

HK 46: Instrumentation und Anwendungen I

Zeit: Freitag 14:00–16:00

Raum: 2C

Gruppenbericht

HK 46.1 Fr 14:00 2C

Status der Entwicklungen am S-DALINAC* — ●SVEN SIEVERS¹, WOLFGANG ACKERMANN², FLORIAN ALBERT¹, ASIM ARAZ¹, MARCO BRUNKEN¹, UWE BONNES¹, JENS CONRAD¹, RALF EICHHORN¹, MICHAEL HERTLING¹, FLORIAN HUG¹, CHRISTIAN KLOSE¹, MARTIN KONRAD¹, THORSTEN KÜRZEDER¹, WOLFGANG F. O. MÜLLER², NORBERT PIETRALLA¹, MARKUS PLATZ¹, ACHIM RICHTER¹, FELIX SCHLANDER¹, BASTIAN STEINER², THOMAS WEILAND² und TOBIAS WEILBACH¹ — ¹Institut für Kernphysik, TU Darmstadt — ²Institut für Theorie Elektromagnetischer Felder, TU Darmstadt

Seit 1991 dient der supraleitende Darmstädter Elektronenlinearbeschleuniger S-DALINAC mit seiner Endenergie von 130 MeV als Treiber für kern- und astrophysikalische Experimente. Der aktuelle Status des Beschleunigers und die im vergangenen Jahr vorgenommenen Weiterentwicklungen werden in diesem Gruppenbeitrag präsentiert.

Zur Verbesserung der Energieschärfe wurde eine digitale, FPGA-basierte HF-Regelung aufgebaut und erfolgreich im Strahlbetrieb getestet. Als Ersatz für die nicht mehr verfügbaren Klystrons wurde dabei erstmals ein Halbleiterverstärker mit einer Ausgangsleistung von ca. 800 Watt eingesetzt.

In den vergangenen zwei Jahren wurden darüber hinaus sechs der zehn Beschleunigungsstrukturen in einem UHV Ofen bei 800°C ausgeheizt. Dadurch wurde der Wasserstoffgehalt im Niob der Strukturen deutlich verringert, was zu einer besseren Güte im supraleitenden Zustand führt.

*Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634.

HK 46.2 Fr 14:30 2C

Lattice studies for the COSY and the AD rings — ●ARCHIL GARISHVILI for the PAX-Collaboration — Physikalisches Institut II, Erlangen, Germany

In order to provide polarized antiprotons, the polarization build-up by spin-dependent attenuation due to nuclear interaction (spin-filtering) must be studied. The goal of these investigations is to understand the physics of the spin-filtering process with stored protons at COSY, and to understand in particular which role polarized electrons play in the polarization build-up. Later on, the spin-dependence of the proton-antiproton interaction will be investigated at the Antiproton Decelerator ring (AD) of CERN. In order to carry out these investigations, a storage ring section has to be developed which minimizes the spin-independent losses due to Coulomb scattering. The Coulomb-loss cross section for the single Coulomb scattering at fixed energy and for given gases is proportional to one over acceptance angle squared. The acceptance angle depends on the ring acceptance and on the beta lattice function. Therefore, to achieve high acceptance angles, the beta functions at the target should be as small as possible. In order to realize this, the storage ring should contain a section where the beta functions will be as small as possible. We decided to realize such a low-beta section with strong superconducting quadrupole magnets, in order to have a minimum length of the insertion. Results of lattice studies and requirements for the superconducting quadrupole magnets will be discussed in this presentation.

HK 46.3 Fr 14:45 2C

Inbetriebnahme des Teststandes für den „S-DALINAC Polarized Injector“ SPIN* — ●YULIYA POLTORATSKA¹, WOLFGANG ACKERMANN², KURT AULENBACHER³, ROMAN BARDAY¹, MARCO BRUNKEN¹, CHRISTIAN ECKARDT¹, RALF EICHHORN¹, JOACHIM ENDERS¹, CHRISTOPH HESSLER¹, WOLFGANG F.O. MÜLLER², MARKUS ROTH¹, BASTIAN STEINER² und THOMAS WEILAND² — ¹Institut für Kernphysik, TU Darmstadt — ²Institut für Theorie Elektromagnetischer Felder, TU Darmstadt — ³Institut für Kernphysik, Universität Mainz

Am supraleitenden Darmstädter Elektronen-Linearbeschleuniger S-DALINAC befindet sich zurzeit eine Quelle polarisierter Elektronen in Entwicklung. Diese wurde zunächst im Rahmen eines Offline-Teststands aufgebaut und in Betrieb genommen. Der polarisierte Elektronenstrahl wird durch Beschuss einer uniaxial deformierten GaAs-Photokathode mit einem zirkularpolarisierten Laserstrahl erzeugt. Das Transportsystem für den Strahl besteht aus verschiedenen Dipol- und Quadrupolmagneten, einem Wienfilter für die Manipulation des Spins, sowie einem Mott-Polarimeter für Polarisationsmessungen

und verschiedenen Strahl Diagnose-Elementen. Wir berichten über den Stand der Arbeiten an der Quelle und zeigen erste Ergebnisse der Strahlparametermessungen.

*Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634.

HK 46.4 Fr 15:00 2C

nELBE - eine Anlage für die Transmutationsforschung mit schnellen Neutronen. — ROLAND BEYER¹, ECKART GROSSE^{1,2}, ●ARND R. JUNGHANS¹, CHARIKLIA ROUKI¹, KLAUS D. SCHILLING¹, RONALD SCHWENGER¹ und ANDREAS WAGNER¹ — ¹Institut für Strahlenphysik, Forschungszentrum Dresden-Rossendorf — ²Institut für Kern- und Teilchenphysik, Technische Universität Dresden

An der Strahlungsquelle ELBE in Rossendorf wurde eine Flugzeitanlage aufgebaut für Neutronen aus dem von Elektronen induzierten Kern-Photoeffekt in Blei, das in einem flüssigmetall-Kreislauf auch die bis zu 30 kW Strahlleistung abführt. Durch konsequente Vermeidung wasserstoffhaltiger Materialien und andere Konstruktionsdetails wird ein Neutronenspektrum erzeugt, das nur schnelle Neutronen enthält und das darüber hinaus sehr ähnlich ist dem Spektrum von Neutronen aus der Spaltung von Aktiniden. Ein solches Spektrum ist günstig für die Transmutation von Radionukliden und fast alle der in der internationalen Initiative zur wissenschaftlichen Vorbereitung einer vierten Kernreaktor-Generation untersuchten Konzepte beruhen auf schnellen Neutronen. Für die Reduktion der Radiotoxizität der Abfälle wichtige und oft nur ungenau bekannte Wirkungsquerschnitte zur Transmutation von Spaltfragmenten und von in Reaktoren gebildeten Aktiniden sollen innerhalb der EU-Initiative EFNUDAT bestimmt werden. [Gefördert durch DFG-Gr1674/2 und EU-FP6]

HK 46.5 Fr 15:15 2C

Digitale Signalverarbeitung von Bariumfluorid- und Germaniumdetektorsignalen am nELBE-Experiment* — ●ROLAND HANNASKE^{1,2}, ROLAND BEYER¹, ANDREAS DAMMRAU¹, ARND JUNGHANS¹ und ANDREAS WAGNER¹ — ¹Forschungszentrum Dresden-Rossendorf, 01314 Dresden, Germany — ²Technische Universität Dresden, 01062 Dresden, Germany

Am supraleitenden Elektronen-Linearbeschleuniger ELBE des Forschungszentrums Dresden-Rossendorf induzieren Elektronen in einem Radiator aus flüssigem Blei (γ, n)-Reaktionen und erzeugen Neutronen mit Energien von 50 keV bis 10 MeV [1,2] zur Untersuchung Neutronen-induzierter Reaktionen mit einer Energieauflösung von besser als 1 % für 1 MeV-Neutronen [3]. Die Bestimmung der Wirkungsquerschnitte von (n, γ)- oder ($n, n' \gamma$)-Reaktionen dient hierbei der Transmutationsforschung, der nuklearen Astrophysik sowie Anwendungen für Fusions- und Spaltreaktionen. Zum Nachweis der Photonen aus Neutronen-induzierten Reaktionen ist das Target von 42 Bariumfluorid-Szintillationsdetektoren umgeben, die 80 % des gesamten Raumwinkels abdecken. Ein Hochgeschwindigkeitsabtastsystem (2 GS/s, 10 bit Auflösung) wurde in Betrieb genommen und bezüglich Energie- und Zeitauflösung charakterisiert. Erste Resultate zur digitalen Pulsformanalyse werden vorgestellt.

[1] E.Altstadt, et al., Ann. Nucl. Energy 34, 36 (2007)

[2] J.Klug, et al., Nucl. Instr. Meth. A 577, 641 (2007)

[3] R.Beyer, et al., Nucl. Instr. Meth. A 575, 449 (2007)

* Gefördert durch EU-FP6 / EFNUDAT

HK 46.6 Fr 15:30 2C

Kollimatorsysteme und dynamisches Vakuum beim Betrieb mit Schwerionen in Ringbeschleunigern — ●CARSTEN OMET — GSI Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH, Darmstadt, Hessen

Beim Betrieb von Ringbeschleunigern mit niedrig geladenen Schwerionen treten dynamisch Vakuumeffekte auf. Diese entstehen durch Umladung der Strahlionen am Restgas und darauffolgendem Verlust dieser Ionen hinter dispersiven Elementen im Strahlengang.

Durch ionenstimulierte Desorption werden an der Auftreffstelle der Ionen mehr ca. 10^4 Sekundärteilchen (adsorbiertes Restgas) gelöst, welche den Restgasdruck im Beschleuniger unter Umständen lawinenartig verschlechtern.

Es wird ein Kollimationssystem vorgestellt, mit dessen Hilfe man den Druck stabilisieren kann. Dieses macht Gebrauch von niedrig desorbierenden Oberflächen und einer NEG-Beschichtung (Non Evaporable Getter), welche als Pumpe im UHV-Druckbereich fungiert.

Als Anwendungen werden das existierende Synchrotron SIS18 der GSI sowie die geplante Installation im SIS100 des FAIR-Projektes vorgestellt.

HK 46.7 Fr 15:45 2C

Gepulste NMR in der Targetmaterial-Forschung — BJÖRN ADEBAHR, JÖRG HECKMANN, ●CHRISTIAN HESS, WERNER MEYER, JENS PHILIPP, ERIC RADTKE, GERHARD REICHERZ und MARTIN SCHIEMANN — Ruhr-Universität Bochum, Inst. f. Experimentalphysik I AG, D-44780 Bochum

Die Bochumer PT-Gruppe forscht an Materialien für Kernspin-polarisierte Festkörpertargets und stellt solche für entsprechende Streuexperimente an Beschleunigern wie MAMI, ELSA oder CERN bereit. Die Bestimmung der Polarisation erfolgt dabei klassisch über

die Messung der NMR-Absorptionslinie mittels Continuous Wave NMR. Alternativ zu dieser CW-Technik wurde vor einigen Jahren mit dem Aufbau eines gepulsten NMR-Systems begonnen. Dieses ist nach stetiger Entwicklung nun routinemäßig für Messungen im Targetlabor einsetzbar. Durch einen großen Dynamikbereich sind nun auch Messungen im Übergangsbereich zur Raumtemperatur möglich; die deutlich höhere Messgeschwindigkeit erlaubt es außerdem schnelle Prozesse durch ihren Effekt auf die NMR-Linie zu verfolgen. Damit ist die gepulste NMR eine gute Ergänzung zur CW-Technik, die zur Polarisationsbestimmung immer noch das genauere Verfahren ist.

In dem Vortrag wird das Bochumer gepulste NMR-System vorgestellt und an Beispielen die Einsatzmöglichkeiten dieser Technik in der Targetmaterialforschung gezeigt.