

T 80: Beschleunigerphysik 3

Convenor: Anke-Susanne Müller

Zeit: Mittwoch 16:45–18:45

Raum: A213

T 80.1 Mi 16:45 A213

electron bunch length measurement at the radiation source ELBE — ●CAGLAR KAYA — Bautzner Landstraße 128 01328 Dresden Germany

In this study, measurement of electron bunch length at the ELBE Free Electron Laser (FEL) in the Forschungszentrum Dresden (FZD) is represented. Transition radiation is emitted when an electron passes the interface of two mediums of different dielectric constants. In case that the wavelength of the radiation is longer than the bunch length, coherent transition radiation (CTR) is emitted. The time profile of the CTR is a copy of the electron bunch longitudinal profile. The Martin-Puplett interferometer (MPI) is used to measure the autocorrelation function of the CTR pulse. The power spectrum and the bunch length information is obtained by Fourier transforming the measured autocorrelation function. There are different approaches for obtaining the bunch length from the MPI measurements. The data can be evaluated in the time domain as well as in the frequency domain. We can derive the longitudinal shapes of the electron bunch by analyzing the frequency information. The Measurement of the longitudinal electron bunch length is compared with the frequency domain method.

T 80.2 Mi 17:00 A213

Spektrale Messungen kohärenter Synchrotronstrahlung bei FLASH — ●CHRISTOPHER BEHRENS, BERNHARD SCHMIDT und STEPHAN WESCH — DESY, Hamburg

Der Freie-Elektronen Laser in Hamburg (FLASH) erzeugt kurze und intensive Lichtpulse im Vakuum-Ultraviolett bis hin zu weicher Röntgenstrahlung. Um den FEL-Prozess anzutreiben werden Elektronenpakete mit hohen Spitzenströmen benötigt, die in zwei magnetischen Schikanen (Bunch-Kompressoren) erzeugt werden. Innerhalb dieser Bunch-Kompressoren wird kohärente Synchrotronstrahlung (CSR) emittiert, deren spektraler Verlauf Rückschlüsse auf das longitudinale Profil der Elektronenpakete liefern kann. Dieser Vortrag geht auf die ersten spektralen Messungen von kohärenter Synchrotronstrahlung am zweiten Bunch-Kompressor ein. Die Messungen erstrecken sich über einen Wellenlängenbereich von $10\mu\text{m}$ bis $160\mu\text{m}$.

T 80.3 Mi 17:15 A213

Nachweis von Elektronenpaketsubstruktur im Mikrometerbereich mittels Spektroskopie kohärenter Übergangsstrahlung bei FLASH — ●STEPHAN WESCH, CHRISTOPHER BEHRENS und BERNHARD SCHMIDT — Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY), Hamburg, Deutschland

Im Freie-Elektronen-Laser in Hamburg (FLASH) werden mittels hochrelativistischer Elektronenpakete kurze, kohärente Lichtpulse im weichen Röntgenbereich erzeugt. Die Anforderung eines hohen Spitzenstromes wird über zwei magnetische Kompressoren erfüllt, die einen Femtosekunden langen, elektronenreichen Kopf und einen mehreren Pikosekunden langen Ausläufer formen. Es wird gezeigt, dass neben dieser Gesamtform eine Substruktur auf Mikrometerskala existiert, welche über das gesamte Elektronenpaket ausgedehnt ist und nur schwach von der Beschleunigerphase abhängt. Zum Nachweis wurde mit Hilfe eines breitbandigen Infrarotspektrometers die spektrale Zusammensetzung kohärenter Übergangsstrahlung einzelner Elektronenpakete aufgenommen, die einen indirekten Rückschluss auf die longitudinale Ladungsverteilung zulässt.

T 80.4 Mi 17:30 A213

Studies of Bunch Distortion in the Generation of Coherent THz-Radiation at the ANKA Storage Ring — ●MARIT KLEIN¹, INGRID BIRKEL², TOBIAS BÜCKLE¹, MIRIAM FITTERER¹, ANDRÉ HOFMANN¹, ERHARD HUTTEL², YVES-LAURENT MATHIS², ANKE-SUSANNE MÜLLER^{1,2}, and KIRAN SONNAD¹ — ¹Universität Karlsruhe — ²Forschungszentrum Karlsruhe

In synchrotron light sources, coherent synchrotron radiation (CSR) is emitted at wavelengths comparable to and longer than the bunch length. One effect of the CSR wake field is the distortion of the bunch distribution, which increases with higher currents. In this paper the development of the calculated bunch shapes and the corresponding moments - such as the expectation value, the bunchlength, the skew-

ness and the kurtosis - of the current distribution for varying bunch currents are studied.

T 80.5 Mi 17:45 A213

Bunchlängenmessung mit LEDs — ●NICOLE HILLER¹, STEFFEN HILLENBRAND¹, ANDRÉ HOFMANN¹, MARIT KLEIN¹, SEBASTIAN MARSCHING¹, ANKE-SUSANNE MÜLLER^{1,2}, KIRAN SONNAD¹, ERHARD HUTTEL², YVES-LAURENT MATHIS², HANNES ROTZINGER², NIGEL SMALE² und ERIK BRÜNDERMANN³ — ¹Laboratorium für Applikationen der Synchrotronstrahlung, Universität Karlsruhe — ²Institut für Synchrotronstrahlung, Forschungszentrum Karlsruhe — ³Physikalische Chemie II, Ruhr-Universität Bochum

Um kohärente THz-Strahlung zu erzeugen, wird die Synchrotronstrahlungsquelle ANKA am Forschungszentrum Karlsruhe regelmäßig mit ultrakurzen Bunchen betrieben. Mithilfe eines Autokorrelators und einer handelsüblichen LED als Koinzidenz-Detektor soll die Länge der Bunches über ihre emittierte Synchrotronstrahlung bestimmt werden. Der Vortrag stellt den experimentellen Aufbau vor und informiert über den Status des Projekts.

T 80.6 Mi 18:00 A213

Messung transversaler Raumladungseffekte in intensiven Ionenstrahlen — ●STEFAN PARET¹, VLADIMIR KORNILOV¹, OLIVER BOINE-FRANKENHEIM¹ und THOMAS WEILAND² — ¹GSF Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, Darmstadt — ²Technische Universität Darmstadt

Das Schwerionen-Synchrotron SIS-18 des GSI Helmholtzzentrums für Schwerionenforschung soll der geplanten Forschungsanlage FAIR mit den Synchrotrons SIS-100/SIS-300 als Vorbeschleuniger dienen. Zu diesem Zweck muss die Strahlintensität im SIS-18 um mehr als eine Größenordnung erhöht werden. Bei diesen Intensitäten treten kollektive Effekte auf, welche die Dynamik und die Stabilität der Strahlen beeinträchtigen. Auf Grund der geringen Strahlenergie bei der Injektion ist die Raumladungskraft im SIS-18 von besonderer Bedeutung. Die Raumladung kann z. B. die Schwellintensität für die resistive-Wand-Instabilität stark herabsetzen.

Zur Entwicklung eines besseren Verständnisses der Raumladungseffekte werden transversale Schottky Spektren und Strahltransferfunktionen intensiver Gleichstrom-Strahlen sowohl experimentell als auch numerisch untersucht. Darüber hinaus wird ein Vergleich mit einem einfachen analytischen Modell, in dem die Raumladung durch eine lineare inkohärente Kraft beschrieben wird, angestellt.

T 80.7 Mi 18:15 A213

Untersuchungen zu gekoppelten Multibunch-Instabilitäten an ELSA — ●ANDRÉ ROTH — Elektronen-Stretcher-Anlage ELSA, Physikalisches Institut, Universität Bonn

Die Speicherung und Beschleunigung hoher Strahlströme in Ringbeschleunigern wird u.a. durch kollektive Strahlinstabilitäten begrenzt, die durch die Wechselwirkung des Strahls mit den Wänden der Vakuumkammern und den verschiedenen Kammerstrukturen verursacht werden. Im Besonderen sind gekoppelte Multibunch-Schwingungen von Bedeutung, die durch die Anregung der Moden höherer Ordnung der Beschleunigungsresonatoren verursacht werden und sowohl Intensität als auch Qualität des Strahles limitieren.

An der Elektronen-Stretcher-Anlage ELSA der Universität Bonn werden seit kurzem solche Instabilitäten, insbesondere im Hinblick auf eine Erhöhung des Strahlstroms auf 100 bis 200 mA, untersucht.

Im Vortrag wird die Berechnung von strom- und energieabhängigen Impedanzschwellen für Multibunch-Instabilitäten an ELSA dargestellt, die auf numerischen Simulationen der Impedanzen der Moden höherer Ordnung der an ELSA verwendeten PETRA-Resonatoren basieren. Ein schnelles Verfahren zum Nachweis und zur spektralen Analyse angeregter, longitudinaler Multibunch-Schwingungsmoden wird an ELSA zur Zeit aufgebaut; erste Messungen sollen gezeigt werden. Überlegungen zum Einsatz breitbandiger Verfahren zur aktiven Dämpfung der Strahlinstabilitäten werden vorgestellt.

T 80.8 Mi 18:30 A213

Beam based alignment simulations and measurements at the S-DALINAC* — ●FLORIAN HUG, RALF EICHHORN, and ACHIM

RICHTER — Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Schloßgartenstraße 9, 64289 Darmstadt

Operational Experience at the Darmstadt superconducting electron linac (S-DALINAC) showed unexpected effects on beam dynamics and beam quality. So operators could observe transverse beam deflections by changing phases of the SRF-Cavities. Furthermore there has been occurred a growth of normalized transverse emittance by a factor of 2. The beam current at the S-DALINAC does not exceed $60 \mu\text{A}$ so space-charge effects could be eliminated to be the reason for the observations. In this work the effect of misalignment of the SRF-Cavities

in the linac has been examined using beam-dynamic simulations with the tracking code GPT and measurements on the electron beam of the S-DALINAC. By measuring the transverse deflection of the beam by changes of the phases of the SRF-Cavities and comparing results with GPT-simulations a misalignment of the 5-cell capture cavity and first 20-cell cavity of several mm in both transverse directions could be found. This misalignment can explain transverse deflections as well as emittance growth. A correction of misalignment has been carried out using the described results. First measurements showed no more emittance growth and less beam-deflections by SRF-Cavities.

* Supported by DFG through SFB 634