

T 84: Beschleunigerphysik VII

Convenor: Wolfgang Hillert

Zeit: Dienstag 16:45–19:15

Raum: HG ÜR 8

Gruppenbericht

T 84.1 Di 16:45 HG ÜR 8

Strahldynamische Auslegung des Hochenergie-Speicherrings HESR an FAIR — ●ANDREAS LEHRACH — Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich

Der Hochenergie-Speicherring HESR ist ein Teil der entstehenden Beschleunigeranlage FAIR (Facility for Antiproton and Ion Research) am Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung (GSI) in Darmstadt. Im HESR sollen Antiprotonen im Impulsbereich von 1.5 bis 15 GeV/c beschleunigt, gespeichert und dem PANDA Experiment zur Verfügung gestellt werden. Eine effektive Strahlkühlung ist erforderlich, um die spezifizierten Strahlparameter im gesamten Impulsbereich zu erreichen. Daher wird der HESR mit einem Elektronenkühler und einem stochastischen Kühlsystem ausgestattet. Zudem sind interne Targets mit hoher Flächendichte erforderlich, um eine möglichst hohe Luminosität erzielen zu können. In diesem Beitrag wird insbesondere auf die strahldynamischen Aspekte bei der Auslegung des HESR eingegangen.

T 84.2 Di 17:05 HG ÜR 8

2 MeV Elektronenkühler für COSY/ HESR — ●JÜRGEN DIETRICH — Forschungszentrum Jülich GmbH

Ein 2 MeV Elektronenkühler für das Cooler Synchrotron COSY wurde vorgeschlagen, um für Experimente mit internen Targets eine weitere Erhöhung der Luminosität zu erreichen. Das Projekt ist seit Mitte 2009 finanziert und erste Komponenten wurden bereits gefertigt. Mit den Umbauarbeiten im COSY Ring wurde begonnen. Die Entwicklung und der Bau des 2 MeV Elektronenkühlers erfolgen in enger Zusammenarbeit mit dem Budker Institut in Novosibirsk, Russland. Die Arbeiten stellen einen wichtigen Schritt auf dem Weg zu einem 4,5 (8) MeV Elektronenkühler für den Hochenergie Speicherring (HESR) im FAIR Projekt dar. Neben Tests von Komponenten kann der 2 MeV Elektronenkühler auch im HESR für die Strahlkühlung bei Injektionsenergie eingesetzt werden. Der Aufbau des 2 MeV Elektronenbeschleunigers und der Stand der Arbeiten werden beschrieben.

Gruppenbericht

T 84.3 Di 17:20 HG ÜR 8

Experimente an COSY zur Strahlkühlung am HESR — ●HANS STOCKHORST, ROLF STASSEN, DIETER PRASUHN und RUDOLF MAIER — Forschungszentrum Jülich GmbH

Am Kühlersynchrotron COSY werden zur Erzeugung von Protonenstrahlen mit hoher Phasenraumdichte routinemäßig die Elektronen und Stochastische Kühlung eingesetzt. Für Experimente mit einem internen Target stehen ein Pellet sowie ein Cluster-target zur Verfügung. COSY eignet sich damit ausgezeichnet als Testmaschine, um die stochastische Kühlung von Protonenstrahlen mit internem Target im Hinblick auf den High Energy Storage Ring (HESR) an der zukünftigen FAIR Einrichtung der GSI Darmstadt zu studieren. Wir berichten über Strahlexperimente mit einem internen Pellet-Target ähnlich dem für das PANDA Experiment am HESR. Die Experimente zeigen, dass stochastische Kühlmethode den starken mittleren Energieverlust, verursacht durch die Strahl-Targetwechselwirkung, alleine nicht kompensieren können. Erst der Einsatz einer Barrier Bucket RF Kavität erlaubt, zusammen mit der stochastischen Kühlung, den mittleren Energieverlust zu kompensieren und gleichzeitig die Impulsunschärfe des Strahls zu reduzieren.

T 84.4 Di 17:40 HG ÜR 8

Status MAMI-C und erste Ergebnisse der Energieerhöhung von 1,5 GeV auf 1,6 GeV — ●ROBERT HEINE¹, KURT AULENBACHER¹, OLEG CHUBAROV², MARCO DEHN¹, HANS EUTENEUER¹, ANDREAS JANKOWIAK¹, PETER JENNEWEIN¹, HANS-JOACHIM KREIDEL¹, URSULA LUDWIG-MERTIN¹, PATRIK OTT¹, GERIT STEPHAN¹ und VALERI TIOUKINE¹ — ¹Institut für Kernphysik, Mainz, Deutschland — ²SIEMENS Medical, Erlangen, Deutschland

Das Institut für Kernphysik der Universität Mainz betreibt seit den späten 1970er Jahren die als Dauerstrich-Elektronenbeschleuniger ausgeführte Mikrotronkaskade MAMI (Mainzer Mikrotron) für kernphysikalische Experimente im mittleren Energiebereich. Die aktuelle, vierte Ausbaustufe MAMI-C ist seit Ende 2006 im Betrieb und liefert eine Designenergie von 1,5 GeV.

Nach einer kurzen Einführung in das allgemeine Konzept der Mikrotronbeschleuniger beschäftigt sich dieser Beitrag mit dem aktuellen

Status des im Rahmen von MAMI-C in Betrieb gegangenen neuartigen Mikrotrontyp, dem harmonischen doppelseitigen Mikrotron (HDSM), sowie der erfolgreichen Anhebung der Strahlenergie über den Designwert.

Gruppenbericht

T 84.5 Di 17:55 HG ÜR 8

Polarisierte Teilchenstrahlen in Kreisbeschleunigern* — ●WOLFGANG HILLERT — Elektronen-Stretcher Anlage ELSA, Physikalisches Institut, Universität Bonn

Polarisierten Teilchenstrahlen kommt eine immer größer werdende Bedeutung bei der Messung so genannter Polarisationsobservablen in der Teilchen- und Hadronenphysik zu. Die in Kreisbeschleunigern auftretende periodische Beeinflussung der Spinbewegung durch die magnetischen Führung- und Fokussierungsfelder kann bei bestimmten Strahlenergien eine Depolarisation bewirken. Es existieren unterschiedliche Verfahren zur Kompensation solcher depolarisierender Resonanzen, die an bestehenden Beschleunigeranlagen erfolgreich eingesetzt werden. Diese Verfahren sollen im Vortrag zunächst in allgemeiner Form skizziert werden. Auf die Besonderheiten der Resonanzkreuzung bei Elektronenstrahlen wird am Beispiel von ELSA detailliert eingegangen.

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

T 84.6 Di 18:15 HG ÜR 8

Strahlsimulation zur Polarisationsmessung — ●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 von $\Delta P/P \approx 0,25\%$ bestimmt werden. Die Polarimeter befinden sich jedoch 1800 m vor bzw. 150 m hinter dem Kollisionspunkt. Daher stellt sich die Frage, mit welcher Genauigkeit man von der dort gemessenen Polarisation auf die Polarisation am Kollisionspunkt schließen kann.

Zur Beantwortung dieser Frage wird mittels einer Strahlsimulation untersucht, welchen Einfluss verschiedene Fehlerquellen zwischen den Polarimetern und dem Kollisionspunkt auf die Polarisation haben. Mögliche Fehlerquellen sind etwa verschobene Magnete oder Depolarisation bei der Kollision der beiden Strahlen.

Im Vortrag werden Ergebnisse der Simulation und die Konsequenzen für die Messgenauigkeit diskutiert.

T 84.7 Di 18:30 HG ÜR 8

Other ways to make polarized antiproton beams — ●KURT KILIAN, DIETER GRZONKA, and WALTER OELERT — IKP, Forschungszentrum Jülich, 52425 Jülich, Germany

The preparation of polarized antiproton beams by the filter method as proposed for future experiments at FAIR depletes one spin component of a stored beam due to an assumed spin dependent interaction. An increase of polarisation degree goes on the expense of intensity.

Alternative methods to prepare polarized beams could be the antiproton production mechanism itself or the use of antiprotons from $\bar{\Lambda}$ decay.

In the usual hadronic quasifree production $p + N \rightarrow \bar{p} + 3N$, the antiprotons may have substantial polarization if collected at finite angles. Experimentally the possibility has never been studied and theoretical predictions are missing. Problematic may be depolarization during precooling of the \bar{p} in the collector synchrotron.

In the $\bar{\Lambda}$ production via $\bar{p} + p \rightarrow \bar{\Lambda}\Lambda$ the hyperons are strongly polarized and decay into strongly polarized \bar{p} and p . In the PS185 experiment - a full acceptance geometry spectrometer - at LEAR the feasibility of experiments with polarized antiprotons via $\bar{\Lambda}$ production has been demonstrated. With the expected antiproton flux at FAIR this method will certainly work in kinematic regions defined by the source reaction.

T 84.8 Di 18:45 HG ÜR 8

Studien zur Polarisationsoptimierung eines Elektronenlatices für den Elektron-Nukleon-Collider ENC@FAIR an der GSI — ●OLIVER BOLDT¹, DESMOND P. BARBER² und WOLFGANG HILLERT¹ — ¹Physikalisches Institut, Universität Bonn, Germany — ²Deutsches Elektronen-Synchrotron, Hamburg, Germany

Derzeit finden erste Untersuchungen statt, den HESR des Beschleunigerkomplexes FAIR für doppel polarisierte Kollisionsexperimente mit einer Schwerpunktsenergie von 14 GeV und einer Luminosität von $4 \cdot 10^{32} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ unter gleichzeitiger Nutzung des PANDA-Detektors zu verwenden. Neben einer Modifikation des HESRs muss ein 2,8-GeV-Elektronenring (eRing) konzipiert werden, der den Anforderungen eines longitudinal doppel polarisierten Kollisionsexperiments gerecht wird.

Um die geforderte Luminosität zu erreichen, muss die Emittanz des eRings an die des HESRs angepasst werden. Gleichzeitig ist ein möglichst hoher Polarisationsgrad erwünscht. Daher werden mit Hilfe numerischer Simulationen verschiedene Entwürfe auf verträgliche Maschinenoptik hin analysiert. Im Anschluss können mittels weiterer Simulationen Stärken der depolarisierenden Resonanzen sowie der Polarisationsgrad im Gleichgewicht abgeschätzt werden.

Es werden unterschiedliche Konzepte für den eRing präsentiert und deren Vor- und Nachteile gegeneinander abgewogen.

T 84.9 Di 19:00 HG ÜR 8

High precision beam momentum determination in a synchrotron using a spin resonance method — ●PAUL GOSLAWSKI

for the ANKE-Collaboration — Institut für Kernphysik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, D-48149 Münster, Germany

Measurements on the mass of the η -meson performed at different experimental facilities over the last decade have resulted in very precise data which differ by up to $0.5 \text{ MeV}/c^2$, i.e., more than eight standard deviations. In order to clarify this situation a new high precision measurement of the $dp \rightarrow {}^3\text{He}\eta$ reaction was proposed at the COoler SYnchrotron - COSY - of the Forschungszentrum Jülich with the aim to achieve a mass resolution of $\Delta m < 50 \text{ keV}/c^2$.

In order to measure the η meson mass with high accuracy through the $dp \rightarrow {}^3\text{He}\eta$ reaction, the momentum of the circulating deuteron beam in COSY has to be determined with unprecedented precision. This has been achieved by studying the spin dynamics of the polarised deuteron beam. By depolarising the beam through the use of an artificially induced spin resonance, it was possible to determine the beam momentum p with a precision of $\Delta p/p < 10^{-4}$ for $p \approx 3 \text{ GeV}/c$. The method for determination of the η mass as well as final results for the high precision beam momentum evaluation will be shown in this presentation.

In collaboration with the COSY accelerator team. Supported by the COSY-FFE program.