

## T 210 Beschleuniger I

Zeit: Dienstag 14:00–16:05

Raum: HG2-HS4

**Gruppenbericht**

T 210.1 Di 14:00 HG2-HS4

**LHC - Intensive Protonenstrahlen höchster Energien** — ●HEIKO DAMERAU — CERN AB-RF, CH-1211 Genève 23, Switzerland

Der LHC (Large Hadron Collider) wird derzeit im bestehenden LEP-Tunnel am CERN bei Genf installiert. Nach der Inbetriebnahme im Jahr 2007 wird er der leistungsfähigste Beschleuniger mit der höchsten Teilchenenergie sein. Zwei gegenläufig zirkulierende Protonenstrahlen mit einer Energie von je 7 TeV werden an vier Interaktionspunkten zur Kollision gebracht. Um die hochenergetischen Protonen auf einer annähernd kreisförmigen Bahn mit fast 27 km Umfang zu halten, werden allein 1232 supraleitende Dipolmagnete bei einer magnetischen Induktion von 8.33 T benötigt. Hunderte von weiteren Magneten zur Strahlfokussierung, ebenso wie die Beschleunigungsresonatoren, werden in supraleitender Technologie ausgeführt. Die Kühlung erfolgt mit großen Mengen an suprafluidem Helium bei einer Temperatur von 1.8 K. Damit ist der LHC auch gleichzeitig der größte Kühlschranks der Welt. Zielsetzung des Vortrages ist es, einen Überblick über die Herausforderungen bei der Entwicklung und des Betriebes des LHC zu geben. Der Vortrag schließt mit einer Diskussion der Limitierungen der Strahlparameter.

**Gruppenbericht**

T 210.2 Di 14:20 HG2-HS4

**ILC - Herausforderungen beim  $e^+e^-$  Linear Collider** — ●ECKHARD ELSÉN — DESY, Notkestr. 85, 22603 Hamburg

Das nächste große Projekt der Teilchenphysik nach Inbetriebnahme des LHC ist der International Linear Collider (ILC). Aufbauend auf der supraleitenden TESLA Beschleunigertechnologie wird das Referenz-Design für den ILC in weltweiter Zusammenarbeit bis zum Ende des Jahres ausgearbeitet. Dieser Vortrag stellt nach einer kurzen Einführung in die supraleitende Hochfrequenzbeschleunigung einige der großen Herausforderungen des ILC zusammen. Dabei werden die Positronenquelle, die Dämpfungsringe mit Bunch Compressor, der Strahltransport und die Kontrolle der Emittanz diskutiert. Ein besonderes Gewicht wird auf die gegenwärtig favorisierten Lösungen für das Design des ILC gelegt.

**Gruppenbericht**

T 210.3 Di 14:40 HG2-HS4

**Neue Beschleunigertechnologien am Beispiel der Freie-Elektronen Laser VUV-FEL und XFEL** — ●HANS WEISE — Deutsches Elektronen-Synchrotron

Der Bau großer Beschleunigeranlagen verlangt ausführliche Studien und Entwicklungen. Dies sowohl im Bereich der Physik als auch der Technologie. Mit Blick auf einen zukünftigen Linear-Collider für die Teilchenphysik wurde die supraleitende Technologie in den vergangenen Jahren vorangetrieben. Neue Beschleunigerstrukturen ermöglichen hohe Feldstärken bis zu 35 MV/m. Gleichzeitig sind hohe Strahlströme bei sehr guter Strahlqualität erreicht worden. Diese Entwicklungen ermöglichen den Bau von Freie-Elektronen Lasern, Anlagen, die den in der Teilchenphysik üblichen Großprojekten vergleichbar sind. So wird z.B. der europäische X-Ray Free Electron Laser (XFEL) eine Strahlenergie von typ. 20 GeV nutzen. Seine Realisierung ist ein wesentlicher Beitrag auf dem Weg zum Linear-Collider. Die dabei zu lösenden Aufgaben sind ausgesprochen vielfältig. Im Rahmen des Vortrags werden typische Arbeiten aus den vergangenen Jahren kurz vorgestellt.

**Gruppenbericht**

T 210.4 Di 15:00 HG2-HS4

**FAIR: Ein Beschleunigerkomplex für Schwerionen- und Antiprotonenforschung** — ●HARTMUT EICKHOFF — GSI, Planckstr. 1, 64291 Darmstadt

Auf dem Gelände der GSI ist der Bau einer neuen Beschleuniger- und Experimentieranlage in der Planung, die es ermöglicht, sowohl hochenergetische Schwerionen- als auch Antiprotonenstrahlen hoher Intensität und Strahlqualität zur Verfügung zu stellen. Die Gesamtanlage besteht aus zwei Synchrotronen mit einer max. magnetischen Steifigkeit von 100 und 300 Tm, 3 Speicherringen (CR, RESR, NESR) zur Akkumulation und Strahlkühlung von Schwerionenstrahlen und Antiprotonen, sowie einem Hochenergiespeicherring HESR für Antiprotonen. Der Beitrag wird die Konzeption und das Layout der Beschleunigungs- und Strahltransportsysteme und die wesentlichen experimentellen Einrichtungen darstellen. Zusätzlich werden Status der Entwicklungen, die organisatorischen Randbedingungen und die Zeitplanung dieses internationalen Projekts erläutert.

T 210.5 Di 15:20 HG2-HS4

**Transverse Phase Space Characterization at the Photo Injector Test Facility at DESY in Zeuthen (PITZ)** — ●LAZAR STAYKOV for the PITZ collaboration — lazaraza@ifh.de

The goal of PITZ is to develop and to optimize high brightness electron sources suitable for SASE FEL operation. There is high demand for the beam quality of the electron source. The basic parameter characterizing the beam quality is emittance. The emittance is the volume in the phase space. In this work different methods for characterizing of the transverse phase space of the electron beam in PITZ are evaluated and compared. Extended ASTRA simulations were done in order to evaluate and compare the performance of the quadrupole scan method and the single slit technique for measuring the projected transverse emittance of the electron beam. Furthermore two different approaches for slice emittance measurements were compared. Comparison between different methods for emittance measurements is made, the sources of uncertainty which are relevant to each type of measurement are analyzed.

T 210.6 Di 15:35 HG2-HS4

**Messungen der transversalen Emittanz am VUV-FEL** — ●FLORIAN LÖHL<sup>1</sup> und KATJA HONKAVAARA<sup>2</sup> — <sup>1</sup>DESY Hamburg, Notkestraße 85, 22607 Hamburg — <sup>2</sup>Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Der VUV-FEL ist eine Freie-Elektronen Laser Anlage im Wellenlängenbereich vom Vakuum-Ultraviolett bis zu weicher Röntgenstrahlung am DESY (Hamburg). Für den Laserprozess ist eine hohe Strahlqualität des Elektronenstrahls erforderlich. Dessen Strahlausdehnung ist durch die transversale Emittanz charakterisiert, die einen maßgeblichen Einfluss auf die erforderliche Undulatorlänge des FEL hat. Im International Linear Collider (ILC) ist eine geringe Emittanz Vorbedingung für eine hohe Luminosität. Daher sind präzise Messungen dieser Größe essenziell.

Es werden Messungen der Emittanz mit einer Mehrschirm-Methode präsentiert. Die transversale Strahlverteilung wird an vier Positionen im Beschleuniger mit Hilfe von optischer Übergangsstrahlung gemessen. Aus diesen Verteilungen wird die Emittanz über zwei verschiedene Methoden bestimmt: aus einer Anpassung der Betafunktion und der Emittanz an die gemessenen Strahlbreiten und zum anderen aus der tomographischen Rekonstruktion der Phasenraum-Dichteverteilung unter Benutzung des Maximum-Entropie-Algorithmus. Bei optimierten Einstellungen des Beschleunigers konnte der Designwert der normierten Emittanz von 2 mm mrad erreicht werden.

T 210.7 Di 15:50 HG2-HS4

**Zeitlich aufgelöste Emittanzmessungen mit einer transversal ablenkenden Wellenleiterstruktur am VUV-FEL** — ●MICHAEL ROEHRS — Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, D-22603 Hamburg, Deutschland

Bei der Untersuchung von Strahleigenschaften in Teilchenbeschleunigern sind Parameter, die von der Zeitkoordinate abhängen, wegen der erforderlichen hohen zeitlichen Auflösung einer direkten Messung nur schwer zugänglich. Beim ILC-Projekt und in Freielektronenlasern sind jedoch gerade die zeitliche Struktur von Teilchenpaketen und die transversale Emittanz von Abschnitten der Pakete mit ähnlicher longitudinaler Position der Teilchen (Scheibenemittanz) von großem Interesse. Der Hauptgrund hierfür liegt in einem Verfahren zur longitudinalen Kompression über Weglängenunterschiede in einer magnetischen Schikane infolge eines Energiegradienten innerhalb eines Teilchenpaketes. Dieser Prozess kann neben der gewünschten Verkürzung der Teilchenpakete zu zeitlich korrelierten Änderungen der Scheibenemittanz führen. Mit Hilfe einer Wellenleiterstruktur, in der die Teilchen in linearer Abhängigkeit von ihrer longitudinalen Position im Teilchenpaket in transversaler Richtung abgelenkt werden, kann die Zeitachse auf eine transversale Achse abgebildet werden. Standardwerkzeuge für transversale Strahldiagnostik wie OTR-Stationen ermöglichen dann zeitlich aufgelöste Messungen. Am VUVFEL am DESY wurde ein solche Struktur eingesetzt um insbesondere die longitudinale Dichteverteilung und die horizontale Scheibenemittanz zu bestimmen. Es wurde ein signifikanter Anstieg der Scheibenemittanz im Kopfbereich der Teilchenpakete festgestellt.