

## HK 42 Instrumentation und Anwendungen

Zeit: Mittwoch 14:00–16:00

Raum: TU MA042

## Gruppenbericht

HK 42.1 Mi 14:00 TU MA042

**Status der Entwicklungen am S-DALINAC\*** — ●M. BRUNKEN<sup>1</sup>, A. ARAZ<sup>1</sup>, W. ACKERMANN<sup>1</sup>, W. BAYER<sup>1</sup>, J. ENDERS<sup>1</sup>, H. GENZ<sup>1</sup>, M. GOYPCH<sup>1</sup>, H.-D. GRÄF<sup>1</sup>, M. HERTLING<sup>1</sup>, C. HESSLER<sup>1</sup>, G. IANCU<sup>1</sup>, U. LAIER<sup>1</sup>, M. KUNZE<sup>2</sup>, W. F.O. MÜLLER<sup>2</sup>, C. NOWAK<sup>1</sup>, O. PATALAKHA<sup>1</sup>, M. PLATZ<sup>1</sup>, Y. POLTORATSKA<sup>1</sup>, A. RICHTER<sup>1</sup>, M. ROTH<sup>1</sup>, B. STEINER<sup>2</sup>, S. WATZLAWIK<sup>1</sup>, T. WEILAND<sup>2</sup> und J. ZWARYCH<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Schlossgartenstraße 9, 64289 Darmstadt, Germany — <sup>2</sup>Institut Theorie Elektromagnetischer Felder, Technische Universität Darmstadt, Schlossgartenstraße 8, 64289 Darmstadt, Germany

Wir werden Ergebnisse der letzten Entwicklungsarbeiten am supraleitenden Darmstädter Elektronenlinearbeschleuniger S-DALINAC präsentieren. Ein neues Kontrollsystem, das auf dem industriellen CAN-Bus Standard basiert, erlaubt eine einfache Ansteuerung der für die Strahlführung benötigten verschiedenartigen Geräte. Zur Erhöhung der Energie und der Intensität des supraleitenden Injektor-Beschleunigers wurden neue HF-Koppler entwickelt. Zurzeit werden Wanderwellenverstärker getestet, die eine Möglichkeit bieten, bisher eingesetzte Klystrons zu ersetzen. Darüberhinaus werden Ergebnisse der Entwicklung einer neuen Quelle polarisierter Elektronen diskutiert. \* Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634 und des GRK 410

HK 42.2 Mi 14:30 TU MA042

**Ein Niederenergie-Photonen-Tagger am S-DALINAC** — ●K. LINDENBERG, J. HASPER und A. ZILGES — Institut für Kernphysik Darmstadt, D-64289 Darmstadt

Die Feinstruktur der Dipolstärke oberhalb der Neutronenschwelle ist nicht nur für das allgemeine Verständnis zur Kernstruktur nahe des Kontinuums wichtig, sondern auch ausschlaggebend für astrophysikalische ( $\gamma, n$ )-Reaktionsraten bei der Nukleosynthese schwerer Kerne. Am Darmstädter supraleitenden Elektronenbeschleuniger wird ein Photonentagger installiert, der bei einer Primärstrahlenergie von  $E_0 = 30$  MeV getaggte Photonen im Bereich von  $E_\gamma = 10$  bis 20 MeV liefert. Die geplante Energieauflösung beträgt  $\Delta E = 25$  keV bei einer Photonenenergie von  $E_\gamma = 10$  MeV. In diesem Vortrag werden die experimentellen Anforderungen und die entsprechenden Realisierungen diskutiert. Es wird auf das erwartete Spektrum der Bremsstrahlung, auf die Fokussiereigenschaften des verwendeten Magneten und auf die Detektorelemente in der Fokalebene eingegangen. \* Gefördert durch die DFG (SFB 634)

HK 42.3 Mi 14:45 TU MA042

**The feasibility of in-beam PET for therapeutic beams of  $^3\text{He}$**  — ●F. FIEDLER, K. PARODI und W. ENGHARDT — Forschungszentrum Rossendorf e. V., Postfach 51 01 19, D-01314 Dresden

At the clinical heavy ion treatment facility, which is under construction in Heidelberg, beams of He will be used for tumor irradiation. These will be monitored by means of in-beam PET for quality assurance. This requires a precise knowledge of the spatial distribution of beam induced positron emitters in the irradiated volume. For this an experiment at the Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI) with three mono-energetic  $^3\text{He}$ -beams of 130.03 AMeV to 207.92 AMeV and mean intensities varying from  $2.0 \cdot 10^8$  to  $3.5 \cdot 10^8$  ions/s has been carried out. The beams were stopped in homogeneous thick targets consisting of lucite, graphite and gelatine, which were placed in the center of the field of view of the PET-scanner at the experimental carbon ion therapy at GSI [1]. Results on the production rate and the spatial distribution of  $^3\text{He}$  ion induced  $\beta^+$ -activity will be presented. From these, the accuracy and resolution for determining the range of the  $^3\text{He}$  primary beams is deduced. Furthermore, energy dependent cross sections for different reaction channels leading to positron emitters will be estimated from the experimental data.

[1] W. Enghardt et al., Nucl. Instr. Meth A 525 (2004) 284-288

HK 42.4 Mi 15:00 TU MA042

**High Speed Neutron Radiography and Tomography** — ●H. BALLHAUSEN<sup>1,2</sup>, H. ABELE<sup>1,2</sup>, F. DESCAMPS<sup>2</sup>, M. ENGELHARDT<sup>3,2</sup>, R. GÄHLER<sup>2</sup>, and A. HILLENBACH<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>Universität Heidelberg, Physikalisches Institut, Philosophenweg 12, D-69120 Heidelberg — <sup>2</sup>Institut Laue Langevin, 6 rue Jules Horowitz, F-38042 Grenoble — <sup>3</sup>Technische Universität München, James-Franck-Strasse, D-85748 Garching

The NEUTROGRAPH experiment offers dynamic neutron radiography and tomography. It is located at one of the highest flux beam lines of the ILL in Grenoble. The setup allows exposure times of a millisecond for real time footage and of some ten microseconds for stroboscopic imaging. With optional collimation, time resolution can be traded for a higher spatial resolution of some ten micrometers. Applications are visualisations of running car engines, fuel injection, hydrogen fuel cells, fossiles, for example.

HK 42.5 Mi 15:15 TU MA042

**Untersuchung von Smith-Purcell Strahlung im fernen infraroten Wellenlängenbereich am MAMI** — ●W. LAUTH, H. BACKE, H. MANNWEILER, H. ROCHHOLZ, K. AULENBACHER, N. CLAWITER, M. EL GHAZALY, K.-H. KAISER, G. KUBE, F. SCHWELLNUS, V. TIOUKINE, T. WEBER und J. ZAUSCH — Institut für Kernphysik der Universität, D-55099 Mainz

Am Injektor-Linac des Elektronenbeschleunigers MAMI wurden Experimente zur Erzeugung von Strahlung mit Wellenlängen zwischen  $100 \mu\text{m}$  und  $1 \text{ mm}$  durchgeführt mit dem Ziel, einen Freie-Elektronenlaser auf der Basis des Smith-Purcell Effektes zu entwickeln. Smith-Purcell Strahlung wird erzeugt, wenn ein geladenes Teilchen in der Nähe einer periodischen, leitenden Struktur vorbeifliegt. Neuartige intensive Strahlungserzeugung im Infrarotbereich ist wegen des Mangels an kompakten, durchstimmbaren Strahlungsquellen von Interesse. Der experimentelle Aufbau besteht aus einem metallischem Rechteckgitter, an dem ein Elektronenstrahl mit einer Energie von  $1.44 \text{ MeV}$  und  $3.41 \text{ MeV}$  vorbeigeführt wird. Das  $200 \text{ mm}$  lange Gitter steht in einem longitudinalen, homogenen Magnetfeld von  $5 \text{ T}$ . Die erzeugte Strahlung wird über Spiegel ausgekoppelt und mit einem Si-Bolometer nachgewiesen. Es wurden Experimente mit Gitterperioden von  $1.41 \text{ mm}$ ,  $7 \text{ mm}$  und  $14 \text{ mm}$  durchgeführt. Für Wellenlängen größer als  $300 \mu\text{m}$  kann die erzeugte Strahlung mit der kohärenten Emission des Elektronenbunches erklärt werden. Für kürzere Wellenlängen lag die Intensität unterhalb der Nachweisgrenze des Bolometers. Die experimentellen Ergebnisse werden mit theoretischen Berechnungen, die eine spontane Verstärkung der Strahlung (SASE) vorhersagen, verglichen.

HK 42.6 Mi 15:30 TU MA042

**Modellierung von Spektrometerabbildungen mit Splines, Bestimmung mit Drei-Körper-Reaktionen** — ●JAN C. BERNAUER für die A1-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, 55099 Mainz

Die 3-Spektrometeranlage der Kollaboration A1 des Instituts für Kernphysik der Universität Mainz ist neben dem Elektronenbeschleuniger MAMI das instrumentelle Herz der durchgeführten Experimente mit virtuellen Photonen. Für eine exakte Messung müssen die Abbildungen der Magnetoptiken sehr gut parametrisiert sein, um von den gemessenen Koordinaten auf die Koordinaten in der Fokalebene der Spektrometer Koordinaten am Reaktionsort zurückschließen zu können.

Der Vortrag beleuchtet im ersten Teil die Theorie einer Spline-basierten Modellierung der Spektrometerabbildung und die Vorteile gegenüber einer Taylorentwicklung. Im zweiten Teil wird eine neuartige Bestimmungsmethode mit Hilfe von Drei-Körper-Reaktionen vorgestellt. Den Abschluß bildet eine kurze Übersicht über die erreichten Verbesserungen.

HK 42.7 Mi 15:45 TU MA042

**Investigation of Axial Channelling of 600 MeV Electrons in Silicon Single Crystals at the Mainz Microtron MAMI** — ●H. BACKE, W. LAUTH, A. RUEDA, M. EL GHAZALY, P. KUNZ, and T. WEBER — Institut für Kernphysik der Universität, D-55099 Mainz

The flux of electrons impinging on a single crystal close to an axial channel is redistributed in transverse energy and impact parameter due to multiple scattering which results either in bound trajectories of spiral type or chaotic unbound motion of the electrons in the two dimensional potential energy surface of the crystal. To study these motions in more detail we initiated experiments at the Mainz Microtron MAMI which are based on the measurements of the  $1.74 \text{ keV}$  characteristic X-ray yields after K-shell ionization. The small absorption length of  $12.2 \mu\text{m}$  for the K X-rays allows insight into the channelling process directly at the exit interface of the crystal even if the electron traversed a rather thick layer. A surprisingly large enhancement of the K X-ray yield has been observed

at channelling of 600 MeV electrons along the [100] strings of silicon indicating small impact parameters and a rapid dechanneling. In addition, a very strong enhancement of intensity at a photon energy of 60 keV was observed with a CdZnTe detector positioned in forward direction which might be explained by synchrotron radiation like emission at deflection of the electrons in their chaotic unbound motion.

Work supported by Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG under contract BA 1336/1-3.