

HK 37: Beschleunigerphysik III

Convenor: Wolfgang Hillert

Zeit: Mittwoch 14:00–16:15

Raum: HG ÜR 4

HK 37.1 Mi 14:00 HG ÜR 4

Tune resonance phenomena in the SPS and machine protection via fast position interlocking — ●TOBIAS BÄR^{1,2,3}, JÖRG WENNINGER¹, THIERRY BOGEY¹, and BERTA ARAUJO MELEIRO¹ — ¹CERN, Genf, Schweiz — ²Universität Hamburg, Deutschland — ³DESY, Hamburg, Deutschland

The 6911m long Super Proton Synchrotron (SPS) at CERN with a peak energy of 450GeV is at the top of the LHC preaccelerator-complex. Apart from the LHC, the SPS is with the Tevatron the accelerator with the largest stored beam energy of up to 2.5MJ. The SPS has a known vulnerability to fast equipment failures that led to an uncontrolled loss of a high intensity beam in 2008, which resulted in major damage of a main dipole. The beam loss was caused by a fast tune decrease towards an integer resonance. Simulations and distinct experimental studies provide clear understanding of the beam dynamics at different SPS tune resonances. Diverging closed orbit oscillations, dispersion explosion and increased beta-beating are the driving effects that lead to a complete beam loss in as little as 10 turns (230μs) after reaching the stop band of the resonance. Dedicated experiments of fast failures of the main power converters reveal that the current interlock systems with a delay of 7-12ms are much too slow for an adequate machine protection. To counteract the vulnerability of the SPS, current research focuses on a new fast position interlock system which is planned to become operational in the first quarter of 2010.

HK 37.2 Mi 14:15 HG ÜR 4

Messung und Korrektur des longitudinalen und der transversalen Arbeitspunkte auf der schnellen Energierampe an ELSA* — ●MAREN EBERHARDT, FRANK FROMMBERGER, ANDRÉ ROTH und WOLFGANG HILLERT — Elektronen-Stretcher-Anlage ELSA, Physikalisches Institut, Universität Bonn

Am Elektronenbeschleuniger ELSA der Universität Bonn wird ein externer Strahl wahlweise unpolarisierter oder polarisierter Elektronen für Experimente der Hadronenphysik zur Verfügung gestellt.

Zur Korrektur dynamischer Effekte auf der schnellen Energierampe müssen die transversalen Arbeitspunkte mit hoher Präzision gemessen werden. Diese Messungen basieren auf der Anregung kohärenter Betatronschwingungen durch einen gepulsten Kickermagneten. An ELSA können kohärente horizontale Betatronschwingungen mit einem Injektionskickermagneten angeregt werden. Seit Inbetriebnahme eines neu entwickelten Kickermagneten im Jahr 2009 sind ebenso Messungen in der vertikalen Ebene möglich. Aus demodulierten BPM-Signalen kann nach einer FFT die Betatronschwingungsfrequenz ermittelt und der entsprechende Arbeitspunkt berechnet werden. Mit dieser Technik können Arbeitspunktverschiebungen auf der schnellen Energierampe erfolgreich gemessen und korrigiert werden.

Messung und Stabilisierung des longitudinalen Arbeitspunktes sind mit einer ähnlichen Technik ebenfalls möglich. Kohärente Synchrotron-schwingungen werden durch eine pulsartige Veränderung der Phase der beschleunigenden Hochfrequenz angeregt.

*Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB/TR 16

HK 37.3 Mi 14:30 HG ÜR 4

Resolution of beam size readout systems at PITZ — ●MOHAMMAD RAHMATULLAH TANHA — Platanenallee 6 15738 Zeuthen - Berlin

Photo Injector Test facility at DESY, Zeuthen site, PITZ is one of the research groups of the DESY branch at Zeuthen. The major goal of this facility is to develop and optimize photo electron sources suitable to produce high quality beams as demanded for FLASH and the European XFEL. The group investigates the characteristic and size of the emitted electron beam in deep details. This requires studies on the transverse phase-space distribution of the electron beam. Main sources of information on the phase-space distribution are the measured transverse distributions. These distributions are obtained by screens and optical readout, consisting of lenses and CCD cameras, as well as wire scanners, each of them contributes to the uncertainty of the measurement. This work describes studies on the uncertainties emerging at the stage of the beam size measurement, photon yield from different screens and screen saturation limits for various beam momenta, bunch charge and spot size and resolution of different lenses.

HK 37.4 Mi 14:45 HG ÜR 4

First experience with tomographic reconstruction in PITZ — ●GALINA ASOVA, MIKHAIL KRASILNIKOV, and FRANK STEPHAN — Platanenallee 6, 15738 Zeuthen

The Photo-Injector Test Facility at DESY, Zeuthen site (PITZ), is dedicated to development and test of high brightness electron sources for linac-based FELs. The PITZ beamline is equipped with three dedicated stations for transverse emittance measurements and in the current shutdown period a section for transverse phase-space tomography diagnostics is being installed. The reconstruction algorithms for analysing the data obtained with the tomography setup are currently pre-evaluated with multiple projections of quadrupole scan data taken at PITZ.

This work will present first experience with tomographic reconstruction from quadrupole scan data. Measurements of the transverse phase space of electron beams produced with gaussian and flat-top temporal laser pulses are presented and superimposed to simulated data. The results are also compared to those obtained with single slit technique.

HK 37.5 Mi 15:00 HG ÜR 4

Messung der horizontalen Emittanz in Abhängigkeit der Extraktionseinstellungen an ELSA* — ●SVEN ZANDER, STEFAN PATZELT und WOLFGANG HILLERT — Elektronen-Stretcher-Anlage ELSA, Physikalisches Institut, Universität Bonn

Die Elektronen-Stretcher-Anlage ELSA an der Universität Bonn stellt wahlweise polarisierte oder unpolarisierte Elektronen mit einer Energie von bis zu 3,5 GeV für Experimente zur Hadronenphysik zur Verfügung. Um den externen Experimentierplätzen einen quasi-kontinuierlichen Elektronenstrahl anbieten zu können, wird die Methode der drittelzahligen Resonanzextraktion angewendet. Zur Optimierung der Qualität des extrahierten Strahls ist ein tieferes Verständnis der Resonanzextraktion notwendig. Hierfür wurde die Abhängigkeit der horizontalen Emittanz von der Sextupolstärke und des Arbeitspunktes während der Resonanzextraktion untersucht und mit der durch Strahlungsgleichgewicht in ELSA bestimmten Emittanz verglichen. Zur Messung der Emittanz wurde die Methode des Quadrupolskans mithilfe eines Synchrotronlichtmonitor angewendet. *Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB/TR 16

HK 37.6 Mi 15:15 HG ÜR 4

Emittanzmessung mittels Synchrotronstrahlung am harmonischen doppelseitigen Mikrotron der Beschleunigeranlage MAMI — ●PATRIK ÖTT, KURT AULENBACHER, MARCO DEHN, HANS EUTENEUER, ANDREAS JANKOWIAK, PETER JENNEWAIN, WOLFGANG KLAG, HANS-JOACHIM KREIDEL und URSULA LUDWIG-MERTIN — Institut für Kernphysik, Mainz, Deutschland

Der bestehende Dauerstrich-Elektronenbeschleuniger des Instituts für Kernphysik wurde Ende 2006 um eine vierte Beschleunigungsstufe erweitert. Dieses harmonische doppelseitige Mikrotron erhöht die Strahlenergie auf 1,5 GeV.

In diesem Beitrag wird die Messung der Emittanz und der Twissparameter dieser vierten Ausbaustufe vorgestellt. Dabei wird sowohl auf die Strahlbreitenmessung mittels eines Synchrotronlichtmonitors an einem 90° Ablenkmagneten eingegangen, als auch die Berechnung der Strahlparameter durch Variation der strahloptischen Komponenten und anschließende Regressionsrechnungen vorgestellt. Die ermittelte Strahlbreite wird durch die Eigenschaften der Synchrotronstrahlung beeinflusst, geeignete Korrekturen wurden durch Simulationen des Synchrotronstrahlungsweges bestimmt.

HK 37.7 Mi 15:30 HG ÜR 4

Emittance measurements at PITZ — ●GRYGORII VASHCHENKO¹, GALINA ASOVA¹, JUERGEN BAEHR¹, KLAUS FLOETTMANN², HANS JUERGEN GRABOSCH¹, LEVON HAKOBYAN¹, MARC HAENEL¹, YEVGENIY IVANISENKO¹, MARTIN KHOJOYAN¹, GUIDO KLEMZ³, MIKHAIL KRASILNIKOV¹, SVEN LEDERER², MAHMOUD MAHGOUB¹, MIKHAIL NOZDRIN¹, BRENDON O'SHEA¹, MAREK OTEVREL¹, BAGRAT PETROSYAN¹, DIETER RICHTER¹, SABINE RIEMANN¹, SAKHORN RIMJAEM¹, JULIANE ROENSCH¹, SIEGFRIED SCHREIBER², ANDREY SHAPOVALOV¹, ROMAN SPESYVTSYEV¹, LAZAR STAYKOV¹, FRANK STEPHAN¹, and INGO WILL³ — ¹DESY, 15738 Zeuthen, Germany

— ²DESY, 22607 Hamburg, Germany — ³Max-Born-Institute, Berlin Germany

The Photo Injector Test facility at DESY, Zeuthen site, (PITZ) has an aim to develop and optimize high brightness electron sources for Free Electron Lasers like FLASH and the European XFEL. The new laser system allows to produce trains of laser pulses with flat-top temporal profiles of about 20 ps FWHM and rise/fall time of about 2 ps had been commissioned at PITZ in late autumn 2008. Photo electrons emitted from the Cs₂Te cathode are accelerated by a 1.6-cell L band RF gun cavity operated at 60 MV/m maximum accelerating gradient at the cathode. For measuring of transverse projected emittance the so called single slit scan technique is used at PITZ. This procedure will be discussed. Recent results on measured emittance of electron beam will be presented.

HK 37.8 Mi 15:45 HG ÜR 4

Bestimmung der Emittanz der neuen Elektronenquelle bei ANKA — ●ANDRE HOFMANN, MIRIAM FITTERER, STEFFEN HILLENBRAND, NICOLE HILLER, ERHARD HUTTEL, VITALI JUDIN, SEBASTIAN MARSCHING, ANKE-SUSANNE MÜLLER, KIRAN SONNAD, NIGEL SMALE und PEDRO TAVARES — Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe

Die neue thermionische Elektronenquelle erzeugt Pulse der Länge 1 ns bzw. 50 ns bis 500 ns und ermöglicht damit Single- und Multibunchbetrieb. Die Energie der Elektronen beträgt 90 keV. Um die neue Kanone zu optimieren wurden Simulationen durchgeführt. Ein Ergebnis der Rechnungen ist, dass die effektive Emittanz der Elektronenquelle kleiner oder gleich 10 mm.mrad sein muss. Vor dem Einbau der neuen Quelle wurde deshalb deren Emittanz mit Hilfe eines Pepperpots

bestimmt. Vorgestellt werden die Ergebnisse der Emittanzmessungen.

HK 37.9 Mi 16:00 HG ÜR 4

Bestimmung strahloptischer Parameter über Frequenzdarstellung schneller Strahlpositionsdaten — ●BERNARD RIEMANN, PETER HARTMANN und THOMAS WEIS — DELTA, TU Dortmund, 44221 Dortmund

DELTA ist eine Synchrotronstrahlungsquelle der dritten Generation mit einer Endenergie von 1,5 GeV an der Technischen Universität Dortmund.

Die Bestimmung der optischen β -Funktionen wurde an DELTA bisher über invasive Verfahren wie z. B. die Orbit-Response-Matrixanalyse durchgeführt. Durch Nutzung schneller Auswertelektroniken für einige Strahlpositionsmonitore (BPMs) im Ring kann jetzt an diesen Stellen die Betatronschiwingung direkt Umlauf für Umlauf (*turn by turn*) untersucht werden, wenn der Strahl zuvor mit einem schnellen Kickermagneten kohärent angeregt wird. An einer mit solchen BPMs flankierten Driftstrecke lassen sich alle optischen Parameter der Strahlschiwingung bestimmen, so dass die globalen Parameter des Strahls dort von den lokalen Eigenschaften der Magnetstruktur getrennt werden können. Über diese Technik können auch an einzelnen BPMs weitere β -Funktionswerte und relative Bewegungen im Phasenraum bestimmt werden.

Während eine Auswertung im Zeitbereich prinzipiell möglich ist, ergeben sich enorme Vorteile durch den Wechsel in die Frequenzdarstellung über DFT-basierte Techniken. In diesem Vortrag wird auf das im Wesentlichen parasitäre Messverfahren und die Auswertung der gemessenen Betatronschiwingungen eingegangen.