Verarbeitungsgeschwindigkeit und Approximationsgenauigkeit ermöglicht. Die Teilchenverteilung wird bei dieser Methode über einen diskreten Satz von Momenten beschrieben und kann unter Verwendung der Vlasov Gleichung sowie Standardzeitintegrationsverfahren sehr effizient für jede Position entlang der Strahlführung schrittweise ausgewertet werden. Das am Institut für Theorie Elektromagnetischer Felder (TEMF) der Technischen Universität Darmstadt entwickelte Simulationsprogramm V-Code basiert auf diesem Ansatz und wird bereits erfolgreich für Optimierungsaufgaben verwendet. In diesem Beitrag werden die Grundzüge der numerischen Methode und die implementierte Funktionalität zusammengefasst sowie aktuelle Ergebnisse der Simulationen im Zusammenhang mit den Rezirkulationen des S-DALINAC präsentiert.

T 87.3 Fr 9:00 VG 1.103

Design einer dritten Rezirkulation für den S-DALINAC* — ●MICHAELA KLEINMANN, RALF EICHHORN, FLORIAN HUG und NORBERT PIETRALLA — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, Schlossgartenstraße 9, 64289 Darmstadt

Der supraleitende Darmstädter Elektronenlinearbeschleuniger S-DALINAC wurde bis 1991 als rezirkulierender Linac aufgebaut und wird seither betrieben. Allerdings konnte er seine Design-Endenergie von 130 MeV im cw-Betrieb bisher nicht erreichen, da die supraleitenden Beschleunigungsresonatoren hinter den Erwartungen zurückblieben.

Die vom 2-fach rezirkulierenden S-DALINAC erreichte maximale Strahlenergie kann jedoch durch den Bau einer dritten Rezirkulation erhöht werden. Ein technisches Design und entsprechende Strahlsimulationen für die neue Rezirkulation, die in 2013 eingebaut werden soll, bilden die Grundlagen für ein solches Projekt.

Der Vortrag beschäftigt sich mit dem Design der neuen Rezirkulation und wird näher auf das Magnetdesign und die Strahldynamik-Simulation eingehen.

* Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634

T 87.4 Fr 9:15 VG 1.103

Extraction Arc for FLASH2 — ●MATTHIAS SCHOLZ — DESY, Universität Hamburg

FLASH2 is an extension of the existing free electron laser FLASH at DESY, Hamburg. It uses the same linear accelerator. A separate tunnel and a new experimental hall will be built next to the existing FLASH facilities. First constructions started in spring 2011. A fast kicker and a septum to be installed behind the last superconducting acceleration module give the possibility to distribute the beam to the existing beam line and to the new extraction arc. Downstream this arc a pulsed bending magnet allows to send the beam into two separate beam lines: One hosting undulators for SASE and space for HHG seeding (FLASH2), the other serving a proposed plasma wake field experiment or later on another FEL beam line (FLASH3). The extraction arc design has to fulfill specific requirements such as small emittance and energy spread growth. Furthermore, constraints are given by the existing FLASH buildings and by the space required for the in-coupling of the seed laser. Beam quality impairment has been mitigated by designing the beam optics with horizontal beam waists in all bending magnets. To optimize the extraction arc, simulations for different layouts were carried out using the programs ELEGANT and CSRTRACK.

T 87.5 Fr 9:30 VG 1.103

Simulation des Spintransports für die Polarisationsmessung am ILC — ●MORITZ BECKMANN^{1,2}, ANTHONY HARTIN¹ 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 bestimmt werden. In den Compton-Polarimetern 1.650m vor bzw. 150m hinter dem Kollisionspunkt wird eine systematische Unsicherheit von $\Delta P/P \approx 0,25\%$ anvisiert. Zusätzlich kann langfristig die luminositätsgewichtete mittlere Polarisation direkt aus e^+e^- -Kollisionsdaten bestimmt werden, wobei die endliche Messgenauigkeit der Polarimeter der limitierende systematische Fehler ist.

Anhand einer Simulation des Spintransports zwischen den Polarimetern sowie dem e^+e^- -Wechselwirkungspunkt (IP) werden die Einflüsse verschiedener Störfaktoren auf die Bestimmung der longitudinalen Polarisation am IP untersucht. Dazu gehören u. a. Bodenbewegungen, die Korrektursysteme, die deren Einflüsse kompensieren sollen, und die Depolarisation durch die Strahl-Strahl-Wechselwirkung am IP. Die Messung in den Polarimetern wird ebenfalls simuliert.

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

T 87.6 Fr 9:45 VG 1.103

Spin tracking simulation and study of depolarization at the ILC spin rotators — ●VALENTYN KOVALENKO¹, OLUFEMI ADEYEMI¹, ANTHONY HARTIN³, LARISA MALYSHEVA¹, GUDRID MOORTGAT-PICK^{1,3}, SABINE RIEMANN², FRIEDRICH STAUFENBIEL², and ANDRIY USHAKOV¹ — ¹University of Hamburg, Germany — ²DESY, Zeuthen, Germany — ³DESY, Hamburg, Germany

Polarized positron and electron beams are foreseen at the ILC. The scheme for polarizing the positrons is based on a helical undulator radiation and has been chosen as the baseline. Initially, the positron beam has longitudinal polarization. In order to preserve the polarization, the longitudinal spin direction has to be rotated into the vertical direction before the damping ring. Such kind of spin manipulation is achieved by utilizing a spin rotator. A new lattice design of a spin rotator, presented here allows for a switching between the two helicities for the positrons, i.e. the chosen spin direction is parallel or anti-parallel to the direction of the magnetic field of the damping ring. After exiting the damping ring the beam polarization has to be rotated back into the longitudinal direction. Spin tracking simulation results for the new and old lattices are compared and presented.

T 87.7 Fr 10:00 VG 1.103

Korrektur depolarisierender Resonanzen an ELSA — ●JAN SCHMIDT, OLIVER BOLDT und WOLFGANG HILLERT — Elektronen-

Stretcher-Anlage ELSA, Physikalisches Institut, Universität Bonn

An der Beschleunigeranlage ELSA im Physikalischen Institut der Universität Bonn werden polarisierte Elektronen für Experimente der Hadronenphysik zur Verfügung gestellt. Um die Polarisation in einem Kreisbeschleuniger wie ELSA zu erhalten, müssen während der schnellen Energierampe verschiedene depolarisierende Resonanzen korrigiert werden. In diesem Beitrag werden die sogenannten Imperfektionsresonanzen behandelt, die einen der größten Einflüsse auf den Polarisationsgrad haben. Sie treten auf, wenn die Anzahl der Spinpräzessionen bei einem Umlauf im Beschleuniger ganzzahlig ist. In diesem Fall können horizontale Feldanteile in Phase mit dem Spin wirken und verringern so den Polarisationsgrad. Ihre Korrektur ist entscheidend für das Erreichen eines Polarisationsgrades von bis zu 65% bei 2,4 GeV in ELSA. Es werden aktuelle Entwicklungen diesbezüglich vorgestellt.

T 87.8 Fr 10:15 VG 1.103

Transverse phase space studies for direct XUV-seeding at FLASH — ●SVEN ACKERMANN — University of Hamburg, Germany

During the shutdown in 2009/2010 the Free-Electron Laser in Hamburg (FLASH) was upgraded with an experiment to study the high-gain-FEL amplification of a laser "seed" from a high harmonic generation source in the XUV wavelength range below 40 nm - sFLASH.

For an optimal FEL- and seeding performance knowledge of the electron bunch transverse phase space as well as control on the electron optics parameters is required. Therefore the transverse phase space of the accelerated beam has to be fully characterized.

In this contribution the transverse emittance of the electron beam produced by the FLASH linac has been investigated for various machine parameters along the linac. In addition the possible error sources of the measurements of the transverse phase space are discussed and tolerance studies on the machine parameters, e.g. the energy deviation or errors of the magnetic lattice, were performed. The possibilities of matching the electron optics to the theoretical model have been investigated as well as issues related to the dispersion and undulator focusing has been discussed. In addition to the experimental data, measurements of beam parameters like dispersion and the longitudinal phase space are presented.