

T 70: Beschleunigerphysik II

Zeit: Donnerstag 16:45–19:00

Raum: KGI-HS 1019

T 70.1 Do 16:45 KGI-HS 1019

Untersuchung der Stupakov-Schwelle zur Erzeugung stabiler kohärenter THz-Strahlung — ●MARIT KLEIN¹, INGRID BIRKEL², TOBIAS BÜCKLE¹, SARA CASALBUONI², MIRIAM FITTERER², BILIANA GASHAROVA², ERHARD HUTTEL², YVES-LAURENT MATHIS², DAVID MOSS², ANKE-SUSANNE MÜLLER^{1,2}, NIGEL SMALE², MICHAEL SÜPFLE² und PAWEŁ WESOŁOWSKI² — ¹Laboratorium für Applikationen der Synchrotronstrahlung, Universität Karlsruhe — ²Institut für Synchrotronstrahlung, Forschungszentrum Karlsruhe

Die Synchrotronstrahlungsquelle ANKA am Forschungszentrum Karlsruhe kann kohärente THz-Strahlung erzeugen. Dafür muss der Beschleuniger in einer speziellen Optik mit reduziertem Momentum-Compaction-Faktor betrieben werden, die es erlaubt ultrakurze Elektronenpulse zu erzeugen. Unter der Einwirkung ihrer eigenen Strahlung verändert sich die Ladungsverteilung im Bunch. Oberhalb einer bestimmten Ladungsdichte im Bunch kommt es zu Strahlungsausbrüchen, darunter jedoch ist die Synchrotronstrahlungsemission stabil. Dieser Vortrag vergleicht gemessene Daten mit den theoretischen Vorhersagen dieser Schwelle.

T 70.2 Do 17:00 KGI-HS 1019

Spektroskopie kurzweiliger kohärenter Übergangsstrahlung bei FLASH — ●STEPHAN WESCH — DESY, Universität Hamburg, Hamburg

Kohärente Übergangsstrahlung wird zur Untersuchung von beschleunigten Elektronenpaketen herangezogen. Gibt es longitudinale Strukturen in diesen Paketen, so wird kohärent Übergangsstrahlung mit einer Wellenlänge dieser Strukturdimensionen emittiert. Existieren Dichtemodulationen im Bereich von einem Mikrometer wäre dies ein Hinweis auf unerwartete Formen der Ladungsverteilung und relevant für den Betrieb Freier Elektronen Laser.

In diesem Vortrag wird kurz auf die Erzeugung der Übergangsstrahlung bei FLASH (Freier Elektronen Laser Hamburg) und auf den Transport dieser außerhalb des Beschleunigertunnels eingegangen. Erste Messungen des Spektrums mit einem Einzelschuss-Spektrometer vom mittleren Infraroten bis hin zu optischen Wellenlängen werden gezeigt.

T 70.3 Do 17:15 KGI-HS 1019

Bunch diagnostics with coherent infrared undulator radiation — ●ARIK WILLNER¹, JÖRG ROSSBACH¹, OLIVER GRIMM¹, HOSEIN DELSIM-HASHEMI¹, ULRIKE FRÜHLING¹, BERNHARD SCHMIDT², and MICHAEL GENSCHE² — ¹Universität Hamburg, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg, Germany — ²DESY, Notkestr. 85, 22607 Hamburg, Germany

The Free-Electron-Laser in Hamburg (FLASH) at DESY has been complemented by an electromagnetic infrared undulator as a new tool for analysing the longitudinal profile of the short electron bunches characteristic for FLASH using coherent diagnostic techniques. This undulator has a maximum K-Value of 44 corresponding to a maximum wavelength of 200 μ m at an electron energy of 500 MeV. For the characterization of the emitted radiation and for the analysis of correlations between machine and undulator parameters an experimental set-up is installed in the FLASH Experimental Hall containing a dispersive spectrometer as main instrument. The spectrometer is designed for THz spectra using reflective blazed gratings as dispersive elements and a pyro-electrical detector. In addition, intensity measurements are made 10m behind the undulator in the tunnel. The far goal is the reconstruction of the longitudinal bunch shape just by tuning the undulator through the wavelength range and measuring the intensity of the out coming infrared light. This talk will give an overview of the spectrometer-design, the necessary preparative optics and of first results concerning correlation measurements with both settings in the tunnel and in the experimental hall.

T 70.4 Do 17:30 KGI-HS 1019

First measurements at the optical replica synthesizer experiment at FLASH — ●JÖRN BÖDEWADT¹, SHAUKAT KHAN¹, VOLKER ZIEMANN², GERGANA ANGELOVA², PETER VAN DER MEULEN³, PETER SALEN³, MATHIAS HAMBERG³, MATS LARSSON³, HOLGER SCHLARB⁴, AXEL WINTER¹, EVGUENI SALDIN⁴, EVGENY SCHNEIDMILLER⁴, MIKHAIL YURKOV⁴, BERNHARD SCHMIDT⁴, and ATOOSA MESECK⁵ —

¹Universität Hamburg — ²Uppsala University — ³Stockholm University — ⁴DESY — ⁵BESSY

In summer 2007, a new device for the measurement of the longitudinal electron bunch profile was installed at the free-electron laser FLASH at DESY. Its principle is based on the generation of a coherent light pulse (replica) that resembles the electron bunch shape. This replica can be analyzed with standard methods (frequency resolved optical gating) for short laser pulses. The commissioning and first measurements were done, verifying the laser-electron interaction.

The principle of the optical replica synthesizer, the experimental setup as well as first results are presented.

T 70.5 Do 17:45 KGI-HS 1019

Messung kohärenter Synchrotronstrahlung am FLASH Linac — ●CHRISTOPHER BEHRENS — DESY-FLA — Universität Hamburg

Neuartige Lichtquellen, wie es die Freie-Elektronen-Laser(FEL) darstellen, liefern extrem kurze und intensive Lichtpulse. Der Wellenlängenbereich erstreckt sich vom fernen Infrarot bis in den Bereich der Röntgenstrahlung. Um einen FEL betreiben zu können, benötigt man einen wohl definierten Elektronenstrahl, dessen Eigenschaften zu charakterisieren sind.

Kohärente Synchrotronstrahlung, die in den Dipolmagneten der Bunch-Kompressoren erzeugt wird, liefert einen Hinweis auf die Ladungsverteilung innerhalb der Elektronenpakete. Die Verwendung eines Diamantfensters ermöglicht eine effektive Auskopplung der kurzen Wellenlängen aus dem Strahlrohr des Beschleunigers.

Dieser Vortrag geht auf den experimentellen Aufbau an einem der Bunch-Kompressoren bei FLASH(Freie-Elektronen-Laser Hamburg), sowie auf die Messung und Bedeutung der kurzen Wellenlängen der kohärenten Synchrotronstrahlung ein.

T 70.6 Do 18:00 KGI-HS 1019

Measurement and Analysis of Coherent Synchrotron Radiation Effects at FLASH — ●BOLKO BEUTNER — DESY Hamburg, Germany

The vacuum-ultra-violet Free Electron Laser in Hamburg (FLASH) is a linac driven SASE-FEL. High peak currents are produced using magnetic bunch compression chicanes. In these magnetic chicanes, the energy distribution along an electron bunch is changed by effects of Coherent Synchrotron Radiation (CSR). Energy changes in dispersive bunch compressor chicanes lead to transverse displacements along the bunch. These CSR induced displacements are studied using a transverse deflecting RF-structure. Experiments and simulations concerning the charge dependence of such transverse displacements are presented and analysed. In these experiments an over-compression scheme is used which reduces the peak current downstream the bunch compressor chicanes. Therefore other self interactions like space charge forces which might complicate the measurements are suppressed. Numerical simulations are used to analyse the beam dynamics under the influence of CSR forces. The results of these numerical simulations are compared with the data obtained in the over-compression experiments at FLASH.

T 70.7 Do 18:15 KGI-HS 1019

Spurious Dispersion Effects at FLASH — ●EDUARD PRAT — DESY, Hamburg, Germany

FLASH (Free Electron LASer in Hamburg) is a SASE FEL user facility at DESY, Hamburg. It serves also as a pilot project for the European XFEL. For an optimal FEL performance, the beam size in the undulator should not be increased by dispersive effects. Sources of the (spurious) dispersion are field errors and stray magnet fields in the undulator beam line as well as spurious dispersion created upstream of the undulator by, for instance, rf coupler kicks, magnet misalignments and field errors. The impact of these errors on dispersion generation depends on the actual operating conditions of the accelerator, so the dispersion must be measured and controlled frequently. A method to correct dispersion will be described, and dispersion measurements and correction results at FLASH will be presented. Finally, simulations of the dispersion effects on the FEL performance will be presented.

T 70.8 Do 18:30 KGI-HS 1019

Phase space tomography diagnostics at the PITZ facility —

•GALINA ASOVA for the PITZ-Collaboration — DESY, Zeuthen 15738, Germany

The major objective of the Photo Injector Test Facility at DESY in Zeuthen (PITZ) is the development and optimisation of high brightness electron sources suitable for SASE FEL operation. This requires full characterization of the sources. Knowledge of the transverse phase-space density distribution can be obtained using tomographic reconstruction techniques. Therefore the PITZ beam line will be equipped with a tomography section in 2008.

The module consists of a lattice of four observation screens with three FODO cells in between them. A number of upstream quadrupoles is used to match the electron beam to the optics of the lattice. It should be capable of operation in a range of beam momenta between 15 and 40 MeV/c. The low energies together with the high current imply difficulties in its manipulation.

This work presents some major aspects concerning the design of the setup. The expected performance is studied and verified with data from numerical simulations.

T 70.9 Do 18:45 KGI-HS 1019

Statistische Analyse der FLASH-Betriebs- und Stillstands-dauern — •NORBERT PCHALEK^{1,2} und JÖRG ROSSBACH^{1,2} — ¹DESY Hamburg — ²Universität Hamburg

Es werden die Ergebnisse der statistischen Analyse der FLASH-Betriebs- und Stillstandsdauern für die Zeit vom 6.1.2005 bis 1.4.2007 angegeben. Grundlage der Analyse sind die Betriebs- und Stillstandsdauern von anfangs festgelegten Betriebszuständen (Beam-Delivery, Accelerator-Development, Tuning, Off-Time, Down-Time) und Stillstandsursachen (Laser, Cryogenics, Vacuum, Magnets, Controls, Klystrons, LLRF, Diagnostics, Water/Mains, MPS, Photon-Beamline, Operatirs, Others). Diese Dauern werden unmittelbar vor Ende einer jeden Schicht (3-Schicht-Betrieb) von der Schicht-Operator-Besetzung ins Logbuch eingetragen. Es wird gezeigt, wie diese Daten mittels Weibull-Statistik analysiert werden. Durch die dabei berechneten Weibull-Parameter „Charakteristische Zeit“ und „Ausfall-Steilheit“ kann das FLASH-Betriebs- und Stillstandsverhalten und damit die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit in objektiver Weise charakterisiert werden.