

HK 18: Anwendungen kernphysikalischer Methoden

Zeit: Dienstag 14:00–15:30

Raum: HG V

HK 18.1 Di 14:00 HG V

Untersuchung eines BIXS-Detektors zur Messung der Tritiumkonzentration in Wasser — ●ROLF SCHÖN — Institut für Experimentelle Kernphysik, Karlsruher Institut für Technologie

Das Tritiumlabor Karlsruhe untersucht mit der Tritium ENrichment Test Assembly TRENTA die Wasserdetriitierung für den Fusionstestreaktor ITER in technischem Maßstab. Für die Prozesssteuerung ist es von großer Bedeutung, die Konzentration des radioaktiven Wasserstoffisotops Tritium in Wasser zu kennen. Ein bisher übliches Verfahren, *Liquid Scintillation Counting*, ist lediglich invasiv möglich (erfordert also Probenentnahme) und benötigt viel Zeit ($\gtrsim 15$ min).

Die BIXS-Methode (Beta-Induced X-ray Spectroscopy) soll eine *On-line*-Messung der Tritiumkonzentration mit kurzer Messzeit (≤ 100 s) ermöglichen, befindet sich aber noch im Entwicklungsstadium. Dabei wird die Bremsstrahlung detektiert, die von den beim Tritiumzerfall entstehenden Elektronen in der wassergefüllten Probenkammer erzeugt wird. In diesem Vortrag werden der Aufbau des Detektorsystems, seine Funktionsweise und erste Messungen mit tritiiertem Wasser vorgestellt.

HK 18.2 Di 14:15 HG V

Nachweis von Lithium in organischen Substanzen — ●JOSEF LICHTINGER¹, ROMAN GERNHÄUSER¹, REINER KRÜCKEN¹, LEA CANELLA², PETRA KUDEJOVA², KARL ZEITELHACK², ELISABETH MÜTZEL³ und JUTTA SCHÖPFER³ — ¹Physik Department E12, Technische Universität München — ²Forschungs-Neutronenquelle, München — ³Institut für Rechtsmedizin der LMU München

Lithium wird zur Behandlung von bipolaren Störungen, auch bekannt unter dem Begriff "manisch-depressive Erkrankung", eingesetzt. Die genaue Wirkungsweise, kritische Konzentrationen und lokale Anreicherungen im Gehirn sind jedoch bisher noch ungeklärt. Daher soll die Konzentrationsverteilung von Lithium im menschlichen Gehirn mit und ohne Behandlung untersucht werden. Da Lithium nur im ppm Bereich vorliegt und für medizinische Studien viele Proben untersucht werden müssen, sucht man nach einer möglichst genauen, aber auch einfachen Methode mit der die notwendige Sensitivität erreichbar ist. Die Besonderheit von ${}^6\text{Li}$ besteht in seinem außerordentlich hohen Einfangquerschnitt von 940 barn für thermische Neutronen. In der Reaktion ${}^6\text{Li} + n \rightarrow \alpha + t$ erhalten das α - und t -Teilchen im Ausgangskanal eine feste Energie von 2050 keV bzw. 2730 keV. Zum koinzidenten Nachweis der Energien beider Teilchen wird ein kompakter Detektoraufbau, bestehend aus zwei Silizium-Detektoren und einem Probenhalter benutzt. Wir berichten über erfolgreiche Tests der Methode an der Münchner Forschungsneutronenquelle, in denen Nachweisgrenzen unter einem ppb gezeigt und auch erste Untersuchungen an dünnen Gewebeschnitten durchgeführt werden konnten.

HK 18.3 Di 14:30 HG V

A Tensor and Vector Polarimeter for Deuterons at Fusion Energies — ●LEONARD KRÖLL¹, RALF ENGELS¹, KYRIL GREGORYEV¹, MAXIM MIKIRTYCHIANTS¹, SERGEY MIKIRTYCHIANTS¹, FRANK RATHMANN¹, HANS STRÖHER¹, PETER KRAVTSOV², ALEXANDER VASILYEV², HANS PAETZ GEN. SCHIECK³, and THOMAS HEBBEKER⁴ — ¹Institut für Kernphysik, Jülich Center for Hadron Physics, FZ Jülich — ²High Energy Physics Department, PNPI — ³Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — ⁴III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Within the framework of an ISTC project the fusion reactions of double-polarized deuterium ($\vec{d} + \vec{d} \rightarrow {}^3\text{H} + p$, $\vec{d} + \vec{d} \rightarrow {}^3\text{He} + n$) will be analysed in order to study the influence of the vector and tensor polarization of the initial projectiles on the total cross sections. These results allow a conclusion on the change of the branching ration between the two fusion channels and, therefore, the neutron reduction for a future generation of fusion reactor. The measurements request the knowledge of the polarization of the deuteron beam and of the (gas)target. With an unpolarized target, the beam polarization can be determined by measuring the angular distributions of the outgoing particles (${}^3\text{He}$, p and ${}^3\text{H}$) with use of the known analysing powers. Vice versa, additional data for the analysing powers can be obtained with a

beam of known polarization, measured with a Lamb-shift polarimeter. The setup of the charged ejectile polarimeters is described.

HK 18.4 Di 14:45 HG V

Stark winkelsensitive Neutroneninterferometrie und Anwendungen in Neutronen- und Gravitationsphysik — ●JOSEF SPRINGER¹, MICHAEL ZAWISKY¹, HARTMUT LEMMEL¹ und MARTIN SUDA^{1,2} — ¹Atominstut, TU Wien, Wien, Österreich — ²Austrian Institute of Technology, Wien, Österreich

Mithilfe eines neuen neutronen-interferometrischen Experimentes kann eine sehr hohe Winkelsensitivität - bis zu 0.000001 Bogensekunden - erreicht werden. Dabei wird der Phasenschub eines Neutronenstrahls, der nahe einer Braggbedingung durch einen Perfektkristall transmittiert wird, gemessen. Dieser Phasenschub ermöglicht zudem neue Perspektiven in der Messung der Elektron-Neutronstreuung sowie einem Test nicht-Newtonschen Gravitationsverhaltens bei kleinen Abständen. Bei letzterem ist vor allem die potentielle Sensitivität bei Abständen im Submikrometerbereich interessant.

Für diese Experimente wurde das bislang größte Perfektkristall-Neutroneninterferometer hergestellt und der Phasenschub durch kohärente Strahlablenkung rund um eine Braggbedingung gemessen. Gute Übereinstimmung mit numerischen Rechnungen wurde dabei gefunden.

HK 18.5 Di 15:00 HG V

Spectrum of particles with short-ranged interactions in a harmonic potential — ●SIMON TÖLLE, HANS-WERNER HAMMER, and BERNARD METSCH — Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik (Theorie), Universität Bonn

The possibility to control short-ranged interactions of cold gases in optical traps by Feshbach-resonances makes these systems ideal candidates to study universal scale properties and Efimov physics. For A particles with equal mass m the energy spectrum in a trap, idealised by an harmonic potential, in the zero-range limit in leading order is determined by the Hamiltonian

$$H = \sum_{i=1}^A \left(\frac{|\vec{p}_i|^2}{2m} + \frac{1}{2} m \omega^2 |x_i|^2 \right) + \sum_{i < j} V_{ij} + \sum_{i < j < k} W_{ijk},$$

where ω is the trapping frequency and V_{ij} and W_{ijk} are 2- and 3-particle contact interactions. In Jacobi-coordinates the centre-of-mass motion is separated. The Hamiltonian is regularised by restricting the coupled oscillator basis with a cutoff N . For a given N the corresponding Hamilton matrix is diagonalised numerically. The effective coupling constants are renormalised by the requirement that for each N the ground state energies of the 2- and 3-body sector match the exact results. The excitation spectrum can in general be extrapolated reliably for $N \rightarrow \infty$. Appropriate symmetries for identical bosons and fermions can be considered. Results for 2-, 3- and 4-particle systems will be presented. First applications to physical systems like ${}^6\text{Li}$ will be discussed.

HK 18.6 Di 15:15 HG V

Untersuchung von Oktupolanregung in der Präparationspenningfalle von ISOLTRAP — ●MARCO ROSENBUSCH für die ISOLTRAP-Kollaboration — Universität Greifswald

In vielen Bereichen der Physik werden Penningfallen zum Speichern und Präparieren von Ionen genutzt. Für die Kernmassenspektroskopie bei ISOLTRAP [1] ist das massenselektive Kühlen von Ionen mit hohem Auflösungsvermögen ($R = \frac{m}{\delta m} = 10^5$) eine wirksame Technik, um Ionen von isobaren Kontaminationen zu separieren. Dazu wird in einer puffergasgefüllten Präparationspenningfalle eine azimutale Quadrupolanregung auf der Zyklotronfrequenz $\nu_c = q/m \cdot B$ der zu zentrierenden Ionen eingestrahlt, um die Magnetronbewegung der Ionen in die schnellere Zyklotronbewegung umzuwandeln und diese im Puffergas zu kühlen [2]. In diesem Beitrag werden Untersuchungen zur Oktupolanregung als alternative Anregungsform vorgestellt, mit dem Ziel der Erhöhung des Auflösungsvermögens.

[1] M. Mukherjee *et al.*, Eur. Phys. J. A 35, 1-29(2008)[2] G. Savard *et al.*, Phys. Lett. A 158, 247-252(1991)