

## PHYSIK DER HADRONEN UND KERNE (HK)

Prof. Dr. Kay Königsmann  
 Physikalisches Institut  
 Albert-Ludwigs-Universität Freiburg  
 Hermann-Herder-Str. 3  
 79104 Freiburg  
 E-Mail: [kay.konigsmann@physik.uni-freiburg.de](mailto:kay.konigsmann@physik.uni-freiburg.de)

## ÜBERSICHT DER HAUPTVORTRÄGE UND FACHSITZUNGEN

(Hörsäle A, B, C, D, E, F, G, H)

alle Hörsäle sind mit Beamern und Laptops ausgestattet)

## Hauptvorträge

HK 14.1	Di	10:30	(A)	<b>Mehr als nur B-Mesonen-Fabriken: Hadronenspektroskopie bei BABAR und Belle</b> , <a href="#">Heiko Lacker</a> , BABAR - Kollaboration
HK 14.2	Di	11:00	(A)	<b>Effective Field Theories in Physics: from Light Nuclei to Cold Atoms</b> , <a href="#">H.-W. Hammer</a>
HK 14.3	Di	11:30	(A)	<b>Nucleon properties: effective field theories and lattice QCD</b> , <a href="#">Massimiliano Procura</a> , Bernhard Musch, Tim Wollenweber, Thomas Hemmert, Wolfram Weise
HK 14.4	Di	12:00	(A)	<b>Neueste Ergebnisse vom COMPASS-Experiment</b> , <a href="#">F. H. Heinsius</a> , COMPASS - Kollaboration
HK 40.1	Do	10:30	(A)	<b>Messungen an Wenig-Nukleonen-Systemen an MAMI</b> , <a href="#">Michael O. Distler</a> , A1 - Kollaboration
HK 40.2	Do	11:00	(A)	<b>Nuclear structure applications in astrophysics</b> , <a href="#">Karlheinz Langanke</a> , Hans Feldmeier, Gabriel Martinez-Pinedo
HK 40.3	Do	11:30	(A)	<b>Quark-Materie in kompakten Sternen</b> , <a href="#">Michael Buballa</a>
HK 40.4	Do	12:00	(A)	<b>Neue Ergebnisse vom RHIC</b> , <a href="#">Henner Büsching</a>
HK 55.1	Fr	10:30	(A)	<b>Projektil-Coulombanregung von Off-Yrast-Kernzuständen: Niedrig-Multiplizitäts-Gammaspektroskopie mit granularen <math>4\pi</math>-Detektoren</b> , <a href="#">N. Pietralla</a>
HK 55.2	Fr	11:00	(A)	<b>First measurement of the <math>\rho</math> spectral function in high-energy nuclear collisions</b> , Sanja Damjanovic
HK 55.3	Fr	11:30	(A)	<b>String breaking in QCD</b> , <a href="#">Gunnar Bali</a>
HK 55.4	Fr	12:00	(A)	<b>Probing the in-medium properties of hadrons with di-electrons</b> , <a href="#">Christian Sturm</a> , HADES - Kollaboration

## Fachsitzungen

HK 1	<b>Plenarvortrag Abele</b>	Mo 10:30–11:15	A	HK 1.1–1.1
HK 2	<b>Elektromagnetische und Hadronische Sonden</b>	Mo 14:00–16:00	F	HK 2.1–2.4
HK 3	<b>Elektromagnetische und Hadronische Sonden</b>	Mo 14:00–16:00	G	HK 3.1–3.6
HK 4	<b>Kernphysik/Spektroskopie</b>	Mo 14:00–16:00	C	HK 4.1–4.7
HK 5	<b>Theorie</b>	Mo 14:00–16:00	B	HK 5.1–5.7
HK 6	<b>Kern- und Teilchen-Astrophysik</b>	Mo 14:00–16:00	E	HK 6.1–6.6
HK 7	<b>Instrumentation und Anwendungen</b>	Mo 14:00–16:00	H	HK 7.1–7.7
HK 8	<b>Elektromagnetische und Hadronische Sonden</b>	Mo 16:30–19:00	F	HK 8.1–8.10
HK 9	<b>Elektromagnetische und Hadronische Sonden</b>	Mo 16:30–18:45	G	HK 9.1–9.8

HK 10	Kernphysik/Spektroskopie	Mo	16:30–18:45	C	HK 10.1–10.8
HK 11	Theorie	Mo	16:30–18:45	B	HK 11.1–11.9
HK 12	Kern- und Teilchen-Astrophysik	Mo	16:30–18:45	E	HK 12.1–12.7
HK 13	Instrumentation und Anwendungen	Mo	16:30–18:45	H	HK 13.1–13.6
HK 14	Hauptvorträge	Di	10:30–12:30	A	HK 14.1–14.4
HK 15	Elektromagnetische und Hadronische Sonden	Di	14:00–15:30	F	HK 15.1–15.5
HK 16	Elektromagnetische und Hadronische Sonden	Di	14:00–15:30	G	HK 16.1–16.6
HK 17	Kernphysik/Spektroskopie	Di	14:00–15:30	C	HK 17.1–17.6
HK 18	Theorie	Di	14:00–15:30	B	HK 18.1–18.6
HK 19	Kern- und Teilchen-Astrophysik	Di	14:00–15:30	E	HK 19.1–19.5
HK 20	Instrumentation und Anwendungen	Di	14:00–15:30	H	HK 20.1–20.6
HK 21	Postersitzung	Di	15:30–17:00	P	HK 21.1–21.89
HK 22	Elektromagnetische und Hadronische Sonden	Di	17:00–18:30	F	HK 22.1–22.4
HK 23	Elektromagnetische und Hadronische Sonden	Di	17:00–18:30	G	HK 23.1–23.6
HK 24	Kernphysik/Spektroskopie	Di	17:00–18:30	C	HK 24.1–24.5
HK 25	Theorie	Di	17:00–18:30	B	HK 25.1–25.6
HK 26	Kern- und Teilchen-Astrophysik	Di	17:00–18:30	E	HK 26.1–26.6
HK 27	Instrumentation und Anwendungen	Di	17:00–18:30	H	HK 27.1–27.6
HK 28	Elektromagnetische und Hadronische Sonden	Mi	14:00–16:00	F	HK 28.1–28.8
HK 29	Kernphysik/Spektroskopie	Mi	14:00–16:00	C	HK 29.1–29.7
HK 30	Theorie	Mi	14:00–16:00	B	HK 30.1–30.8
HK 31	Kern- und Teilchen-Astrophysik	Mi	14:00–16:00	E	HK 31.1–31.4
HK 32	Instrumentation und Anwendungen	Mi	14:00–16:00	H	HK 32.1–32.7
HK 33	Physik mit schweren Ionen	Mi	14:00–16:00	D	HK 33.1–33.7
HK 34	Elektromagnetische und Hadronische Sonden	Mi	16:30–18:30	F	HK 34.1–34.6
HK 35	Kernphysik/Spektroskopie	Mi	16:30–18:30	C	HK 35.1–35.6
HK 36	Theorie	Mi	16:30–18:30	B	HK 36.1–36.6
HK 37	Kern- und Teilchen-Astrophysik	Mi	16:30–18:30	E	HK 37.1–37.7
HK 38	Instrumentation und Anwendungen	Mi	16:30–18:30	H	HK 38.1–38.8
HK 39	Physik mit schweren Ionen	Mi	16:30–18:30	D	HK 39.1–39.6
HK 40	Hauptvorträge	Do	10:30–12:30	A	HK 40.1–40.4
HK 41	Elektromagnetische und Hadronische Sonden	Do	14:00–15:30	F	HK 41.1–41.5
HK 42	Kernphysik/Spektroskopie	Do	14:00–15:30	C	HK 42.1–42.4
HK 43	Theorie	Do	14:00–15:30	G	HK 43.1–43.3
HK 44	Kern- und Teilchen-Astrophysik	Do	14:00–15:30	E	HK 44.1–44.6
HK 45	Instrumentation und Anwendungen	Do	14:00–15:30	H	HK 45.1–45.5
HK 46	Physik mit schweren Ionen	Do	14:00–15:30	D	HK 46.1–46.6
HK 47	Postersitzung	Do	15:30–17:00	P	HK 47.1–47.1
HK 48	Elektromagnetische und Hadronische Sonden	Do	17:00–18:30	F	HK 48.1–48.3
HK 49	Kernphysik/Spektroskopie	Do	17:00–18:30	C	HK 49.1–49.4
HK 50	Theorie	Do	17:00–18:30	G	HK 50.1–50.6
HK 51	Kern- und Teilchen-Astrophysik	Do	17:00–18:30	E	HK 51.1–51.6
HK 52	Instrumentation und Anwendungen	Do	17:00–18:30	H	HK 52.1–52.6
HK 53	Physik mit schweren Ionen	Do	17:00–18:30	D	HK 53.1–53.3
HK 54	Plenarvortrag Philippen	Fr	09:15–10:00	A	HK 54.1–54.1
HK 55	Hauptvorträge	Fr	10:30–12:30	A	HK 55.1–55.4
HK 56	Elektromagnetische und Hadronische Sonden	Fr	14:00–15:45	F	HK 56.1–56.6
HK 57	Kernphysik/Spektroskopie	Fr	14:00–15:15	C	HK 57.1–57.5
HK 58	Theorie	Fr	14:00–16:00	B	HK 58.1–58.8
HK 59	Instrumentation und Anwendungen	Fr	14:00–16:00	H	HK 59.1–59.7
HK 60	Physik mit schweren Ionen	Fr	14:00–16:00	D	HK 60.1–60.7

## Mitgliederversammlung des Fachverbands Physik der Hadronen und Kerne

Mo 19:00–20:00 H

Öffentliche Sitzung des Komitees für Hadronen und Kerne  
anschliessend

Öffentliche Sitzung des DPG-Fachverbandes Hadronen und Kerne

## Fachsitzungen

– Hauptvorträge, Gruppenberichte, Kurzvorträge und Posterbeiträge –

### HK 1 Plenarvortrag Abele

Zeit: Montag 10:30–11:15

Raum: A

**Quarks neu gemischt - Präzisionsexperimente zum Standardmodell der Elementarteilchen und zur Gravitation** — Beitragstext siehe Programmbereich Plenarvorträge.

### HK 2 Elektromagnetische und Hadronische Sonden

Zeit: Montag 14:00–16:00

Raum: F

#### Gruppenbericht

HK 2.1 Mo 14:00 F

**$\eta$  and  $\eta'$  photoproduction on deuteron** — ●JAEGLER for the CBELSA-TAPS collaboration — Universität Basel, CH-4056 Basel, Klingelbergst. 82

A study of the photoproduction of the isoscalars  $\eta$  and  $\eta'$  on the deuteron has been done at the tagged photon beam of the Bonn ELSA accelerator with a combined setup of the Crystal Ball and TAPS detectors, which formed a  $4\pi$  electromagnetic calorimeter. The aim of the study is to observe and identify individual  $N^*$  states of masses between 1.5 GeV and 2.2 GeV with strong photocouplings to the neutron. The mesons were detected in coincidence with the (participant) recoil nucleons, so that the reactions on the proton and on the neutron can be compared. For  $\eta$ -mesons previous experiments have determined a neutron - proton cross section ratio of  $2/3$  in the excitation energy range of the  $N_{11}(1535)$ . Models predict a strong rise of the ratio at higher energies due to the contribution from other resonances such as the  $N_{15}(1675)$ . The data show indeed a bump like structure in this energy region which is not observed for the proton. An alternative explanation could be photoexcitation of the non-strange pentaquark state, which is associated with the second member of an antidecuplet of exotic baryons. Angular distributions and photon beam asymmetries will be analysed in view of these effects. The measurement of  $\eta'$  production is the first attempt to study this reaction on the neutron. First preliminary results will be discussed.

#### Gruppenbericht

HK 2.2 Mo 14:30 F

**Das  $\omega$ -Meson im nuklearen Medium\*** — ●MARTIN KOTULLA — II. Physikalisches Institut, Heinrich-Buff-Ring 16, 35392 Giessen

Eine der herausragenden Problemstellungen in der Hadronen- und Kernphysik ist, welchen Einfluss das nukleare Medium auf fundamentale Observablen wie etwa die Masse oder Zerfallsbreite von Hadronen hat. Diese Frage wird in einer ganzen Reihe von Experimenten anhand des Dileptonenzerfalls der Vektormesonen  $\rho, \omega \rightarrow e^+e^-$  untersucht (z. B. [1]). Ein alternativer Zugang ist das Studium des Zerfalls  $\omega \rightarrow \pi^0\gamma$  in der Photoproduktion an Kernen [2], der mit dem Crystal Barrel/TAPS Detektor am Beschleuniger ELSA in Bonn gemessen wurde. Dieser Kanal hat den Vorteil, das  $\omega$  Meson in einem Zerfallskanal zu messen, in den das wesentlich breitere  $\rho$  nur sehr viel seltener zerfällt. In diesem Experiment wurde eine Änderung der  $\omega$ -Masse für kleine Impulse ( $\leq 500$  MeV/c), d. h. grosse Zerfallswahrscheinlichkeiten innerhalb des Kerns, beobachtet [3]. Die Zerfallsbreite des  $\omega$  im Kern kann durch einen Vergleich der Produktionsquerschnitte am Kern als Funktion der Massenzahl mit dem elementaren Querschnitt am Nukleon extrahiert werden. Weiterhin wird die Existenz gebundener  $\omega$ -Kern Zustände diskutiert, die durch rückstossfreie Kinetik präpariert werden können.

[1] G. Agakishiev et al., Phys. Rev. Lett. 75 1272 (1995); S. Damjanovic, H. J. Specht, NA60, private Mitteilung

[2] J. G. Messchendorp et al., Eur. Phys. J. A. 11, 95-103 (2001)

[3] D. Trnka et al., Phys.Rev.Lett 94 192303 (2005)

\*gefördert durch die DFG (SFB/TR-16)

#### Gruppenbericht

HK 2.3 Mo 15:00 F

**Untersuchung der Baryonenstruktur in photonuklearen Reaktionen mit Viel-Photon Endzuständen\*** — ●MARIANA NANOVA für die CBELSA-TAPS-Kollaboration — II. Physikalisches Institut, Universität Giessen, Heinrich Buff - Ring 16, 35392 Giessen

Die Photoanregung des Protons erlaubt einen Zugang zur Struktur der Baryonen. Durch die Vermessung des Anregungsspektrums und seiner Eigenschaften werden verschiedene theoretische Baryonstrukturrechnungen getestet. Für höhere Anregungsenergien ( $\sqrt{s} \approx 2$  GeV) überlappen die Resonanzzustände sehr stark aufgrund ihrer höheren Dichte und großen Zerfallsbreite. Deshalb ist es wichtig Reaktionen zu untersuchen, die sehr selektiv auf unterschiedliche Zustände sind. Die Photoproduktion des  $p\pi^0\eta$ -Endzustands ist ein idealer Kanal um zwischen höher angeregten  $N^*$  und  $\Delta^*$  Resonanzen zu unterscheiden. Dabei wirkt das  $\eta$  aufgrund seiner Quantenzahl als Isospinfilter. Eine ähnliche Selektion bietet die  $\eta'$  Photoproduktion. Dieser Kanal ist bisher experimentell nur ungenau bekannt. Die Baryon Resonanzen könnten nicht nur über Meson-Nukleon sondern auch über Meson-Hyperon Zerfallskanäle untersucht werden [1,2]. In diesem Sinn ist die Reaktion  $\gamma p \rightarrow K^*\Sigma^+ \rightarrow p4\pi^0$  interessant, die im Rahmen dieser Arbeit zum ersten mal gemessen wurde. Die Experimente wurden am Elektronenbeschleuniger ELSA in Bonn mit dem Crystal Barrel/TAPS Detektorsystem durchgeführt. Erste Resultate und Interpretationen werden vorgestellt.

[1] S. Capstick and W. Roberts, Phys. Rev.D 57, 4301 (1998).

[2] M. Döring, E. Oset, D. Strottman, arXiv: nucl-th/ 0510015

\*gefördert durch die DFG (SFB/TR-16)

#### Gruppenbericht

HK 2.4 Mo 15:30 F

**First investigation of the  $(e,e'pn)$  reaction.** — ●DUNCAN MIDDLETON for the Tübingen-Amsterdam-Glasgow-Mainz collaboration — Physikalisches Institut, Universität Tübingen, Auf der Morgenstelle 14, 72076, Tübingen.

At intermediate electron energies the  $(e,e'pn)$  cross-section is sensitive to nucleon-nucleon tensor correlations and two-body mechanisms like  $\Delta$ -excitation and meson exchange currents as well as final state interactions. The reaction has been studied at a wide range of kinematic settings on a  $^3\text{He}$  target and at super-parallel kinematics on an  $^{16}\text{O}$  target. For both targets final cross sections have been obtained.

The experiment was carried out using the 3-spectrometer facility of the A1-collaboration at the Mainz 855 MeV electron microtron MAMI. Spectrometer B was used to detect the scattered electrons; a large plastic scintillator hodoscope, HADRON3, was used to detect the protons; and a large time-of-flight scintillator array, TOF, was used for detection of the neutrons.

Here we report on the first successful measurement of the  $(e,e'pn)$  reaction on  $^3\text{He}$  and  $^{16}\text{O}$  targets. The  $^3\text{He}$  data are compared to continuum wave Faddeev calculations of the Bochum group; these were applied to the experimental conditions allowing a direct comparison to the measured cross sections to be made. The data measured on  $^{16}\text{O}$  are compared to theoretical calculations by the Pavia group based on realistic correlated NN wave functions.

This work was sponsored by the DFG, EPSRC and NWO.

## HK 3 Elektromagnetische und Hadronische Sonden

Zeit: Montag 14:00–16:00

Raum: G

**Gruppenbericht**

HK 3.1 Mo 14:00 G

**PAX: How to polarized antiprotons and what to do with them** — ●FRANK RATHMANN for the PAX collaboration — Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich

The PAX collaboration has proposed to produce polarized antiprotons at the new Facility for Antiproton and Ion Research (FAIR) at GSI in Darmstadt, Germany. An intense beam of polarized antiprotons will provide access to a wealth of single and double spin observables, thereby opening a new window to QCD transverse spin physics. The proposed physics program includes a first measurement of the transversity distribution of the valence quarks in the proton, a test of the predicted opposite sign of the Sivers function, related to the quark distribution inside a transversely polarized nucleon, in Drell Yan (DY) as compared to semi inclusive Deep Inelastic Scattering, and a first measurement of the moduli and the relative phase of the time like electric and magnetic form factors  $G_{E,M}$  of the proton. Spin filtering to achieve the aspired goal has been shown to work already in the 1993 FILTEX test experiment. An interpretation of the result obtained there based solely on the hadronic interaction has recently been presented. Very recently, PAX has suggested to carry out spin filtering experiments with antiprotons at the AD ring at CERN to determine for the first time the two total spin dependent cross sections  $\sigma_1$  and  $\sigma_2$  at beam energies in the range from 50 to 200 MeV. These data will allow the definition of the optimum working parameters of a dedicated Antiproton Polarizer Ring for FAIR. Spin filtering tests at COSY are also foreseen to optimize the technique and to test the equipment for the AD experiments.

**Gruppenbericht**

HK 3.2 Mo 14:30 G

**Hyperkerne und mehr: Ergebnisse von FINUDA** — ●OLAF N. HARTMANN für die FINUDA-Kollaboration — Laboratori Nazionali di Frascati dell'INFN, Italien

FINUDA (Fisica NUCleare a DAΦNE), ein Experiment zur Untersuchung und Spektroskopie von  $\Lambda$ -Hyperkernen am  $e^+e^-$ -Kollider DAΦNE (Double Annular  $\Phi$ -factory for Nice Experiments) in Frascati, Italien, hat erste Daten genommen und analysiert. Mittels der Reaktion  $e^+e^- \rightarrow \Phi \rightarrow 2K$  stellt der Beschleuniger einen  $K^-$ -„Strahl“ zur Verfügung. Die negativen Kaonen werden in nuklearen Targets gestoppt und die Reaktion ( $K_{\text{stop}}^-, \pi^-$ ) zur Produktion und Spektroskopie von  $\Lambda$ -Hyperkernen untersucht.

Der Vortrag enthält einen Überblick über den Experimentaufbau, die Analyse und die Ergebnisse zur Spektroskopie und zum Zerfall von  $\Lambda$ -Hyperkernen sowie zur Suche nach tiefgebundenen kaonischen nuklearen Zuständen. Ein Ausblick einerseits auf die Fortsetzung des FINUDA-Programms und die Pläne für zukünftige Hyperkern-Experimente (PANDA@FAIR) andererseits wird gegeben.

HK 3.3 Mo 15:00 G

**Monte Carlo basierte Studien zur Optimierung des PANDA-Detektors** — ●KOPF BERTRAM für die PANDA-Kollaboration — Ruhr-Universität Bochum

Die Zielsetzung des PANDA-Experimentes, das einen zentralen Bestandteil des GSI-Zukunftprojektes darstellt, ist die Untersuchung der  $p\bar{p}$ -Annihilationsprozesse am Proton sowie an Kernen bei Strahlimpulsen zwischen etwa 1.5 GeV/c und 15 GeV/c.

Es ist geplant, neue Erkenntnisse in der Spektroskopie der Mesonen zu sammeln. Ein wesentlicher Schwerpunkt wird hierbei auf die präzise Vermessung des Charmonium-Spektrums und auf die Suche nach exotischen Teilchen gelegt. Desweiteren sollen auch die Strange-Baryon-Produktion, die Hyperonenphysik sowie das Verhalten von Charmonium-Zuständen in Kernmaterie studiert werden.

Dieses vielfältige Meßprogramm erfordert einen Detektor, der breit gestreute Anforderungen erfüllen muß. Ein präziser Nachweis von neutralen

und geladenen Teilchen über ein großes Impulsspektrum und über den gesamten Raumwinkelbereich ist hierfür zwingend notwendig. Neben einem Überblick über das Design der PANDA-Software werden die in Betracht kommenden alternativen Detektorkonfigurationen vorgestellt und anhand von Simulationsstudien geeigneter Zerfallskanäle beurteilt.

Gefördert durch das bmb+f (06 B0 105).

HK 3.4 Mo 15:15 G

**Omega Production in Proton- and Pion-Nucleus Reactions with HADES\*** — ●BJÖRN SPRUCK and DIPAK MISHRA for the HADES collaboration — 2. Physikalisches Institut, Universität Gießen

One of the exiting topics in nuclear physics is the modification of experimentally observable properties of vector mesons such as mass and width in a nuclear medium. First evidence for nuclear modifications of vector mesons was found in ultrarelativistic heavy ion collisions [1]. A mass change of the  $\omega$  in photoproduction was recently observed by CBELSA/TAPS [2]. A standard approach is the measurement of the electromagnetic decay of light vector mesons with dilepton spectroscopy. Future experiments with the HADES detector at GSI will address this question in  $\pi$ -A and p-A reactions, where the  $\omega$  has a reasonable probability to decay inside the nucleus. Progress in the preparation of the  $\pi$ -beam and the experiments will be reported. In parallel simulations with a HSD transport model including the full detector acceptance are carried out to compare expected signal to background ratios in  $\pi$ -A and p-A reactions. Results of these simulations will be presented.

[1] G. Agakichiev et al., PRL 75 1272 (1995)

[2] D. Trnka et al., PRL 94 192303 (2005)

\*This work is supported by BMBF and GSI

HK 3.5 Mo 15:30 G

**Elektron-Positron Paarproduktion in C+C Kollisionen bei E = 1 AGeV \*** — ●T. CHRIST für die HADES-Kollaboration — Technische Universität München, Physikdept. E12, 85748 Garching

Die HADES-Kollaboration hat die Produktion von  $e^+e^-$ -Paaren in C+C Kollisionen bei einer Strahlenergie von 1 AGeV gemessen. Von besonderem Interesse sind dabei Beiträge aus Zerfällen der  $\eta$ - und  $\rho/\omega$ -Mesonen, für die die Einschußenergie unter der Produktionsschwelle im freien Nukleon-Nukleon Stoß liegt. Wir berichten über die in der Datenanalyse verwendeten Verfahren zur Separation des  $e^+e^-$  Signals und der Untergrundunterdrückung. Invariante Massenverteilungen der  $e^+e^-$ -Paare werden vorgestellt und mit Ergebnissen früherer Messungen sowie Vorhersagen von Transportmodellen verglichen.

\* gefördert durch BMBF (06MT190) und GSI (TM-KR2).

HK 3.6 Mo 15:45 G

**Reconstruction of Exclusive Channels in Elementary Reactions with HADES.** — ●TIAGO PÉREZ for the HADES collaboration — II Physikalisches Institut, Heinrich-Buff-Ring 16, 35392, Gießen.

For the HADES experiment, which investigates the dilepton production in heavy ions reactions at GSI, the thorough understanding of the elementary sources, as well as the detector efficiency is crucial to explain the dilepton spectra of heavy ions at medium energy, from 1 to 2 GeV per nucleon.

In the year 2004 HADES has had its first production proton-proton run with a beam of 2.2 GeV kinetic energy. The comparison between the different decay channel of the  $\eta$  meson, thanks to the known relative branching ratios of the hadronic,  $\eta \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^0$ , and Dalitz,  $\eta \rightarrow e^+e^-\gamma$ , decays will provide an important tool to understand the efficiency of our detector.

The first results of exclusive reconstruction of the  $\eta$  hadronic decay channel with HADES as well as the analysis methodology will be presented. This work was supported by BMBF, DFG and GSI.

## HK 4 Kernphysik/Spektroskopie

Zeit: Montag 14:00–16:00

Raum: C

HK 4.1 Mo 14:00 C

**Single-particle structure of  ${}^7\text{He}^*$**  — ●N. RYZAYEVA<sup>1</sup>, C. BÄUMER<sup>2</sup>, A. VAN DEN BERG<sup>3</sup>, L.V. CHULKOV<sup>4,5</sup>, D. FREKERS<sup>2</sup>, D. DE FRENNE<sup>6</sup>, P. HAEFNER<sup>2</sup>, E. JACOBS<sup>6</sup>, H. JOHANSON<sup>4</sup>, Y. KALMYKOV<sup>1</sup>, A. NEGRET<sup>6</sup>, P. VON NEUMANN-COSEL<sup>1</sup>, L. POPESCU<sup>6</sup>, S. RAKERS<sup>2</sup>, A. RICHTER<sup>1</sup>, G. SCHRIEDER<sup>1</sup>, A. SHEVCHENKO<sup>1</sup>, H. SIMON<sup>5</sup>, and H.J. WÖRTCHE<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, Germany — <sup>2</sup>Institut für Kernphysik, Universität Münster, Germany — <sup>3</sup>KVI Groningen, Netherlands — <sup>4</sup>GSI Darmstadt, Germany — <sup>5</sup>Kurchatov Institute, Moscow, Russia — <sup>6</sup>Université Gent, Belgium

The disappearance of the usual magic numbers in extremely neutron-rich nuclei implies a considerable modification in the spin-orbit interaction. Recent experiments give contradictory statements about a possible existence of the  $p_{1/2}$  spin-orbit partner of the  ${}^7\text{He}$  ground state with a dominant  $p_{3/2}$  single-particle character. In order to clarify this question a study of the  ${}^7\text{Li}(d,{}^2\text{He}){}^7\text{He}$  reaction has been performed using a 171 MeV deuteron beam from the KVI cyclotron. A possible resonance at an excitation energy  $E_x \simeq 1.5$  MeV with a width  $\Gamma \simeq 2.0$  MeV is suggested by a decomposition of the spectrum using known resonances and quasifree charge-exchange contributions, taking into account the cluster structure of  ${}^7\text{Li}$ . Gamow-Teller strengths for transitions to the lowest states in  ${}^7\text{He}$  are in remarkable agreement with results from ab initio Quantum Monte Carlo calculations. The neutron spectroscopic factor  $S_n$  of the  ${}^7\text{He}$  ground state is extracted by a  $R$ -matrix analysis.

\*Supported by the DFG through SFB 634.

HK 4.2 Mo 14:15 C

**Electron scattering study of the monopole transition to the Hoyle state in  ${}^{12}\text{C}$ : Is there an  $\alpha$ -condensate?\*** — ●M. CHERNYKH<sup>1</sup>, H. FELDMEIER<sup>2</sup>, T. NEFF<sup>3</sup>, P. VON NEUMANN-COSEL<sup>1</sup>, and A. RICHTER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt — <sup>2</sup>Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), Darmstadt — <sup>3</sup>NSCL, Michigan State University, USA

Electron scattering form factors for the ground state and the second  $0^+$  state (7.654 MeV, Hoyle state) in  ${}^{12}\text{C}$  have been compiled in [1]. The data, together with new measurements at low momentum transfer at the S-DALINAC, are compared with microscopic calculations within the Fermionic Molecular Dynamics model [2,3]. Excellent description of the ground state and a reasonable description of the excited state is found. Consequences for a possible interpretation of this state as an  $\alpha$ -particle condensate [4] are discussed.

[1] H. Crannell, private communication

[2] H. Feldmeier and J. Schnack, Rev. Mod. Phys. 72 (2000) 655

[3] R. Roth, T. Neff, H. Hergert, H. Feldmeier, Nucl. Phys. A745 (2004) 3

[4] A. Tohsaki, H. Horiuchi, P. Schuck, and G. Röpke, Phys. Rev. Lett. 87 (2001) 192501

\*Supported by the DFG through SFB 634.

HK 4.3 Mo 14:30 C

**High-accuracy mass measurements on neutron deficient neon isotopes** — ●K. BLAUM<sup>1,2</sup>, S. BARUAH<sup>3</sup>, P. DELAHAYE<sup>4</sup>, S. GEORGE<sup>1,2</sup>, C. GUÉNAUT<sup>5</sup>, F. HERFURTH<sup>1</sup>, A. HERLERT<sup>4</sup>, A. KELLERBAUER<sup>4</sup>, H.-J. KLUGE<sup>1</sup>, D. LUNNEY<sup>5</sup>, S. SCHWARZ<sup>6</sup>, L. SCHWEIKHARD<sup>3</sup>, C. WEBER<sup>1</sup>, and C. YAZIDJIAN<sup>1,4</sup> for the ISOLTRAP collaboration — <sup>1</sup>GSI, 64291 Darmstadt, Germany — <sup>2</sup>Inst. f. Physik, Universität Mainz, 55099 Mainz, Germany — <sup>3</sup>Inst. f. Physik, Universität Greifswald, 17487 Greifswald, Germany — <sup>4</sup>CERN, Physics Department, 1211 Geneva 23, Switzerland — <sup>5</sup>CSNSM-IN2P3-CNRS, 91405 Orsay-Campus, France — <sup>6</sup>NSCL, Michigan State University, East Lansing, MI 48824-1321, USA

The atomic masses of the short-lived nuclides  ${}^{17}\text{Ne}$  and  ${}^{19}\text{Ne}$  have been measured with the triple-trap mass spectrometer ISOLTRAP at ISOLDE/CERN. The obtained mass excess for both nuclides deviates significantly from the literature value, in the case of  ${}^{17}\text{Ne}$  by about 40 keV. The mass value of  ${}^{17}\text{Ne}$  can be applied for a test of the isobaric multiplet mass equation with respect to an isospin  $T = 3/2$  quartet. In addition, both masses can contribute to the data analysis of collinear laser-spectroscopy experiments where mean-square nuclear-charge radii are determined.

HK 4.4 Mo 14:45 C

**RISING: Fragmentation relativistischer radioaktiver Strahlen und "In-beam" Gamma-Spektroskopie** — ●FRANK BECKER<sup>1</sup>, M. BENTLEY<sup>2</sup>, G. HAMMOND<sup>2</sup> und M. TAYLOR<sup>2</sup> für die RISING-Kollaboration — <sup>1</sup>GSI Darmstadt — <sup>2</sup>University of York

Im Rahmen des RISING (Rare Isotope Investigations at GSI) Projektes wurden unter anderem Doppelfragmentationsreaktionen untersucht: stabile Strahlen mit relativistischer Energie (600 - 1000 AMeV) wurden auf ein  ${}^9\text{Be}$  Target am Eingang des FRS (FRagment Separator) geschossen. Mittels FRS wurden exotische Kerne aus den produzierten Fragmenten selektiert und zum Endfokus des Spektrometers geleitet. Dort trafen die ausgesuchten Kerne auf ein zweites  ${}^9\text{Be}$  Target und konnten so nochmals fragmentiert werden. Das zweite Target war von einem Gammaskpektrometer, bestehend aus EUROBALL CLUSTER Detektoren, umgeben, so dass die von den angeregten exotischen Kernen emittierte Gammastrahlung gemessen werden konnte. Die in der Doppelfragmentation produzierten Fragmente wurden in einem Calorimeter TELESKOP (CATE) identifiziert. Die durch die Doppelfragmentation populierte Zustände verschiedenen Spins werden mittels gammaskopischer Methoden untersucht. Die Abhängigkeit der Drehimpulsverteilung von der Anzahl der in der Fragmentation abgedampften Nucleonen wird analysiert und mit theoretischen Vorhersagen verglichen.

HK 4.5 Mo 15:00 C

**Search for E0 Transitions in Mg Isotopes around the Island of Inversion\*** — ●W. SCHWERTFEGGER<sup>1</sup>, D. HABS<sup>1</sup>, T. KRÖLL<sup>2</sup>, R. KRÜCKEN<sup>2</sup>, T. MORGAN<sup>1</sup>, O. SCHALE<sup>1</sup>, M. SEWTZ<sup>1</sup>, P. THIROLF<sup>1</sup>, and K. WIMMER<sup>1</sup> for the IS414 collaboration — <sup>1</sup>Department für Physik, Ludwig Maximilians Universität München — <sup>2</sup>E12, Technische Universität München

Around the island of inversion a coexistence of spherical and deformed  $0^+$  states in neutron rich Mg nuclei is predicted. Resulting from a fast timing experiment on  ${}^{30}\text{Mg}$  at ISOLDE the 1789 keV state is expected to be a candidate for the deformed  $0^+$  state with a potentially strong E0 decay branch to the spherical  $0^+$  groundstate. To search for this decay an exploratory experiment was performed using a Mini-Orange spectrometer for the detection of the E0 decay. The expected strong E0 branch could not be confirmed, however a limit for the E0 strength  $\rho^2(E0) \leq 0.26$  (intensity  $\leq 0.1\%$ ) could be derived. An improved experimental setup is in preparation which will allow for an increased sensitivity by about a factor of  $\geq 750$  through a coincidence measurement of E0 decay electrons and  $\beta$  decay background. Thus the presently dominating  $\beta$  background will be drastically suppressed. According to estimates the expected E0 strength from the deformed  $0^+$  state can be expected for  $\rho^2(E0) \sim 0.02 - 0.26$ , which will be clearly within reach with our improved setup.

\*Supported by BMBF under contract 06 ML 1861.

HK 4.6 Mo 15:15 C

**Die elektrische Quadrupolstärke unterhalb der Quadrupolriesenresonanz in magischen Kernen\*** — ●J. ENDERS, C. HESSLER, O. KARG, P. VON NEUMANN-COSEL und V.YU. PONOMAREV — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt

In einem Photonenstreuexperiment am halbmagischen Kern  ${}^{52}\text{Cr}$ , das am supraleitenden Darmstädter Elektronenlinearbeschleuniger S-DALINAC durchgeführt wurde, konnten keine Hinweise auf elektrische Quadrupolstärke (E2-Stärke) zwischen 4 und 9.5 MeV gefunden werden. Damit weicht die E2-Stärkeverteilung unterhalb der isoskalaren Quadrupolriesenresonanz (GQR) stark von den doppeltmagischen Kernen  ${}^{40,48}\text{Ca}$  ab [1], in denen die energiegewichtete E2-Summenregel (EWSR) unterhalb von 10 MeV zu 25% bzw. 40% ausgeschöpft wird. Wir diskutieren diesen Befund im Lichte mikroskopischer Modellrechnungen und einer systematischen Betrachtung halbmagischer und doppelt magischer Kerne in einem weiten Massenbereich. Es zeigt sich, dass in doppelt magischen Kernen die EWSR unterhalb der GQR stärker ausgeschöpft wird als in den halbmagischen Kernen. Die nicht energiegewichtete totale E2-Stärke bei Energien unterhalb der GQR ist aber in allen untersuchten Kernen vergleichbar.

[1] T. Hartmann *et al.*, Phys. Rev. Lett. 85, 274 (2000); Phys. Rev. C 65, 034301 (2002)

\*Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634.

**Gruppenbericht**

HK 4.7 Mo 15:30 C

**Mirror symmetry of new subshell closures:  $^{36}\text{Ca}$  vs  $^{36}\text{S}$**  — ●PIETER DOORNENBAL<sup>1,2</sup> and PETER REITER<sup>2</sup> for the RISING collaboration — <sup>1</sup>GSI Darmstadt, Germany — <sup>2</sup>Univ. Köln, Germany

The new N,Z=14(16) shell stabilisation and the N=20 shell quenching in  $^{32}\text{Mg}$  are supposed to be caused by the monopole part of the nucleon-nucleon residual interaction. Disregarding the different neutron binding energy an isospin symmetric scenario is expected for the N=16-20 mirror region and can be verified by experiments along the light Ca (Z=20) isotopes. The  $^{36}\text{Ca}$  ions were produced by secondary fragmentation reac-

tions of a secondary  $^{37}\text{Ca}$  beam of 200 A MeV impinging on a 0.7 g/cm<sup>2</sup>  $^{9}\text{Be}$  target at the FRS focal plane. Gamma-rays were observed by the Ge Cluster detectors, the MINIBALL spectrometer, the HECTOR array of the RISING setup and recorded together with particle and position information. The 2<sup>+</sup> excitation energy in  $^{36}\text{Ca}$  of 3017(24) keV is 270 keV lower than its T=2 mirror  $^{36}\text{S}$ . Shell model calculations were performed using a  $^{16}\text{O}$  core, the sd shell isospin symmetric interaction USD and experimental single particle energies (SPE) from  $^{17}\text{O}$  and  $^{17}\text{F}$ . Preliminary results reproduce the energy shift qualitatively indicating that a major part of it is due to the Thomas-Ehrmann shift of A=17 SPE.

**HK 5 Theorie**

Zeit: Montag 14:00–16:00

Raum: B

HK 5.1 Mo 14:00 B

**Pion-photon exchange nucleon-nucleon potentials** — ●NORBERT KAISER — Physik-Dept. T39, TU Muenchen, 85747 Garching

We calculate in chiral perturbation theory the long-range isospin-violating NN-potential generated by pion-photon exchange. The leading order term and the dominant next-to-leading correction (proportional to the large isovector magnetic moment  $\kappa_v = 4.7$  of the nucleon) turn out to be of similar size but opposite in sign. The corresponding spin-spin and tensor potentials  $\tilde{V}_{S,T}(r)$  in coordinate space have a simple analytical form. We consider also effects from virtual  $\Delta$ -isobar excitation as well as other isospin-breaking contributions to the  $2\pi$ -exchange NN-potential induced by additional one-photon exchange. The dominant two-loop  $2\pi\gamma$ -exchange potential proportional to the large isoscalar p-wave  $\pi N$ -coupling  $c_3$  is also evaluated. Our analytical results are in form such that they can be easily implemented into phase-shift analyses and few-body calculations.

HK 5.2 Mo 14:15 B

**Chiral extrapolations of lattice QCD results: perspectives and uncertainties** — ●BERNHARD MUSCH, MASSIMILIANO PROCURA, THOMAS HEMMERT, and WOLFRAM WEISE — Institute for Theoretical Physics (T39), TU München, Germany

Lattice QCD calculations are so far performed with up- and down-quark masses typically more than 5 times as large as their physical values; nevertheless they provide valuable input for the determination of parameters of chiral effective field theory. The quark mass dependence of the nucleon mass [1] can be successfully matched to lattice data [2]. Finite volume corrections [2] increase the data base further. We explore the statistical uncertainty and the convergence of the perturbative series. The fit function turns out to be statistically well constrained.

We also fit the one-loop formulae [3] to pion and kaon mass data from MILC [4] and discuss the validity of the Gell-Mann - Oakes - Renner relation.

Supported in part by BMBF and DFG.

- [1] M. Procura, T. Hemmert, W. Weise, Phys. Rev. D69 (2004) 034505
- [2] A. Ali Khan et al., Nucl. Phys. B689 (2004) 175-194
- [3] J. Gasser, H. Leutwyler, Nucl. Phys. B250 (1985) 465
- [4] C. Aubin et al., Phys. Rev. D70 (2004) 094505

HK 5.3 Mo 14:30 B

**Chiral dynamics of nuclear matter** — ●MONIKA MÜHLBAUER, NORBERT KAISER, and WOLFRAM WEISE — Physik-Department, Technische Universität München, D-85747 Garching, Germany

In the framework of chiral perturbation theory, we investigate binding and saturation of nuclear matter through explicit two-pion exchange dynamics. Excitations of virtual  $\Delta(1232)$ -isobars and associated three-body forces are systematically taken into account. The high momentum components of the pion-loop integrals are regularized by a  $\pi NN$ -vertex function of monopole type. In adjusting the monopole mass (the single parameter) to  $\Lambda = 1.18\text{GeV}$ , the empirical saturation point of nuclear matter can be well reproduced:  $\rho_0 = 0.158\text{fm}^{-3}$ ,  $E_0 = -16.8\text{MeV}$ . Variations of  $\Lambda$  can be compensated by two contact interactions contributing as  $k_f^3$  and  $k_f^5$  to the energy per particle. In the same framework, we study the equation of state of pure neutron matter, the density-dependent asymmetry energy and the single-particle potential (nuclear mean field).

Supported in part by BMBF and GSI.

HK 5.4 Mo 14:45 B

**Volume dependence of the chiral phase transition** — ●BERTRAM KLEIN<sup>1</sup>, JENS BRAUN<sup>2</sup>, HANS-JÜRGEN PIRNER<sup>2</sup>, and AMIR H. REZAEIAN<sup>2</sup> — <sup>1</sup>GSI, Planckstrasse 1, 64159 Darmstadt — <sup>2</sup>Institut für Theoretische Physik, Universität Heidelberg, Philosophenweg 19, 69120 Heidelberg

We investigate chiral symmetry restoration at finite temperature in a finite volume for the quark-meson model, using renormalization group methods. We determine the dependence of the transition temperature on the size of the spatial volume and on the value of the current-quark mass.

We find that the transition temperature is only weakly volume-dependent for large current-quark masses, but depends strongly on the volume for small current-quark masses and correspondingly for small pion masses. We also find a clear dependence on the choice of the quark boundary conditions for the spatial directions. We conclude from our model results that finite-volume effects should remain small for volume sizes of the order of 2 fm, if pion masses are about 300 MeV, but that they can become significantly larger if the pion mass is decreased to more realistic values.

HK 5.5 Mo 15:00 B

**Utilizing covariant BChPT for chiral extrapolations** — ●TOBIAS A. GAIL and THOMAS R. HEMMERT — Institut für theoretische Physik T39, Physik Department der TU-München

We discuss the use of covariant BChPT for chiral extrapolations. We explain the difference between  $\overline{\text{MS}}$  and IR [1] regularization and use a new variant of IR [2] to connect the ChEFT results both to dispersion theory and to nonrelativistic approaches like HBChPT.

We use all three methods to calculate the quark mass dependence of the nucleon mass and of the nucleon anomalous magnetic moment at order  $p^4$  in covariant BChPT and apply our results to chiral extrapolations of lattice data [3],[4] for these quantities.

Work supported by BMBF and I3HP.

- [1] T. Becher and H. Leutwyler, Eur.Phys.J C9:643 (1999).
- [2] T. Gail and T. Hemmert, forthcoming.
- [3] M. Göckeler et al. (QCDSF Collaboration), Phys.Rev. D71:034508 (2005).
- [4] A. Ali Khan et al. (QCDSF-UKQCD Collaboration), Nucl.Phys. B689:175 (2004).

HK 5.6 Mo 15:15 B

**Verbesserung des UV-Verhaltens in baryonischer chiraler Störungstheorie** — ●DALIBOR DJUKANOVIC, MATTHIAS R. SCHINDLER, JAMBUL GEGELIA und STEFAN SCHERER — Institut für Kernphysik, Johannes Gutenberg-Universität, J. J. Becherweg 45, 55099 Mainz

Wir stellen eine neue Formulierung der baryonischen chiralen Störungstheorie (BChPT) vor, in der die Propagatoren durch zusätzliche Terme mit höheren Ableitungen modifiziert werden. Die so erhaltenen Propagatoren weisen ein verbessertes UV-Verhalten auf. Die Modifikation kann als Regularisierungsschema mit einem *smooth cutoff* interpretiert werden, wobei es alle Symmetrien erhält und damit die Ward-Identitäten erfüllt. Unsere Formulierung ist sowohl auf den Vakuum- und 1-Nukleon-Sektor als auch auf den Wenig-Nukleonen-Sektor anwendbar. So sind die Gleichungen (Bethe-Salpeter, Lippmann-Schwinger, usw.) für die Streuamplituden des Wenig-Nukleonen-Sektors frei von UV-Divergenzen. Ein Vorteil unserer Formulierung ist, dass der *cutoff* ein freier Parameter der allgemeinsten Lagrangedichte ist und somit nicht entfernt werden muss.

- [1] Phys. Rev. D 72, 045002 (2005)

**Gruppenbericht**

HK 5.7 Mo 15:30 B

**Relativistic nuclear energy density functional constrained by low-energy QCD** — ●PAOLO FINELLI<sup>1</sup>, NORBERT KAISER<sup>2</sup>, DARIO VRETENAR<sup>3</sup>, and WOLFRAM WEISE<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Physics Department, University of Bologna and INFN — <sup>2</sup>Physics Department, Technical University of Muenchen — <sup>3</sup>Physics Department, University of Zagreb

A relativistic nuclear energy density functional is developed, guided by two important features that establish connections with chiral dynam-

ics and the symmetry breaking pattern of low-energy QCD: a) strong scalar and vector fields related to in-medium changes of QCD vacuum condensates; b) the long- and intermediate-range interactions generated by one- and two-pion exchange, derived from in-medium chiral perturbation theory, with explicit inclusion of  $\Delta(1232)$  excitations. Applications are presented for ground-state properties and collective excitations, in particular Gamow-Teller and IAS resonances.

Work supported in part by BMBF, GSI, MURST and INFN.

**HK 6 Kern- und Teilchen-Astrophysik**

Zeit: Montag 14:00–16:00

Raum: E

**Gruppenbericht**

HK 6.1 Mo 14:00 E

**Von Geoneutrinos bis zum Protonzerfall: Das physikalische Potential von LENA** — ●LOTHAR OBERAUER<sup>1</sup>, FRANZ VON FEILITZSCH<sup>1</sup>, MARIANNE GOEGER-NEFF<sup>1</sup>, KATHRIN HOCHMUTH<sup>2</sup>, TERESA MARRODAN UNDAGOITIA<sup>1</sup>, WALTER POTZEL<sup>1</sup> und MICHAEL WURM<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Physik-Department E15, Technische Universität München, \*James-Franck-Str., 85748 Garching — <sup>2</sup>Max Planck Institut für Physik, Föhringer Ring, München

Mit LENA (Low Energy Neutrino Astronomy) wird ein 50kt grosser Szintillationsdetektor vorgeschlagen. Ein möglicher Standort befindet sich in dem finnischen Untergrundlabor bei Pyhäsalmi. Die physikalische Zielsetzung von LENA umfasst unter anderem die Messung solarer Neutrinos, Supernovae Neutrinos, Hintergrundneutrinos vergangener Supernovae, terrestrischer Neutrinos, aber auch die Suche nach Baryonzahlverletzung, wie sie z.B. von supersymmetrischen Modellen vorhergesagt werden. In dem Vortrag wird das physikalische Potential von LENA diskutiert und technische Untersuchungen zum Szintillator vorgestellt.

**Gruppenbericht**

HK 6.2 Mo 14:30 E

**EURECA: The Future of Cryogenic Dark Matter Search in Europe** — ●WOLFGANG RAU for the EURECA collaboration — Physik-Department E15, Technische Universität München, James-Franck-Str., 85748 Garching

Strong observational evidence points towards the existence of large amounts of a so far unknown type of non-baryonic matter, not accessible to direct astronomical observations (hence called Dark Matter), which dominates the matter content in the Universe. Supersymmetric extensions of the Standard Model of Particle Physics predict the existence of Weakly Interacting Massive Particles (WIMPs). These particles are among the best motivated candidates to solve the Dark Matter problem.

Many experiments started to directly search for WIMPs via a possible interaction with nuclei. Cryogenic detectors, measuring the energy deposition via thermal signal and discriminating ionizing background events via a second, scintillation or ionization signal provide presently the best sensitivity, just entering the parameter range of interest for supersymmetric WIMPs. To explore the most interesting parameter range larger experiments are necessary. EURECA is a new project, based on the WIMP search experiments CRESST and EDELWEISS, aiming for a  $\sim 1$  ton cryogenic detector to explore most of the parameter region predicted by supersymmetry.

HK 6.3 Mo 15:00 E

**New Results from the Counting Test Facility CTF at the Gran Sasso Underground Laboratory** — ●DAVIDE D ANGELO, FRANZ VON FEILITZSCH, LOTHAR OBERAUER, and MARIANNE GOEGER-NEFF for the Borexino collaboration — Technische Universität München, Physik-Dpt. E15

With the CTF a new limit on the flux of electron antineutrinos from the Sun has been obtained in the energy range  $1.8 \text{ MeV} < E_\nu < 8 \text{ MeV}$ . Only one event was observed during an exposure time of  $\sim 7 \text{ ty}$ . In this talk the background as well as several contributions to the signal are discussed and the corresponding upper limit for solar neutrino conversion into antineutrinos is shown. In addition the cosmogenic  $^{13}\text{C}$  production has been measured. With these data the feasibility for CNO- and pep-neutrino detection in the forthcoming Borexino is discussed.

HK 6.4 Mo 15:15 E

**Der Status des Neutrinoexperiments Borexino** — ●LUDWIG NIEDERMEIER<sup>1</sup>, LOTHAR OBERAUER<sup>2</sup>, DAVIDE D ANGELO<sup>2</sup> und MARIANNE GOEGER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Universitaet Tuebingen — <sup>2</sup>Technische Universitaet Muenchen

Der Neutrinodektor Borexino, urspruenglich zur Erkundung der solaren  $^7\text{Be}$ -Neutrinoerate entwickelt, sollte im Zuge an die aktuelle Situation angepasster Zielsetzungen wie der Messung von Antineutrinos aus Supernovae, aus der Erde sowie aus Reaktoren, im Laufe eines Jahres komplettiert werden, d.h. mit Fluessigszintillator gefuellt werden. Sein Prototyp, der CTF-Detektor, kann aufgrund der Erfahrung aus den Aktivitaetsmessungen waehrend der letzten Jahre zwar nicht das anfangs fuer den Borexino-Detektor angestrebte Reinheitsniveau erreichen, gewaehreistet allerdings eine Probe fuer die Funktionalitaet der aufgebauten Reinigungs- und Fluessigkeitshandhabungssysteme. Insofern soll ein CTF-Test mit einer bislang ungenutzten Destillationsanlage die unmittelbare Marschroute des Experiments aufzeigen, im Rahmen derer der Borexino-Detektor auf schnellstem Wege gefuellt wird, sofern unerklaerbare Aktivitaetsmengen nach dem Test ausbleiben. Andernfalls stunden zwei weitere Reinigungsmethoden, naemlich die Silikagelchromatographie und die Wasserextraktion, bereit. Darueber hinaus erfuehlt ein Umbau des Abwassersystems am Gran-Sasso-Untergrundlabor die noetigen Sicherheitskriterien fuer die Handhabung des Fluessigszintillators. Der Vortrag geht auf den aktuellen Stand bezueglich dieser Problematik sowie auf die Taetigkeiten waehrend des letzten Jahres ein.

HK 6.5 Mo 15:30 E

**Das Myonveto für GERDA** — ●MARKUS KNAPP, MICHAEL BAUER, PETER GRABMAYR, JOSEF JOCHUM und LUDWIG NIEDERMEIER für die GERDA-Kollaboration — Physikalisches Institut I, Universität Tübingen

Das GERmanium Detector Array ist ein Experiment zum neutrino-losen doppelten Betazerfall des  $^{76}\text{Ge}$ . Im Rahmen dieses Experimentes wird ein Myonveto entwickelt, bestehend aus einem Cherenkov-Detektor und Plastikszintillatordetektoren. Die Funktion des Vetos wird durch umfangreiche Monte-Carlo-Rechnungen simuliert. Von besonderer Bedeutung ist hierbei die Optimierung der Anordnung der Photomultiplier des Cherenkov-Detektors.

[1] The GERmanium Detector Array, Proposal to LNGS, 2004

Gefördert vom BMBF.

HK 6.6 Mo 15:45 E

**Current Status and Recent Results of the COBRA experiment** — ●DANIEL MUENSTERMANN for the COBRA collaboration — Lehrstuhl für Experimentelle Physik IV, Universität Dortmund, 44221 Dortmund

The COBRA experiment is aiming to use a large 3D array of CdZnTe semiconductor detectors to search for  $\beta\beta$ -decays of 9 Cd, Zn and Te isotopes, 4 among them being subject to one of the  $\beta^+\beta^+$ -decay channels. Once  $0\nu\beta^-\beta^-$ -decay has been confirmed, these decay channels are expected to yield important information for the disentanglement of the underlying mechanisms while being largely ignored by other experiments.

The collaboration has operated a 2x2 detector prototype since 2003 in the Gran Sasso underground laboratory (LNGS) and used it to develop scalable technologies that are well-suited for low-level measurements. First physics results and half-life limits from the measurements performed at LNGS with this setup are reported.

As the next step towards a large-scale setup, a 4x4x4 detector prototype is currently being commissioned which will be used to prove the scalability of the concept and gain experience in operating a multi-detector array. The concept of the setup and the current status of the 64-detector array are presented.

## HK 7 Instrumentation und Anwendungen

Zeit: Montag 14:00–16:00

Raum: H

## Gruppenbericht

HK 7.1 Mo 14:00 H

**Upgrade des RICH Detektors für das COMPASS Experiment** — ●CHRISTIAN SCHILL, H. FISCHER, F.H. HEINSIUS, K. KÖNIGSMANN und F. NERLING für die COMPASS-Kollaboration — Physikalisches Institut der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Hermann-Herder Str. 3, 79104 Freiburg

Teilchenidentifikation bei hoher Teilchenmultiplizität ist ein wesentlicher Aspekt vieler gegenwärtiger und zukünftiger Hochenergie-Experimente. Der Upgrade des RICH Detektors des COMPASS-Experiments am CERN erfordert eine neue Technologie zum Nachweis von Čerenkov-Photonen mit Zählraten im Zentrum des Detektors von mehreren  $10^6$  pro Kanal und ein Auslesesystem, das Triggerraten von bis zu 100 kHz erlaubt.

Diese Anforderungen werden durch einen RICH erfüllt, der im Zentrum mit Multi-Anoden Photomultipliern und einer schnellen Ausleseelektronik basierend auf dem MAD4-Diskriminator und dem totzeitfreien F1-TDC Chip ausgestattet ist. Eine Linsen-Teleskop aus einer spärlichen und einer asphärischen Linse fokussiert die Čerenkov-Photonen auf den jeweiligen Photomultiplier. Außerhalb der zentralen Region, wo die Zählraten niedriger sind, wird der bestehende Photon-Nachweisdetektor aus CsI Photokathoden und Vieldraht-Proportionalkammern durch eine neue Ausleseelektronik basierend auf APV-Vorverstärkern und Flash-ADCs modernisiert.

Dieses Projekt wird mit Unterstützung des BMBF durchgeführt.

HK 7.2 Mo 14:30 H

**Ein hochintegriertes analoges Auslesesystem für den COMPASS RICH-Detektor** — ●BERNHARD KETZER für die COMPASS-APV4RICH-Kollaboration — Technische Universität München, Physik Department, D-85748 Garching, Germany

Ein zentraler Bestandteil des COMPASS-Experiments am CERN ist sein RICH-Detektor, der Teilchen mit Impulsen zwischen 5 und 50 GeV/c identifizieren soll. Čerenkov-Photonen aus dem  $C_4F_{10}$ -Radiatortgas werden in Vieldrahtkammern mit CsI-Photokathoden nachgewiesen. Um den Detektor auch bei sehr hohen Teilchenraten effizient betreiben zu können, wurde ein schnelles analoges Auslesesystem entwickelt, das auf dem APV25 Mikrochip basiert. Dieser hochintegrierte Chip tastet die Eingangssignale von 128 Kanälen kontinuierlich ab und erlaubt so die Rekonstruktion des zeitlichen Verlaufs des Signals relativ zum Trigger. Somit können, wie in einem Test bei nominaler COMPASS-Strahlintensität gezeigt wurde, zufällige Ereignisse eliminiert werden, die bei den sehr hohen Teilchenraten in COMPASS bisher zu einem signifikanten Untergrund führten. Darüber hinaus verringert das neue Auslesesystem die Totzeit pro Ereignis beträchtlich, wodurch eine Erhöhung der Triggerrate bis zu 100 kHz möglich wird. Der Ausbau des COMPASS RICH-Detektors mit mehr als 62000 Kanälen der neuen Ausleseelektronik hat begonnen und soll bis zur Strahlzeit 2006 abgeschlossen sein. Die hohe Integration erlaubt es dabei, die Kosten für die gesamte Auslekette vom Analog-Chip über 12-Bit Pipeline-ADC bis zur PCI-Karte im DAQ-Rechner auf einem äußerst niedrigen Niveau zu halten.

Gefördert vom BMBF und dem Maier-Leibnitz-Labor der TU und LMU München.

HK 7.3 Mo 14:45 H

**Status of the ToF Upgrade with MMRPC for the FOPI Detector** — ●MLADEN KIŠ for the FOPI collaboration — Gesellschaft für Schwerionenforschung, , Planckstr. 1, D-64291 Darmstadt

FOPI at GSI is a  $4\pi$  detector for charged particles. Multi-strip Multi-gap Resistive Plate Counters (MMRPC) are developed as an upgrade for the FOPI-ToF system aiming to improve FOPI's particle identification capability for the search of rare particles in the SIS18 energy range. The final detector will be installed in a barrel-shape geometry surrounding FOPI's Central Drift Chamber. This barrel consists out of 30 modules, each housing 5 MMRPCs. In our final design of the MMRPC we have achieved a single-hit time resolution  $\sigma_t < 70$  ps with efficiencies better than 98%. For the readout of 4800 channels we have developed a new electronics with an intrinsic (electronic) resolution  $\sigma_t < 25$  ps. We will discuss the performance of the system including its multihit capability and report on the progress in the construction of the MMRPCs.

HK 7.4 Mo 15:00 H

**The ALICE Transition Radiation Detector - Tuning the Electron Trigger with Cosmic Tracks** — ●BOGDAN VULPESCU for the ALICE TRD collaboration — Physikalisches Institut der Universität Heidelberg, Germany

The Transition Radiation Detector (TRD) plays an essential role in the early trigger levels (L0 and L1) of the ALICE detector. With a short latency (6.1 microseconds) and large tracking granularity (1.2 million channels), the TRD will select high momentum particles (jets) and identify (di-)electrons from a few thousand tracks produced in heavy ions collisions at the Large Hadron Collider. A stack of 6 TRD chambers has been successfully tested at the CERN PS beam. The tracking and particle identification can be further tested and tuned in the various parameters of the online processing, with progressively advanced scheme of the final data readout, by using the flux of cosmic rays at ground level. Cosmic tracks will also be used in tests of the assembled set of chambers (supermodules), investigating larger areas of the active detector volumes, and for the alignment and calibration in the final setup. We present results from different tests of the online/offline tracking, which are relevant for the performance of the TRD as a trigger detector. This work is supported by BMBF.

HK 7.5 Mo 15:15 H

**Measurement of the Electron/Pion Separation with the ALICE TRD Chambers** — ●ALEXANDER WILK — Institut für Kernphysik, Münster, Germany

Clean identification of electrons with a momentum  $p > 1$  GeV/c is one of the most important tasks of the ALICE Transition Radiation Detector (TRD). In 2004 a complete stack of final ALICE TRD chambers has been tested for the first time at CERN. Measurements were carried out using a mixed beam of electrons and pions at momenta from 2 to 10 GeV/c. During a test beam in 2002 with small prototype chambers an improvement of the pion rejection by a factor of about 3 has been reached with a neural network algorithm (NN) compared to a likelihood method based on total deposited charge [1]. We now report on first results of the electron/pion separation using a NN with final ALICE TRD chambers.

This work is supported by BMBF.

[1] C. Adler et. al., Nucl. Instr. Meth. Phys. Res. A 522 (2005) 364.

HK 7.6 Mo 15:30 H

**Aufbau und Tests von Auslekammern für den ALICE TRD** — ●SEDAT ALTINPINAR — Planckstr.1, 64291 Darmstadt, KPI-Gesellschaft für Schwerionenforschung

Für das ALICE Experiment am CERN werden bei der GSI unter anderem TRD Subdetektoren hergestellt. Bevor diese in den Hauptdetektor implementiert werden, müssen sie vollständig getestet und qualifiziert werden.

In diesem Zusammenhang möchten wir die für die an der GSI gefertigten Kammern durchgeführten Tests vorstellen. Dabei handelt es sich um an den Detektoren durchgeführten Qualitätstests, wie Gas Dichtigkeit und Gleichförmigkeit und Absolutwerte der Gasverstärkung sowie Tests für Langzeit Stabilität.

HK 7.7 Mo 15:45 H

**Čerenkov Detector for WASA at COSY \*** — ●PETER VLASOV<sup>1</sup>, JAMES RITMAN<sup>1</sup>, ANATOLY POVTOREYKO<sup>2</sup>, REGINA SIUDAK<sup>3</sup>, JENS BISPLINGHOFF<sup>4</sup>, and FRANK HINTERBERGER<sup>4</sup> for the WASA-at-COSY collaboration — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich, 52428 Jülich — <sup>2</sup>Laboratory of High Energies, Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russia — <sup>3</sup>Institute of Nuclear Physics, Polish Academy of Sciences, Cracow, Poland — <sup>4</sup>Institut für Strahlen und Kernphysik, Universität Bonn, D-53115 Bonn

WASA (Wide Angle Shower Apparatus) is a large-acceptance detector for charged and neutral particles. It has been operated at the CELSIUS storage ring in Uppsala (Sweden) until June 2005 and has now been transferred to the Cooler Synchrotron (COSY) in Jülich. The installation of WASA at COSY will significantly enlarge the possibilities of the COSY facility. The physics program of WASA at COSY can be summarized as: symmetries and their violation, dynamical isospin breaking, decays of  $\eta$  and  $\eta'$  mesons. The WASA detector is currently being modified to cope with the higher beam energy available at COSY. Major modifications will



take place in the forward part of the detector. To increase the identification power and the kinetic energy resolution a Cherenkov detector will be added. The proposed Cherenkov detector consists of 80 wedge shaped modules arranged symmetrically around the beam axis. Cherenkov light

emitted by charged particle will be transferred to a photomultiplier tube by means of total internal reflection. The amplitude of the signal on the PMT will give information about the kinetic energy of the particle.

\*supported by BMBF and FZ-Jülich.

## HK 8 Elektromagnetische und Hadronische Sonden

Zeit: Montag 16:30–19:00

Raum: F

HK 8.1 Mo 16:30 F

**Polarisierte strangeness-Photoproduktion an CBELSA-TAPS\*** — ●RALF EWALD für die CBELSA-TAPS-Kollaboration — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Eine zentrale Frage der Baryonspektroskopie ist die Existenz oder Nichtexistenz der "missing resonances" des Quark-Modells. Diese könnten stark an Zerfallskanäle koppeln, die Strangeness beinhalten. Daher wird an ELSA die assoziierte Kaon-Hyperon Produktion untersucht. Mit dem CBELSA-TAPS-Aufbau wurden Messungen mit polarisierten Photonen bis zu Photonenergien von 2.9 GeV durchgeführt. Der Vortrag behandelt den derzeitigen Stand der Analyse des Reaktionskanals  $\Sigma^+ K_s^0$ .

\* gefördert durch die DFG(SFB/TR 16).

HK 8.2 Mo 16:45 F

**Double pion photoproduction off the proton** — ●FABIEN ZEHR für die CrystalBall TAPS collaboration — Institut für Physik, Klingenbergstr. 82, 4056 Basel, Switzerland

The reactions  $\bar{\gamma}p \rightarrow \pi^0\pi^0p$  and  $\bar{\gamma}p \rightarrow \pi^+\pi^0n$  have been measured from threshold up to the second resonance region with the combined Crystal Ball/TAPS detectors at the Mainz MAMI accelerator.

Chiral perturbation theory [1] predicts that the contribution of pion loops to the double  $\pi^0$  cross section at threshold is dominant, which is a unique case among other pion photoproduction channels. The measurement of these cross sections at threshold provides important tests of ChPT. In the second resonance region, particular attention is given to the  $P_{11}(1440)$  resonance and its decay into  $p(\pi^0\pi^0)_{s\text{-wave}}$  and  $\Delta\pi^0$ . Measurement with polarized beams provide asymmetry observables that are very sensitive to the internal mechanism of the reaction [2].

The data have been taken in 04/05 using a beam of tagged linearly and circularly polarized photons up to 820 MeV. Decay particles were detected using the  $4\pi$  spectrometer made of the Crystal Ball in combination with TAPS as forward wall. Preliminary results which show a very large improvement of the statistical quality of the data in comparison to previous experiments will be discussed.

[1] V. Bernard et al.: Nucl. Phys. A 580 (1994) 475-499

[2] L. Roca: Nucl. Phys. A 748 (2005) 192-205

HK 8.3 Mo 17:00 F

**$\eta$  and  $\pi^0\pi^0$  photoproduction from complex nuclei** — ●THIERRY MERTENS für die CBELSA-TAPS collaboration — Basel University, Physic institut, Switzerland

Total photoproduction on the free nucleon shows a bump-like structure around 800 MeV, attributed mainly to the excitation of the  $D_{13}(1520)$  and the  $S_{11}(1535)$  resonances. Its disappearance for nucleus targets could indicate in-medium modifications of the resonances. Self-consistent calculations of the in-medium spectral functions of mesons and nucleons resonances predict almost no effect on the  $S_{11}$  but a strong broadening of the  $D_{13}$  due to its strong coupling to the  $\rho$ . Experimentally those properties can be compared via the study of  $\eta$  (dominated by  $S_{11}$ ) and double  $\pi^0$  (dominated by  $D_{13}$ ) photoproduction from nuclei. Measurements for carbon, calcium, niobium and lead targets have been done at the ELSA accelerator with the combined Crytall Barrel and Taps detectors. Final results will be discussed in view of the resonance in-medium properties.

HK 8.4 Mo 17:15 F

**$\pi\pi$  photoproduction and the mean free path of pions** — ●OLIVER BUSS, LUIS ALVAREZ-RUSO, ULRICH MOSEL und PASCAL MÜHLICH — Institut für Theoretische Physik, Universität Giessen, Germany

A method to describe the scattering of low-energy pions with nuclei within a BUU transport model is presented. Considerable interest in such low-energy events has been triggered by recent respectively ongoing  $\pi\pi$  production experiments by the TAPS and by the CHAOS collaborations, which both reported an effect which was interpreted as an in-medium mo-

dification of the  $\sigma$ -meson. In these experiments the  $\sigma$ -resonance is excited in nuclei and it decays inside the nuclear medium into a low-energetic two-pion final-state. The description of low-energy pions becomes therefore critical in the analysis of the final-state effects of the latter experiments.

Implementing different scenarios of medium modifications, the mean free path of pions in nuclear matter at low momenta and pion absorption reactions on nuclei were studied and compared to data and to results obtained via quantum mechanical scattering theory. Pursuing these studies it was shown, that also in a regime of a long pionic wave length the semi-classical transport model still generates reasonable results. Results are presented for nuclear matter calculations,  $\pi$ -nucleus events in the regime of  $10\text{MeV} \leq T_{kin}^\pi \leq 150\text{MeV}$  and for photon-induced  $\pi\pi$  production off nuclei at incident beam energies of 400 – 500 MeV. Utilising only standard rescattering and absorption effects in the analysis of  $\pi\pi$ -photoproduction reactions, we observe a downward shift of the invariant mass of the  $\pi\pi$ -pairs when going from light to massive nuclei.

Supported by DFG.

HK 8.5 Mo 17:30 F

**Polarisierte Omega-Photoproduktion an ELSA\*** — ●FRANK KLEIN für die CBELSA-TAPS-Kollaboration — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Im Rahmen des CBELSA-TAPS Experimentes werden die Mechanismen der  $\omega$ -Erzeugung bei Photonenergien unterhalb 3.0 GeV unter Ausnutzung von Polarisationsobservablen untersucht. Die Reaktion  $p(\gamma, \omega)p$  wird bei hohen Photonenergien durch diffraktive Produktion dominiert. Bei Energien  $E_\gamma < 5$  GeV trägt hingegen auch der Mechanismus des Meson-, insbesondere des  $\pi^0$ -Austausches signifikant zum Wirkungsquerschnitt bei. Im Bereich der Produktionsschwelle  $E_\gamma = 1.1 - 1.9$  GeV gibt es darüberhinaus Hinweise, daß auch s-Kanal-Resonanzen eine Rolle spielen. Die schmale Breite des  $\omega$  und die Selektion des Isospins in der Erzeugung ermöglicht es, den Beitrag von  $N^*$ -Resonanzen zu untersuchen. Im Massenbereich von 1.7 – 2.1 GeV gibt es mehrere "fehlende Resonanzen", für die zum Teil eine große Kopplungsstärke an  $\omega N$  vorhergesagt wird. Für die Identifikation möglicher Resonanzbeiträge sind über den Wirkungsquerschnitt hinausgehende Observablen aus Einfach- und Doppelpolarisations-Experimenten notwendig.

Der aktuelle Stand der Analyse eines Pilotexperimentes mit linear polarisierten Photonen wird gezeigt.

\* gefördert durch die DFG (SFB/TR 16).

HK 8.6 Mo 17:45 F

**Modifikation der  $\pi\pi$ -Wechselwirkung in nuklearer Materie** — ●RALF GREGOR für die Crystal Ball -Kollaboration — 2.Physikalisches Institut, Giessen

In verschiedenen Experimenten wird nach einer Modifikation der Eigenschaften von Hadronen im nuklearen Medium bei zunehmender Temperatur und Dichte gesucht. Ein Beispiel dafür ist die  $\pi\pi$ -Wechselwirkung, die abhängig vom Isospin untersucht werden kann. Anzeichen einer Änderung der  $\pi\pi$  Masse in nuklearer Materie wurde von pioninduzierten Experimenten gefunden[1,2]. Die TAPS Kollaboration untersuchte die Photoproduktion von  $\pi^0\pi^0$  und  $\pi^0\pi^\pm$  Paaren [3]. In diesen Daten wurde eine Verschiebung der invarianten Massenverteilung zur  $2\pi^0$  Schwelle mit zunehmender nuklearer Massenzahl festgestellt. Zur Verbesserung der Statistik wurde 2005 eine erneute Messung dieser 2 Isospin-Kanäle mit dem CB@MAMI Experiment durchgeführt. Mit einer nahezu  $4\pi$  Raumwinkelabdeckung konnte eine um fast 2 Größenordnungen verbesserte Datenbasis erzielt werden. Dadurch ist ein genaueres Eingrenzen des interessierenden Energiebereichs durch engere Schnitte möglich, wodurch ein  $\pi$ -Impulsbereich ausgewählt werden kann, für den Pionen eine grosse Weglänge im Kern haben. Erste Ergebnisse der analysierten Daten von den Nukliden C, Ca und Pb werden in diesem Vortrag gezeigt.

[1] F.Bonutti et al., Nucl. Phys. **A677**,213 (2000)

[2] A.Starostin et al., Phys. Rev. Lett. **85**, 5539 (2000)

[3] J.G.Messchendorp et al., Phys. Rev. Lett. **89**, 222302 (2002)

HK 8.7 Mo 18:00 F

**Measurements of the Neutron Electric Form Factor (Gen) with polarized  $^3\text{He}$  at MAMI** — ●BRICE ALAN OTT for the A1 collaboration collaboration — Institut für Physik, Basel, Switzerland — Physikalisches Institut, Tübingen, Germany

Polarized  $^3\text{He}$  is suitable for using it as polarized neutron target due to its special spin structure. Provided that an appropriate kinematics is chosen, to a large extent both proton spins couple to zero. The best kinematical choice is the region on top of the quasielastic peak where several neutron form factor (Gen) measurements at MAMI were performed. Double polarization experiments with the detection of both the scattered electron and the knocked-out neutron are particularly sensitive to Gen. However, corrections have to be taken into account to extract information about Gen at small  $Q^2$ , Final State Interactions and Meson Exchange Currents. First preliminary results of Gen at  $Q^2=0.25$  and  $Q^2=0.15$  ( $\text{GeV}/c$ )<sup>2</sup> will be shown.

HK 8.8 Mo 18:15 F

**Helicity dependence of single pion photoproduction on the deuteron** — ●MAURICIO MARTÍNEZ for the A2 collaboration and the GDH collaboration — Institut für Kernphysik, Univ. Mainz, J.-J. Becherweg 45, 55099 Mainz

Pion photoproduction on the deuteron is an important tool to investigate the reaction mechanisms on the neutron and an ideal testing ground for theoretical models of the deuteron. Polarized and unpolarized differential cross section data for single pion photoproduction on the deuteron below double pion threshold will be presented. The data was taken in the framework of the GDH-experiment at MAMI using circularly polarized photons and longitudinally polarized nucleons. The experimental setup and the analysis method will be described. Three charged and neutral single pion production channels were analyzed. Preliminary results will be discussed and compared to previous experiments, theoretical calculations, and data on single pion photoproduction on the proton.

HK 8.9 Mo 18:30 F

**Messung der Helizitätsasymmetrie in der Doppelpion-Photoproduktion** — ●DIRK KRAMBRICH für die A2-Kollaboration und die CrystalBall-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Universität Mainz

Mit dem neu aufgebauten  $4\pi$  Photonenspektrometer am Mainzer Mikrotron MAMI, bestehend aus dem Crystal Ball Detektor (672 NaJ Kristalle) und dem TAPS Detektor als Vorwärtswand (510 BaF<sub>2</sub> Kristalle), wurden Daten zur Doppelpion-Photoproduktion am Proton von der Erzeugungsschwelle 307 MeV bis 820 MeV gemessen. Durch den Einsatz von linear und zirkular polarisierten Photonen konnte neben dem differentiellen Wirkungsquerschnitt auch die Photon- und Helizitätsasymmetrie bestimmt werden. Speziell die Helizitätsasymmetrie ist über Interferenzterme auf Details des Produktionsmechanismus empfindlich. Erste Ergebnisse für den  $\pi^0\pi^0$  und  $\pi^-\pi^+$  Kanal werden vorgestellt und mit verschiedenen Modellvorhersagen verglichen. Dieses Projekt wird im Rahmen des SFB443 der DFG gefördert.

HK 8.10 Mo 18:45 F

**Zwei-Photon-Austausch und Asymmetrie in der elastischen Streuung transversal polarisierter Elektronen an unpolarisierten Protonen** — ●SEBASTIAN BAUNACK für die A4-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, J.J. Becherweg 45, 55099 Mainz

Bei der Streuung transversal polarisierter Elektronen an unpolarisierten Protonen treten sogenannte Normalspin-Asymmetrien auf, die auf den Zwei-Photon-Austausch zurückzuführen sind und die den Zugriff auf den Imaginärteil der Zwei-Photon-Austauschamplitude ermöglichen. Zur Größe der Asymmetrie tragen auch angeregte hadronische Zwischenzustände bei.

Die Kollaboration A4 am Mainzer Elektronenbeschleuniger MAMI besitzt mit dem Bleifluoridkalorimeter einen gut geeigneten Apparat, um diese Asymmetrien zu vermessen. Die Messungen bei den Strahlenergien 855 MeV und 570 MeV mit den entsprechenden Impulsüberträgen 0.23  $\text{GeV}^2$  und 0.11  $\text{GeV}^2$  werden vorgestellt.

## HK 9 Elektromagnetische und Hadronische Sonden

Zeit: Montag 16:30–18:45

Raum: G

### Gruppenbericht

HK 9.1 Mo 16:30 G

**Physics with WASA at COSY** — ●MAGNUS WOLKE for the WASA-at-COSY collaboration — Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich, 52425 Jülich, Germany

The physics programme for WASA at COSY focuses on the fate of fundamental symmetries and symmetry breaking patterns in hadronic systems, to extend our knowledge of aspects of QCD in the non-perturbative regime. Precision studies of  $\eta$  and  $\eta'$  decays and dedicated production experiments in isospin filtering reactions provide proper tools, and will be the key experiments of the new experimental facility at COSY Jülich.

Isospin symmetry breaking is probed by pseudoscalar decays that vanish in the chiral limit, i.e. decays  $\eta' \rightarrow 3\pi$  allow to derive the light *up-down* quark mass difference. Charge symmetry breaking few-nucleon reactions like  $dd \rightarrow \alpha\pi^0$  involve the same quark mass term, and can be studied exclusively at COSY. Radiative  $\eta$  and  $\eta'$  decays to  $\gamma\gamma$  and  $\pi^+\pi^-\gamma$  are determined by the anomalous behaviour of the QCD effective action under chiral transformation, reproduced in the Wess-Zumino-Witten Lagrangian. Higher order terms are expected to contribute to the non-resonant part of the  $\pi^+\pi^-\gamma$  decay modes, but have not been unequivocally confirmed experimentally. CP symmetry in flavour conserving processes will be probed in the semileptonic decay  $\eta \rightarrow \pi^+\pi^-e^+e^-$ , and a search sensitivity of the Standard Model prediction is aimed at in a test of C violation for  $\eta \rightarrow \pi^0e^+e^-$ .

The physics programme with WASA at COSY is introduced and the road map of the project towards first data taking beginning of 2007 is outlined.

HK 9.2 Mo 17:00 G

**Status of Two-Pion Production studies at CELSIUS-WASA\*** — ●F. KREN, M. BASHKANOV, H. CLEMENT, E. DOROSHEVICH, O. KHAKIMOVA, T. SKORODKO, and G. J. WAGNER for the CELSIUS-WASA collaboration — Physikalisches Institut, Universität Tübingen

Data for the  $\pi\pi$  production in pp and pd collisions have been taken at CELSIUS using the WASA  $4\pi$  detector with pellet target in the energy

range from near-threshold up to 1.45 GeV. In most cases all ejectives have been detected and identified providing up to 6 kinematical overconstraints.

Whereas the near-threshold data for  $pp\pi^+\pi^-$  and  $pp\pi^0\pi^0$  channels are consistent with chiral dynamics and Roper excitation and its decay, the data for  $T_p > 1$  GeV are dominated by the special  $(\Delta\Delta)_{0+}$  configuration - contrary to predictions. In addition the  $M_{\pi^0\pi^0}$  spectrum exhibits a surprising enhancement at small masses reminiscent of Bose-Einstein correlations. Preliminary results from the  $nn\pi^+\pi^+$  channel, however, are not in favor of such a scenario. First results on the  $\pi\pi$  isovector channels  $pp \rightarrow d\pi^+\pi^0$  and  $pp \rightarrow pn\pi^+\pi^0$  will be presented.

The first channels analysed in case of pd collisions are  $^3\text{He}\pi^+\pi^-$  and  $^3\text{He}\pi^0\pi^0$ . We again find a strong enhancement at low  $\pi\pi$  masses, in the  $\pi^0\pi^0$  channel much more pronounced than in the  $\pi^+\pi^-$  channel. In the final run before the shutdown of CELSIUS data for  $dd \rightarrow ^4\text{He}\pi\pi$  have been taken.

\* supported by BMBF (06 TU 201), DFG (Europ. Graduiertenkolleg), Landesforschungsschwerpunkt (Quasiteilchen) and EU FP6 transnational access program

HK 9.3 Mo 17:15 G

**$\pi^0$  and  $\pi^-$  production in NN collisions at  $T_N \geq 0.8$  GeV** — ●O. KHAKIMOVA, T. SKORODKO, H. CLEMENT, M. BASHKANOV, F. KREN, and G. J. WAGNER for the CELSIUS-WASA collaboration — Physikalisches Institut, Universität Tübingen

As a side aspect of our  $\pi\pi$  production program we have measured and analyzed the single pion production reactions  $pp \rightarrow pp\pi^0$  in the energy range  $0.8 \text{ GeV} \leq T_p \leq 1.1 \text{ GeV}$  and  $pd \rightarrow p_{\text{spectator}}pp\pi^-$  at  $T_p = 895 \text{ MeV}$ . In this energy range the world data base on differential cross sections is still quite sparse. The data have been taken at CELSIUS using the WASA  $4\pi$  detector with pellet target system. The particle identification in the Forward Detector is done using the energy loss of the charged particles in the different layers of the Forward Trigger and Forward Range Hodoscopes. The  $\pi^0$  identification in the Central Detector is done by

reconstruction the  $M_{\gamma\gamma}$  spectrum. The  $\pi^-$  identification in the Central Detector has been made by magnetic field tracking and E-p method using the signal in the Scintillator Electromagnetic Calorimeter (SEC) and in the Mini Drift Chamber (MDC). At the considered beam energies the cms excess energies are very well matched to  $\Delta$ -excitation in one of the nucleons. Indeed, the  $pp\pi^0$  data are in accord with the  $\pi^0$  production processing exclusively via  $\Delta^+$ -excitation. In contrast the  $pp\pi^-$  data show only a small influence of  $\Delta^0$ -excitation pointing to a strong dominance of the isoscalar component in the incident channel. \* supported by BMBF (06 TU 201), DFG (Europ. Graduiertenkolleg) and EU FPG transnational access program

HK 9.4 Mo 17:30 G

**Single Pion Productions at 400 MeV: agreements and disagreements with previous results** — ●E. DOROSHKEVICH, H. CLEMENT, K. EHRHARDT, A. ERHARDT, and G.J. WAGNER for the COSY-TOF collaboration — Physikalisches Institut, Uni. Tuebingen

The single-pion production channels  $pp \rightarrow d\pi^+$ ,  $pp \rightarrow pn\pi^+$  and  $pp \rightarrow pp\pi^0$  have been measured at COSY at 950 MeV/c ( $T_p = 397$  MeV) by using the short version of the TOF spectrometer. Particle identification and 4-momenta of charged particles have been obtained by measurements of ToF, E and pixel coordinates. Neutron detection with an efficiency of about 30% has been achieved by a hit in the calorimeter accompanied with no hits in the preceding fiber and quirl hodoscope layers.

Whereas the  $pn\pi^+$  channel is strongly influenced by  $\Delta$  excitation it is heavily suppressed in the  $pp\pi^0$  channel. For the  $pn\pi^+$  channel our data agree with previous PROMICE/WASA data [1]. But for the  $pp\pi^0$  channel our data for angular distributions, in particular for  $\pi^0$ , disagree substantially from PROMICE/WASA data [2] and from the prediction of IUCF phase shift results [4]. Our data, however, agree with CELSIUS-WASA results [3] as well with predictions of Hanhart et.al. [5], which differ from the IUCF phase shifts in the  $\Delta$ -dependent Pp waves.

[1] R. Bilger et al., Phys. Lett. **B446** (1999) 179

[2] R. Bilger et al., Nucl. Phys. **A693** (2001) 633

[3] S.Keleta Licentiate Thesis 2004

[4] H.O.Meyer et.al.Phys.Rev. **C63**(2001)064002, **C65**(2002)024003

[5] P.Deepak, J.Haidenbauer, C.Hanhart Phys.Rev.**C72**(2005)024004

\* - supported by BMBF(06TU201), Eur.Grad.Kolleg, COSY-FFE

HK 9.5 Mo 17:45 G

**Measurement of  $pp \rightarrow pK^0\pi^+\Lambda$  at ANKE.** — ●MIKHAIL NEKIPELOV for the ANKE collaboration — Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich, Germany

A study of the reaction  $pp \rightarrow pK^0\pi^+\Lambda$  at the incident beam momentum of  $p_p = 3.65$  GeV/c has been performed at the ANKE magnetic spectrometer at COSY-Jülich. This channel has received some interest in connection with the presumed pentaquark  $\Theta^+$  (1530). At ANKE the analysis of this reaction is based on the coincident detection of four charged particles: two protons, and positively and negatively charged pions. Both  $K^0$  and  $\Lambda$  have been identified and the  $\pi^+\Lambda$  missing mass distribution was built. In the talk details of the data analysis will be discussed and the final results will be presented.

HK 9.6 Mo 18:00 G

**Study of hyperon and kaon production dynamics and their interaction with nucleons at COSY-11** — ●DIETER GRZONKA for the COSY-11 collaboration — Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich, 52425 Jülich, Germany

Results of investigations on the production of  $\Lambda$  and  $\Sigma$  hyperons and kaons in the collisions of nucleons will be presented. These studies aim for the determination of the production dynamics as well as the hadronic

$YN$  and  $KN$  interaction. Emphasis will be put on recent results of the  $K^+K^-$  meson pair and  $\Sigma^+$  hyperon production.

Conclusions will be based on the comparison of close-to-threshold excitation functions for the reactions  $pp \rightarrow p\Lambda K^+$ ,  $pp \rightarrow p\Sigma^0 K^+$ ,  $pp \rightarrow nK^+\Sigma^+$ , and  $pp \rightarrow ppK^+K^-$  with predictions assuming the kinematically available phase space to be homogeneously populated. The data indicate that the  $\Sigma^0$  hyperon interacts with a proton much weaker than the  $\Lambda$  or the  $\Sigma^+$ . The excitation functions for the above mentioned reactions have been determined using the COSY-11 detection system, which permits to study the creation of mesons and hyperons very close to the kinematical threshold: down to a fraction of MeV in the excess energy.

Supported by FZ-Jülich, DAAD, and EU (FP6 HadronPhysics).

HK 9.7 Mo 18:15 G

**Hyperonproduktion in  $pp$ -Stößen bei Überschussenergien von ca. 150 MeV\*** — ●LEONHARD KARSCH, K.-TH. BRINKMANN, J. DIETRICH, S. DSHEMUCHADSE, H. FREIESLEBEN, R. JÄKEL, M. SCHULTE-W., W. ULLRICH und R. WENZEL für die COSY-TOF-Kollaboration — TU Dresden, Institut für Kern- und Teilchenphysik

Das Flugzeitspektrometer COSY-TOF im Forschungszentrum Jülich zeichnet sich durch seine große Winkelüberdeckung aus. Es erlaubt die Messung von Flugzeit und -richtung aller langlebigen geladenen Teilchen aus  $pp$ -Reaktionen, die im Laborsystem vorwärts emittiert werden.

In einer Strahlzeit wurden die vier Kanäle der assoziierten Strangenessproduktion  $pp \rightarrow pK^+\Lambda$ ,  $pK^+\Sigma^0$ ,  $pK^0\Sigma^+$  und  $nK^+\Sigma^+$  bei zwei Strahlimpulsen ( $p_{beam}=2,95$  und  $3,2$  GeV/c) untersucht und dafür totale Wirkungsquerschnitte bestimmt. Für die Reaktionen ohne Neutron im Ausgangskanal sind auch differentielle Observablen zugänglich. Ein Vergleich der Daten ist dadurch mit erhöhter Präzision gegenüber unabhängigen Einzelmessungen möglich.

Die Ergebnisse werden mit Aussagen von Mesonenaustauschmodellen verglichen. Es zeigt sich, dass erst die Beschreibung differentieller Observablen, z.B. Winkelverteilungen und die invariante Masse des  $K\Sigma$ -Subsystems, eine Möglichkeit bietet, verschiedene Modelle zu unterscheiden.

\* gefördert durch BMBF und FZ Jülich

HK 9.8 Mo 18:30 G

**Fermi motion effects in  $K^+A$  elastic scattering based on  $K^+N$  phase shifts** — ●HUGO F. ARELLANO<sup>1</sup> and H. V. VON GERAMB<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Physics Department - FCFM, University of Chile, Av. Blanco Encalada 2008, Santiago, Chile — <sup>2</sup>Theoretische Kernphysik, Universität Hamburg, Luruper Chaussee 149, D-22761, Hamburg, Germany

The role of the nuclear Fermi motion and its implied off-shell effects is discussed within a microscopic description for  $K^+$ -nucleus elastic scattering. Emphasis is made on the use of  $K^+N$  bare potentials which reproduce the available phase-shift data. To this effect we have generated Gelfand-Levitan-Marchenko real and local inversion potentials constrained to current  $K^+N$  phase shifts analyses from the NDC Data Analysis Center [1]. These potentials, supplemented with a short range non-Hermitian separable term, provide an exact representation of the unitary and non-unitary  $S$  matrices. The resulting effective interaction, in the form of the free-space off-shell  $t$  matrix, is then convoluted with the target ground state as prescribed by the full-folding optical model approach for  $K^+A$  scattering [2]. Applications to elastic collisions of  $K^+$  from light closed-shell nuclei in the 400-1000 MeV/c momentum range are presented and results are discussed.

[1] R. A. Arndt et. al, <http://gwdac.phys.gwu.edu/>

[2] H. F. Arellano and H. V. von Geramb, Phys. Rev. C **72**, 025203 (2005) Partial support provided by FONDECYT under Grant 1040938.

## HK 10 Kernphysik/Spektroskopie

Zeit: Montag 16:30–18:45

Raum: C

### Gruppenbericht

HK 10.1 Mo 16:30 C

**Nuclear moments and charge radii of n-rich Mg isotopes** — ●M. KOWALSKA<sup>1</sup>, K. BLAUM<sup>1</sup>, K. FLANAGAN<sup>2</sup>, P. HIMPE<sup>2</sup>, P. LIEVENS<sup>2</sup>, S. MALLION<sup>2</sup>, R. NEUGART<sup>1</sup>, G. NEYENS<sup>2</sup>, N. VERMEULEN<sup>2</sup>, and D. YORDANOV<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Universität Mainz, Germany — <sup>2</sup>K.U. Leuven, Belgium

Among other observables, ground state properties of nuclei, such as mo-

ments and charge radii, contribute widely to our understanding of nuclear structure, particularly in the context of shell closures. Of special interest is the 'island of inversion' around  $Z=10-12$ , where data shows that  $N=20$  is not a magic number. Mg isotopes in this region were studied via laser and  $\beta$ -NMR spectroscopy at ISOLDE, CERN. For laser spectroscopy ( $^{24-27}\text{Mg}$ ), the ion velocity is Doppler-tuned into resonance with laser light and resonances are observed in fluorescence. To obtain magnetic

and quadrupole moments, we measure the hyperfine structure (HFS), and for charge radii, we determine the isotope shift for an atomic transition.  $\beta$ -NMR ( $^{29,31,33}\text{Mg}$ ) requires optical polarization and implantation into a crystal. The HFS is seen in  $\beta$ -decay asymmetry, using Doppler tuning, and NMR measurements are performed for the laser at resonance, with changing radio-frequency. Disappearance of asymmetry yields the Larmor frequency, and thus the  $g$ -factor. Recently we measured changes in mean square charge radii for  $^{24-27}\text{Mg}$ , which we plan extending to more  $n$ -rich isotopes, thus reaching the 'island of inversion'. We measured HFS for  $^{27,29,31}\text{Mg}$ , and  $\beta$ -NMR resonances of  $^{29,31}\text{Mg}$  yielding their  $g$ -factors and the unknown spin of  $^{31}\text{Mg}$ . Recently we also obtained  $\beta$ -asymmetry signals of  $^{33}\text{Mg}$ . We will present experimental techniques, results and their discussion.

HK 10.2 Mo 17:00 C

**Low-level structure of  $^{70}\text{Ge}$  from lifetime measurements following  $\alpha$ -transfer to  $^{66}\text{Zn}$  ion beams<sup>+</sup>** — ●J. LESKE<sup>1</sup>, K.-H. SPEIDEL<sup>1</sup>, S. SCHIELKE<sup>1</sup>, J. GERBER<sup>2</sup>, P. MAIER-KOMOR<sup>3</sup>, S.J.Q. ROBINSON<sup>4</sup>, Y.Y. SHARON<sup>5</sup>, and L. ZAMICK<sup>5</sup> — <sup>1</sup>Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik, Univ. of Bonn, Bonn, Germany — <sup>2</sup>Institut de Recherches Subatomiques, Strasbourg, France — <sup>3</sup>Physik-Dept. TU München, Garching, Germany — <sup>4</sup>Phys. Dept. Univ. of Southern Indiana, Evansville, IN, USA — <sup>5</sup>Rutgers Univ., New Brunswick, NJ, USA

The  $g$  factor of the  $2_1^+$  state in  $^{70}\text{Ge}$  has been remeasured employing the  $\alpha$ -transfer reaction to  $^{66}\text{Zn}$  projectiles in combination with the technique of transient magnetic fields. Ion beams of 180 MeV were provided by the Munich tandem accelerator bombarding a multilayered target which consisted of carbon on thin Gd and Cu layers. The de-excitation  $\gamma$  rays were measured with NaI(Tl) scintillators and a Ge detector in coincidence with forward emitted  $\alpha$  particles (from the decay of  $^8\text{Be}$ ) being registered in a  $0^\circ$  Si detector. Lifetimes of several excited states were measured using the Doppler-Shift-Attenuation method. In the analysis of the  $2_1^+$  precession, requiring corrections for feeding from the  $4_1^+$  state, a negative  $g$  factor of the  $4_1^+$  state has to be assumed. This result would be consistent with a recent  $g$  factor measurement on the isotonic  $^{68}\text{Zn}(4_1^+)$  [1]: the negative  $g$  factor was attributed to a dominant  $g_{9/2}$  neutron component in the nuclear wave function. The results are interpreted in the framework of large-scale  $fp$  shell model calculations.

<sup>+</sup>supported by the BMBF and DFG

[1] J. Leske et al., Phys. Rev. C72 (2005) 044301

HK 10.3 Mo 17:15 C

**Spin- and Parity-Resolved Level Densities from High-Resolution Hadron and Electron Scattering Experiments** — ●Y. KALMYKOV<sup>1</sup>, J. CARTER<sup>2</sup>, R.W. FEARICK<sup>3</sup>, H. FUJITA<sup>2</sup>, Y. FUJITA<sup>4</sup>, P. VON NEUMANN-COSEL<sup>1</sup>, I. POLTORATSKA<sup>1</sup>, V.YU. PONOMAREV<sup>1</sup>, A. RICHTER<sup>1</sup>, A. SHEVCHENKO<sup>1</sup>, and J. WAMBACH<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt — <sup>2</sup>School of Physics, University of the Witwatersrand, South Africa — <sup>3</sup>Physics Department, University of Cape Town, South Africa — <sup>4</sup>Department of Physics, Osaka University, Japan

Modern experiments allow to unravel the fine structure of giant resonances even in heavy nuclei. High energy resolution along with excellent selectivity achieved by a proper choice of the kinematics give a possibility to extract spin- and parity-separated level densities by means of an autocorrelation analysis. A novel method [1] using the discrete wavelet transform provides a nearly model-independent determination of the non-resonant background which is crucial for the applicability of this technique. Results for  $1^+$  states in  $^{58}\text{Cu}$  and  $^{90}\text{Nb}$ ,  $2^-$  states in  $^{48}\text{Ca}$ ,  $^{58}\text{Ni}$  and  $^{90}\text{Zr}$  as well as  $2^+$  states in a broad range of nuclei are presented in comparison with the predictions of state-of-the-art theoretical models applied in astrophysical network calculations.

[1] Y. Kalmykov et al., Phys. Rev. Lett., in press.

\* Supported by the DFG through SFB 634 and Ne 679/2-1.

HK 10.4 Mo 17:30 C

**Lifetime and  $g$  factor measurements of radioactive  $^{52}\text{Ti}$  nuclei following  $\alpha$ -transfer to  $^{48}\text{Ca}$  beams in inverse kinematics<sup>+</sup>** — ●K.-H. SPEIDEL<sup>1</sup>, S. SCHIELKE<sup>1</sup>, J. LESKE<sup>1</sup>, S.C. BEDI<sup>2</sup>, O. ZELL<sup>3</sup>, P. MAIER-KOMOR<sup>4</sup>, S.J.Q. ROBINSON<sup>5</sup>, Y.Y. SHARON<sup>6</sup>, and L. ZAMICK<sup>6</sup> — <sup>1</sup>Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik, Univ. of Bonn, Bonn, Germany — <sup>2</sup>Dept. of Physics, Panjab Univ., Chandigarh, India — <sup>3</sup>Inst. für Kernphysik, Univ. zu Köln, Köln, Germany — <sup>4</sup>Physik-Dept. TU München, Garching, Germany — <sup>5</sup>Univ. of Southern Indiana, Evansville, IN, USA — <sup>6</sup>Rutgers Univ., New Brunswick, NJ, USA

The  $g$  factors and lifetimes of the  $2_1^+$  and  $4_1^+$  states in  $^{52}\text{Ti}$  have been measured for the first time using the technique of transient magnetic fields and the Doppler-Shift-Attenuation method. The excited states were populated in the  $\alpha$ -transfer reaction to a  $^{48}\text{Ca}$  beam of 100 MeV, provided by the Cologne tandem accelerator, in collisions with carbon of a multilayered target including Gd und Cu layers. The de-excitation  $\gamma$  rays were measured in coincidence with forward emitted  $\alpha$  particles (from the decay of  $^8\text{Be}$ ) being registered in a  $0^\circ$  Si detector. For the spin precession and angular correlation measurements NaI(Tl) scintillators were used, whereas for the lifetime determinations a Ge detector was placed at  $0^\circ$  for detecting the Doppler-broadened lineshapes. The  $g$  factor and  $B(E2)$  values which have been interpreted in the framework of  $fp$  shell model calculations provide sensitive tests of effective  $NN$  interactions. The results are discussed in the context of neighbouring Ti isotopes and Cr isotones and the  $N = 28$  neutron shell closure.

<sup>+</sup> supported by the BMBF and DFG

HK 10.5 Mo 17:45 C

**The  $g$  factor and  $B(E2)$  of the  $4_1^+$  state of Coulomb excited  $^{66}\text{Zn}$  compared to shell model predictions<sup>+</sup>** — ●J. LESKE<sup>1</sup>, K.-H. SPEIDEL<sup>1</sup>, S. SCHIELKE<sup>1</sup>, J. GERBER<sup>2</sup>, P. MAIER-KOMOR<sup>3</sup>, T. ENGLAND<sup>4</sup>, and M. HJORTH-JENSEN<sup>4</sup> — <sup>1</sup>Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik, Univ. of Bonn, Bonn — <sup>2</sup>Institut de Recherches Subatomiques, Strasbourg, France — <sup>3</sup>Physik-Dept. TU München, Garching, Germany — <sup>4</sup>Dept. of Phys. and Center of Math., Univ. of Oslo, Oslo, Norway

The  $g$  factor of the  $4_1^+$  state in  $^{66}\text{Zn}$  has been measured for the first time employing the technique of projectile Coulomb excitation in inverse kinematics combined with transient magnetic fields. The lifetime of this state was remeasured to be  $\tau=1.1(2)$ ps, being twice as large as a previously determined value. For these measurements 180 MeV  $^{66}\text{Zn}$  ion beams were provided by the Munich tandem accelerator. The target consisted of carbon on thin Gd and Cu layers. The de-excitation  $\gamma$  rays were measured in coincidence with forward scattered carbon ions being registered in a  $0^\circ$  Si detector. Lifetimes of several excited states were determined using the Doppler-Shift-Attenuation method. The  $B(E2)$ 's and the  $g$  factors of the  $2_1^+$  and  $4_1^+$  states were discussed together with corresponding data of neighbouring  $^{64}\text{Zn}$  and  $^{68}\text{Zn}$  [1,2] in the framework of full  $fp$  shell model calculations. There are distinct discrepancies between experiment and theory which are not yet fully understood.

<sup>+</sup> supported by the BMBF and DFG

[1] J. Leske et al., Phys. Rev. C71 (2005) 034303

[2] J. Leske et al., Phys. Rev. C72 (2005) 044301

HK 10.6 Mo 18:00 C

**Results from Transfer Reactions at REX-ISOLDE and future plans\*** — ●VINZENZ BILDSTEIN<sup>1</sup>, THORSTEN KRÖLL<sup>1</sup>, REINER KRÜCKEN<sup>1</sup>, THOMAS NILSSON<sup>2</sup>, HEIKO SCHEIT<sup>3</sup>, and GERHARD SCHRIEDER<sup>2</sup> for the REX-MINIBALL collaboration — <sup>1</sup>Physikdepartment E12, TU München, Germany — <sup>2</sup>Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, Germany — <sup>3</sup>MPI für Kernphysik, Heidelberg, Germany

With the advent of rare isotope beams, in particular low energy beams of ISOL facilities, transfer reactions which yield important spectroscopic information about isotopes, including spin and parity assignments to nuclear levels and spectroscopic factors are possible for nuclei far from stability for which the corresponding information is still lacking.

The results from transfer experiments with neutron rich Na and Mg isotopes in inverse kinematic with the MINIBALL setup at REX-ISOLDE will be presented, including a new level in  $^{31}\text{Mg}$ . These results and the encountered difficulties with the existing setup will be discussed and plans for a new setup for transfer experiments with MINIBALL will be shown.

\*supported by BMBF 06DA115 and 06MT190

HK 10.7 Mo 18:15 C

**Two-neutron transfer reaction using a Tritium target\*** — ●M. MAHGOUB<sup>1</sup>, V. BILDSTEIN<sup>1</sup>, H.G. BOHLEN<sup>2</sup>, T. DORSCH<sup>1,2</sup>, TH. FAESTERMANN<sup>1</sup>, R. GERNHÄUSER<sup>1</sup>, TH. KRÖLL<sup>1</sup>, R. KRÜCKEN<sup>1</sup>, TZ. KOKALOVA<sup>2</sup>, L. MAIER<sup>1</sup>, W.VON OERTZEN<sup>2</sup>, and C. WHELDON<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Physik-Department E12, TU München, 85748 Garching, Germany — <sup>2</sup>HMI-Berlin, 14109 Berlin, Germany

Two neutron transfer reactions enable the investigation of pairing correlations, as well as the study of shape coexistence and shape transitions. They can also be effectively used to populate exotic nuclei, for which low production cross-sections do not allow their use as an accelerated radioac-

tive beam. For short-lived nuclei the reactions have to be performed in inverse kinematics, thus calling in case of (t,p) reactions for a tritium target. Here we report on a first pioneering experiment using a tritium loaded Ti foil for the reaction  $^{40}\text{Ar}(t,p)^{42}\text{Ar}$  at an energy of 2.25 MeV/u at the Cyclotron of the HMI Berlin. First results will be presented and compared to DWBA calculations. Future possibilities for the use of (t,p) reactions at radioactive beam facilities will be discussed.

\* Supported by MLL, and DFG under contract KR2326/1-1.

HK 10.8 Mo 18:30 C

**High-accuracy mass measurements of neutron rich Sn and Zn isotopes for the** — ●A. HERLERT<sup>1</sup>, S. BARUAH<sup>2</sup>, K. BLAUM<sup>3,4</sup>, P. DELAHAYE<sup>1</sup>, M. DWORSCHAK<sup>5</sup>, S. GEORGE<sup>3,4</sup>, C. GUÉNAUT<sup>6</sup>, U. HAGER<sup>7</sup>, F. HERFURTH<sup>3</sup>, H.-J. KLUGE<sup>3</sup>, M. MARIE-JEANNE<sup>1</sup>, L. SCHWEIKHARD<sup>2</sup>, and C. YAZIDJIAN<sup>3,1</sup> for the ISOLTRAP collaboration — <sup>1</sup>CERN, Physics Department, 1211 Geneva 23, Switzerland — <sup>2</sup>Inst. f. Physik, Universität Greifswald, 17487 Greifswald, Germany — <sup>3</sup>GSI, 64291 Darmstadt, Germany — <sup>4</sup>Inst. f. Physik, Universität Mainz, 55099 Mainz, Germany — <sup>5</sup>Physikalisches Institut, Universität Würzburg, 97074 Würzburg Germany — <sup>6</sup>CSNSM-IN2P3-CNRS, 91405 Orsay-Campus, France — <sup>7</sup>University of Jyväskylä, Department of Physics, 40014 Jyväskylä, Finland

## HK 11 Theorie

Zeit: Montag 16:30–18:45

HK 11.1 Mo 16:30 B

**Stability of color-superconducting strangelets** — ●OSAMU KIRIYAMA — Institut fuer Theoretische Physik, J.W. Goethe-Universitaet, 60438 Frankfurt am Main, Germany

The two-flavor color-superconducting (2SC) phase in small ( $\sim 10^{-7}$ ) strangelets is studied [1]. In such small strangelets, electrons mainly stay outside of quark core. Therefore, in the study of the quark core of small strangelets, the (local) electric neutrality condition can be neglected, but finite-size effects should be included instead. Consequently, the phase structure of small strangelets could be different from that of strange quark matter in bulk.

In order to describe the 2SC phase we use the three-flavor Nambu–Jona-Lasinio model. We explicitly take into account finite size effects by making use of the approximation for the density of states in spherical cavities called multiple reflection expansion (MRE). (The MRE density of states has been used to calculate thermodynamic quantities of strangelets and reproduced well the results of the MIT bag model [2].)

The thermodynamic potential for the 2SC strangelets is derived in the mean-field approximation with the help of the MRE. We found that 2SC phase survives in small strangelets with a sizable gap. Consequences for the 2SC phase will be also presented.

\Zitat{1}{O. Kiriya, Phys. Rev. D {\bf 72}, 054009 (2005); hep-ph/0401075 (to be published in Int. J. Mod. Phys. A).} \Zitat{2}{M.S. Berger and R.L. Jaffe, Phys. Rev. C {\bf 35}, 213 (1987); {\bf 44}, 566(E) (1991); J. Madsen, Phys. Rev. D {\bf 50}, 3328 (1994).}

HK 11.2 Mo 16:45 B

**How To Classify Three-Body Forces – And Why** — ●HARALD W. GRIESSHAMMER — Institut für Theoretische Physik (T39), TU München — Centre for Nuclear Studies, The George Washington University, Washington DC, USA

To add 3-body forces whenever theory and data disagree is untenable when predictions are required. Effective Field Theories can provide a model-independent way to estimate the typical strength of 3-body forces. For the “pion-less” Effective Field Theory, valid for processes with momenta below the pion-mass, I systematise the power-counting of 3-body forces in all partial waves and orders, including external currents [1]. The underlying tenet is that low-energy observables must be insensitive to details of short-distance dynamics. Using renormalisation-group arguments, the typical strength of a 3-body force is thus determined from the superficial degree of divergence of the 3-body diagrams which contain only two-body forces. This naïve dimensional analysis must be amended as the asymptotic solution to the leading-order Faddeev equation depends for large off-shell momenta crucially on the partial wave and spin-combination of the system. 3-body forces turn out to be weaker than expected in most channels with angular momentum smaller than 3. This demotes many 3-nucleon forces to high orders. I outline the underlying

The atomic masses of neutron rich short-lived isotopes of the elements Zn and Sn have been measured with the triple-trap Penning-trap mass spectrometer ISOLTRAP at ISOLDE/CERN. The zinc isotopes have been measured in a mass range  $^{71-81}\text{Zn}$  and thus new data is available for nuclides in the vicinity of the shell closure  $N = 50$ . For tin, the isotopes with masses  $A = 127, 128, 131 - 134$  have been investigated, where the isotope  $^{131}\text{Sn}$  is of special interest, since there is a discrepancy between theoretical predictions and experimental data on the energy of the first isomeric state. The preliminary results are presented and discussed.

principle and some consequences for Nuclear Physics. For example, the  $^4\text{S}_3$ -scattering length of the neutron-deuteron-system is less sensitive to 3-nucleon forces than guessed.

[1] H.W. Griesshammer: Nucl. Phys. **A760** (2005) 110

HK 11.3 Mo 17:00 B

**Triton Radiative Capture at Thermal Energies in Effective Field Theory** — ●HARALD W. GRIESSHAMMER — Institut für Theoretische Physik (T39), TU München, Germany — Centre for Nuclear Studies, The George Washington University, Washington DC, USA

The cross section of radiative neutron capture by the deuteron at thermal neutron energies,  $nd \rightarrow t\gamma$ , is calculated in “pion-less” Effective Field Theory, the unique, model-independent and systematic low-energy version of QCD for processes involving momenta below the pion-mass. Nuclear models give a spread of [0.49...0.66] mb, depending on the 2-nucleon potential, and how the  $\Delta(1232)$  as first nucleonic excitation is included. On the other hand, a process at 0.0253 eV incident neutron energy and less than 7 MeV photon energy should be insensitive to details of the deuteron wave-function and of a resonance with an excitation energy of 300 MeV. No new 3-nucleon forces are needed up to next-to-next-to-leading order for cut-off independent results, besides those fixed by the triton binding energy and  $nd$  scattering length in the triton channel. Our cross-section is completely determined by these, and by simple 2-body observables, as  $\sigma_{\text{tot}} = [0.485(\text{LO}) + 0.011(\text{NLO}) + 0.007(\text{NNLO})]$  mb =  $[0.503 \pm 0.003]$  mb [1]. It thus converges order by order in the low-energy expansion and compares well with the measured value,  $[0.509 \pm 0.015]$  mb.

[1] H. Sadeghi, S. Bayegan and H.W. Griesshammer, in preparation.

HK 11.4 Mo 17:15 B

**Plasminos in superconductors** — ●BARBARA BETZ and DIRK-H. RISCHE — Institut für Theoretische Physik, Johann Wolfgang Goethe-Universität, D-60438 Frankfurt am Main, Germany

Hot and/or dense, normal-conducting systems of relativistic fermions exhibit a particular collective excitation, the so-called plasmino. We show that such excitations also exist in superconducting fermionic systems. We compute the dispersion relation and the spectral function for the particular case of fermions interacting via (attractive) scalar boson exchange.

HK 11.5 Mo 17:30 B

**Systematic analysis of the uncertainty in the  $0\nu\beta\beta$ -decay nuclear matrix elements** — ●VADIM RODIN<sup>1</sup>, AMAND FAESSLER<sup>1</sup>, FEDOR SIMKOVIC<sup>1,2</sup>, and PETR VOGEL<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Institut fuer Theoretische Physik, Universitaet Tuebingen, Auf der Morgenstelle 14, D-72076 Tuebingen, Deutschland — <sup>2</sup>Department of Nuclear Physics, Comenius University, Mlynska dolina F1, Bratislava, Slovakia — <sup>3</sup>Department of Physics 106-38, California Institute of Technology, Pasadena, CA 91125, USA

The discovery of neutrino oscillations has unambiguously shown that neutrinos have a non-vanishing rest-mass. The neutrinoless double beta decay ( $0\nu\beta\beta$ ) is an *experimentum crucis* to reveal the Majorana nature of the neutrinos and to determine the absolute neutrino mass scale.

The determination of the Majorana mass from experimental data can be only as good as the knowledge of the nuclear matrix elements  $M^{0\nu}$  on which the  $0\nu\beta\beta$ -decay rates depend. In [1] the values of  $M^{0\nu}$  for most nuclei with known  $2\nu\beta\beta$ -decay rates are systematically evaluated using the QRPA and RQRPA. The experimental  $2\nu\beta\beta$ -decay rate is used to adjust the most relevant parameter, the strength of the particle-particle interaction. The results show that with such a procedure the  $M^{0\nu}$ 's become essentially independent on the size of the single-particle basis and on the possible quenching of the axial vector strength  $g_A$ . Theoretical arguments in favor of the adopted way of determining the interaction parameters are presented.

[1] V. A. Rodin, A. Faessler, F. Simkovic and P. Vogel, Phys. Rev. C **68** (2003) 044302; arXiv:nucl-th/0503063

HK 11.6 Mo 17:45 B

**Sonification of Baryon and Quark Spectra** — ●HARALD MARKUM<sup>1</sup>, ALBERTO DE CAMPO<sup>2</sup>, NATASCHA HÖRMANN<sup>1</sup>, WILLIBALD PLESSAS<sup>3</sup>, and KATHARINA VOGT<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Atominstutit, Technische Universität Wien — <sup>2</sup>Institut für Elektronische Musik und Akustik, Universität für Musik und Darstellende Kunst, Graz — <sup>3</sup>Theoretische Physik, Institut für Physik, Universität Graz

Sonification is defined as the use of non-speech audio to extract information from data and it represents the sound analogue to graphical visualization. The method is applied in several disciplines from economy to medicine to physics. Sonification might also help in analyzing spectra of quantum particles. It could assist, together with graphical display, to distinguish between different models or to examine the behavior of physical observables as a function of parameters like temperature and couplings. In order to demonstrate the methodology a graphical user interface was developed for listening, e.g., to different level orderings in baryon spectra obtained from one-gluon or Goldstone-boson-exchange dynamics. We further applied the technique to quantum chromodynamics on the lattice and analyzed the eigenvalues of the Dirac operator as a function of temperature over the phase transition from confinement to the quark-gluon plasma. The studies are also part of the development of program packages for audio browsing within the interdisciplinary research project SonEnvir (<http://sonenvir.at/>).

HK 11.7 Mo 18:00 B

**Ab initio Berechnung von Reaktionen im  ${}^4\text{He}$  System** — ●MARTIN TRINI, STEPHAN EISEN, JOHANNES KIRSCHER und HARTMUT M. HOFMANN — Institut für Theoretische Physik III, Universität Erlangen-Nürnberg, Staudtstr. 7, 91058 Erlangen

Für berichten von unseren ab initio Berechnungen des Grundzustands und der Streuzustände des  ${}^4\text{He}$  Systems. Die Rechnungen wurden im

Rahmen des Resonating Group Models mit realistischen Zwei- und Drei-Nukleonen Potentialen durchgeführt. Die erhaltenen Streuphasen werden mit einer aktuellen R-Matrix-Analyse verglichen. Im Großen und Ganzen ist die Übereinstimmung sehr gut.

Der Vergleich von Wirkungsquerschnitten und Polarisationsobservablen mit leider nur älteren Daten zeigt sowohl gute Übereinstimmung als auch klare Diskrepanzen. Die Effekte des Drei-Nukleonen Potentials sind teilweise groß.

Des Weiteren wurden Strahlungseinfang- und Photodisintegrationsreaktionen, die zu  ${}^4\text{He}$  führen, im Langwellenlimes berechnet und mit aktuellen Daten verglichen. Speziell diskutieren wir z.B. den astrophysikalisch bedeutsamen Deuteron-Deuteron S-Faktor und welche zusätzlichen experimentellen Daten zur besseren Bestimmung der Drei-Nukleonen Kraft notwendig sind.

HK 11.8 Mo 18:15 B

**$\tau$ -Zerfall und die Struktur des  $a_1$**  — ●MARKUS WAGNER und STEPHAN LEUPOLD — Institut für Theoretische Physik, Universität Giessen, Germany

Wir untersuchen anhand der Daten für den  $\tau$ -Zerfall die Struktur des  $a_1$ . Wir beschreiben den  $\tau$ -Zerfall in drei Pionen und ein Neutrino mit Hilfe einer gekoppelten-Kanal-Rechnung, basierend auf einem chiralen Lagrangian. Im Falle eines elementaren  $a_1$  wird dieses explizit in den Lagrangian eingebaut und die entsprechenden Wechselwirkungen berücksichtigt. Ist das  $a_1$  dynamisch erzeugt, wird dieses nicht explizit berücksichtigt und durch die Endzustandswechselwirkung selbst erzeugt. Die beiden Szenarien werden dann mit den Daten verglichen.

Gefördert durch DFG.

HK 11.9 Mo 18:30 B

**Das relativistische Dreiteilchenproblem auf dem Lichtkegel** — ●STEFANO MATTIELLO<sup>1</sup>, MICHAEL BEYER<sup>1</sup>, STEFAN STRAUSS<sup>1</sup>, TOBIAS FREDERICO<sup>2</sup> und HANS-JUERGEN WEBER<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Institut für Physik, Universität Rostock, 18051 Rostock — <sup>2</sup>Dep. de Fisica, Instituto Tecnológico de Aeronautica, Centro Tecnico Aeroespacial — <sup>3</sup>Dept. of Physics, University of Virginia, Charlottesville, VA 22904, U.S.A.

Die Lichtkegelquantisierung einer Feldtheorie bei endlichen Temperaturen und Dichten erlaubt eine systematische Behandlung von Korrelationen in Quarkmaterie. Zur Untersuchung der in-medium Eigenschaften des Nukleons werden relativistische Faddeevartige Gleichungen verwendet, die über eine Dyson-Entwicklung hergeleitet wurden, bisher mit einer Spinmittelung zur Vereinfachung der Gleichungen. Aktuell behandeln wir das Dreiquarkproblem mit einem Wechselwirkungskern, der die Spinstruktur berücksichtigt. Dafür wird ein gekoppeltes System von Faddeevartigen Gleichungen gelöst. In diesem Beitrag werden die neuesten Ergebnisse für die Beschreibung des Protons auf dem Lichtkegel gezeigt sowie ein Überblick der bis jetzt erzielten Resultate für die Dreiteilchenkorrelationen in Quarkmaterie gegeben.

## HK 12 Kern- und Teilchen-Astrophysik

Zeit: Montag 16:30–18:45

Raum: E

### Gruppenbericht

HK 12.1 Mo 16:30 E

**GERDA: das Experiment zum neutrinolosen  $2\beta$ -Zerfall** — ●PETER GRABMAYR für die GERDA-Kollaboration — Physikalisches Institut, Universität Tübingen

Das Neutrino ist ein fundamentales Teilchen der modernen Physik; dennoch ist 75 Jahre nach Paulis Postulat des Neutrinos z.B. dessen Masse nicht bekannt. Der Nachweis des neutrinolosen doppelten Betazerfalls ( $0\nu 2\beta$ ) wird die Majorana-Natur des Neutrinos bei einer endlichen Masse belegen. Diese wiederum erhält man aus der Bestimmung der Lebensdauer mit Hilfe von berechneten Matrixelementen. Derzeit gibt es einen ersten Hinweis auf  $0\nu 2\beta$  Zerfall in  ${}^{76}\text{Ge}$  durch das Heidelberg-Moskau-Experiment.

Für einen signifikanten Nachweis bemüht sich die GERDA Kollaboration im LNGS am Gran Sasso einen untergrundarmen Messplatz aufzubauen, wobei möglichst Materialien mit kleinem  $Z$  verwendet werden. Die in  ${}^{76}\text{Ge}$  angereicherten Detektoren werden direkt in einem Tank mit  $46\text{m}^3$  LN aufgehängt. Dieser wiederum steht in einem Wassertank, der als Myonveto ausgelegt ist. Die Reduzierung des Untergrundes durch Wahl von geeigneten Materialien und durch Anordnung der Komponenten wird mittels Monte Carlo Simulationen unterstützt. Über vergleichende Testmessungen und den Fortgang des Aufbaus wird berichtet.

Das Experiment soll 2007 mit Phase I (20kg  ${}^{76}\text{Ge}$ ) die ersten Daten nehmen und innerhalb eines Jahres eine statistische einwandfreie Aussage machen, wenn die Lebensdauer  $1,2 \cdot 10^{25}$  Jahre beträgt.

[1] gefördert durch BMBF, MPG und INFN

### Gruppenbericht

HK 12.2 Mo 17:00 E

**Double-Chooz - ein Reaktorexperiment zur Suche nach  $\theta_{13}$**  — ●MARIANNE GÖGER-NEFF für die Double-Chooz-Kollaboration — Physik Department E15, Technische Universität München

Ziel des Double-Chooz Experiments ist die Messung des letzten unbestimmten Neutrino-Mischungswinkels  $\theta_{13}$ . Dazu sollen am Chooz-Reaktor in Frankreich zwei identische Detektoren in einem Abstand von 200 m und 1 km vom Reaktorkern aufgebaut werden. Der Nachweis der Elektron-Antineutrinos erfolgt in jeweils  $10\text{m}^3$  Gadolinium-geladenem Flüssigszintillator. Während mit dem nahen Detektor der absolute Neutrinofluss und das Energiespektrum vermessen werden, können mit dem fernen Detektor kleine Abweichungen von der erwarteten Rate nachgewiesen werden. Durch die Verwendung zweier identischer Detektoren soll der systematische Fehler bei der Messung auf unter 1% reduziert werden. Damit ließe sich die gegenwärtige Grenze für  $\sin^2(2\theta_{13})$  nach drei Jahren Messzeit um etwa eine Größenordnung auf  $\sin^2(2\theta_{13}) < 0.03$  verringern bzw. ein  $\sin^2(2\theta_{13}) > 0.05$  mit  $3\sigma$  bestätigen.

HK 12.3 Mo 17:30 E

**Das KATRIN Hauptspektrometer** — ●KATHRIN VALERIUS für die KATRIN-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Westfälische Wilhelms-Universität, D-48149 Münster

Das KARlsruhe TRItium Neutrinoexperiment nutzt die Methode der hochpräzisen Vermessung der Endpunktregion des Tritium- $\beta$ -Spektrums, um eine direkte Bestimmung der Masse des Elektron-Antineutrinos im Sub-eV-Bereich durchzuführen. Die Energie des Elektrons aus dem Zerfall  ${}^3\text{H} \rightarrow {}^3\text{He} + e^- + \bar{\nu}_e$  wird mit Hilfe eines hochauflösenden elektrostatischen Spektrometers mit magnetischer adiabatischer Kollimation (MAC-E-Filter) gemessen, dessen relative Energieauflösung  $\Delta E/E \approx 5 \cdot 10^{-5}$  beträgt, was am Endpunkt des Tritium- $\beta$ -Spektrums einem Absolutbetrag von  $\Delta E = 0.93$  eV entspricht.

Der Vortrag stellt das Design des 23 m langen und 10 m durchmessenden Hauptspektrometers vor. Der im Bau befindliche Spektrometerbehälter berücksichtigt die extremen UHV-Anforderungen von  $p < 10^{-11}$  mbar. Das elektromagnetische Design umfasst die Konfiguration des magnetischen Führungsfeldes und des elektrischen Retardierungspotentials, für das ppm-Stabilitätsanforderungen gestellt werden. Durch ein inneres, quasi-masseloses Drahtelektrodensystem soll eine Reduktion der durch kosmische Strahlung und radioaktive Verunreinigungen verursachten Untergrundrate erreicht werden. Mit dem Einbau des inneren Elektroden-systems soll nach Fertigstellung des Spektrometerbehälters (Ende 2006) begonnen werden.

Gefördert durch das BMBF unter Kennzeichen 05CK5MA/0 und durch das virtuelle Institut VIDMAN der HGF.

HK 12.4 Mo 17:45 E

**Das KATRIN Experiment** — ●MARCUS BECK für die KATRIN-Kollaboration — Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Aufgrund des Nachweises von Neutrinooszillation ist bekannt, daß Neutrinos eine nichtverschwindende Ruhemasse haben. Das KARlsruhe TRItium Neutrinoexperiment, KATRIN, hat zum Ziel die Masse des Elektronneutrinos  $m(\nu_e)$  aus der Kinematik des  $\beta$ -Zerfalls von Tritium zu bestimmen den erlaubten Massebereich weiter einzugrenzen (bisher  $m(\nu_e) < 2.2\text{eV}$  (95%)). Die erwartete Sensitivität ist  $m(\nu_e) = 0.2\text{eV}$  (90% C.L.) und die Nachweisgrenze  $m(\nu_e) = 0.35\text{eV}$  ( $5\sigma$ ). Dies erlaubt es zwischen degenerierten und hierarchischen Massemodellen zu unterscheiden und überdeckt den gesamten kosmologischen Massenbereich. KATRIN ist damit komplementär zu kosmologischen Bestimmungen und Ergebnissen aus Doppelbeta-Zerfallsexperimenten.

Das KATRIN Experiment besteht aus einer fensterlosen Tritiumquelle und einem System aus supraleitenden Solenoiden zum Transport der Zerfallelektronen zu einem Tandem aus MAC-E Filtern. Der zweite Filter, das Hauptspektrometer mit 0,93eV Auflösung, wird es erlauben den für die  $\nu$ -Masse relevanten Bereich des  $\beta$ -Spektrums mit einer bisher unerreichten Präzision und Luminosität zu messen. KATRIN wird momentan am Forschungszentrum Karlsruhe von einer internationalen Kollaboration aufgebaut. In diesem Vortrag werden das Meßprinzip, prinzipieller Aufbau und der Status von KATRIN beschrieben.

Gefördert durch BMBF 05CK5PMA/0 und von VIDMAN.

HK 12.5 Mo 18:00 E

**Status des WITCH Experimentes zur Suche nach skalärer Wechselwirkung** — ●MARCUS BECK<sup>1,2</sup>, S. COECK<sup>1</sup>, B. DELAURE<sup>1</sup>, V. V. GOLOVKO<sup>1</sup>, M. HERBANE<sup>1</sup>, A. LINDROTH<sup>1</sup>, S. KOPECKY<sup>1</sup>, V. YU. KOZLOV<sup>1</sup>, I. S. KRAEV<sup>1</sup>, T. PHALET<sup>1</sup>, N. SEVERIJNS<sup>1</sup>, P. DELAHAYE<sup>3</sup>, F. WENANDER<sup>3</sup>, D. BECK<sup>4</sup> und O. NAVILIAT-CUNCIC<sup>5</sup> — <sup>1</sup>Instituut voor Kern- en Stralingsfysica, K.U.Leuven, Leuven, Belgien — <sup>2</sup>present address: Institut für Kernphysik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Münster — <sup>3</sup>CERN, Genf, Schweiz — <sup>4</sup>GSI, Darmstadt — <sup>5</sup>LPC CNRS-ENSI, Caen, Frankreich

Das Standardmodell der schwachen Wechselwirkung beinhaltet nur eine  $V - A$  Struktur. Die experimentellen, modellunabhängigen Grenzen für skalare ( $S$ ) und tensorielle ( $T$ ) Wechselwirkung sind jedoch nur  $O(10\%)$ . Für die Suche nach  $S$ - und  $T$ -Wechselwirkung wurde am Isotopenseparator ISOLDE des CERN das WITCH Experiment (Weak Interaction Trap for CHarge particles) aufgebaut. WITCH mißt das Rückstosspektrum der Tochterionen aus  $\beta$ -Zerfall, woraus der  $\beta$ - $\nu$  Winkelkorrelationskoeffizient  $a$  bestimmt wird. Eine Abweichung von  $a$  von der Vorhersage des  $V - A$  Modelles würde auf  $S$ - oder  $T$ -Wechselwirkung hindeuten. WITCH wird  $a$  besser als 0.5% (C.L.=95%) genau bestimmen. Dies entspräche einer Beimischung der  $S$ - zur  $V$ -Wechselwirkung von 6%.

Das Rückstosspektrometer basiert auf dem Prinzip eine MAC-E Filters. Nach ersten Testmessung 2004 und Verbesserungen des Aufbaus 2005 werden erste Ergebnisse 2006 erwartet. In diesem Bericht werden Prinzip, Aufbau und Status des WITCH Experimentes beschrieben.

HK 12.6 Mo 18:15 E

**Test facilities for the GERDA experiment** — ●XIANG LIU, IRIS ABT, MICHAEL ALTMANN, ALLEN CALDWELL, KEVIN KRÖNINGER, BELA MAJOROVITS, and FRANZ STELZER — Max-Planck-Institut für Physik (Werner-Heisenberg-Institut), Föhringer Ring 6, D-80805 München

The GERDA (Germanium Detector Array) experiment is designed to search for neutrinoless double-beta decay in  ${}^{76}\text{Ge}$ . Germanium detectors enriched in  ${}^{76}\text{Ge}$  will be submerged in pure liquid nitrogen or argon. The cryogenic liquid is used to cool the detectors as well as to shield against external radiation. Several test facilities are currently under construction at MPI Munich. Prototype detectors are tested in conditions close to the experimental setup of GERDA. The experience is used to finalize the design of the suspension and cabling system as well as to verify the germanium detector technology. Detector parameters are also determined in a specialized vacuum teststand. These include thicknesses of dead layers, pulse-shape variables and segment properties.

HK 12.7 Mo 18:30 E

**Erforschung kosmischer Strahlung mit den KASCADE-Grande und LOPES Experimenten** — ●JÖRG R. HÖRANDEL für die KASCADE-Grande-Kollaboration und die LOPES-Kollaboration — Universität Karlsruhe, Institut für Experimentelle Kernphysik, Postfach 3640, 76021 Karlsruhe

Das Energiespektrum der kosmischen Strahlung zeigt ein Knie bei Energien von einigen PeV. Das Verständnis der Ursachen dieses Knies gilt allgemein als Schlüssel zum Verständnis des Ursprungs der galaktischen kosmischen Strahlung. Das Experiment KASCADE-Grande widmet sich dieser Fragestellung durch die Messung ausgedehnter Luftschauer. Es werden die Elementzusammensetzung und das Energiespektrum im Bereich  $10^{14} - 10^{18}$  eV vermessen. Dies setzt ein detailliertes Verständnis der hochenergetischen Wechselwirkungen in der Atmosphäre voraus, die Daten werden daher zu einer Überprüfung und Verbesserung der Wechselwirkungsmodelle verwendet. Die Energiespektren für 5 Elementgruppen wurden bestimmt. Bei den leichten Elementen ist ein Abfall der Intensität als Funktion der Energie erkennbar, d.h. das Knie im Gesamtspektrum wird durch einen Abfall der leichten Elemente verursacht. Mit der Erweiterung von KASCADE (Grande) wird das Spektrum bei höheren Energien untersucht, bei denen ein Abfall der schweren Elemente erwartet wird. Komplementär zum Nachweis von Teilchen wird im Rahmen des LOPES Experiments Radiostrahlung (40-80 MHz) vermessen, wobei sich eine Abhängigkeit der Signalstärke vom Winkel zwischen Luftschauer und Erdmagnetfeld sowie der Schauerenergie zeigt. Beides deutet auf Synchrotronstrahlung von Elektronen im Erdmagnetfeld als Ursache hin.

## HK 13 Instrumentation und Anwendungen

Zeit: Montag 16:30–18:45

Raum: H

HK 13.1 Mo 16:30 H

**Eine GEM-basierte TPC für PANDA** — ●SEBASTIAN NEUBERT, BERNHARD KETZER, IGOR KONOROV, STEPHAN PAUL und QUIRIN WEITZEL für die PANDA-Kollaboration — Physik Department E18, TU München, D-85748 Garching

Für das PANDA Experiment am Antiprotonen-Speicherring HESR des im Aufbau befindlichen Forschungszentrums FAIR wird eine Zeit-

projektionskammer (TPC) als Option für den zentralen Spurdetektor entwickelt. Mit einer guten Impulsauflösung ( $\Delta p/p < 1\%$ ), minimaler Materialbelegung und nahezu vollständiger Abdeckung des  $4\pi$ -Raumwinkels erfüllt dieser Detektor alle geforderten Kriterien. Zudem bietet eine TPC die Möglichkeit der Teilchenidentifikation bei Impulsen  $< 1.5$  GeV/c. Der kontinuierliche, ungetriggerte Betrieb bei den für PANDA geplanten Ereignisraten von bis zu  $2 \cdot 10^7$  Antiproton-Proton

Annihilationen pro Sekunde stellt eine technologische Herausforderung dar. Zwei kritische Punkte stehen dabei im Mittelpunkt der Forschungsarbeit: Die potentielle Akkumulation von Raumladung im Detektorvolumen im kontinuierlichen Modus (ohne Gating) kann durch Verwendung der GEM-Technologie reduziert werden. Der Betrieb ohne expliziten Start-Trigger (continuous sampling DAQ) und die hohen Rohdatenraten von bis zu 400 Gb/s erfordern die massiv parallele Online-Rekonstruktion der aufgezeichneten Ereignisse zur Datenkompression und Realisierung des Software Triggers. Wir präsentieren Messergebnisse, die mit einer Testkammer gewonnen wurden und gehen auf die Entwicklung von Online-Rekonstruktionsalgorithmen ein. — Unterstützt von Maier-Leibnitz-Labor der TU und LMU München, BMBF, EU

HK 13.2 Mo 16:45 H

**Development of the Straw Tube Tracker for the proposed PANDA detector at GSI** — ●ANDREI SOKOLOV, JAMES RITMAN, and PETER WINTZ for the PANDA collaboration — Institute für Kernphysik I, Forschungszentrum Jülich, 52425 Jülich

One of the components of the approved extension to the accelerator facility at GSI/Darmstadt is a storage ring for high luminosity phase space cooled antiprotons with momenta between 1.0 and 15 GeV/c. Antiproton annihilation reactions on protons and nuclei will be investigated with a detector system called PANDA. It is currently being considered to build a Straw Tube Tracker (STT) as the central tracking device. The STT will consist of the 11 double layers. The straws will have diameters 8 and 10 mm. The STT needs high rate capabilities to handle the high events rate ( $10^7$  events/s) and a high position resolution ( $\sigma_{r\phi} \sim 150\mu\text{m}$ ,  $\sigma_z \sim \text{mm}$ ). In the base design the longitudinal coordinate is determined by skewing the straw tubes with respect to the beam axis. However, to simplify the overall design and to allow on-line position determination, other methods such as time difference and charge division are being explored.

This talk will present an overview of the simulations and prototyping performed to investigate the performance of the STT for PANDA. Supported in part by BMBF and FZ-Juelich.

HK 13.3 Mo 17:00 H

**Test von Prototypen eines Übergangsstrahlungsdetektors für das CBM-Experiment** — ●FLORIAN UHLIG für die CBM-Kollaboration — Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH, Darmstadt

Für das zukünftige CBM-Experiment bei der Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI) werden Prototypen für schnelle Übergangsstrahlungsdetektoren (TRDs) entwickelt. Bei den an der GSI gefertigten Prototypen handelt es sich um Vieldrahtproportionalkammern mit einer Padaslese.

Im CBM-Experiment werden Teilchenraten bis zu 100 kHz/cm<sup>2</sup> erwartet. Ein wichtiger zu untersuchender Punkt ist somit die Abhängigkeit der Gasverstärkung von der Teilchenrate, da das Energieverlustsignal als Kriterium zur Teilchenidentifikation benutzt werden soll.

Hierzu wurden mehrere Prototypen unterschiedlicher Geometrie mit Hilfe von Röntgenstrahlung für die Gasmischungen Ar/CO<sub>2</sub> und Xe/CO<sub>2</sub> in verschiedenen Mischungsverhältnissen getestet, um das Einsetzen von Raumladungseffekten bei der Gasverstärkung systematisch zu untersuchen.

## Gruppenbericht

HK 13.4 Mo 17:15 H

**Neutronen-Tomographie** — ●HENDRIK BALLHAUSEN<sup>1,2</sup>, HARTMUT ABELE<sup>1</sup>, ROLAND GÄHLER<sup>2</sup> und ANDREAS VAN OVERBERGHE<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>Physikalisches Institut, Universität Heidelberg, Philosophenweg 12, 69120 Heidelberg — <sup>2</sup>Institut Laue-Langevin, 6 rue Jules Horowitz, 38042 Grenoble, Frankreich

Neutronen-Tomographie ist eine moderne Technik zur Visualisierung dreidimensionaler Objekte analog zur medizinischen Computer-Tomographie.

Gegenüber der Strahlung, wie sie in der medizinischen Tomographie verwendet wird, besitzen Neutronen einige Vorteile. Sie haben oft ein stärkeres Durchdringungsvermögen, können z.B. Metalle und massive Proben durchleuchten. Dennoch besitzen sie hohe Sensitivität, z.B. für Wasserstoff, und können Isotope desselben Elementes unterscheiden.

Anwendungen der Neutronen-Tomographie liegen daher in der technisch-industriellen Domäne. Zu den Einsatzgebieten zählen Materialwissenschaften (Materialprüfung), Energie- und Wasserstofftechnologien (Verbrennungsmotoren, Ölfluss in Maschinen und Gestein, Brennstoffzellen, Wasserstoffspeicher), aber auch exotischere Anwendungen aus Archäologie und Medizin. An modernen Hochfluss-Anlagen sind auch dynamische Aufnahmen möglich, z.B. von laufenden Verbrennungsmotoren, Einspritzdüsen oder Miniatur-Wärmetauschern.

Der Vortrag gibt eine Einführung in die Grundlagen. Anwendungen und Ergebnisse der Neutronen-Tomographie-Station am Institut Laue-Langevin, eines der drei führenden Experimente Europas, werden präsentiert.

## Gruppenbericht

HK 13.5 Mo 17:45 H

**Hochauflösende elektromagnetische Kalorimetrie mit Bleiwolframat** — ●RAINER NOVOTNY für die PANDA-Kollaboration — II. Physikalisches Institut, Justus-Liebig-Universität Giessen

Das hochauflösende elektromagnetische Kalorimeter des geplanten PANDA-Detektors am HESR/FAIR an der GSI in Darmstadt erfordert ein kompaktes, schnelles und strahlungsresistentes Szintillatormaterial. Als Ergebnis eines internationalen Entwicklungsprogramms konnte die Qualität von Bleiwolframat (PWO) signifikant verbessert werden. Ein Einsatz bei niedrigen Temperaturen von etwa -25 Grad Celsius erhöht zusätzlich die Lichtausbeute durch eine Reduktion der thermischen Unterdrückung von Lumineszenzprozessen. In ersten Experimenten mit energiemarkierten Photonen bis zu 520 MeV Energie an der Beschleunigeranlage MAMI in Mainz konnten exzellente, bisher nicht erreichte Energie- und Zeitaufösungen von Untereinheiten aus bis zu 200mm langen Kristallen bester Qualität bestimmt werden. Das Szintillationslicht wurde sowohl über Photomultiplier als auch großflächige, neu entwickelte Avalanche-Photodioden ausgelesen, wobei das Detektorsystem bei verschiedenen Temperaturen betrieben wurde. Die erzielten Resultate, die im Detail auch mit Simulationen diskutiert werden, kommen bereits sehr nahe an die instrumentellen Anforderungen für das PANDA-Kalorimeter. Die Arbeiten wurden unterstützt durch BMBF und EU (Hadron Physics, JRA2, RII3-CT-2004-506078).

## Gruppenbericht

HK 13.6 Mo 18:15 H

**In-Beam-Messungen mit den ersten AGATA-Tracking-Detektoren** — ●THORSTEN STEINHARDT, DIRK WEISSHAAR, JUERGEN EBERTH, HERBERT HESS, OLAF THELEN, GEORGE PASCOVICI und PETER REITER für die AGATA-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Universität zu Köln

Das  $4\pi$ - $\gamma$ -Spektrometer AGATA (Advanced Gamma Tracking Array), das zur Zeit von einer europäischen Kollaboration von 42 Instituten entwickelt wird, basiert auf 180 36-fach segmentierten, ortsauflösenden Germanium-Detektoren. Die ortsauflösenden Eigenschaften ermöglichen die Bestimmung der Wechselwirkungsorte des  $\gamma$ -Quants mit dem Detektormaterial und der lokal deponierten Teilenergien. Mittels dieser Informationen läßt sich die Spur eines  $\gamma$ -Quants durch die Detektoren verfolgen und insbesondere feststellen, ob es vollständig absorbiert wurde.

Die ortsauflösenden Eigenschaften der ersten AGATA-Detektoren[1] wurden in In-Beam-Experimenten mit einem  $v/c \approx 6\%$  der  $\gamma$ -emittierenden Kerne getestet. Dabei wurde die Ortsauflösung zur Korrektur der Dopplerverbreiterung der  $\gamma$ -Linien genutzt. Die resultierende Energieauflösung läßt auf eine Ortsauflösung von besser als 5mm schließen. Erste Ergebnisse aus einer In-Beam-Messung mit einem AGATA-Tracking-Modul (3 Ge-Detektoren in einem gemeinsamen Kryostaten) werden vorgestellt. gefördert durch das BMBF unter 06K167

[1] D. Weißhaar, DPG-Verhandlungen 2005, HK 7.2



## HK 14 Hauptvorträge

Zeit: Dienstag 10:30–12:30

Raum: A

**Hauptvortrag**

HK 14.1 Di 10:30 A

**Mehr als nur B-Mesonen-Fabriken: Hadronenspektroskopie bei BABAR und Belle** — ●HEIKO LACKER für die BABAR-Kollaboration — Institut für Kern- und Teilchenphysik, TU Dresden

Die Experimente *BABAR* am SLAC und *Belle* am KEKB wurden aufgebaut, um die *Cabibbo-Kobayashi-Maskawa*-Matrix im System der *B*-Mesonen zu bestimmen und die interne Konsistenz aller Observablen mit der Forderung nach Unitarität der CKM-Matrix zu testen.

Das Physik-Programm von *BABAR* und *Belle* bietet jedoch noch mannigfaltige andere Möglichkeiten. Man kann mit Recht behaupten, dass es sich nicht nur um Fabriken für *B*-Mesonen, sondern auch um Fabriken für  $\tau$ -Leptonen, Teilchen mit Charm, Photon-Photon-Ereignisse und Ereignisse mit Anfangszustandsabstrahlung von Photonen handelt. Dies eröffnet die Möglichkeit, Hadronenspektroskopie in völlig unterschiedlichen Prozessen mit ein und demselben Detektor zu betreiben. Der Vortrag diskutiert mehrere Beispiele von unerwarteten Entdeckungen neuer Teilchen, deren Natur bis jetzt noch überwiegend offen ist.

**Hauptvortrag**

HK 14.2 Di 11:00 A

**Effective Field Theories in Physics: from Light Nuclei to Cold Atoms** — ●H.-W. HAMMER — Universität Bonn, Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik (Theorie), D-53115 Bonn

Effective Field Theory is a powerful method to calculate universal properties associated with a separation of scales in physical systems. Few-body systems with large scattering length are particularly interesting. They display a geometric spectrum of three-body bound states (so-called Efimov states) and log-periodic dependence of observables on the low-energy parameters characterizing the system. I will discuss an effective theory for three- and four-body systems with large scattering length and give an overview of applications in cold atoms and light nuclei.

**Hauptvortrag**

HK 14.3 Di 11:30 A

**Nucleon properties: effective field theories and lattice QCD** — ●MASSIMILIANO PROCURA, BERNHARD MUSCH, TIM WOLLENWEBER, THOMAS HEMMERT, and WOLFRAM WEISE — Physik Department, T39, Technische Universität München

Lattice QCD on one side and chiral effective field theory on the other are progressively developing as important tools to deal with the non-perturbative nature of low-energy QCD and the structure of hadrons. In particular, chiral effective field theory can provide a powerful tool

for the extrapolation of nucleon properties from the regime of relatively large quark masses presently accessible to full-QCD lattice simulations, down to the small quark masses relevant for comparison with physical observables.

In our work we explore the feasibility of this approach for the nucleon mass  $M_N$  [1] and the axial-vector coupling  $g_A$  [2]. We compare two different formulations of two-flavor Baryon Chiral Effective Field Theory, with and without explicit  $\Delta(1232)$  degrees of freedom. Present state-of-the-art results for the application of effective field theories to the study of the quark mass dependence of nucleon observables will be also discussed.

Supported in part by DFG and BMBF.

[1] M. Procura, B.U. Musch, T. Wollenweber, T.R. Hemmert and W. Weise, forthcoming.

[2] M. Procura, T.R. Hemmert and W. Weise, Nucl. Phys. A755, 649 (2005).

**Hauptvortrag**

HK 14.4 Di 12:00 A

**Neueste Ergebnisse vom COMPASS-Experiment** — ●F. H. HEINSIUS für die COMPASS-Kollaboration — Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Das COMPASS-Experiment am CERN erforscht die Struktur von Hadronen mit leptonischen und hadronischen Sonden. Zum Studium der Spinstruktur des Nukleons werden longitudinal polarisierte Myonen mit einem Impuls von 160 GeV/c tiefunelastisch an einem polarisierten  ${}^6\text{LiD}$ -Target gestreut. Bisherige Messungen zeigen, dass die Quarks nur zu ca. 25% zum Spin des Nukleons beitragen. Zur Aufklärung des fehlenden Anteils werden am COMPASS-Experiment verschiedene Messungen durchgeführt: Die Bestimmung der Gluonpolarisation im Nukleon, die Extraktion der Spinstrukturfunktion bei kleinem  $x_{Bj}$ , der Beitrag der strange-Quarks und die longitudinale und transversale Polarisation von  $\Lambda$ -Hyperonen. Messungen der Spin-Asymmetrien von  $\rho$ -Mesonen erlauben einen Zugang zu den generalisierten Partonverteilungen. Weiterhin werden die transversalen Spinverteilungen im Nukleon und Prozesse die mit dem Drehimpuls der Quarks zusammenhängen mit verschiedenen Quarkpolarimetern untersucht.

In 2004 wurden im COMPASS-Experiment erstmalig hadronische Sonden verwendet. Hier wurden Messungen zur Polarisierbarkeit von Pionen bei der Primakoff-Streuung von Pionen im elektrischen Feld von schweren Kernen durchgeführt. Dedizierte Experimente zur Spektroskopie hadronischer Zustände sollen 2007 begonnen werden.

Gefördert durch das BMBF.

## HK 15 Elektromagnetische und Hadronische Sonden

Zeit: Dienstag 14:00–15:30

Raum: F

**Gruppenbericht**

HK 15.1 Di 14:00 F

**The Determination of the Gluon Polarisation at COMPASS** — ●MARTIN VON HODENBERG, H. FISCHER, J. FRANZ, S. HEDICKE, F.H. HEINSIUS, F. HERMANN, D. KANG, K. KÖNIGSMANN, F. NERLING, C. SCHILL, D. SETTER, A. VOSSEN, E. WEISE, and H. WOLLNY for the COMPASS collaboration — Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

COMPASS is an experiment at the SPS at CERN, which is aiming at a better understanding of the spin structure of the nucleon, by performing a measurement of the gluon polarisation  $\Delta G/G$ . In order to achieve this goal, polarised muons with a momentum of 160 GeV/c are scattered from a polarised fixed LiD-target and events are studied where the underlying process is the fusion of a virtual photon with a gluon from the nucleon.

Two approaches are used in COMPASS in order to tag these photon-gluon fusion (PGF) events, which give then access to the gluon polarisation via double spin asymmetries.

The so-called open-charm method requires the production of a  $c\bar{c}$ -pair, which results in charmed mesons in the final state. These mesons are detected in the COMPASS spectrometer via their decay products.

In the second approach the fraction of PGF events is enhanced by requiring two hadrons with high transverse momentum  $p_t$ . Monte Carlo simulations are used in this case to estimate the relative contributions from PGF and background processes.

The presentation will inform about the current status of the analyses and present their results for the gluon polarisation.

This project is supported by BMBF.

HK 15.2 Di 14:30 F

**Measurement of  $\Delta S$  in the nucleon at HERMES from semi-inclusive DIS** — ●SHAOJUN LU for the HERMES collaboration — II. Physikalisches Institut, Justus-Liebig-Universität, Giessen, Germany

The polarization of the strange quarks in the proton is of particular interest, because an explanation of the small net contribution to the nucleon spin from the quark spins under the assumption of SU(3) symmetry implies a significant negative value for this quantity. Such a value would explain the violation of the Ellis-Jaffe sum rule in inclusive Deep-inelastic scattering (DIS). However, recent results from HERMES for a flavor decomposition of quark helicity distributions based on semi-inclusive DIS suggest that the strange sea is zero or slightly positive.

The total strange quark helicity density  $\Delta S(x) = \Delta s(x) + \Delta \bar{s}(x)$  carries no isospin. It can be extracted from measurements of scattering off deuterium alone which is isoscalar. Effectively, measurements of the inclusive spin asymmetries provide an estimate of the helicity density of the non-strange sea. Using the spin asymmetries measured for charged kaons as the second experimental data set it is possible to extract directly  $\Delta S(x)$ . Furthermore, by measuring directly the charged kaon multiplicities at HERMES kinematics, the fragmentation functions relevant to

the extraction procedure can be obtained without resort to other experiments. The results of a direct leading-order extraction of  $\Delta S(x)$  using this approach will be presented.

HK 15.3 Di 14:45 F

**Inklusive und semi-inklusive Asymmetrien bei COMPASS** — ●JÜRGEN HANNAPPEL für die COMPASS-Kollaboration — Universität Mainz

Im COMPASS-Experiment wird die Spinstruktur des Nukleons mittels Streuung von polarisierten Myonen und polarisierten Nukleonen untersucht, dabei werden inklusive und semi-inklusive Asymmetrien mit longitudinal polarisiertem  $^6\text{LiD}$  gemessen. Die Analyse der von 2002 bis 2004 genommenen Daten für  $Q^2 > 1\text{GeV}^2$  und  $Q^2 < 1\text{GeV}^2$  wird beschrieben und die Ergebnisse für inklusive Asymmetrien vorgestellt. Die Resultate einer QCD-Analyse unter Verwendung der daraus bestimmten Ergebnisse für die Strukturfunktionen  $g_1$  wird diskutiert.

HK 15.4 Di 15:00 F

**Azimutale Einzel-Spin-Asymmetrien in semi-inklusiver tiefinelastischer Streuung an einem transversal polarisierten Wasserstoff-Target** — ●MARKUS DIEFENTHALER für die HERMES-Kollaboration — Physikalisches Institut II, Universität Erlangen-Nürnberg, Erwin-Rommel-Straße 1, 91058 Erlangen

Im Januar 2005 veröffentlichte die HERMES-Kollaboration den weltweit ersten Nachweis azimuthaler Einzel-Spin-Asymmetrien geladener Pionen in semi-inklusiver tiefinelastischer Streuung an einem transversal polarisierten Wasserstoff-Target. Die gemessenen Asymmetrien, die in Abhängigkeit zweier azimuthaler Winkel ausgewertet sind, werden so-

wohl durch den Collins- als auch durch den Sivers-Mechanismus hervorgerufen. Eine Unterscheidung der beiden Mechanismen ist durch deren zugehörigen Fourierkomponenten möglich, die eine charakteristische sinusförmige Modulation in Abhängigkeit der azimuthalen Winkel aufweisen. Die Fourierkomponenten geben Rückschlüsse auf bislang experimentell unbestimmte Größen: die Transversity-Verteilung in Verbindung mit der Collins-Fragmentationsfunktion (Collins-Mechanismus) sowie die Sivers-Verteilung (Sivers-Mechanismus).

Aktuelle Messungen der HERMES-Kollaboration, denen eine deutlich größere Datenmenge zugrunde liegt, bestätigen die veröffentlichten Ergebnisse. Neben einer Einführung in das HERMES-Experiment und einer Beschreibung des Analyseverfahrens werden diese Resultate vorgestellt.

Diese Arbeit wurde gefördert durch BMBF (Projekt 06 ER 1251).

HK 15.5 Di 15:15 F

**Beam spin azimuthal asymmetry at CLAS and HERMES** — ●CHRISTOPH CEBULLA<sup>1</sup>, KLAUS GOEKE<sup>1</sup>, PETER SCHWEITZER<sup>1</sup>, and DIANA URBANO<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Theoretische Physik II, Ruhr-Universität Bochum, 44801 Bochum — <sup>2</sup>Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, R. Dr. Roberto Frias s/n, P-4200-465 Porto, Portugal

Recently azimuthal beam spin asymmetries in the production of pions in semi-inclusive deeply inelastic scattering were measured in the CLAS experiment at the Jefferson Lab and the HERMES experiment at DESY. One (but not the only) contribution to this single spin asymmetry is due to the Collins effect and the chirally odd twist-3 distribution function  $S_e(x)$ . We compute  $S_e(x)$  in the chiral quark-soliton model and estimate how much of the CLAS and HERMES data on the beam spin asymmetry can be explained in terms of  $S_e(x)$  and the Collins effect.

## HK 16 Elektromagnetische und Hadronische Sonden

Zeit: Dienstag 14:00–15:30

Raum: G

HK 16.1 Di 14:00 G

**Messung der  $\Lambda$ -Produktion an COSY-TOF am polarisierten Protonen-Strahl** — ●CECILIA PIZZOLOTTO, WOLFGANG EYRICH, JENS GEORGI, MARTIN KRAPP, ALBERT LEHMANN, PETER SCHÖNMEIER, WOLFGANG SCHROEDER und ANDREAS TEUFEL für die COSY-TOF-Kollaboration — Physikalisches Institut, Universität Erlangen-Nürnberg

Die exklusive Untersuchung der Strangeness-Produktion im Schwellenbereich ist ein Schwerpunkt im Messprogramm am Flugzeitspektrometer COSY-TOF. Dabei wurde bisher insbesondere die Reaktion  $pp \rightarrow K + \Lambda p$  mit hoher Genauigkeit bei mehreren Energien vermessen. Ein speziell optimiertes Startdetektorsystem dient zur Identifikation und vollständigen Rekonstruktion der Ereignisse einschließlich der verzögerten schwachen Zerfälle und erlaubt die Extraktion nahezu untergrundfreier Eventsamples, wobei der volle Phasenraum abgedeckt wird. Um weitere Informationen über den Reaktionsmechanismus zu gewinnen, wurden erstmals bei zwei Strahlimpulsen Messungen am polarisierten Protonenstrahl durchgeführt. Ziel ist es insbesondere, die Depolarisationsobservable  $D(\text{yy})$  zu extrahieren und mit Modellrechnungen zu vergleichen. Im Vortrag wird das Experiment vorgestellt, der Stand der Analyse aufgezeigt und die Aussagekraft der untersuchten Observablen diskutiert. Gefördert durch BMBF und FZ-Jülich.

HK 16.2 Di 14:15 G

**Investigation of the  $^3\text{He}$   $\eta$  Final State in dp-Reactions at ANKE** — ●TIMO MERSMANN, ALFONS KHOUKAZ, MALTE MIELKE, MICHAEL PAPANBROCK, and TOBIAS RAUSMANN for the ANKE collaboration — Institut für Kernphysik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, D-48149 Münster

The existence of  $\eta$ -mesic nuclei is still an open issue of research. To investigate the possibility of the formation of such bound systems, production measurements with one  $\eta$  meson and one light nucleus in the final state are of great interest. By studying the final state interaction at low excess energies, information about the final state interaction and therefore about the scattering length of the  $\eta$ -nucleus system can be gained. The latter one is closely related to the properties of such a possible bound state and has to be determined with high precision. The available data sets in the close vicinity of the threshold expose discrepancies, which currently forbid the extraction of scattering length information with sufficient precision. Therefore, the reaction  $d+p \rightarrow ^3\text{He} + \eta$  has been investigated at the ANKE spectrometer using a continuously ramped accelera-

tor beam at excess energies ranging from below threshold up to  $Q = 12$  MeV. Due to the full geometrical acceptance of the ANKE spectrometer high statistic data on this reaction have been obtained. Additionally, data at excess energies of  $Q = 20, 40$  and  $60$  MeV have been recorded in order to determine total cross sections and to investigate contributions from higher partial waves. First preliminary results of the analysis will be presented and discussed.

\*Supported by FZ-Jülich (COSY-FFE)

HK 16.3 Di 14:30 G

**Study of the  $\eta$  meson production in the  $\vec{d} + d \rightarrow ^4\text{He} + \eta$  reaction using the polarised beam** — ●MARIOLA LESIAK<sup>1,2</sup> and HARTMUT MACHNER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, FZ Jülich, 52425 Jülich — <sup>2</sup>Institute of Physics, Jagiellonian University, 30 064 Krakow, Poland

There is a great interest in  $\eta$ -physics in the recent years. Most of the experiments investigate  $\eta$  production in an electromagnetic reaction or in  $p+d$  collisions. The existing data for the  $\vec{d} + d \rightarrow ^4\text{He} + \eta$  reaction are so far limited to the total cross section for the beam momentum near threshold. There are many theoretical models describing the  $\eta$  production in  $pd \rightarrow ^3\text{He} + \eta$  reaction. Kilian and Nann proposed two step model to describe the  $\vec{d} + d \rightarrow ^4\text{He} + \eta$  reaction. However due to the lack of the data the question about underlying reaction mechanism can not be answered without new measurements. The measurement of the  $\vec{d} + d \rightarrow ^4\text{He} + \eta$  reaction using a polarised beam was performed at COSY accelerator in Jülich. The results obtained so far will be presented.

Supported in part by FZ Jülich, DAAD D/04/25575 and Int. Büro BMBF (DLR) contract IND 01/022.

HK 16.4 Di 14:45 G

**Investigation of the scalar resonances at COSY** — ●ALEXEY DZYUBA for the ANKE collaboration — Petersburg Nuclear Physics Institute, Gatchina, Russia

The production of the light scalar resonances  $a_0(980)$  and  $f_0(980)$  in hadronic interaction is being investigated with the ANKE spectrometer, where their strange decays into  $K\bar{K}$  can be observed. Final goal of these studies, which will be later supplemented by measurements of the non-strange decays with the WASA detector, is to learn about the nature of these states, about isospin violating processes in the  $a_0/f_0$  system and FSI effects between antikaons and light nuclei.

In this talk final results of the data analysis for the reaction  $pp \rightarrow dK^+K^0$ , measured at excess energies 46 and 105 GeV, will be presented.

Total cross-sections, invariant-mass and angular distributions will be shown, interpreted in terms of scalar-isovector  $K\bar{K}$  production and compared with theoretical predictions.

As a next step, a measurement of isoscalar  $K\bar{K}$  production, utilizing the isospin selective  $dd \rightarrow \alpha K^+ K^-$  reaction, is foreseen in April 2006 at ANKE.

This work is supported by FZJ-FFE.

HK 16.5 Di 15:00 G

**Test of the spectator model in the  $dp \rightarrow pp\pi^- p_{spect}$  reaction** — ●EBERHARD KUHLMANN for the COSY-TOF collaboration — IKTP, TU Dresden

As part of our program on meson-production in NN-reactions first measurements have been performed on the np-entrance channel by use of either a deuteron target or a deuteron beam. Since the neutron, when bound in the deuteron, necessarily is off-shell, some model dependence in the course of the analysis cannot be avoided. For a check on the validity of the spectator model the reaction  $np \rightarrow pp\pi^-$  seems to be ideal. In the literature one can find an extensive set of data where a neutron beam has been employed. These will be compared to our data taken with the COSY-TOF spectrometer by use of a 1.85 GeV/c deuteron beam impinging on a liquid hydrogen target. Only charged particles show up in the exit channel, the spectator proton  $p_{spect}$  is easily detected with roughly half the beam momentum in a narrow cone around the beam axis. The sensitivity of the description of the experimental data to the parametrization of the deuteron wavefunction entering into the Monte Carlo simulations will be discussed.

Supported by BMBF and FZ Jülich

## HK 17 Kernphysik/Spektroskopie

Zeit: Dienstag 14:00–15:30

Raum: C

HK 17.1 Di 14:00 C

**Search for tensor couplings in the weak interaction using  ${}^6\text{He}^+$  ions and a transparent Paul trap** — ●D. RODRÍGUEZ<sup>1</sup>, G BAN<sup>1</sup>, D. DURAND<sup>1</sup>, X. FLÉCHARD<sup>1</sup>, M. HERBANE<sup>2</sup>, M. LABALME<sup>1</sup>, E. LIÉNARD<sup>1</sup>, F. MAUGER<sup>1</sup>, A. MÉRY<sup>1</sup>, and O. NAVILIAT-CUNCIC<sup>1</sup> — <sup>1</sup>IN2P3, LPC-ENSICAEN, 6 Bd du Maréchal Juin 14050, Caen Cedex, France — <sup>2</sup>IKS KU Leuven, Celestijnenlaan 200D, B3001 Leuven, Belgium

According to the Standard Model (SM), nuclear  $\beta$  decay is mediated by the exchange of  $W^\pm$  bosons which result in vector (V) and axial-vector (A) couplings. Other couplings such as scalar (S), pseudoscalar (P) or tensor (T), are allowed by Lorentz invariance but forbidden within the SM. The search for the presence of such interactions requires high-precision experiments. In this contribution, we report on an experiment aimed at determining the  $\beta$ - $\nu$  angular correlation coefficient  $a$  in the decay of  ${}^6\text{He}$ . The experiment is under commissioning at GANIL after coupling the LPCTrap to the low energy beam line of the SPIRAL source. The radioactive ion beam with an energy of 10-34 keV is decelerated and cooled down to energies of the order of eV. The ions are then captured in the trap. The parameter  $a$  is determined by measuring the time of flight of the recoil ions ( ${}^6\text{Li}^{++}$ ) in coincidence with the  $\beta$  particles. In this contribution, a detailed description of the system will be given, the results from the first experiment with  ${}^6\text{He}^+$  ions will be presented, and the different sources of uncertainty in the determination of  $a$  will be discussed.

HK 17.2 Di 14:15 C

**Octupole-deformed molecular configurations in  ${}^{21}\text{Ne}^*$**  — ●CARL WHELDON, TZANY KOKALOVA, and SEVERIN THUMMERER — SF7, Hahn-Meitner-Institut, Glienicke Straße 100, D-14109 Berlin, Germany

Structures exhibited by many light nuclei can be described by underlying tightly bound cores, clustered together into molecular-like systems. Neon-21 is particularly good for investigating this phenomenon because, although three of the four ( ${}^{16}\text{O}+n+\alpha$ ) cluster bands are far from yrast, the bandheads all lie under 3.7 MeV, well below the particle thresholds.

Here we report new results for  ${}^{21}\text{Ne}$  using the incomplete-fusion reaction  ${}^{16}\text{O}({}^7\text{Li}, np){}^{21}\text{Ne}$  at 29.4 MeV with GASP+ISIS, following the population of cluster states up to 12 MeV and the observation of both intra- and inter-band transitions. These results lead to a re-interpretation of some levels in the  $K^\pi = \frac{3}{2}^-$  and  $\frac{1}{2}^-$  bands [1]. The implications of this re-ordering on the octupole doublet bands are examined. The data also allow a more accurate determination of some previously uncertain level

HK 16.6 Di 15:15 G

**Dynamik der  $\omega$ -Meson Produktion im Proton-Proton Stoß** — ●M. SCHULTE-WISSERMANN, K.-TH. BRINKMANN, J. DIETRICH, S. DSHEMUCHADSE, H. FREIESLEBEN, R. JÄKEL, L. KARSCH, E. KUHLMANN, W. ULLRICH und R. WENZEL für die COSY-TOF-Kollaboration — TU Dresden

Die hadronische Wechselwirkung wird bei höheren Energien (kurzen Distanzen) durch den Austausch von Vektormesonen ( $\omega, \rho, \phi$ ) vermittelt. Der elementaren Produktion dieser Mesonen im Hadronenstoß kommt daher eine Schlüsselrolle zum Verständnis der starken Wechselwirkung (OBEMs, Meson-Nukleon Resonanzen) sowie bei der Zusammensetzung von Hadronen (Strangenessanteil) zu. Im Fall der  $\omega$ -Produktion ist der Weltatensatz im Energiebereich  $50 < \epsilon < 200$  MeV jedoch noch relativ beschränkt; insbesondere fehlen differentielle Observable.

Alle drei neutralen Vektormesonen können am COSY-Beschleuniger in  $pp$  Reaktionen erzeugt werden. Hierbei ist der TOF-Detektor insbesondere für die Reaktion  $pp \rightarrow pp\omega$  geeignet, da er alle kinematisch möglichen Endzustände abdeckt. Die Rekonstruktion der geladenen Reaktionsprodukte erlaubt eine einfache und transparente  $\omega$ -Selektion, wodurch totale sowie differentielle Wirkungsquerschnitte (Winkel- und Massenverteilungen) zugänglich werden. In diesem Beitrag werden die Anregungsfunktionen dieser Observablen bei vier Anregungsenergien gezeigt, wodurch eine Differenzierung zwischen verschiedenen theoretischen Ansätzen möglich wird. Darüber hinaus werden erste Ergebnisse einer Messung unterhalb der Produktionsschwelle sowie Polarisationsobservable vorgestellt.

(Gefördert durch BMBF und FZ Jülich)

energies. The ‘missing’  $I^\pi = \frac{5}{2}^-$  level is also discussed.

[1] C. Wheldon, Tz. Kokalova, *et al.*, accepted for publication in Eur. Phys. J. A.

\* Supported by the Alexander von Humboldt Foundation.

HK 17.3 Di 14:30 C

**Bremsstrahlung in the  $\alpha$  decay of  ${}^{210}\text{Po}$**  — ●HEIKO SCHEIT, HANS BOIE, VINZENZ BILDSTEIN, FRANK KÖCK, MARTIN LAUER, OLIVER NIEDERMAIER, and DIRK SCHWALM — MPI für Kernphysik, Heidelberg

The tunneling of an  $\alpha$  particle through the Coulomb wall of the daughter nucleus is one of the characteristic features of  $\alpha$  decay. The emission of bremsstrahlung in this process has attracted considerable theoretical [1-3] and experimental [4] interest due to the classically incomprehensible possibility of emission during tunneling. The differential emission probability  $dP/dE_\gamma$  as a function of photon energy  $E_\gamma$  deviates considerably from a classical treatment in which the  $\alpha$  particle is accelerated from the classical turning point to infinity in a Coulomb potential.

Several models were proposed, treating the process quantum mechanically or semi-classically, whose predictions deviate at photon energies above about 250 keV. Nevertheless, due to the poor statistics, the data available so far [4] do not allow to distinguish between these models.

The results of a high-statistics experiment to measure the bremsstrahlung emission in the  $\alpha$  decay of  ${}^{210}\text{Po}$ , which ran for about 280 days with two  $\sim 100$  kBq sources at the MPI-K, Heidelberg, will be presented and discussed.

[1] T. Papenbrock and G. F. Bertsch, Phys. Rev. Lett. **80**, 4141 (1998).

[2] M.I. Dyakonov, Phys. Rev. C **60**, 037602 (1999).

[3] E. V. Tkalya, Phys. Rev. C **60**, 054612 (1999).

[4] J. Kasagi *et al.*, Phys. Rev. Lett. **79**, 371 (1997).

HK 17.4 Di 14:45 C

**Lebensdauern in den neutronenreichen Isotopen  ${}^{56}\text{Cr}$ ,  ${}^{52}\text{Ti}$**  — ●M. SEIDLITZ<sup>1</sup>, P. REITER<sup>1</sup>, A. DEWALD<sup>1</sup>, O. MÖLLER<sup>1</sup>, P. VON BRENTANO<sup>1</sup>, B. BRUYNEEL<sup>1</sup>, S. CHRISTEN<sup>1</sup>, F. FINKE<sup>1</sup>, C. FRANSEN<sup>1</sup>, M. GORSKA<sup>2</sup>, A. HOLLER<sup>1</sup>, G. ILIE<sup>1</sup>, P. KNOCH<sup>1</sup>, P. KUDEJOVA<sup>1</sup>, S. MANDAL<sup>2</sup>, B. MELON<sup>1</sup>, D. MÜCHER<sup>1</sup>, J.-M. REGIS<sup>1</sup>, B. SAHA<sup>1</sup>, T. STEINHARDT<sup>1</sup>, T. STRIEPLING<sup>1</sup>, A. WIENS<sup>1</sup>, T. WILLERS<sup>1</sup> und K.O. ZELL<sup>1</sup> — <sup>1</sup>IKP, Uni Köln — <sup>2</sup>GSI, Darmstadt

In den neutronenreichen Ti und Cr Isotopen ergeben sich aus den  $2^+$ -Energien und den B(E2)-Werten experimentelle Hinweise auf einen neuen Unterschalenabschluss bei N=32 [1,2]. Die unverstandenen Abweichungen der B(E2)-Werte von aktuellen Schalenmodellrechnungen motivier-

ten präzisere Lebensdaueremessungen mit der Recoil Distance Doppler-Shift Methode in den Isotopen  $^{56}\text{Cr}$  und  $^{52}\text{Ti}$ . Besonderes Interesse galt dabei dem ersten  $2^+$ -, sowie höheren Zuständen der Grundzustandsbande. Diese wurden am Tandem-Beschleuniger des IKP der Universität zu Köln mit den Reaktionen  $^{48}\text{Ca}(^{11}\text{Be},p2n)$  und  $^{48}\text{Ca}(^7\text{Li},p2n)$  bei 32 bzw. 28 MeV populiert. Die emittierten  $\gamma$ -Quanten wurden bei Abständen zwischen 0.5 und 80  $\mu\text{m}$  mit 12 HPGe-Detektoren im Koinzidenzmodus aufgenommen und mit Hilfe der Differential Decay Curve Methode analysiert. Mit  $\tau = 4.9$  ps weicht die Lebensdauer für den  $2^+$ -Zustand im  $^{56}\text{Cr}$  deutlich von den Ergebnissen der theoretischen Modelle ab. Weitere Ergebnisse zu höherliegenden Zuständen, sowie zu  $^{52}\text{Ti}$  werden vorgestellt.

[1] A. Bürger, *et al.*, Phys. Lett. B 622 (2005) 29

[2] D.-C. Dinca, *et al.*, Phys. Rev. C 71 041302(R) (2005)

HK 17.5 Di 15:00 C

**Q-Wert des Fermi-Beta-Zerfalls von  $^{46}\text{V}$**  — •THOMAS FAESTERMANN, RALF HERTENBERGER, HANS-FRIEDRICH WIRTH, REINER KRÜCKEN, MAHMOUD MAHGOUB und PETER MAIER-KOMOR — Maier-Leibnitz-Laboratorium der LMU und TU München

Reine Fermi-Zerfälle liefern (neben dem Neutron Zerfall) den Wert des  $V_{ud}$  Elements der CKM Matrix. Zusätzlich zu Messungen von Reaktions Q-Werten können nun auch direkte Massenmessungen sehr präzise die Zerfallsenergien bestimmen. In einer jüngsten Veröffentlichung [1] der Massendifferenz  $^{46}\text{V} - ^{46}\text{Ti}$  wurde ein alter Datensatz von sechs präzisen ( $^3\text{He},t$ ) Q-Wert Messungen [2] wegen großer Abweichungen zu anderen Daten verworfen. Mit einer Neu-Bestimmung des  $^{46}\text{Ti}(^3\text{He},t)^{46}\text{V}$  Q-Werts wollen wir nachprüfen, ob Q-Wert Messungen vielleicht prinzi-

piell problematisch sind. Der Q-Wert wird relativ zu dem sehr ähnlichen der  $^{47}\text{Ti}(^3\text{He},t)^{47}\text{V}$  Reaktion zum Isobaren Analogzustand gemessen. Eine Genauigkeit von  $\pm 0.4\text{keV}$ , wie bei der Massenmessung, ist erreichbar. Erste Ergebnisse werden diskutiert.

[1] G. Savard *et al.*, PRL **95**, 102501 (2005)

[2] H. Vonach *et al.*, Nucl. Phys. **A278**, 189 (1977)

HK 17.6 Di 15:15 C

**Bindungsenergie-Systematik für  $0^+$ ,  $2^+$ ,  $3^-$  und  $4^-$ ,  $T=0$  Zustände von Nukliden mit  $N=Z$  und  $A=4n$  von  $^{16}\text{O}$  bis  $^{40}\text{Ca}$**  — •F. EVERLING — NC State Univ., Raleigh, and TUNL, Durham, NC, USA (frühere Zugehörigkeit, jetzt Ringheide 24 f, 21149 Hamburg)

Die Bindungsenergien dieser Nuklide werden hier in der Form  $-B^* + (9.5\text{ MeV})A$  über der Massenzahl  $A$  aufgetragen, wobei  $B^*$  die Bindungsenergie des Grundzustandes und der Anregungszustände bedeutet. Wenn der Spin  $0^+$  vorgegeben wird, erhält man nahezu lineare Funktionen im Bereich der Unterschalen  $1d_{5/2}$ ,  $2s_{1/2}$  und  $1d_{3/2}$  mit Knicken an den Übergängen. Es entsteht ein System von zwei nahezu parallelogrammigen Vierecken mit je 12 Punkten, die aus je 6 Vierecken zusammengesetzt sind. Nur 6 der 24 Zustände fehlen, aber bei einigen sind die Spins noch nicht definitiv als  $0^+$  gemessen. Eine Bestätigung dieser Arbeitshypothese dominierender Unterschalenzustände würde bedeuten, dass der Energiegewinn beim Hinzufügen von vier  $1d_{5/2}$  Nukleonen unabhängig davon ist, wie viele Nukleonen sich bereits in den Unterschalen  $1d_{5/2}$  und  $1d_{3/2}$  befinden. Die Besetzung der  $2s_{1/2}$  Unterschale ändert aber erwartungsgemäß den Energiegewinn. Viele Diagramme mit empirisch gesicherten fast linearen Beziehungen werden gezeigt, die offensichtlich nicht zufällig zustande kommen.

## HK 18 Theorie

Zeit: Dienstag 14:00–15:30

Raum: B

HK 18.1 Di 14:00 B

**Chiral Dynamics of Baryons in a Lorentz Covariant Quark Model** — •VALERY LYUBOVITSKIY, AMAND FAESSLER, THOMAS GUTSCHE, and KEM PUMSA-ARD — Institute of Theoretical Physics, Tuebingen University, Auf der Morgenstelle 14, 72076 Tuebingen, Germany

We develop a manifestly Lorentz covariant chiral quark model for the study of baryons as bound states of constituent quarks dressed by a cloud of pseudoscalar mesons [1,2]. The approach is based on a non-linear chirally symmetric Lagrangian, which involves effective degrees of freedom - constituent quarks and the chiral (pseudoscalar meson) fields. In a first step, this Lagrangian can be used to perform a dressing of the constituent quarks by a cloud of light pseudoscalar mesons and other heavy states using the calculational technique of infrared dimensional regularization of loop diagrams. We calculate the dressed transition operators with a proper chiral expansion which are relevant for the interaction of quarks with external fields in the presence of a virtual meson cloud. In a second step, these dressed operators are used to calculate baryon matrix elements. Applications are worked out for the masses of the baryon octet, the meson-nucleon sigma terms, the magnetic moments of the baryon octet, the nucleon charge radii, the strong vector meson-nucleon couplings and the full momentum dependence of the electromagnetic form factors of the nucleon.

[1] A. Faessler, T. Gutsche, V.E. Lyubovitskij, K. Pumsa-ard, Prog. Part. Nucl. Phys. 55, 12 (2005). [2] A. Faessler, T. Gutsche, V.E. Lyubovitskij, K. Pumsa-ard, hep-ph/0511319.

HK 18.2 Di 14:15 B

**Selbstkonsistente, thermische Massen leichter, skalarer und vektorieller Mesonen in einem linearen  $\sigma$ -Modell** — •STEFAN STRÜBER — Goethe-Universität Frankfurt a. M.

Der chirale Phasenübergang eines hadronischen Mediums als effektive Manifestation des Übergangs stark gebundener Kernmaterie zum Quark-Gluon-Plasma, kann mittels linearer  $\sigma$ -Modelle beschrieben werden. Dazu werden die für die Problemstellung relevanten, zugrundeliegenden Symmetrien der QCD bei der Modellierung der Kopplungsterme der interessierenden Freiheitsgrade berücksichtigt. Durch Selektion einer  $U_L(2) \times U_R(2)$ -Symmetrie und Vernachlässigung von Baryonen kann man sich auf die leichtesten Mesonen beschränken. Für das Verständnis von Dileptonenraten bei Kernkollisionsexperimenten ist insbesondere das Verhalten des  $\rho$ -Mesons im Bereich des chiralen Phasenübergangs von grosser Bedeutung. Die Realisierung des mesonischen Systems als ther-

mischem Medium im Gleichgewicht lässt sich mit Hilfe des Imaginärzeit-Formalismuses bewerkstelligen. Die starken Kopplungen der Teilchen werden durch Verwendung selbstkonsistenter Vielteilchenresummationstechniken gewürdigt, was die Aufstellung von gekoppelten Schwinger-Dyson-Gleichungen ermöglicht. Deren Auswertung liefert die temperaturabhängigen Massen der leichten Skalarmesonen, die des  $\rho$ -,  $a_1$ - und  $f_1$ -Vektormesons, sowie die Energie des chiralen Kondensats, welches der Ordnungsparameter des chiralen Phasenübergangs ist. Im Bereich des Phasenübergangs, der je nach Vakuumsignaturen, crossover, erster, oder zweiter Ordnung ist, entarten die chiralen Partner (z.B. das  $\rho$ - mit dem  $a_1$ -Meson).

HK 18.3 Di 14:30 B

**Nuclear structure within the UCOM framework: Many-body calculations** — •PANAGIOTA PAPANIKOLAOU, ROBERT ROTH, NILS PAAR, and HEIKO HERGERT — Institut für Kernphysik, T.U. Darmstadt

Correlated Hamiltonians derived from realistic nucleon-nucleon interactions within the Unitary Correlation Operator Method (UCOM) are employed in many-body calculations across the nuclear chart. Ground state properties of nuclei are examined within Hartree-Fock (HF) and HF-Bogolyubov method and within many-body Perturbation Theory (PT) and Configuration-Interaction method. The results show that residual ground-state long-range correlations not treated by the UCOM are perturbative. Binding energies are reproduced across the nuclear chart within PT. In order to improve the description of other ground-state observables, the possibility to employ a phenomenological three-body force is explored. Properties of collective states are calculated within standard and extended versions of the RPA. Our results reflect the properties of the UCOM Hamiltonian as an effective interaction and demonstrate the importance of LRC and second-order effects as well as the missing three-body force.

HK 18.4 Di 14:45 B

**Nuclear Structure in the UCOM Framework: Few-Body Systems** — •HEIKO HERGERT<sup>1</sup>, ROBERT ROTH<sup>1</sup>, PANAGIOTA PAPANIKOLAOU<sup>1</sup>, NILS PAAR<sup>1</sup>, THOMAS NEFF<sup>2</sup>, and HANS FELDMER<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, TU Darmstadt — <sup>2</sup>NSCL, Michigan State University — <sup>3</sup>GSI Darmstadt

Recently, we have established the Unitary Correlation Operator Method (UCOM) [1,2] as a tool for using realistic  $NN$ -interactions in traditional methods of nuclear structure theory by explicitly treating

correlations induced by the strong repulsive core and the tensor force. The resulting correlated interaction  $V_{\text{UCOM}}$  maintains phase-shift equivalence with the bare  $V_{\text{NN}}$ .

The main focus of this talk are No-Core Shell Model (NCSM) calculations with  $V_{\text{UCOM}}$ , which exhibit a significantly improved convergence. In addition, we obtain information on the interplay of short- and long-range correlations, which can be used to constrain  $V_{\text{UCOM}}$  further. In this context, we also discuss the inclusion of  $3N$ -forces. We present NCSM results for various  $p$ -shell nuclei (binding energies, spectra, etc.), which are in very good agreement with experiment.

In Fermionic Molecular Dynamics (FMD),  $V_{\text{UCOM}}$  is used in variational calculations up to  $A = 60$ . Projection techniques and configuration-mixing calculations provide access to excitations and recover important features like the  $3\alpha$ -structure of the Hoyle-state in  $^{12}\text{C}$ .

Work supported by the DFG (SFB 634).

[1] R. Roth et al., Nucl. Phys. **A745** (2004) 3

[2] R. Roth et al., Phys. Rev. **C72** (2005) 034002

HK 18.5 Di 15:00 B

**Nuclear response beyond the RPA approach** — ●CARLO BARBERI — GSI, Theory Department

Giant resonances are a source of information about the properties of nucleonic matter. Understanding these modes towards the drip lines will allow improved predictions in case of  $N/Z$  asymmetry and for low energy interaction with neutrinos. This talk reports about recent theoretical developments in this directions.

We use *self-consistent Green's function* (SCGF) theory and a Faddeev expansion to properly reproduce the distribution of single particle strength. The latter can have sizable impact on the behavior of the nuclear response, already at the  $1p$ - $1h$  level. The so obtained quasi-particles and -holes are used as a starting point in *dressed* RPA (DRPA) and in *interacting phonons* calculations. This approach is microscopic and based on realistic NN interactions.

Pilot work has been done for isotopes along the stability line, while the extension toward the drip lines is already in progress and will also be discussed.

HK 18.6 Di 15:15 B

**Baryon self energies in the chiral loop expansion** — ●ALEXANDER SEMKE and M.F.M. LUTZ — GSI, Plankstr. 1, 64291 Darmstadt

We compute the self energies of the baryon octet and decuplet states at the one-loop level applying the manifestly covariant chiral Lagrangian. It is demonstrated that expressions consistent with the expectation of power counting rules arise if the self energies are decomposed according to the Passarino-Veltman scheme supplemented by a minimal subtraction. This defines a partial summation of the chiral expansion. A finite renormalization required to install chiral power counting rules leads to the presence of an infrared renormalization scale. Good convergence properties for the chiral loop expansion of the baryon octet and decuplet masses are obtained for natural values of the infrared scale. A prediction for the strange-quark matrix element of the nucleon is made.

## HK 19 Kern- und Teilchen-Astrophysik

Zeit: Dienstag 14:00–15:30

Raum: E

### Gruppenbericht

HK 19.1 Di 14:00 E

**LUNA - Gegenwart und Zukunft** — ●FRANK STRIEDER für die LUNA-Kollaboration — Institut für Physik mit Ionenstrahlen, Ruhr-Universität Bochum, Germany

Im Rahmen des LUNA-Projektes (Laborator Underground for Nuclear Astrophysics) wurde der Wirkungsquerschnitt der Reaktion  $^{14}\text{N}(p,\gamma)^{15}\text{O}$  gemessen. Dabei wurden die Messungen im Energiebereich unterhalb von  $E_{\text{cm}} = 400$  keV am Laboratori Nazionali del Gran Sasso, Italien, sowohl mit einem Festkörpertarget- wie auch mit einem Gastarget-Experiment durchgeführt, während der Energiebereich  $E_{\text{cm}} = 250$  bis  $1700$  keV an den Beschleunigern des Dynamitron-Tandem Laboratoriums der Ruhr-Universität Bochum mit demselben Festkörpertargetaufbau abgedeckt worden ist. Eine R-Matrix Analyse basierend auf den neuen Datensätzen und den vorhandenen älteren Messungen wurde ausgeführt und die Reaktionsrate der Reaktion  $^{14}\text{N}(p,\gamma)^{15}\text{O}$  bis zu solaren Energien bestimmt.

Das wissenschaftliche Programm der Luna-Kollaboration sieht nach der Bestimmung des Wirkungsquerschnitts der Reaktion  $^3\text{He}(\alpha,\gamma)^7\text{Be}$ , die Messung von niederenergetischen Resonanzen in  $^{25}\text{Mg}(p,\gamma)^{26}\text{Al}$  vor. In diesem Vortrag werden auch die Planung für die Zukunft über diese beiden Experimente hinaus vorgestellt.

HK 19.2 Di 14:30 E

**Measurement of  $^3\text{He}(\alpha,\gamma)^7\text{Be}$  with ERNA Recoil Separator** — ●ANTONINO DI LEVA for the ERNA collaboration — Experimentalphysik3 Ruhr-Universität Bochum - Bochum

The  $^3\text{He}(\alpha,\gamma)^7\text{Be}$  reaction plays an important role in the interpretation of the results of the solar neutrino experiments, since the estimate of the oscillation parameters relies on the solar neutrino spectrum, calculated by solar models. The high energy component in this spectrum is mainly produced by the decay of  $^7\text{Be}$  and  $^8\text{B}$ . The uncertainty in the  $^3\text{He}(\alpha,\gamma)^7\text{Be}$  cross section is also one of the largest contributions to the uncertainty on the predicted primordial  $^7\text{Li}$  abundance in Big Bang Nucleosynthesis calculations.

Previous measurements of the  $^3\text{He}(\alpha,\gamma)^7\text{Be}$  cross section have been performed detecting the capture  $\gamma$ -rays or, alternatively, measuring the activity of the synthesized  $^7\text{Be}$ . The extrapolated astrophysical  $S$  factor  $S_{34}(0)$ , of the two different approaches disagree at a  $3\sigma$  level.

A different approach uses the European Recoil separator for Nuclear Astrophysics (ERNA) to detect directly the  $^7\text{Be}$  ions produced in the reaction and, additionally, the coincident detection of the capture  $\gamma$ -rays. Experiment and first results are presented.

Supported by DFG(Ro 429/35-3) and INFN

HK 19.3 Di 14:45 E

**Erste direkte Messung des Wirkungsquerschnitts der Reaktion  $^{12}\text{C}(\alpha,\gamma)^{16}\text{O}$**  — ●DANIEL SCHÜRMMANN für die ERNA-Kollaboration — Institut für Experimentalphysik III, Ruhr-Universität Bochum, Universitätsstr. 150, 44780 Bochum

Die Fusion von Kohlenstoff und Helium zu Sauerstoff durch die Reaktion  $^{12}\text{C}(\alpha,\gamma)^{16}\text{O}$  findet in der Helium Brennphase roter Riesensterne statt. Diese Schlüsselreaktion der Nuklearen Astrophysik wurde während der letzten Jahrzehnte in vielen Experimenten vermessen. Dennoch sind die Unsicherheiten im astrophysikalischen  $S(E)$  Faktor für Berechnungen der Sternentwicklung immer noch zu groß.

Der Europäische Rückstoßseparator für Nukleare Astrophysik (ERNA) wurde speziell zum Studium dieser Reaktion entwickelt. Hierbei wird ein  $^{12}\text{C}$  Ionenstrahl auf ein  $^4\text{He}$  Gastarget geschossen. Der entstehende Sauerstoff wird im Separator mit Hilfe von zwei Wienfiltern und einem Dipolmagneten getrennt und am Ende des Separators in einem  $\Delta E$ - $E$  Ionisationskammerteleskop nachgewiesen. Dieser Nachweis kann frei, d.h. ohne Koizidenz mit  $\gamma$ -Strahlung erfolgen; man misst somit den totalen Wirkungsquerschnitt der Reaktion. Quasi untergrundfreie  $\gamma$ -Spektren erhält man zusätzlich durch Koizidenz mit den Rückstoßkernen.

Die Messung des totalen Wirkungsquerschnitts der Reaktion  $^{12}\text{C}(\alpha,\gamma)^{16}\text{O}$  im Energiebereich  $E_{\text{cm}} = 1.9$ - $4.9$  MeV wird vorgestellt. Beispielhaft wird die Qualität von  $\gamma$ -Spektren an einzelnen Datenpunkten gezeigt. Die Beschreibung und Extrapolation solcher Messungen wird üblicherweise mit Hilfe von R-Matrix Rechnungen gemacht, diese werden hier diskutiert.

HK 19.4 Di 15:00 E

**Neutron capture rates on neutron-rich Argon isotopes measured in inverse kinematics** — ●A.N. OSTROWSKI<sup>1</sup>, L. GODEFROY<sup>2</sup>, O. SORLIN<sup>2</sup>, Y. BLUMENFELD<sup>2</sup>, and K.-L. KRATZ<sup>3</sup> for the MuST-Collaboration collaboration — <sup>1</sup>Fakultät für Physik und Astronomie, Universität Heidelberg, D-69120 Heidelberg, Germany — <sup>2</sup>Institut de Physique Nucléaire, F-91406 Orsay Cedex, France — <sup>3</sup>Institut für Kernchemie, Universität Mainz, D-55099 Mainz, Germany

In order to evaluate the influence of the  $N=28$  closed shell on astrophysical neutron capture rates and to determine the size of the  $N=28$  shell gap a series of transfer reactions in inverse kinematics using radioactive  $^{44,46}\text{Ar}$ -beams and deuterated polythene targets have been performed at the SPIRAL accelerator complex at the GANIL facility.

In the astrophysical context this experiment will enable us to understand the large  $^{48}\text{Ca}/^{46}\text{Ca}$  abundance ratio of up to 250 found in refractory meteoritic inclusions, e.g. the EK 1-4-1 sample from the Allende

meteorite.  $^{46}\text{Ar}$  is thought to be the main progenitor of the  $^{46}\text{Ca}$  and the determination of its neutron capture cross section provides a constraint on the neutron densities present in explosive stellar environments to account for the large isotopic ratio found.

In addition, neither the size of the  $N=28$  shell gap nor the occupation of the orbitals involved have been determined experimentally in any of the abovementioned Argon nuclei so far. The result therefore opens a window on either the erosion or the persistence of the  $N=28$  shell gap. The experiments performed and their results will be discussed.

HK 19.5 Di 15:15 E

**Investigation of the reaction  $^{20}\text{Ne}(p,\gamma)^{21}\text{Na}$  in the Ne-Na cycle** — ●SASCHA FALAHAT<sup>1,2,3,4</sup>, JOACHIM GÖRRES<sup>1,2</sup>, KARL-LUDWIG KRATZ<sup>3,4</sup>, GOTTFRIED MÜNZENBERG<sup>3,5</sup>, EDWARD J. STECH<sup>1,2</sup>, and MICHAEL WIESCHER<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>University of Notre Dame, Department of Physics, ISNAP, 46556, Notre Dame, Indiana, USA — <sup>2</sup>JINA, www.jinaweb.org — <sup>3</sup>HGF VISTARS, www.vistars.de — <sup>4</sup>Johannes Gutenberg Universität Mainz, Institut für Kernchemie, Fritz-Straßmann-Weg 2, 55128 Mainz, Germany — <sup>5</sup>Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH, Planckstr. 1, 64291 Darmstadt, Germany

The reaction  $^{20}\text{Ne}(p,\gamma)^{21}\text{Na}$  is known to be crucial for the evolution of the Neon-Natrium-Cycle in stars. At the University of Notre Dame, Institute for Structure and Nuclear Astrophysics, we have studied the direct capture reaction in the astrophysically interesting region of  $E_p = 500\text{keV} - 1400\text{keV}$  with different setups of NaI and Ge detectors. The results of these experiments will be presented and discussed.

## HK 20 Instrumentation und Anwendungen

Zeit: Dienstag 14:00–15:30

Raum: H

HK 20.1 Di 14:00 H

**AGATA-Pulsformanalyse mit Particle Swarms** — ●M. SCHLARB<sup>1</sup>, R. GERNHÄUSER<sup>1</sup>, R. KRÜCKEN<sup>1</sup> und P. DESEQUELLES<sup>2</sup> für die AGATA-Kollaboration — <sup>1</sup>Physik-Department E12, TU München — <sup>2</sup>Institut de Physique Nucléaire d'Orsay

Das Advanced Gamma Tracking Array (AGATA) ist ein geplanter  $4\pi$ -Detektor aus hochsegmentierten Germanium-Zählern. Für die genaue Ortsmessung der Wechselwirkungspunkte im Detektor wird eine Pulsformanalyse (PSA) der Vorverstärkersignale eingesetzt. Aufgrund der hohen Datenraten muß diese in Echtzeit ( $\sim\text{ms/evt}$ ) erfolgen. Die Rekonstruktion des Ortes erfolgt über den Vergleich der gemessenen Pulsformen mit simulierten Daten. Die Zeitanforderungen an den PSA-Algorithmus schließen jedoch konventionelle Minimierungsmethoden aus. Wir untersuchen daher die Anwendbarkeit von "Dissipative Particle Swarm Optimization" (DPSO). DPSO ist ein populations-basierter Algorithmus bei dem die Mitglieder der Population nicht nur mit einem sondern mit mehreren anderen Mitgliedern Informationen austauschen. Für Einfachwechselwirkungen erreichen wir auf Einfach-Prozessoren eine bis zu 100-fache Suchgeschwindigkeit gegenüber einer linearen Suche. Die Ortsauflösung ist besser als 2 mm (FWHM) für jede der drei Ortskoordinaten. Typische Compton-Mehrfach-Wechselwirkungen werden anhand von simulierten GEANT-Daten evaluiert.

HK 20.2 Di 14:15 H

**Der neue Vorwärtsdetektor des Crystal-Barrel Experiments an ELSA** — ●CHRISTOPH WENDEL<sup>1</sup> und VAHE SOKHOYAN<sup>2</sup> für die CBELSA-TAPS-Kollaboration — <sup>1</sup>Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik, Nussallee 14-16, 53115 Bonn — <sup>2</sup>II. Physikalisches Institut, Heinrich-Buff-Ring 16, 35392 Giessen

Für das CBELSA-TAPS Experiment wurde ein neuer Vorwärtsdetektor entwickelt, der den Winkelbereich von  $12^\circ$  bis  $30^\circ$  abdeckt. Er besteht aus 90 CsI(Tl) Kristallen, die über Lichtleiter mit Photomultipliern ausgelesen werden. Zur Identifikation geladener Teilchen ist den Kristallen ein selbsttragender Ring aus 180 Plastikszintillatorplättchen vorgelagert die über wellenlängenschiebende und klare Fasern mit Multianodenphotomultipliern ausgelesen werden. Sowohl die Kristalle als auch die Plastikszintillatoren können mittels einer schnellen Triggerlogik in den Level-1 Trigger des Experiments eingebunden werden.

Dieses Projekt wird durch die DFG im Rahmen des SFB/TR16 sowie des Emmy-Noether-Programms gefördert.

HK 20.3 Di 14:30 H

**Hochgeschwindigkeits-Clusteridentifikation für den  $30^\circ$  Vorwärtskonus des CBELSA-TAPS Experiments** — ●CHRISTIAN FUNKE für die CBELSA-TAPS-Kollaboration — Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik, Nussallee 14-16, 53115 Bonn

Der neue Vorwärtskonus des Crystal-Barrel Detektors an ELSA besteht aus 90 CsI(Tl) Kristallen und überdeckt den Winkelbereich von  $12^\circ$

bis  $30^\circ$ . Für ihn wurde ein SRAM-basiertes Modul zur Identifikation von elektromagnetischen Schauern entwickelt. Es erlaubt die schnelle Erkennung von Clustern und bietet somit volle Level-1 Triggermöglichkeiten für das Experiment. Durch Kombination mit dem ebenfalls neu entwickelten Detektor zur Identifikation geladener Teilchen besteht zusätzlich die Option eines (Veto-)Triggers auf geladene Spuren.

Dieses Projekt wird durch die DFG im Rahmen des SFB/TR16 gefördert.

HK 20.4 Di 14:45 H

**Lichtpulsersystem für den Crystal Barrel Aufbau an ELSA** — ●SABINE BÖSE für die CBELSA-TAPS-Kollaboration — Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik

Das Studium der Baryonenresonanzen mit Hilfe von polarisierten Photonen und einem polarisierten Protontarget bildet den experimentellen Schwerpunkt des Crystal Barrel Aufbaus am Elektronenbeschleuniger ELSA in Bonn. Der Crystal Barrel Detektor besteht aus 1230 einzelnen CsJ-Kristallen und wird nach vorne durch 216 BaF-Detektoren und weiteren 90 CsJ-Kristallen mit zugehörigen Vetodetektoren zur Erkennung von geladenen Teilchen ergänzt. Zur Kalibration und Überwachung der Ausleseelektronik für diesen neuen experimentellen Aufbau wurde ein bestehend Lichtpulsersystem erweitert. Ergebnisse aus ersten Messungen werden vorgestellt und diskutiert. Dieses Projekt wird gefördert im Rahmen des SFB/TR16 der DFG.

HK 20.5 Di 15:00 H

**Study of time dispersion in scintillators for highly resolved time-of-flight measurements** — ●SALVADOR SANCHEZ MAJOS, PATRICK ACHENBACH, and JOSEF POCHODZALLA for the PANDA collaboration — Inst. für Kernphysik, Universität Mainz, 55099 Mainz

Particle identification (PID) is an essential requirement for the physics research programme of the PANDA experiment at GSI, Darmstadt. The PID of charged hadrons with momenta below  $3 - 5 \text{ GeV}/c$  is assumed to be performed with the time-of-flight technique (TOF). The best time resolutions presently achieved with large scintillator walls are around  $100 - 200 \text{ ps}$ . One limitation is the time dispersion due to path length variations of the detected photons. This contribution has been investigated in Monte Carlo studies of light propagation in order to provide strategies for noticeably improving the time resolution of such detectors. It may be achieved by using a photon detector sensitive to the photon's exit angle.

Our experimental study makes use of two fast photomultipliers (PMTs) and a long rectangular scintillator of dimensions  $2000 \times 32 \times 20 \text{ mm}^3$ . The scintillator can be excited by means of radioactive sources or a fast pulsed ultraviolet laser in different positions along its longitudinal axis.

Measurements of the signal timing versus photon exit angle have been performed. The experiment successfully demonstrates the principle with a measurable time difference of the order of  $400 \text{ ps}$  between photons of

smaller and those of larger angles detected at different PMT positions.

Work supported by Gesellschaft für Schwerionenforschung F+E project MZ/PO and Forschungsfond 2005, Joh. Gutenberg-Universität Mainz.

HK 20.6 Di 15:15 H

**Simulation for the Muon Detector of PANDA** — ●MARCO DESTEFANIS for the PANDA collaboration — II. Physikalisches Institut, Universität Gießen, Germany

The PANDA experiment which is part of the future FAIR facility at Darmstadt will investigate reactions of antiprotons with hydrogen and nuclear targets. One of the main goals of PANDA is the charmonium

states spectroscopy with a very high and unprecedented accuracy. Many of the channels of interest are involving muonic decays. Moreover, measurements at PANDA with the highest luminosity and beam momentum will open the possibility to study the Drell-Yan process in the channel  $\bar{p}p \rightarrow \mu^+\mu^-X$ . In order to detect and track the muons, a muon detector system in the target and the forward region is foreseen. Many options are under study for the PANDA spectrometer. A possible option could be the use of Iarocci Tubes and Strip detectors combined together as tracking stations. This talk will report on the actual design and status of the muon detector system, especially related to the Drell-Yan process.

This work was supported in part by BMBF, DFG, EGS and GSI.

## HK 21 Postersitzung

Zeit: Dienstag 15:30–17:00

Raum: P

HK 21.1 Di 15:30 P

**Asymmetry in high  $p_{\perp}$  hadron pairs for  $Q^2 > 1\text{GeV}^2$  from COMPASS 2004 data** — ●ROMAN HERMANN for the COMPASS collaboration — Institut für Kernphysik, Johann-Joachim-Becher-Weg 45, 55099 Mainz

The COMPASS experiment measures asymmetries using a polarized muon beam scattering on a polarized target to determine a gluon polarization. One method is the selection of high  $p_{\perp}$  hadron pairs at large  $Q^2 > 1\text{GeV}^2$ . We present the analysis of data taken 2004 on  ${}^6\text{LiD}$  target. Special emphasis is given to the determination of systematic contributions like false asymmetries.

HK 21.2 Di 15:30 P

**$\eta$ -photoproduction at threshold** — ●ALEXANDER NIKOLAEV für die A2-Kollaboration und die CBMAMI-Kollaboration — Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik, Universität Bonn

This work presents the current status of the  $\eta$ -mass measurement with the Crystal Ball detector at the Mainz Mikrotron MAMI. The reaction  $\gamma p \rightarrow p\eta$  is used for the determination of the  $\eta$ -production threshold. The two main  $\eta$  decay modes are analysed. This project is supported in the frame work of the SFB443 of the DFG.

HK 21.3 Di 15:30 P

**Study of the parity violation in the  $\Delta(1232)$  region** — ●LUIGI CAPOZZA for the A4 collaboration — Institut für Kernphysik, Johann-Joachim-Becher-Weg 45, 55099 Mainz

A measurement of the parity violation (PV) asymmetry in electron-proton scattering using a polarised electron beam is performed at MAMI. The experimental apparatus is able to detect electrons, that are scattered by the protons both elastically and inelastically. Contributions to the inelastic electron energy spectrum arise from the excitation of the  $\Delta(1232)$  resonance and from other processes like non-resonant pion production and radiative tail from the elastic scattering. The  $\gamma$ 's produced in the target are also a source of background, since the detector does not distinguish between electrons and photons of the same energy. In order to study the PV in the excitation of the  $\Delta(1232)$  resonance, it is important to understand the energy spectrum in the corresponding region. The aim of this work is a simulation including all relevant processes and the detailed detector response in order to extract an estimate of the PV asymmetry in the  $\Delta(1232)$  region.

HK 21.4 Di 15:30 P

**Erste Messungen mit dem A4 Kalorimeter unter Rückwärtswinkeln** — ●BORIS GLÄSER für die A4-Kollaboration — Institut für Kernphysik Johannes Gutenberg Universität Mainz, J. J. Becherweg 45, 55099 Mainz

Die A4-Kollaboration vermisst den Beitrag der Strange-Quarks zu den Vektorformfaktoren des Nukleons am Mainzer Elektronenbeschleuniger MAMI. Um die Paritätsverletzung in der elastischen Elektron-Nukleon-Streuung unter Rückwärtswinkeln an Wasserstoff und Deuterium messen zu können, wurde das A4-Kalorimeter auf einer rotierbaren Plattform montiert und zur Unterdrückung von Untergrund-Ereignissen um einen Elektron-Schwellen-Detektor erweitert.

Der neue experimentelle Aufbau und erste Messungen unter Rückwärtswinkeln werden erläutert.

HK 21.5 Di 15:30 P

**Novel Technique to Measure Polarizability of the Nucleon\*** — ●O. YEVETSKA<sup>1</sup>, J. AHRENS<sup>2</sup>, V. CHIZHOV<sup>3</sup>, V. IATSIOURA<sup>3</sup>, E. MAEV<sup>3</sup>, G. PETROV<sup>3</sup>, I. PETERMANN<sup>1</sup>, A. RICHTER<sup>1</sup>, G. SCHRIEDER<sup>1</sup>, L. SERGEEV<sup>3</sup>, Y. SMIRENIN<sup>3</sup>, and S. WATZLAWIK<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Germany — <sup>2</sup>Institut für Kernphysik, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, Germany — <sup>3</sup>Petersburg Nuclear Physics Institute, Petersburg, Russia

At the Superconducting Darmstadt electron LINear ACcelerator S-DALINAC an experiment was built up to measure the electric and magnetic polarizability of the proton and the deuteron by low energy Compton scattering. A novel experimental method is used for an energy dependent determination of the differential cross section at two angles of elastic  $\gamma p/\gamma d$  scattering in a model-independent way in the photon energy range 20-100 MeV with a precision  $\leq 1\%$ . A narrow collimated bremsstrahlung photon beam enters two high pressure ionisation chambers filled with hydrogen (deuterium), which acts as target as well as detector gas. Two large volume NaI-spectrometers detect the Compton scattered photons under two angles ( $90^\circ$ ,  $130^\circ$ ) and serve as triggers for coincidence measurements of the recoiling nucleons in the chambers.

In first measurements the experimental setup and the method have been tested. The measured Compton scattered coincident photons counting rate is in good agreement with detailed Monte-Carlo-simulations (GEANT4). The experiment is ready for taking data with high statistical precision.

\*Supported by the DFG through SFB 634.

HK 21.6 Di 15:30 P

**An experiment for the measurement of the bound  $\beta$ -decay of the free neutron** — ●W. SCHOTT<sup>1</sup>, G. DOLLINGER<sup>2</sup>, T. FAESTERMANN<sup>1</sup>, J. FRIEDRICH<sup>1</sup>, F.J. HARTMANN<sup>1</sup>, R. HERTENBERGER<sup>3</sup>, N. KAISER<sup>1</sup>, A.R. MÜLLER<sup>1</sup>, S. PAUL<sup>1</sup>, and A. ULRICH<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Physik-Department, TU-München, D-85747 Garching, Germany — <sup>2</sup>Universität der Bundeswehr München, D-85577 Neubiberg, Germany — <sup>3</sup>Sektion Physik der LMU-München, D-85747 Garching, Germany

The H hyperfine state population after the neutron bound  $\beta$  decay yields directly the neutrino left-handedness or a possible right-handed admixture, and small scalar and tensor contributions to the weak force. Using the throughgoing beam tube of a high flux reactor, a background free hydrogen rate of ca.  $3\text{ s}^{-1}$  can be obtained. The detection of the neutral hydrogen atoms and the analysis of the hyperfine states is accomplished by Lamb shift source type quenching and subsequent ionisation. Better constraints of the neutrino helicity and the scalar and tensor coupling constants of weak interaction by a factor 10 can be achieved. We present details and schematics of a possible experiment.

HK 21.7 Di 15:30 P

**Overview of the experimental determination of nuclear matrix elements for double-beta decay through charge-exchange reactions** — ●H. DOHMANN, C. BÄUMER, D. FREKERS, E.-W. GREWE, S. HOLLSTEIN, S. RAKERS und J.-H. THIES — Institut für Kernphysik, Münster

The double-beta decay is a second order weak transition. It is believed to proceed in at least two modes: the  $0\nu$ -mode and the  $2\nu$ -mode. The  $2\nu$ -mode represents a test case for our knowledge about the nuclear structure of the involved isobars. The nuclear matrix elements relevant for  $\beta\beta$ -decay can be determined, if the complete set of Gamow-Teller (GT) matrix

elements for the two virtual transitions ( $GT^+$  and  $GT^-$ ) are known[1].  $GT$ -strength distributions can be measured by charge-exchange reactions. We have measured the  $GT^+$  distributions in various nuclei using the ( $d,^2\text{He}$ )-reaction. By combining ( $d,^2\text{He}$ ) data with ( $^3\text{He},t$ ) or ( $p,n$ ) data, we can compute the double  $GT$  matrix element and therefore the  $2\nu\beta\beta$  half-life solely from measured nuclear structure data. An Overview of recent experiments is presented.

[1] S. Rakers *et al.*, Phys. Rev. C 70, 054302 (2004)

HK 21.8 Di 15:30 P

**Inklusive Produktion von  $e^+e^-$ -Paaren in  $pp$  Reaktionen\*** — ●B. SAILER für die HADES-Kollaboration — Technische Universität München, Physikdept. E12, 85748 Garching

Mit dem HADES Detektorsystem wird bei der GSI (Darmstadt) die  $e^+e^-$ -Paarproduktion im invarianten Massenbereich bis  $1.2\text{GeV}/c^2$  sowohl in Schwerionenstößen als auch in elementaren Reaktionen untersucht. Messungen der Dalitzzerfälle von  $\pi^0$ - und  $\eta$ -Mesonen in elementaren  $pp$ -Reaktionen sind dabei von besonderem Interesse, da sie die Bestimmung der Gesamteffizienz des Detektorsystems inklusive der Analyse erlauben. Darüberhinaus können experimentell bislang nicht gut bekannte Beiträge der  $pn$ -Bremsstrahlung und des  $\Delta^+$ -Dalitzzerfalls zum  $e^+e^-$ -Paarsignal studiert werden.

Ergebnisse der inklusiven Produktion von  $e^+e^-$ -Paaren in  $pp$ -Stößen bei  $E_{kin} = 2.2\text{GeV}$  werden vorgestellt und mit detaillierten Pluto++/GEANT-Simulationen, theoretischen Vorhersagen (BUU) und früheren Daten des DLS-Experiments verglichen.

\* gefördert durch BMBF (06MT190) und GSI (TM-KR2).

HK 21.9 Di 15:30 P

**Search for light  $\eta$ -mesic nuclei in the ( $d,^3\text{He}$ ) transfer reaction** — ●A. GILLITZER<sup>1</sup>, H. GEISSEL<sup>2</sup>, R.S. HAYANO<sup>3</sup>, K. ITAHASHI<sup>4</sup>, M. IWASAKI<sup>4</sup>, K. LINDBERG<sup>5</sup>, YU. LITVINOV<sup>2</sup>, CH. NOCIFORO<sup>2</sup>, N. ONO<sup>3</sup>, H. OUTA<sup>4</sup>, M. SHINDO<sup>3</sup>, K. SUZUKI<sup>6</sup>, P.-E. TEGNER<sup>5</sup>, D. TOMONO<sup>4</sup>, A. TRZCINSKA<sup>7</sup>, H. WEICK<sup>2</sup>, and I. ZARTOVA<sup>5</sup> — <sup>1</sup>IKP, Forschungszentrum Jülich — <sup>2</sup>GSI Darmstadt — <sup>3</sup>University of Tokyo — <sup>4</sup>RIKEN — <sup>5</sup>Stockholm University — <sup>6</sup>TU München — <sup>7</sup>Warsaw University

The  $\eta$ -nucleon interaction may create a strong enough attractive potential to allow for nuclear bound states of  $\eta$  mesons. Experimental searches for such  $\eta$ -mesic nuclear states have not been conclusive so far albeit some positive evidence was seen. Recently, the  $d+^{12}\text{C} \rightarrow ^3\text{He} + X$  reaction was studied at the GSI Fragment Separator at  $T_d = 3.5\text{GeV}/c$ , which allows to produce an  $\eta$  meson at rest in the nuclear environment, and to deduce its optical potential from the measured  $^3\text{He}$  momentum.  $^3\text{He}$  particles were identified against a  $10^8/\text{s}$  background rate of protons from  $d$  break-up. The experimental method and the status of the data analysis will be presented.

HK 21.10 Di 15:30 P

**Strategies for electron pair reconstruction in CBM** — ●TATYANA GALATYUK for the CBM collaboration — GSI, Darmstadt

Lepton pairs emitted out of the hot and dense phase as produced in heavy ion collisions are an established probe to study the electromagnetic structure of hadrons under extreme conditions. The reconstruction of low-mass vector mesons by means of their electromagnetic decay is one of the experimental goals of the planned Compressed Baryonic Matter (CBM) experiment at the future facility FAIR. We present our strategies to reduce the combinatorial background in electron pair measurements in central Au+Au collision at 25 AGeV with the CBM experimental setup, which does not provide electron identification in front of the magnetic field in the current concept.

supported by: EU-FP6, GSI

HK 21.11 Di 15:30 P

**Qualitätsstudie von großvolumigen Bleiwolframat-Kristallen** — ●FRIDA HJELM<sup>1</sup>, WERNER DÖRING<sup>1</sup>, VALERY DORMENEV<sup>2</sup>, KAROLY MAKONYI<sup>1</sup> und RAINER NOVOTNY<sup>1</sup> für die PANDA-Kollaboration — <sup>1</sup>II. Physikalisches Institut, Justus-Liebig-Universität Giessen — <sup>2</sup>RINP Minsk, Weißrussland

Im Rahmen dieser Arbeit wurden großvolumige Bleiwolframat-Kristalle (PWO) mit einer Länge von 200mm und optimierter Qualität untersucht, die von den Herstellern Bogoroditsk Technical Chemical Plant (Rußland) sowie der Firma SICCAS, Shanghai (VR-China) bereitgestellt wurden. Die Qualitätsprüfung umfaßt die Messung der optischen Transparenz in longitudinaler und transversaler Richtung, der Homogenität und vor allem der Lichtausbeute bei Bestrahlung mit nie-

derenergetischen Gamma-Quellen. Die Lumineszenzausbeute wurde mit einem Photomultiplier mit Bialkali-Photokathode bestimmt. Um gleichzeitig die Zerfallscharakteristik zu studieren, wurde die Lichtausbeute im Temperaturbereich zwischen Raumtemperatur und -25 Grad Celsius bei unterschiedlichen Integrationszeiten des Photomultiplier-Signals bis zu einer Maximallänge von 4000ns bestimmt. Diese Daten liefern eine wichtige Grundlage zur Optimierung einer Massenproduktion und einer effizienten Qualitätskontrolle, z.b. für das elektromagnetische Kalorimeter von PANDA. Die Arbeiten wurden unterstützt durch BMBF und EU (Hadron Physics, JRA2, RII3-CT-2004-506078).

HK 21.12 Di 15:30 P

**Large Area APD-readout of LYSO crystals** — ●HELENA NOWAK for the PANDA collaboration — GSI Darmstadt

For the first time the novel LYSO crystals with sizes of  $10\times 10\times 10\text{mm}^3$  and  $20\times 20\times 20\text{mm}^3$  have been read out with a Large Area APD (LAAPD).

LAAPDs with dimensions of  $10\times 10\text{mm}^2$  represent the envisaged photo device of the electromagnetic calorimeter of the PANDA detector.

LYSO offers high density, high light output and excellent energy resolution (measured with PMTs) compared to materials with similar density (BGO). The properties and the results of the readout with LAAPDs will be presented.

This work is supported by the EU Integrated Infrastructure Initiative Hadron Physics Project under contract number RII3-CT-2004-506078 and by Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH.

HK 21.13 Di 15:30 P

**Large Area APDs for the PANDA EMC** — ●ANDREA WILMS — GSI Darmstadt

The Electromagnetic Calorimeter (EMC) of the  $4\pi$  detector PANDA will consist of nearly 22,000 scintillator crystals. The PANDA detector will be installed at the antiproton storage ring of the proposed facility for antiproton and ion research (FAIR) in Darmstadt. The crystals of the EMC will be read out via large area avalanche photodiodes (LAAPDs). For this purpose rectangular LAAPDs with an active area of  $10\times 10\text{mm}^2$  have been developed in cooperation with different APD manufacturers. The properties of these devices were measured at CERN and first irradiation tests with protons have been done at KVI Groningen. The results of these measurements done with different APD types and at different temperatures will be presented. This work is supported by the EU Integrated Infrastructure Initiative Hadron Physics Project under contract number RII3-CT-2004-506078 and by Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH.

HK 21.14 Di 15:30 P

**Monte Carlo-Studien der Reaktion  $\bar{p}p \rightarrow \eta_c \rightarrow \gamma\gamma$  zur Optimierung des PANDA-EMCs** — ●ALEXANDER GOLISCHEWSKI — Ruhr-Universität Bochum

Ein zentraler Punkt des Meßprogramms des PANDA-Projektes ist die Präzisionsspektroskopie des Charmoniums. Der stark unterdrückte, radiative Zerfall des Singulett-Grundzustandes  $\eta_c(1^1S_0)$  in zwei Photonen eignet sich dabei in besonderer Weise zur Optimierung des elektromagnetischen Kalorimeters des PANDA-Detektors, der einen Teil des GSI-Zukunftsprojektes FAIR darstellt. Die experimentelle Herausforderung beim Nachweis dieser Reaktion besteht darin, die Signalereignisse von den dominanten Untergrundkanälen  $p\bar{p} \rightarrow \pi^0\gamma$  und  $p\bar{p} \rightarrow \pi^0\pi^0$  zu trennen. Um insbesondere niederenergetische Photonen, die vermehrt in den Untergrundkanälen auftreten, detektieren zu können, wurden verschiedene Detektoroptionen hinsichtlich dieser Fragestellung untersucht. Die Ergebnisse der Simulationsstudien werden vorgestellt und die unterschiedlichen Detektoroptionen bewertet.

Gefördert durch das bmb+f (06BO105)

HK 21.15 Di 15:30 P

**The PANDA experiment at FAIR &** — ●KAL-THOMAS BRINKMANN for the PANDA collaboration — Technische Universität Dresden, D-01062 Dresden

The PANDA detector will make use of the antiprotons produced in the FAIR complex and stored in the High-Energy Storage Ring HESR for the study of strong interactions in antiproton collisions with protons and heavy targets. The HESR will provide coasting beams of up to  $10^{11}$  antiprotons with momenta between 1.5 and 15 GeV/c. The PANDA detector features a  $4\pi$  design for charged particles with a solenoidal magnetic field and full coverage of photons by means of an advanced electro-



magnetic calorimeter. In addition, a dipole spectrometer will allow high-resolution detection of leading particles characteristic for fixed-target experiments.

The physics program of  $\bar{P}ANDA$  covers a wide range of topics that address central issues of strong QCD. These will be discussed in detail, while the detector properties needed in order to cover such a broad physics program are highlighted. Technical developments and the status of the various detector components will be summarized.

& work funded by BMBF and the EU FP6 program.

HK 21.16 Di 15:30 P

**A Versatile Program for the Analysis of COSY-TOF Measurements** — •KATHARINA EHRHARDT, H. CLEMENT, E. DOROSHKOVICH, and A. ERHARDT for the COSY-TOF collaboration — Physikalisches Institut, Universität Tübingen

In order to facilitate the comparability of different analysis strategies, we have started to develop a program, which is versatile enough to implement, test and compare different options/modules for specific purposes in a well-defined environment. The analysis is based on the ROOT- and Qt (by Trolltech) packages.

The graphical user interface enables the user to manage the detector setup, the calibration data and the data files online, visualizing e.g. the volumes of the detector. The actual analysis is composed of separate modules, that can be chosen and can operate in any given order, enabling the user to compare different analysis strategies in one run. Examples will be shown.

To reflect the modularity and flexibility of the TOF detector, a detector setup structure was implemented, that makes it possible to analyse data from other experiments (other detectors). Because of the simplicity of the data structures used, it is easy to adapt own algorithms to the nomenclature of the software.

Supported by BMBF(06TU201), DFG(Eur.Grad.Kolleg) and COSY-FFE.

HK 21.17 Di 15:30 P

**Polarization Experiments at COSY with ANKE Spectrometer** — •ANDRO KACHARAVA for the ANKE collaboration — Phys. Inst. II, Erlangen University

It is the aim of the ANKE collaboration to carry out a well directed physics program [1] involving polarized beams and targets, by fully exploiting the potential of the outstanding COSY-ANKE facility. These activities, at the same time, are good preparation for our participation in the PAX@FAIR project. This contribution will present a short description of the apparatus that can be used for this purpose and outline some of the basic experiments that will be undertaken within the scope of this collaboration. A survey is made on the current np spin physics program with especial emphasis on the recent results from the ANKE spectrometer on the polarized deuteron charge-exchange break-up reaction  $p(d,2p)n$ .

[1]. A. Kacharava et al., COSY Proposal #152, 'Spin Physics from COSY to FAIR', arXiv:nucl-ex:0511028.

HK 21.18 Di 15:30 P

**Determination of Deuteron Beam Polarizations at COSY** — •DAVID CHILADZE for the ANKE collaboration — IKP, Forschungszentrum Jülich

The vector and tensor polarizations of a deuteron beam have been measured using elastic deuteron-carbon scattering at 76 MeV and deuteron-proton scattering at 270 MeV. After acceleration to 1170 MeV inside the COSY ring, the polarization of the deuteron beam was checked by studying a variety of nuclear reactions with the ANKE magnetic spectrometer placed at an internal target position of the storage ring. All these measurements were consistent with the absence of depolarization during acceleration and provide us with a series of secondary standards that can be used in subsequent experiments at the COSY-ANKE facility. Final results obtained in these measurement will be presented and discussed.

HK 21.19 Di 15:30 P

**Search for the  $\eta$ -bound states at COSY** — •DANIIL KIRILLOV and HARTMUT MACHNER for the GEM Collaboration collaboration — Institut für Kernphysik, FZ-Jülich, 52425 Jülich

A large acceptance plastic scintillator detector 'ENSTAR' has been designed and built for studies of a new form of nuclear matter - ' $\eta$ -mesic' nuclei ( $\eta A$ ). These nuclei, which are solely the result of strong interac-

tions unlike the pionic atoms, are a new kind of atomic nuclei and their research has fundamental significance in studying in-medium properties of hadrons, in particular, medium modification of meson masses. The experimental confirmation of the existence of such  $\eta$ -bound system will lead to new possibilities of studying the interaction between a nucleus and the short lived (10-18 s)  $\eta$  meson.

The in-beam testing of the detector in full assembled condition was done at COSY, Jülich in March 2004. Different nuclear reactions (pp elastic scattering,  $p + p \rightarrow d + \pi^+$ ,  $p +$  'heavy target') were used, in addition cosmic ray data were collected.

During the beamtime in May 2005 data on  $p + {}^{27}Al \rightarrow {}^3He + {}^{25}Mg\eta$  were obtained. Big Karl was used to spectroscopy and get  $\eta$ -nucleus missing mass spectra. 'ENSTAR' was used to reduce the background, making triple coincidences with  $\eta$ -mesic nucleus decay products through the chain  $\eta + N \rightarrow N^* \rightarrow p + \pi^-$ .

Preliminary results of the analysis will be presented.

Supported in part by FZ Jülich, DAAD D/04/25575 and Int. Büro BMBF (DLR) contract IND 01/022

HK 21.20 Di 15:30 P

**Architecture of the DAQ System for WASA at COSY** — •PETER WÜSTNER for the WASA-at-COSY collaboration — Zentralinstitut für Elektronik, Forschungszentrum Jülich

During the relocation of the WASA detector (Wide Angle Shower Apparatus) from Uppsala to the COoler SYnchrotron COSY in Jülich the data acquisition system (DAQ-System) will be renewed. This is necessary because of the advanced age of the current DAQ-System with the resulting maintenance problems and the higher luminosity at COSY.

Based on the existing DAQ-Systems of COSY-Experiments [1] and the already existing plans to upgrade these systems a nearly complete new DAQ-System is being built for WASA [2]. It comprises of readout electronics based on an optimized parallel bus with LVDS technology and FPGA-controlled event and buffer management, a synchronisation system [3] and a high speed optical link to the readout computers.

TDCs, using F1 and GPX chips are already developed, 'simulated' QDCs, using flash ADCs and integration logic in FPGAs are still in the development phase.

[1] M.Drochner, W.Erven, P.Wüstner, K.Zwoll: IEEE Trans. Nucl. Sci 45, 4(1998)

[2] H.Kleines: proc. 14th IEEE Real Time Conference, Stockholm, Sweden, June 2005

[3] P.Wüstner et al. proc. 14th IEEE Real Time Conference, Stockholm, Sweden, June 2005

HK 21.21 Di 15:30 P

**Investigation of  $a_0^+(980)$  production in  $pp \rightarrow d\pi^+\eta$  with WASA at COSY\*** — •P. FEDORETS<sup>1</sup>, M. BÜSCHER<sup>1</sup>, and V. CHERNYSHEV<sup>2</sup> for the WASA-at-COSY collaboration — <sup>1</sup>Forschungszentrum Jülich, Germany — <sup>2</sup>IITEP, Moscow, Russia

The WASA facility is currently being installed at COSY-Jülich. We have carried out simulations in order to check the possibility to measure the reaction  $pp \rightarrow da_0^+ \rightarrow d\pi^+\eta$  with the decay channel  $\eta \rightarrow \gamma\gamma$  with WASA at a COSY beam energy of  $T=2.65$  GeV by detection of deuterons in the forward detector and pions and photons in the central detector. The  $d\pi^+\eta$  final state will be identified by the reconstructing the  $\eta$  via the  $\gamma\gamma$  invariant mass and the deuteron as the  $\pi^+\eta$  missing mass. The  $a_0^+(980)$  resonance is observed as a peak in the invariant mass ( $\pi^+\gamma\gamma$ ).

For an estimate of the  $pp \rightarrow da_0^+ \rightarrow d\pi^+\eta (\rightarrow 2\gamma)$  cross section we have used data for another  $a_0^+$  decay channel,  $pp \rightarrow da_0^+ \rightarrow dK^+\bar{K}^0$ , recently measured with the ANKE spectrometer at COSY for the same beam energy: the estimated count rate is  $\approx 13000$  day<sup>-1</sup>.

The simulations further show that the main expected background reaction  $pp \rightarrow pn\pi^+\eta$  with misidentification of protons as deuterons can be suppressed down to a signal/background ratio  $\approx 1$ .

\*Supported by EC, DFG, RFFI, PI.

HK 21.22 Di 15:30 P

**Investigation of  $dd \rightarrow \alpha\pi^0$  with WASA at COSY** — •PAWEŁ PODKOPAL for the WASA-at-COSY collaboration — Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich — Institute of Physics, Jagiellonian University, Cracow

In summer 2005 the WASA detector has been transferred from Uppsala to Jülich and is currently being setup at COSY. One key experiment which will be investigated is  $dd \rightarrow \alpha\pi^0$  giving new insight into isospin symmetry breaking. The measurement is based on detection of the for-

ward going  $\alpha$  particle in coincidence with the two decay photons of  $\pi^0$ . The acceptance of WASA allows the extraction of angular distributions starting from  $Q \approx 60$  MeV, which will be used to study the onset of  $p$ -waves. Taking into account the small cross section of a few pb, possible background reactions have to be considered carefully. Thus, the reaction  $dd \rightarrow \alpha\pi^0$  and various background channels like  $dd \rightarrow {}^3\text{H}p\pi^0$ ,  $dd \rightarrow {}^3\text{He}n\pi^0$ , etc. have been simulated using the Geant3 based Wasa Monte Carlo package. The status of the simulations will be presented and the feasibility of the experiment will be discussed.

HK 21.23 Di 15:30 P

**Time-resolved Schottky mass measurements of neutron-rich heavy nuclides** — ●L. CHEN<sup>1,2</sup>, K. BECKERT<sup>2</sup>, P. BELLER<sup>2</sup>, F. BOSCH<sup>2</sup>, D. BOUTIN<sup>2</sup>, J. CARROLL<sup>3</sup>, R.S. CHAKRAWARTHY<sup>4</sup>, D. CULLEN<sup>5</sup>, B. FRANZKE<sup>2</sup>, H. GEISSEL<sup>1,2</sup>, J. GERL<sup>2</sup>, G. JONES<sup>6</sup>, A. KISHADA<sup>5</sup>, O. KLEPPER<sup>2</sup>, R. KNÖBEL<sup>1,2</sup>, C. KOZHUHAROV<sup>2</sup>, S.A. LITVINOV<sup>1,2</sup>, YU.A. LITVINOV<sup>1,2</sup>, Z. LIU<sup>6</sup>, S. MANDAL<sup>2</sup>, M. MATOS<sup>2,7</sup>, F. MONTES<sup>2,7</sup>, G. MÜNZENBERG<sup>2</sup>, F. NOLDEN<sup>2</sup>, YU.N. NOVIKOV<sup>8</sup>, W.R. PLASS<sup>1</sup>, Z. PODOLYAK<sup>6</sup>, R. PROPRI<sup>3</sup>, S. RIGBY<sup>5</sup>, N. SAITO<sup>2</sup>, T. SAITO<sup>2</sup>, C. SCHEIDENBERGER<sup>2</sup>, M. SHINDO<sup>9</sup>, M. STECK<sup>2</sup>, P. UGOROWSKI<sup>3</sup>, G. VOROBYEV<sup>2</sup>, P.M. WALKER<sup>6</sup>, H. WEICK<sup>2</sup>, S. WILLIAMS<sup>6</sup>, M. WINKLER<sup>2</sup>, and H.-J. WOLLERSHEIM<sup>2</sup> — <sup>1</sup>JLU, Giessen — <sup>2</sup>GSI, Darmstadt — <sup>3</sup>SU, Youngstown — <sup>4</sup>TRIUMF, Vancouver — <sup>5</sup>Uni. Manchester — <sup>6</sup>Uni. Surrey — <sup>7</sup>MSU, East Lansing — <sup>8</sup>PNPI, Gatchina — <sup>9</sup>Uni. Tokyo

Progress is reported on the data analysis of a recent experiment at the FRS-ESR facilities. 670 MeV/u  ${}^{238}\text{U}$  primary beam was fragmented in 4 g/cm<sup>2</sup>  ${}^9\text{Be}$  target placed in front of the fragment separator FRS. The FRS separated neutron-rich fragments in flight, which were then injected into the storage-cooler ring ESR. Time resolved Schottky Mass Spectrometry was applied to measure the revolution frequencies of stored and electron-cooled ions. The results on masses and/or new isomeric states of neutron-rich nuclei in the lead area will be presented.

HK 21.24 Di 15:30 P

**Investigations of mass resolving power in Isochronous Mass Spectrometry** — ●S. LITVINOV<sup>1,2</sup>, H. WEICK<sup>1</sup>, A. DOLINSKI<sup>1</sup>, H. GEISSEL<sup>1,2</sup>, Y. LITVINOV<sup>1,2</sup>, K. BECKERT<sup>1</sup>, P. BELLER<sup>1</sup>, F. BOSCH<sup>1</sup>, C. BOTTA<sup>1</sup>, D. BOUTIN<sup>1,2</sup>, L. CHEN<sup>1,2</sup>, R. KNÖBEL<sup>1,2</sup>, C. KOZHUHAROV<sup>1</sup>, J. KURCEWICZ<sup>1</sup>, M. MAZZOCCO<sup>1</sup>, A. MUSUMARRA<sup>1</sup>, C. NOCIFORO<sup>1</sup>, F. NOLDEN<sup>1</sup>, W. PLASS<sup>2</sup>, C. SCHEIDENBERGER<sup>1,2</sup>, M. STECK<sup>1</sup>, B. SUN<sup>1,3</sup>, and M. WINKLER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>GSI, Darmstadt — <sup>2</sup>JLU Giessen — <sup>3</sup>Peking University

The FRS-ESR facilities at GSI provide a unique method for measuring masses of very short lived, exotic nuclides. For this the ESR is tuned to an isochronous mode which allows to measure mass-to-charge ratios as a function of revolution time independent of the ions' velocities. The half-lives of exotic nuclides just have to be longer than a few ten  $\mu\text{s}$ . The mass resolving power achieved so far was 100000. In order to improve it additional remaining effects on the time-of-flight (ToF) have to be considered. The velocity dependence for ions with different mass-to-charge ratio other than that of a fully isochronous ion was investigated in simulation and experiment by looking at the resolution and accuracy of nuclides with known masses with full and restricted acceptance in magnetic rigidity defined by the slit system of the FRS to about  $\Delta B\rho/B\rho=10^{-4}$ . The results of the measurements and ion-optical simulation will be presented and compared. The outcome influences the method for future mass measurements in the planned collector ring (CR) of the FAIR project. Here two ToF detectors shall be applied to gain the full information on velocity and ToF.

HK 21.25 Di 15:30 P

**Progress in isochronous mass measurements at the FRS-ESR facilities** — ●R. KNÖBEL<sup>1,2</sup>, B. SUN<sup>1,3</sup>, K. BECKERT<sup>1</sup>, P. BELLER<sup>1</sup>, F. BOSCH<sup>1</sup>, C. BOTTA<sup>1</sup>, D. BOUTIN<sup>1,2</sup>, L. CHEN<sup>1,2</sup>, H. GEISSEL<sup>1,2</sup>, C. KOZHUHAROV<sup>1</sup>, J. KURCEWICZ<sup>1</sup>, S. LITVINOV<sup>1,2</sup>, YU.A. LITVINOV<sup>1,2</sup>, M. MAZZOCCO<sup>1</sup>, A. MUSUMARRA<sup>1</sup>, C. NOCIFORO<sup>1</sup>, F. NOLDEN<sup>1</sup>, W. PLASS<sup>2</sup>, C. SCHEIDENBERGER<sup>1,2</sup>, M. STECK<sup>1</sup>, H. WEICK<sup>1</sup>, and M. WINKLER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>GSI, Darmstadt — <sup>2</sup>JLU Giessen — <sup>3</sup>Peking University

Accurate experiments on nuclear masses shed light on the basic nuclear properties such as the limits of their existence, the shell structure, the shapes and pairing correlations. Mass measurements of exotic nuclides require very fast and sensitive methods since the nuclides of interest are short-lived and have very small production cross-sections. The isochronous mass spectrometry is one of such experimental methods,

which was developed at the FRS-ESR facilities at GSI. In the recent experiment the mass resolving power could be significantly improved by using the high resolving power of the FRS to derive precisely (roughly to  $3\cdot 10^{-4}$ ) the magnet rigidity of injected fragments. In this contribution we present preliminary results of measured masses of neutron-rich  ${}^{238}\text{U}$  fission fragments.

HK 21.26 Di 15:30 P

**S277 - Ein-Neutron-Knockout Experiment an  ${}^{50,52}\text{Ca}$  und  ${}^{56}\text{Ti}$ [\*]** — ●P. MAIERBECK, T. BEHRENS, V. BILDSTEIN, M. BÖHMER, K. EPPINGER, T. FAESTERMANN, J. FRIESE, R. GERNHÄUSER, T. KRÖLL, R. KRÜCKEN, L. MAIER, M. MAHGOUB und S. SCHWERTEL für die S277-Kollaboration und die MINIBALL-Kollaboration — E12, Physik-Department, TU München

Untersuchungen zur Evolution der Schalenstruktur weitab der Stabilität sind ein Schwerpunkt der modernen Kernstrukturphysik. Neueste Rechnungen lassen z.B. bei  ${}^{54}\text{Ca}$  einen Schalenabschluss erwarten[1]. Durch Knock-Out Reaktionen ist es möglich, die Einteilchenstruktur von Kernen zu untersuchen und dadurch diese Vorhersagen zu testen.

Am Fragmentseparator (FRS) der GSI wird im April 2006 mit einem Ein-Neutron-Knockout Experiment die Einteilchenstruktur von  ${}^{50,52}\text{Ca}$  und  ${}^{56}\text{Ti}$  untersucht. Durch Fragmentation eines 500 AMeV  ${}^{86}\text{Kr}$  Strahls erzeugte Sekundärteilchen treffen bereits identifiziert am Mittelfokus des FRS auf das Knock-Out-Target ( ${}^9\text{Be}$ ). Verschiedene Detektorsysteme (TOF, MUSIC, TPC) werden für Teilchenidentifikation und Spurrekonstruktion verwendet. Das MINIBALL-Gammaspektrometer ermöglicht hier die Selektion angeregter Kernzustände. Die zweite Hälfte des FRS wird zur Messung der Impulsverteilung der Fragmente verwendet und ermöglicht damit die Messung des Drehimpulses des herausgeschlagenen Nukleons. Wir berichten über die Simulationen und den Stand der Vorbereitungen zu diesem Experiment.

[\*] Gefördert durch das BMBF, Fördernummer 06MT190

[1] M. Homna et al., Phys. Rev. C65, 061301 (2002)

HK 21.27 Di 15:30 P

**High-accuracy mass measurements of short-lived nuclides with ISOLTRAP** — ●A. HERLERT<sup>1</sup>, S. BARUAH<sup>2</sup>, K. BLAUM<sup>3,4</sup>, P. DELAHAYE<sup>1</sup>, M. DWORSCHAK<sup>5</sup>, S. GEORGE<sup>3,4</sup>, C. GUÉNAUT<sup>6</sup>, U. HAGER<sup>7</sup>, F. HERFURTH<sup>3</sup>, A. KELLERBAUER<sup>1</sup>, H.-J. KLUGE<sup>3</sup>, M. MARIE-JEANNE<sup>1</sup>, S. SCHWARZ<sup>8</sup>, L. SCHWEIKHARD<sup>2</sup>, and C. YAZIDJIAN<sup>3,1</sup> for the ISOLTRAP collaboration — <sup>1</sup>CERN, Physics Department, 1211 Geneva 23, Switzerland — <sup>2</sup>Inst. f. Physik, Universität Greifswald, 17487 Greifswald, Germany — <sup>3</sup>GSI, 64291 Darmstadt, Germany — <sup>4</sup>Inst. f. Physik, Universität Mainz, 55099 Mainz, Germany — <sup>5</sup>Physikalisches Institut, Universität Würzburg, 97074 Würzburg, Germany — <sup>6</sup>CSNSM-IN2P3-CNRS, 91405 Orsay-Campus, France — <sup>7</sup>University of Jyväskylä, Department of Physics, 40014 Jyväskylä, Finland — <sup>8</sup>NSCL, Michigan State University, East Lansing, MI 48824-1321, USA

The Penning trap mass spectrometer ISOLTRAP at ISOLDE/CERN is devoted to accurate mass measurements of short-lived nuclides. Recent mass measurements with a relative mass uncertainty in the order of  $10^{-8}$  provide new data for tests of nuclear and astrophysical models. The results for the mass determination of neutron-rich Zn, Sn, and Cd isotopes will be presented. In addition, an overview of new technical developments at ISOLTRAP will be given. Examples are a new ion detector for higher detection efficiency as well as a temperature and pressure regulation for a minimization of magnetic field fluctuations.

HK 21.28 Di 15:30 P

**Eine laserspektroskopische Methode zur Kernladungsradienbestimmung des Neutronen Halokerns  ${}^{11}\text{Be}$**  — ●W. NÖRTERSCHÄUSER<sup>1,2</sup>, B. A. BUSHAW<sup>3</sup>, G. W.F. DRAKE<sup>4</sup>, G. EWALD<sup>5</sup>, CH. GEPPERT<sup>2</sup>, H.-J. KLUGE<sup>2</sup>, N. MISKI-UGLU<sup>2</sup>, R. SANCHEZ<sup>2</sup>, F. SCHMIDT-KALER<sup>6</sup>, D. TIEDEMANN<sup>1</sup>, Z.-C. YAN<sup>7</sup> und C. ZIMMERMANN<sup>5</sup> — <sup>1</sup>Universität Mainz — <sup>2</sup>GSI Darmstadt — <sup>3</sup>Pacific Northwest National Lab, USA — <sup>4</sup>University Windsor, Kanada — <sup>5</sup>Universität Tübingen — <sup>6</sup>Universität Ulm — <sup>7</sup>University New Brunswick, Kanada

Die Messung der Kernladungsradien von Halokernen ist von größtem Interesse, da sie Aufschluß gibt über den Einfluß der Haloneutronen auf den Rumpfkern. Die Ladungsradien kurzlebiger Isotope können kernmodellunabhängig nur mittels einer Messung des Kernvolumeneffektes der Isotopieverschiebung in einem elektronischen Übergang bestimmt werden. Dieser Effekt ist bei den leichtesten Elementen winzig klein und beträgt nur etwa  $10^{-5}$  des dominanten Masseneffektes. Daher ist eine

präzise experimentelle Messung der Übergangsfrequenzen in Kombination mit einer genauen theoretischen Berechnung des Masseneffektes notwendig. Dies gelang in den vergangenen 2 Jahren für die Zwei-Neutronen-Halokerne  $^{11}\text{Li}$  mittels Resonanzionisationsspektroskopie und  $^6\text{He}$  mittels Spektroskopie in einer magneto-optischen Falle. Die BeTINA Kollaboration (**Beryllium Trap for the Investigation of Nuclear Charge Radii**) hat das Ziel den Ladungsradius des Ein-Neutronen-Halokerns  $^{11}\text{Be}$  durch Laserspektroskopie an lasergekühlten Berylliumionen in einer Paulfalle zu bestimmen. Das im Aufbau befindliche Experiment und die Anforderungen an die Präzision der Messung werden diskutiert.

HK 21.29 Di 15:30 P

**Miniball: Gammaskopie mit ortsempfindlichen Ge-Zählern** — ●NIGEL WARR for the Miniball collaboration — Institut für Kernphysik, Zülpicherstr. 77, D-50937 Köln, Deutschland

Die Messung von Übergangsstärken ist für die Untersuchung von Kernstrukturen sehr wichtig, insbesondere, um die Entstehung von Kollektivität zu verstehen. Für viele Jahre wurde Coulombanregung von stabilen Kernen benutzt, um B(E2)-Werte zu bestimmen. Durch die neuen Anlagen mit radioaktiven Strahlen, wie REX-ISOLDE, RISING usw., ist es jetzt möglich solche Messprogramme auf radioaktive Kerne zu erweitern.

Allerdings werden jetzt die Anregungen der Strahlkerne anstatt der Projektillkerne untersucht. Durch die Geschwindigkeit dieser Strahlkerne wird die Gamma-Energie dopplerverschoben und durch die endliche Breite des Detektors wird den Peak dopplerverbreitert. Eine gute Energieauflösung kann nur mittels einer Dopplerkorrektur erhalten werden, wofür eine gute Ortsauflösung benötigt wird.

Mit Miniball wurde ein in dieser Hinsicht optimiertes Spektrometer entwickelt und in den letzten Jahren bei REX-ISOLDE, an der GSI und in Köln betrieben. Weitere Experimente mit Einzeldetektoren des Spektrometers wurden am ILL (Grenoble) durchgeführt.

Wir berichten über dieses Spektrometer und seine Erfolge in den letzten vier Jahren und über die Zukunftsperspektiven im Rahmen der geplanten Erweiterung von REX-ISOLDE.

Gefördert durch BMBF Vertrag 060K958 und O6K167, EU Vertrag TMR ERBFMRX CT97-0123 und HPRI-CT-1999-00018.

HK 21.30 Di 15:30 P

**Paritätsmessungen in  $^{44}\text{Ca}$  mit polarisierten Photonen** \* — ●M. FRITZSCHE<sup>1</sup>, C. ANGELL<sup>2</sup>, M. BOSWELL<sup>2</sup>, D. GALAVIZ<sup>3</sup>, J. HASPER<sup>1</sup>, H. KARWOWSKI<sup>2</sup>, J.H. KELLEY<sup>4</sup>, K. J. KETTER<sup>5</sup>, S. MÜLLER<sup>1</sup>, I. Y. PARPOTTAS<sup>6</sup>, A. TONCHEV<sup>6</sup>, W. TORNOW<sup>6</sup>, H.R. WELLER<sup>6</sup> und A. ZILGES<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, D-64289 Darmstadt, Germany — <sup>2</sup>University of North Carolina, Department of Physics and Astronomy, Chapel Hill, NC, USA — <sup>3</sup>NSCL, Michigan State University, 1 Cyclotron Lab, East Lansing, MI, USA — <sup>4</sup>North Carolina State University and TUNL, Department of Physics, Raleigh, NC, USA — <sup>5</sup>Idaho State University, Department of Physics, Pocatello, ID, USA — <sup>6</sup>Duke University and TUNL, Department of Physics, Durham, NC, USA

In ( $\gamma, \gamma'$ ) Photonenstreuexperimenten mit Bremsstrahlung wurden in  $^{44}\text{Ca}$  starke Dipolübergänge im Energiebereich 4-9 MeV gefunden [1]. Für die meisten dieser Anregungen nimmt man an, dass es sich um E1-Anregungen handelt, allerdings wurden bis jetzt keine Paritäten gemessen. Zur Bestimmung der Paritäten wurde der zu 100% linear polarisierte quasi-monoenergetische Photonenstrahl der High-Intensity-Gamma-Source (HI $\gamma$ S) am TUNL verwendet [2].

\* gefördert durch die DFG (SFB 634), DAAD und U.S. DOE Grant No. DE-FG02-97ER4103

[1] T. Hartmann et al., Phys. Rev. Lett. **93** 192501 (2004)

[2] N. Pietralla et al., Phys. Rev. Lett. **88**, 1 (2002)

HK 21.31 Di 15:30 P

**Kernresonanzfluoreszenz-Experimente zur Untersuchung des Kerns  $^{136}\text{Xe}$**  — ●M. ELVERS, J. HASPER, K. LINDENBERG, D. SAVRAN, S. VOLZ und A. ZILGES — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, D-64289 Darmstadt

In den letzten Jahren wurden zahlreiche Experimente zur Untersuchung der elektrischen Pygmydipolresonanz (PDR) durchgeführt [1-3]. Eine ideale Methode für solche Untersuchungen ist die Kernresonanzfluoreszenz. In den bisher untersuchten N=82 Isotonen schien dabei die summierte B(E1)-Stärke unterhalb der Teilchenschwelle mit dem N/Z-Verhältnis zu skalieren. Entsprechende Rechnungen wurden im QPM durchgeführt [4]. Im Rahmen eines Experimentes am supraleitenden

Darmstädter Elektronenbeschleuniger S-DALINAC wurde deshalb der protonenreichste stabile N=82-Kern  $^{136}\text{Xe}$  untersucht.

\* Gefördert durch die DFG (SFB 634)

[1] A. Zilges et al., Phys. Lett. **B542** (2002) 43

[2] T. Hartmann et al., Phys. Rev. Lett. **93** (2004) 192501

[3] K. Govaert et al., Phys. Rev. **C57** (1998) 2229

[4] N. Tsoneva et al., Nucl. Phys. **A731** (2004) 273

HK 21.32 Di 15:30 P

**MaGe MC package for the GERDA and MAJORANA experiments** — ●XIANG LIU<sup>1</sup>, REYCO HENNING<sup>2</sup>, KEVIN KRÖNINGER<sup>1</sup>, and LUCIANO PANDOLA<sup>2</sup> for the GERDA collaboration and the Majorana collaboration — <sup>1</sup>Max-Planck-Institut für Physik (Werner-Heisenberg-Institut), Föhringer Ring 6, D-80805 München — <sup>2</sup>GERDA and Majorana MC group

The GERDA (Germanium Detector Array) and Majorana experiments are both designed to search for neutrinoless double-beta decay in  $^{76}\text{Ge}$ . The main issue in the design of both experiments is the reduction of background. Background can be introduced by cosmic rays and by the decay of primordial radioactive elements. The latter can be reduced by shielding with large amounts of ultrapure material.

The Monte-Carlo simulations play an important role already in design of both experiments. A detailed MC simulation is needed to optimize the shielding and additional veto systems. The shielding materials as well as the infrastructure materials close to the crystals must be very pure. The requirements on the radioactive contaminations of these materials can only be estimated through MC simulations.

A joint MC simulation framework (MaGe) based on Geant4 is being developed by the MC groups from both collaborations. The MaGe package is flexible enough for accomodating both setups as well as the test facilities. At present it is being used intensively for both experiments.

A joint approach has many benefits: the workload for the development of general tools is shared between more experts, the code is tested in more detail, and more experimental data are available for MC validation.

HK 21.33 Di 15:30 P

**The recoil coincidences technique for light nuclei** — ●Tz. KOKALOVA<sup>1</sup>, H.G. BOHLEN<sup>1</sup>, W. VON OERTZEL<sup>1,2</sup>, C. WHELDON<sup>1</sup>, M. FREER<sup>3</sup>, P. MCEWAN<sup>3</sup>, N. ASHWOOD<sup>3</sup>, N. CURTIS<sup>3</sup>, TH. BLOXHAM<sup>3</sup>, R. KALPAKCHIEVA<sup>4</sup>, and T. MASSEY<sup>5</sup> — <sup>1</sup>Hahn-Meitner-Institut, Berlin, Germany — <sup>2</sup>Freie Universität Berlin, Germany — <sup>3</sup>University of Birmingham, Birmingham, UK — <sup>4</sup>Flerov Laboratory for Nuclear Reactions, Dubna, Russia — <sup>5</sup>Ohio University, Athens, USA

We have studied the structure of the neutron-rich isotope  $^{11}\text{Be}$  using the 2n-transfer reaction  $^9\text{Be}(^{16}\text{O}, ^{14}\text{O})^{11}\text{Be}$  at  $E_{lab}=232$  MeV. The experiment has been performed at ISL, Berlin, using the Q3D magnetic spectrometer and four Si-strip detectors. The coincidence measurement was performed as follows: the ejectile was detected at the focal plane of the Q3D and the charged particles from the decay of the recoil nucleus in the silicon strip detectors. The technique and the current status of the data analysis will be presented.

HK 21.34 Di 15:30 P

**Quarkonia measurements with the central detectors of ALICE** — ●WOLFGANG SOMMER for the ALICE TRD collaboration — Institut für Kernphysik, J.W. Goethe Universität Frankfurt, Max-von-Laue-Str. 1, 60438 Frankfurt/M., Germany

The ALICE experiment is designed to measure a large variety of heavy ion and proton reactions at the LHC. One major task is the measurement of electron pairs to enable studies of different quarkonium states. The three central detectors of ALICE, the Inner Tracking System (ITS), the Time Projection Chamber (TPC) and the Transition Radiation Detector (TRD) provide tracking and particle identification for this purpose. We present the latest simulations done within the framework of the ALICE simulation package ALIROOT. Based on these results the expected physics performance will be discussed. This work is supported by BMBF.

HK 21.35 Di 15:30 P

**Z-Boson Simulationen mit den zentralen Detektoren von ALICE** — ●RAPHAELLE BAILHACHE für die ALICE TRD-Kollaboration — GSI, Darmstadt, Deutschland

Die Eigenschaften der Kernmaterie werden durch Stöße von Protonen und ultrarelativistische Kollisionen schwerer Atomkerne bei sehr hohen Energiedichten mit dem ALICE Experiment am LHC untersucht. Um die Auswirkungen des Deconfinement-Phasenübergangs auf den Wirkungs-

querschnitt für Quarkoniaproduktion zu studieren, wird eine Referenzmessung benötigt. Bei den vorliegenden Energien erscheint das Z-Boson eine mögliche Wahl. Wir präsentieren für pp und PbPb Kollisionen Simulationen der Z-Boson Rekonstruktion mit den zentralen ALICE Detektoren: Inner Tracking System, Time Projection Chamber und Transition Radiation Detector. Wir stellen Strategien zur Optimierung der Effizienz und des Signal-zu-Untergrund Verhältnisses vor, die unter Verwendung der AliROOT Software entwickelt wurden.

HK 21.36 Di 15:30 P

**Production of Eta Mesons in p+p, d+Au and Au+Au Collisions at 200 GeV at RHIC** — ●BALDO SAHLMUELLER for the PHENIX collaboration — Institut fuer Kernphysik, Muenster, Germany

The PHENIX experiment at RHIC has measured a suppression of various hadrons in central Au+Au collisions at high  $p_T$  compared to scaled yields measured in p+p collisions. By contrast, no such suppression has been observed in peripheral Au+Au collisions and in d+Au collisions. The measurement of the eta meson gives further hints on possible particle dependencies of the observed suppression.

The production ratio of the eta meson and the neutral pion is also of interest. It is useful as an input for other measurements, e.g. of direct photons. It also provides useful information for understanding the production processes in the different collision systems.

In this poster we will present the final results from measurements of the inclusive eta yields for different reaction systems (Au+Au, d+Au, p+p) and for different centrality classes (d+Au, Au+Au). The different suppression patterns of the eta meson will be shown and compared to other particles. We will also present the production ratio of the eta meson and the neutral pion.

This work is supported by BMBF.

HK 21.37 Di 15:30 P

**$K^0$  and  $\Lambda$  inclusive cross section measured with FOPI using a  $\pi^-$  beam at 1.15 GeV/c** — ●MOHAMED LOTFI BENABDERRAHMANE for the FOPI collaboration — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg

The study of hadron properties in dense nuclear matter using nucleus-nucleus collisions is a major goal of heavy-ion physics. In-medium modifications of hadron masses have been studied in heavy-ion collisions at densities up to  $2-3 \cdot \rho_0$ . In particular, kaon production has attracted considerable interest as a possible indication of the restoration of chiral symmetry and kaon condensation in neutron stars. In-medium strangeness production can be studied at normal nuclear matter density ( $\rho = \rho_0$ ) using  $\pi^-$ -induced reactions. Theoretical calculations using the quark-meson coupling model [1], suggest that due to in-medium modifications of kaons, there should be a change in the production thresholds and the cross section of the reaction:  $\pi^- + N \rightarrow KY$ . In August 2004,  $\pi^-$ -induced reactions were studied with FOPI at SIS (GSI) at an incident momentum of 1.15 GeV/c. Data were taken for five different targets: C, Al, Cu, Sn and Pb. The scaling behaviour of the cross section with target mass will be presented as well as the comparison of the phase-space distributions with transport models. First results on the exclusive channel where both, the  $K^0$  and the  $\Lambda$  are reconstructed in the same event will also be reported. [1] K. Tsushima, A. Sibirtsev, A.W. Thomas, Phys. Rev. C62 (2000) 064904; K. Saito, K. Tsushima, A.W. Thomas hep-ph/0506314

HK 21.38 Di 15:30 P

**Proton induced reactions at  $T_p = 3.5\text{GeV}$  at FOPI for a Kaonic Nuclear Cluster Search** — ●LAURA FABBETTI<sup>1</sup>, P. KIENLE<sup>2</sup>, R. KRÜCKEN<sup>1</sup>, K. SUZUKI<sup>1</sup>, T. YAMAZAKI<sup>3</sup>, and J. ZMESKAL<sup>2</sup> for the FOPI collaboration — <sup>1</sup>Technische Universität München — <sup>2</sup>Stefan Meyer Institut — <sup>3</sup>University of Tokyo

An experimental signature of the exotic bound states containing a  $\bar{K}$  ( $pp\bar{K}$ ,  $pp\bar{K}$ ,  $pp\bar{K}$  and  $ppn\bar{K}$ ) predicted by Akaishi and Yamazaki [1] has been observed by two different collaborations, using stopped  $K$  beams [2],[3]. These states have been found to be narrow discrete bound systems with a binding energy of about 100 MeV. The formation of such clusters can be investigated also using proton induced reactions or looking for residues in heavy ion collisions. Among others, a dedicated experiment has been carried out at GSI using the FOPI spectrometer, to study the production of such exotic systems for the reactions  $p+\text{CH}_2$  and  $p+\text{CD}_2$  at  $T_{KIN} = 3.5\text{GeV}$ . We report on the preliminary results achieved in this measurement using the missing mass and invariant mass methods.

[1] Y. Akaishi and T. Yamazaki, Phys. Rev C 65(2002) 044005.

[2] T. Suzuki et al., Phys. Lett B 597 (2004) 263.

[3] M. Agnello et al., Phys. Rev Lett. 94 (2005) 212303.

HK 21.39 Di 15:30 P

**Critical charge fluctuations in spectator fragmentation** — ●WOLFGANG TRAUTMANN for the ALADiN Collaboration collaboration — GSI Darmstadt, Planckstr. 1, 64291 Darmstadt

The fluctuations of the largest fragment-charge of a partition and of the asymmetries of the two or three largest fragments in peripheral 197Au +197Au collisions at 1000 MeV per nucleon are investigated. The observed bimodal distributions at particular values of the sorting variable  $Z_{\text{bound}}$  exhibit features known from percolation theory where they appear as finite-size effects. In classical molecular dynamics bimodal distributions are observed near the critical percolation line known from lattice gas theory.

HK 21.40 Di 15:30 P

**Open charm measurements with the CBM detector** — ●VASSILIEV IOURI and SENGER PETER for the CBM collaboration — Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH, Darmstadt, Germany

One of the major challenges of the Compressed Baryonic Matter (CBM) experiment at the future FAIR accelerator is the measurement of charmed particles via their hadronic decay in the environment of heavy-ion collisions. Due to the extremely low charm production yield close to threshold beam energies, background reduction exploiting the displaced vertex topology is mandatory. The online event selection, required to reduce the envisaged reaction rate of 10 MHz down to the archival rate of 25 kHz, necessitates fast and efficient track reconstruction algorithms and high resolution secondary vertex determination. The results of simulations will be presented.

HK 21.41 Di 15:30 P

**Spur-Rekonstruktion im CBM Experiment** — ●IVAN KISEL<sup>1</sup> and PETER SENGER<sup>2</sup> für die CBM-Kollaboration — <sup>1</sup>Kirchhoff-Institut für Physik, Ruprecht-Karls Universität Heidelberg, 69120 Heidelberg, Deutschland — <sup>2</sup>Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH, Planckstr. 1, 64291 Darmstadt, Deutschland

Ein typischer zentraler Zusammenstoß zweier Goldkerne im CBM Experiment am zukünftigen FAIR Beschleuniger produziert bis zu 700 Teilchenspuren im Inneren Detektor, der aus Silizium-Pixel und -Streifen-zählern besteht. Die grosse Spurdichte und das nicht homogene Magnetfeld machen die Rekonstruktion der Trajektorien schwierig. Um die Teilchenspuren im inneren Detektor zu rekonstruieren, wird die Methode des "zellulären Automaten" verwendet. Spuren und Vertices werden mit dem Kalman-Filter angepasst. Eine spezielle analytische Formel ist für die schnelle Extrapolation von Spuren in einem nicht homogenen Magnetfeld abgeleitet worden. Weiterhin wird eine Methode(basierend auf dem "elastischen Netz") zur Rekonstruktion von Cherenkov-Ringen praesentiert.

HK 21.42 Di 15:30 P

**Simulation on the Event-by-event Fluctuations of the Particle Yield Ratio Measurement in the CBM Experiment** — ●DMYTRO KRESAN<sup>1</sup>, VOLKER FRIESE<sup>1</sup>, IVAN KISEL<sup>2</sup>, and PETER SENGER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Gesellschaft fuer Schwerionenforschung, Planckstrasse 1, D64291 Darmstadt — <sup>2</sup>Kirchhoff Institute of Physics, Ruprecht-Karls University of Heidelberg, 69120 Heidelberg

The investigation of the properties of strongly interacting matter in the vicinity of the critical point of the QCD phase diagramm is one of the challenges of the Compressed Baryonic Matter (CBM) experiment at the Facility for Antiproton and Ion Research (FAIR) in Darmstadt. The nonmonotonic behavior of the event-by-event fluctuations of the kaon to pion yield ratio as a function of beam energy was considered as a possible signature of the critical point. The results of simulation show, that with proposed CBM setup the measurement of such fluctuations is feasible if they exceed a level of 2 %.

HK 21.43 Di 15:30 P

**Nachweis von Vektormesonen durch Messung von  $M\{\text{"u}\}$ onenpaaren im CBM Experiment an FAIR** — ●ANNA KISELEVA<sup>1,2</sup>, PETER SENGER<sup>1</sup> und IURI VASSILIEV<sup>1</sup> — <sup>1</sup>GSI, Darmstadt, Deutschland — <sup>2</sup>PNPI, St. Petersburg, Russland

Die Untersuchung der Eigenschaften von Hadronen in dichter Kernmaterie ist ein Forschungsschwerpunkt des geplanten  $\{\text{dq}\}$ Compressed Baryonic Matter $\{\text{dq}\}$  (CBM) Experiments an der zukünftigen FAIR Beschleunigeranlage. Als besonders viel versprechende Sonden gelten Vektormesonen, die in Elektron-Positron- oder  $M\{\text{"u}\}$ onen-Paare zer-

fallen. Im Rahmen des CBM Projekts wird untersucht, inwieweit eine Kombination aus Absorbern (Kohlenstoff/Eisen) und ortsempfindlichen Detektoren zum Nachweis der  $M^* \{u\}$ onen geeignet ist. Die Ergebnisse der Simulationen zur Messung von Vektor-Mesonen ( $\{\omega\}$ ,  $\{\rho\}$ ,  $\{\phi\}$ ,  $J/\{\psi\}$ ) aus Au+Au St $\{o\}$ en bei 25 AGeV werden vorgestellt.

HK 21.44 Di 15:30 P

**Nuclear Forces based on a Debye Layer Model for Nucleons** — ●HEINRICH HORA — Theoret. Physics, University of NSW, Sydney, Australia

Using the Fermi statistics for the nucleons for a generalized treatment of Debye layers, its thickness results in the three Fm depth of the surface decay of the density of nuclei if the known density of nuclei is used. This results not only in a physics explanation of the only numerically adjusted surface decay of the Woods-Saxon potential (Beiner and Bleuler, Fig. 81 of Ref. [1]) but also in Wigner's particle scattering as given by the temporal Goos-Haenchen effect using total reflection at perpendicular incidence on an inhomogeneous density profile [2]. Another access without the input of the nuclear density is given by comparing the Debye-surface energy with the Fermi energy of the nucleons which is equal just close to the known nuclear density [3]. At higher densities, the Fermi energy changes into the relativistic branch explaining why nucleation is impossible in this quark-gluon soup before it at expansion reaches the known nuclear density. [1] T. Mayer-Kuckuk, Kernphysik, Teubner 1984. [2] H. Hora, Laser and Particle Beams, 24 No. 1 (2006). [3] H. Hora, G. Miley, F. Osman, Astrophys. Space Sci. 298, 247 (2005)

HK 21.45 Di 15:30 P

**"Mean-field and beyond - a case study with Skyrme forces"** — ●P. KLÜPFEL<sup>1</sup>, K. BESOLD<sup>1</sup>, P.-G. REINHARD<sup>1</sup>, T. BÜRVENICH<sup>2</sup>, and J.A. MARUHN<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Inst. f. Theor. Physik, Univ. Erlangen, Erlangen/Germany — <sup>2</sup>Frankfurt Inst. f. Advanced Studies, Frankfurt/Germany — <sup>3</sup>Inst. f. Theor. Physik, Univ. Frankfurt, Frankfurt/Germany

Self-consistent mean-field models provide an excellent description of nuclear bulk properties over the whole table of isotopes, except perhaps for the lightest ones. Increasing demands on accuracy and the aim to access more detailed observables lead into a domain where correlation effects can become important. This concerns in particular the correlations from low-energy and symmetry modes which show the largest fluctuations over the the nuclei. They are computed within the Skyrme mean-field method by an approximate generator-coordinate method.

We demonstrate the correlations effects with a few examples as, e.g., the computation of energy differences (separation energies) or isotopic shifts. The importance of correlation is then checked systematically for all semi-magic nuclei. This allows to identify the best "mean field" nuclei, i.e. those for which correlations are negligible. The selection thus obtained provides a new, and more reliable, data set for the fine-tuning of the mean-field parametrizations (Skyrme force, relativistic mean field). We will present first results from systematic investigations along these lines.

HK 21.46 Di 15:30 P

**Scattering of light deuteron-like particles in the Coulomb field of heavy nuclei** — ●LESYA BOROWSKA<sup>1,2</sup>, STEPHAN FRITZSCHE<sup>1</sup>, KOSTYANTYN TERENETSKY<sup>2</sup>, and VOLODYMYR VERBITSKY<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Universität Kassel, D-34132 Kassel, Germany — <sup>2</sup>Institute for Nuclear Research, NAS of Ukraine, 03680, Nauky Prosp. 47, Kyiv, Ukraine

The wave function of light deuteron-like particles in the field of heavy nuclei has been solved recently by considering a charged particle ("proton") with mass  $m_p$  and charge  $Z_p$  and a neutral particle ("neutron") with mass  $m_n$  in the presence of target charge  $Z_T$  [1]. From these expressions the internal wave function of a light deuteron-like particle in the Coulomb field of heavy nucleus is derived in an approximate analytical form. It is shown, that in the Coulomb field of a heavy nucleus, the internal stationary state of a light deuteron-like particle can be transformed into a quasi-stationary one in which the particle may either polarize or break up into parts. Since the field of the target nucleus leads to a significant distortion of the internal wave functions, their spherical symmetry becomes broken as the particle with approach the target. In this contribution we present the wave function calculations for d,  $^6\text{He}$ ,  $^{11}\text{Li}$  ions in the Coulomb field of  $^{208}\text{Pb}$  nuclei.

[1] V. P. Verbitsky, K. O. Terenetsky, Sov. J. Nucl. Phys. **55**, (1992), 198.

HK 21.47 Di 15:30 P

**First data on  $^3\text{He}(\alpha,\gamma)^7\text{Be}$  from LUNA** — ●DANIEL BEMMERER for the LUNA collaboration — Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Sezione di Padova, Italy

The  $^3\text{He}(\alpha,\gamma)^7\text{Be}$  cross section is currently the major nuclear physics uncertainty in the  $^8\text{B}$  neutrino flux obtained from solar models. Previous experimental studies of this reaction disagree on the normalization of the astrophysical S-factor. In an effort to reduce the uncertainty, a precision experiment at low energy has begun at the LUNA2 400 kV accelerator, deep underground in Italy's Gran Sasso laboratory. Both the promptly emitted gamma rays and the produced  $^7\text{Be}$  activity are detected in order to exclude possible systematic effects. Preliminary results of the activation study will be presented together with an outlook on the attainable precision.

HK 21.48 Di 15:30 P

**Gd-Szintillatoren fuer Double Chooz** — ●CHRISTIAN BUCK, F.X. HARTMANN, S. SCHOENERT und U. SCHWAN — MPIK Heidelberg

Das Ziel des neuen Reaktorneutrinoexperiments Double Chooz ist es, den letzten unbekanntem Mischungswinkel bei Neutrinooszillationen, Theta-13, zu bestimmen oder weiter einzugrenzen. Zum Neutrinonachweis wird ein Gd-beladener Flüssigszintillator verwendet. An diesen müssen höchste Anforderungen bezüglich Stabilität und Kompatibilität mit den Detektormaterialien gestellt werden. Es werden zwei Ansätze vorgestellt, wie solch ein Szintillator hergestellt werden kann, und die optischen und chemischen Eigenschaften der beiden Szintillatoren werden miteinander verglichen. Es wurden mehr als 100 l Gd-Szintillator produziert, um die Stabilität und chemische Kompatibilität mit Acryl in einem Prototyp zu messen. Über den Status dieser Prototypmessungen wird berichtet werden.

HK 21.49 Di 15:30 P

**Eine kondensierte  $^{83m}\text{Kr}$  Quelle für das KATRIN Experiment** — ●BEATRIX OSTRICK für die KATRIN-Kollaboration — Uni Münster/Mainz

Ziel des Karlsruhe-Tritium-Neutrino-Experiments ist die Bestimmung der Masse des Elektronantineutrinos auf 0,35 eV ( $5\sigma$ ) oder bis zu einer Obergrenze von 0,2 eV (90 % CL). Dazu wird der Endpunktsbereich des  $T_2$ - $\beta$ -Spektrum mit einem elektrostatischen Filter mit magnetisch adiabatischer Führung ausgemessen. Dabei ist die Stabilität des angelegten Analysepotentials von besonderer Bedeutung, da unentdeckte Fluktuationen  $\sigma$  systematisch auf ein kleineres  $\Delta m_{\nu}^2 = -\frac{1}{2}\sigma^2$  schließen lassen. Zur Überwachung des Analysepotentials von 18 keV auf 3 ppm relative Genauigkeit werden Elektronenquellen auf atomar/nuklearem Standard mit einem weiteren Spektrometer gleichen Typs ("Monitorspektrometer") vermessen, welches mit demselben Analysepotential versorgt wird. Hier soll eine kondensierte Elektronenquelle aus K-Konversionselektronen von  $^{83m}\text{Kr}$  mit einer Energie von 17,8 keV und einer Breite von 2,9 eV vorgestellt werden. Die kurze Halbwertszeit von 1,83 h macht eine stabile Reproduzierbarkeit nötig. Es wurden ein Einlasssystem zur Reinigung und Analyse als auch ein Kryostat zum Auffrieren der Gase aufgebaut. Ein Lasersystem dient zur Analyse des Film/Substratkomplexes mittels Ellipsometrie und zur Reinigung des Substrats mittels Ablation. Die kondensierte  $^{83m}\text{Kr}$ -Quelle wird derzeit am MAC-E-Filter des Mainzer Neutrinomassensperiments getestet.

Gefördert durch BMBF 05CK5PMA/0 und dem virtuellen Institut VIDMAN des HGF

HK 21.50 Di 15:30 P

**Entwicklung eines zusammengesetzten Tieftemperaturdetektors für den Einsatz in einem radiochemischen solaren Neutrino Experiment** — ●JEAN-COME LANFRANCHI<sup>1</sup>, TOBIAS LACHENMAIER<sup>2</sup>, WALTER POTZEL<sup>1</sup> und FRANZ VON FEILITZSCH<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Physikdepartment E15, James-Frank-Strasse, 85748 Garching — <sup>2</sup>Physikalisches Institut, Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Auf der Morgenstelle 14, 72076 Tübingen

Zum Nachweis des Germanium-Zerfalls durch Elektroneinfang an  $^{71}\text{Ge}$ , das aus  $^{71}\text{Ga}$  durch solare Neutrinos gebildet wird, wurden Tieftemperaturdetektoren mit guter Energieauflösung und voller ( $4\pi$ ) Nachweifeffizienz entwickelt. Dadurch kann die Gesamteffizienz der Experimente zum Nachweis solarer Neutrinos mit Gallium wesentlich verbessert werden. Diese Detektoren verwenden supraleitende Phasenübergangsthermometer (PT). Durch eine speziell entwickelte Klebung wird ermöglicht, die thermische Abscheidung von  $^{71}\text{Ge}$  von der Herstellung der PT vollständig zu entkoppeln. Weiterhin können die PT mit

unterschiedlichen Absorbermaterialien verbunden werden. Langzeitstabile Messungen mit reaktoraktiviertem  $^{71}\text{Ge}$  wurden in einem eigens dafür aufgebauten Kryostaten im Untergrundlabor Garching erfolgreich durchgeführt.

HK 21.51 Di 15:30 P

**Optische Eigenschaften von Szintillatoren für LENA und die Detektion von Supernovae Relic Neutrinos** — ●MICHAEL WURM<sup>1</sup>, FRANZ VON FEILITZSCH<sup>1</sup>, MARIANNE GOEGER-NEFF<sup>1</sup>, KATHRIN HOCHMUTH<sup>2</sup>, TERESA MARRODAN UNDAGOITIA<sup>1</sup>, LOTHAR OBERAUER<sup>1</sup> und WALTER WURMPOTZEL<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Physik-Department E15, Technische Universität München, \*James-Frank-Str., 85748 Garching — <sup>2</sup>Max Planck Institut für Physik, Föhringer Ring, München

Die Lichtausbeuten, Abschwäch- und Streulängen von verschiedenen Szintillatoren, die für LENA in Frage kommen, wurden vermessen. Die Möglichkeit Hintergrundneutrinos vergangener Supernovae zu messen wurde studiert. Der Untergrund durch terrestrische Reaktorneutrinos wurde für verschiedene Standorte des Detektors berechnet. Mit LENA ist es möglich die Sternentwicklungsrate bis hin zu einer Rotverschiebung  $z \sim 1$  zu messen und verschiedene Modelle zum Gravitationskollaps zu unterscheiden.

HK 21.52 Di 15:30 P

**Search for proton decay in the large liquid scintillator detector LENA** — ●TERESA MARRODAN UNDAGOITIA<sup>1</sup>, FRANZ VON FEILITZSCH<sup>1</sup>, MARIANNE GOEGER-NEFF<sup>1</sup>, KATHRIN HOCHMUTH<sup>2</sup>, LOTHAR OBERAUER<sup>1</sup>, WALTER POTZEL<sup>1</sup>, and MICHAEL WURM<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Physik-Department E15, Technische Universität München, \*James-Frank-Str., 85748 Garching — <sup>2</sup>Max Planck Institut für Physik, Föhringer Ring, München

The LENA (Low Energy Neutrino Astronomy) detector is proposed to be a large-volume liquid-scintillator device which will be highly suitable for the investigation of a variety of topics in astrophysics, geophysics and particle physics. In this paper, the potential of such a detector concerning the search for proton decay in the SUSY favored decay channel  $p \rightarrow K^+ \bar{\nu}$  is investigated. Based on Geant4, Monte Carlo simulations of the proton decay in the LENA detector as well as of the background radiation in the detection energy windows have been developed. From these simulations an efficiency of 65% for the detection of a possible proton decay has been determined. Within ten years of measuring time a lower limit for the proton lifetime, concerning the decay channel investigated, of  $\tau > 4 \cdot 10^{34}$  y could be reached.

HK 21.53 Di 15:30 P

**Untersuchung des  $(\gamma, n)$ -Wirkungsquerschnitts\* von  $^{152,154}\text{Sm}$  mit realen Photonen\*** — ●C. SIEGEL, J. HASPER, S. MÜLLER, K. SONNABEND, M. ZARZA und A. ZILGES — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, D-64289\* Darmstadt, Germany

Die Nukleosynthese schwerer Elemente im astrophysikalischen s-Prozess wird maßgeblich durch den Wirkungsquerschnitt für Neutroneneinfang der an diesem Prozess beteiligten Isotope bestimmt. Insbesondere aus den  $(n, \gamma)$ -Reaktionsraten der so genannten Verzweigungskerne lassen sich Informationen über wichtige astrophysikalische Parameter wie Temperatur und Neutronendichte gewinnen.

Am Photoaktivierungsmessplatz [1] des supraleitenden Elektronenbeschleunigers S-DALINAC wurde der  $(\gamma, n)$ -Wirkungsquerschnitt von  $^{152,154}\text{Sm}$  vermessen. Im Rahmen des Prinzips des „detailed balance“ [2] kann hieraus der  $(n, \gamma)$ -Wirkungsquerschnitt abgeleitet werden. Da dieser in früheren Experimenten [3] bereits direkt gemessen wurde, erlaubt unsere Messung eine Überprüfung dieses Prinzips. Für die Messung wurden erstmals auch Niederenergie-HPGe-Detektoren (LEPS) eingesetzt.

\* Gefördert durch die DFG (SFB 634)

[1] K. Sonnabend et al., ApJ. **583**, 506, (2003)

[2] W. A. Fowler et al., Annu. Rev. Astron. Astroph. **5**, 525, (1967)

[3] S. Marrone et al., Nucl. Phys. A **758**, 533, (2005)

HK 21.54 Di 15:30 P

**Experiments to investigate halfives and  $P_n$ -values of weak r-process nuclei at NSCL/MSU** \* — ●L. KERN for the NSCL-MSU-03034-05028 collaboration — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, 64289\* Darmstadt, Germany

The astrophysical r-process is responsible for the synthesis of roughly half of the elements heavier than iron. Studying the involved nuclei presents a challenge, as they lie far from the valley of stability. In the context of r-process studies at NSCL/MSU two experiments on neutron-rich isotopes in the Ge-Br and Sr-Mo region have been per-

formed. Isotopes were produced by fragmentation of a 120 MeV/u  $^{136}\text{Xe}$  beam on a Be target at the A1900 fragment separator. Nuclei of interest were implanted into a 40x40 double sided strip detector, which is part of a  $\beta$ -counting-system surrounded by neutron detector NERO. NERO consists of 60 proportional counters embedded in a plastic block moderator - leading to a high detection efficiency.

During the experiments halfives and  $P_n$ -values have been measured as input for future r-process network calculations.

\* This project has been supported by NSF PHY 01-10253 (NSCL), NSF PHY 02-16783(JINA), NSF (Notre Dame) HGF-VISTARS and \*DFG.

HK 21.55 Di 15:30 P

**Nuclear structure properties of neutron-rich Ge-Kr isotopes in the "weak" r-process** — ●STEFAN HENNRICH<sup>1,2</sup>, MATTHEW QUINN<sup>3</sup>, ANDREAS WÖHR<sup>3</sup>, JORGE PEREIRA-CONCA<sup>4</sup>, ANI APRAHAMIAN<sup>3</sup>, HENDRIK SCHATZ<sup>4</sup>, KARL-LUDWIG KRATZ<sup>1,2</sup>, and FERNANDO MONTES<sup>4</sup> for the NSCL-MSU 03034 collaboration collaboration — <sup>1</sup>Inst. für Kernchemie, Univ. Mainz, Germany — <sup>2</sup>HGF-VISTARS, Germany — <sup>3</sup>ISNAP, Notre Dame, USA — <sup>4</sup>NSCL/MSU, USA

Gross  $\beta$ -decay properties, such as half-lives and delayed-neutron emission probabilities, of neutron-rich nuclei in the Ge-Kr region may contain first information about the phase transition from spherical to deformed shapes. Furthermore, they are important for modelling the "weak" r-process. With this twofold motivation, we have performed an experiment at NSCL/MSU, using a primary beam of  $^{136}\text{Xe}$  with an energy of 120 MeV/u impinging on a Be target. We report here on the measurements of  $T_{1/2}$  and  $P_n$  values using the BCS  $\beta$ -detector system, the NERO  $4\pi$  neutron longcounter and a  $\gamma$  detector setup. The preliminary results are compared to QRPA predictions, and are included into r-process abundance calculations. This Project has been supported by DFG, HGF-VISTARS, NSF (JINA), NSF (NSCL) and NSF (Notre Dame).

HK 21.56 Di 15:30 P

**EOS with hyperons** — ●HARIS DJAPO<sup>1</sup>, BERND-JOCHEN SCHEAFER<sup>2</sup>, JOCHEN WAMBACH<sup>1,3</sup>, GERALD BROWN<sup>4</sup>, and TOM T.S. KUO<sup>4</sup> — <sup>1</sup>Institut fuer Kernphysik, TU Darmstadt, D-64289 Darmstadt, Germany — <sup>2</sup>Institut fuer Physik, Karl-Franzens-Universitaet, A-8010 Graz, Austria — <sup>3</sup>Gesellschaft fuer Schwerionenforschung GSI, D-64291 Darmstadt, Germany — <sup>4</sup>Department of Physics and Astronomy, State University of New York, Stony Brook, NY 11794-3800, USA

Abstract: Based on the novel Vlowk RG approach a Hartree-Fock calculation for a hyperon nucleon system is presented including three body forces. In this framework the influence of the hyperons to the EOS of an neutron stars at finite temperatures is investigated. The case of trapped neutrinos which appears in a proto-neutron star is also considered.

HK 21.57 Di 15:30 P

**Evaluation of the transmission properties of the neutron guides for the UCN** — ●IGOR ALTAREV<sup>1</sup>, PETER EGER<sup>1</sup>, ANDREAS FREI<sup>1</sup>, ERWIN GUTSMIEDL<sup>1</sup>, F. JOACHIM HARTMANN<sup>1</sup>, AXEL R. MÜLLER<sup>1</sup>, STEPHAN PAUL<sup>1</sup>, WOLFGANG SCHMID<sup>1</sup>, DANIELE TORTORELLA<sup>1</sup>, PETER GELTENBORT<sup>2</sup>, and CHRISTIAN PLONKA<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Physik-Department, Technische Universität München, James Frank Strasse, Garching D-85747, Germany — <sup>2</sup>Institut Laue-Langevin, 6 rue Jules Horowitz BP 156, 38042 Grenoble Cedex 9, France

Investigating transmission properties of ultra-cold neutron guides is motivated by the barest necessity to develop an appropriate UCN tube with excellent guiding properties for the very promising planned source of UCN at the FRM-II reactor in Munich, which was put into operation recently. A relevant method has been developed as an extension of the common technique for measuring of UCN losses in the sample contained between two diaphragms. With two measurements at both ends of the guide one can evaluate both the loss probability per wall collision and the probability for diffuse scattering from the wall. The various tubes made of aluminum or stainless steel and with different surface roughness will be inside coated with beryllium or stainless steel or beryllium on stainless steel. We present the first results which approve the method and indicate a severe problem with the coated unpolished aluminum tubes. (This work was supported by DFG and Meier-Leibnitz Laboratory)

HK 21.58 Di 15:30 P

**MLLTRAP: Penning trap for mass measurements of radioactive ions at MLL\*** — ●V.S. KOLHINEN, M. BUSSMANN, D. HABS, J. NEUMAYR, U. SCHRAMM, M. SEWTZ, J. SZERYPO, and P. THIROLF — Department für Physik, Ludwig-Maximilians-Universität München, D-85748 Garching

A Penning trap system, MLLTRAP, is now in its construction and commissioning phase at the MLL in Garching. In the first phase we will set up the system off-line and test it with stable Cs ions during spring and summer 2006. For on-line measurements at the Tandem accelerator reaction products will be thermalized in a buffer gas stopping cell and transferred to the trap via an RFQ cooler buncher.

Later it is planned to use highly charged ions. The ions will be charge-bred in an EBIS to obtain higher cyclotron frequencies and thus an improved mass accuracy, finally aiming at  $\delta m/m \leq 10^{-8}$ . The highly charged ions will be sympathetically cooled with  $Mg^+$  ions before being injected into the measurement traps.

The final goal of the project is to investigate medium-mass and heavy neutron-rich isotopes from both fission and fusion reactions. As main experiments with precision mass measurements in-trap e- or  $\alpha$ -spectroscopy are foreseen.

This poster will present the present status of the project.

[\*] This work was supported by EU(NIPNET) under contract HPRI-CT-2001-50034

HK 21.59 Di 15:30 P

**Prototyp Entwicklung für MAFF** — ●FLORIAN NEBEL<sup>1</sup>, THOMAS FAESTERMANN<sup>1</sup>, REINER KRÜCKEN<sup>1</sup>, MARTIN GROSS<sup>2</sup>, DIETER HABS<sup>2</sup> und PHILIPP JÜTTNER<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Physik-Department E12, Technische Universität München, D-85747 Garching — <sup>2</sup>Department für Physik, Universität München, D-85748 Garching — <sup>3</sup>FRM-II, D-85748 Garching

Der am FRM-II in München geplante Spaltfragmentbeschleuniger MAFF (Munich Accelerator for Fission Fragments) wird eine mit Uran gesättigte Graphitmatrix als Target für Neutronen induzierte Spaltung benutzen. Die radioaktiven Reaktionsprodukte verlassen die Ionenquelle sowohl als Atome als auch als Ionen. Zur Erzeugung und Extraktion der Ionen werden zwei Wagen von beiden Seiten in das durchgehende Strahlrohr gefahren. Auf dem Quellwagen ist die Ionenquelle montiert, der Linsewagen ist mit elektrostatischen Linsen zur Strahlextraktion bestückt.

Funktion und Zuverlässigkeit der Wagen sind für das spätere Projekt von entscheidender Bedeutung. Im Rahmen der MAFF Planungsphase wurde ein Prototyp des Linsewagens und der zugehörigen Teilkomponenten gefertigt.

Das Wagenkonzept und die Ergebnisse durchgeführter Tests werden vorgestellt.

HK 21.60 Di 15:30 P

**Der Münchner Spaltfragmentbeschleuniger MAFF** — ●MARTIN GROSS<sup>1</sup>, DIETRICH HABS<sup>1</sup>, REINER KRÜCKEN<sup>2</sup>, RAINER STOEPLER<sup>3</sup>, WALTER ASSMANN<sup>1</sup>, LUDWIG BECK<sup>3</sup>, THOMAS FAESTERMANN<sup>2</sup>, PHILIPP JÜTTNER<sup>4</sup>, HANS-JÖRG MAIER<sup>1</sup>, PETER MAIER-KOMOR<sup>2</sup>, FLORIAN NEBEL<sup>2</sup>, MICHAEL SCHUMANN<sup>1</sup>, JERZY SZERYPO<sup>1</sup>, PETER THIROLF<sup>1</sup>, FRANZ TRALMER<sup>4</sup> und ERNST ZECH<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Dept. f. Physik, Ludwig-Maximilians-Universität München — <sup>2</sup>Physik-Department E12, Technische Universität München — <sup>3</sup>Maier-Leibnitz-Labor f. Kern- u. Teilchenphysik, Garching — <sup>4</sup>ZWE FRM-II, Garching

Das Projekt des Münchner Spaltfragmentbeschleuniger MAFF zielt ab auf die Erzeugung hochintensiver Ionenstrahlen neutronenreicher Isotope, die bei Energien von 30 keV (Niederenergiestrahler) sowie  $\sim 6$  MeV-A zur Verfügung gestellt werden sollen.

Schwerpunkt der Nutzung des Hochenergiestrahls wird die Synthese superschwerer Elemente sein. Der Niederenergiestrahler wird hauptsächlich für Kernspektroskopie exotischer Nuklide (*r*-Prozeß-Pfad), nukleare Festkörperphysik und nuklearmedizinische Anwendungen genutzt werden.

Neben der Darstellung der Fortschritte des letzten Jahres wird ein Überblick über den aktuellen Stand der Planung des Gesamtsystems gegeben.

HK 21.61 Di 15:30 P

**Nachweis hochenergetischer Photonen mit PWO** — ●KAROLY MAKONYI<sup>1</sup>, WERNER DÖRING<sup>1</sup>, RAINER NOVOTNY<sup>1</sup>, ANDREAS REITER<sup>2</sup> und MICHAELA THIEL<sup>1</sup> für die PANDA-Kollaboration — <sup>1</sup>II. Physikalisches Institut, Justus-Liebig-Universität Giessen — <sup>2</sup>Institut für Kernphysik, Universität Mainz

Die Qualität von Bleiwolframat (PWO), einem schnellen und sehr kompakten Szintillatormaterial, konnte durch geeignete Dotierung und optimierte Technologie bei der Herstellung deutlich verbessert werden, vor allem in Hinblick auf seine Lichtausbeute. In ersten Messungen mit energiemarkierten Photonen am Tagging-System an der Beschleunigeranlage MAMI in Mainz konnte die Ansprechfunktion für Photonen zwischen 60 und 520 MeV Energie bestimmt werden. Dazu diente eine Untereinheit aus 3x3 PWO-Kristallen von 200mm Länge und einem quadratischen Durchmesser von 20mmx20mm. Die Kristalle wurden individuell mit Photomultipliern ausgelesen und bei Temperaturen von +10 und -25 Grad Celsius betrieben. Vor allem bei der niedrigen Temperatur konnten für PWO bisher nicht erreichte Auflösungswerte erzielt werden, die den Anforderungen für das EM Kalorimeter von PANDA genügen. Bei höheren Photonenenergien sind deutliche Verbesserungen zu erwarten, wenn eine größere Detektoreinheit zum Einsatz kommt.

Die Arbeit wurde unterstützt durch BMBF und EU (Hadron Physics, JRA2, RII3-CT-2004-506078)

HK 21.62 Di 15:30 P

**Auslese von großen PWO-Kristallen mit großflächigen Avalanche-Photodioden** — ●MICHAELA THIEL<sup>1</sup>, WERNER DÖRING<sup>1</sup>, KAROLY MAKONYI<sup>1</sup>, RAINER NOVOTNY<sup>1</sup>, ANDREAS REITER<sup>2</sup>, CHRISTOF SALZ<sup>1</sup> und MICHAEL STEINACHER<sup>3</sup> für die PANDA-Kollaboration — <sup>1</sup>II. Physikalisches Institut, Justus-Liebig-Universität Giessen — <sup>2</sup>Institut für Kernphysik, Universität Mainz — <sup>3</sup>Physik-Department, Universität Basel

Im Rahmen der PANDA-Kollaboration wurden von Hamamatsu Photonics großflächige Avalanche-Photodioden (LAAPD) mit einer aktiven Fläche von 10mmx10mm entwickelt und bereitgestellt. In einem ersten Experiment an der Beschleunigeranlage MAMI mit energiemarkierten Photonen bis zu 520 MeV Energie wurde eine 3x3-Matrix aus 150mm langen Bleiwolframat-Kristallen mit 20mmx20mm Querschnittsfläche mit LAAPDs über einen neu entwickelten Vorverstärker geringen Rauschens ausgelesen. Die Signalverarbeitung erfolgte mit kommerzieller Elektronik. Die Rekonstruktion des elektromagnetischen Schauers zeigt exzellente Energieauflösungen bei einer Betriebstemperatur des Detektorsystems von -25 Grad Celsius. Gleichzeitig konnten erstmals Zeitinformationen mit einer Auflösung von deutlich unter 1ns ( $\sigma$ ) oberhalb einer Photonenenergie von 150 MeV erzielt werden, wobei ein Wert von 500ps bei 1GeV extrapoliert werden kann. Eine optimierte Frontend-Elektronik läßt eine deutliche Verbesserung der Auflösungswerte erwarten.

Die Arbeiten wurden unterstützt durch BMBF und EU (Hadron Physics, JRA2, RII3-CT-2004-506078).

HK 21.63 Di 15:30 P

**Towards a DIRC-Detector of the PANDA Experiment at GSI** — ●GEORG SCHEPERS<sup>1</sup>, KLAUS GÖTZEN<sup>1</sup>, KLAUS PETERS<sup>1,2</sup>, and CARSTEN SCHWARZ<sup>1</sup> — <sup>1</sup>GSI, Darmstadt — <sup>2</sup>JWG Universität Frankfurt

The PANDA Experiment aims for high standard hadron spectroscopy using the antiproton source of the FAIR facility planned at GSI. Situated in the barrel section of the fixed target experiment the DIRC (Detection of Internally Reflected Cherenkov photons) detector provides a positive kaon identification and serves for the distinction of gammas and relativistic charged particles. As a first attempt a scaled copy of the BABAR DIRC[1] from quartz glass is envisaged. However, at the same time R&D is done to replace the two dimensional photon detector by 1.) the read-out of only one dimension plus the timing information of the detector as in the TOP-project (Belle)[2] or 2.) the usage of a small mirror at the end of each radiator and a APD array working in Geiger mode [3]. The first option demands a timing resolution in the order of 100 ps. Material tests also with acrylic glass bars as well as quality control of the radiator surfaces and edges are performed at GSI.

[1] G. Vasileidis, Nucl. Inst. Meth. **A384**, 175 (1996)

[2] Y. Enari et al., Nucl. Inst. Meth. **A494**, 430 (2002)

[3] R. Wilson, Nucl. Inst. Meth. **A433**, 487 (1999)

We acknowledge the support of the European Community RESEARCH INFRASTRUCTURES ACTION under the FP6 programme: Structuring the European Research Area - Specific Support Action - DESIGN STUDY (contract 515873 - DIRACsecondary-Beams)

HK 21.64 Di 15:30 P

**First Results of the Performance of MWPC Prototypes in Test Beams for the CBM Experiment at FAIR** — ●MELANIE HOPPE — Institut für Kernphysik, Münster



The CBM collaboration proposes to build a dedicated heavy-ion experiment to investigate the properties of highly compressed baryonic matter produced in nucleus-nucleus collisions at the future Facility for Antiproton and Ion Research (FAIR) in Darmstadt. The goal of the Compressed Baryonic Matter (CBM) experiment is to explore the QCD phase diagram in the region of high baryon densities not covered by other experiments. CBM will be a fixed target experiment. Among other detectors, it will use a Transition Radiation Detector (TRD) for tracking of charged particles and electron identification. In conjunction with a RICH detector and an electromagnetic calorimeter, the TRD has to provide a sufficient electron identification capability for measurements of charmonium and low-mass vector mesons. The required pion suppression is about a factor of 100 and the required position resolution has to be of the order of 200–300  $\mu\text{m}$ . At the same time the detector has to be able to cope with large particle densities and very high interaction rates. Different prototypes based on MWPCs have been tested in two beam times at GSI and first results on the performance of the detectors will be shown.

HK 21.65 Di 15:30 P

**The RPC TOF System of CBM** — ●EVERARD CORDIER for the CBM collaboration — Universität Heidelberg, Germany

The Compact Baryonic Matter (CBM) Experiment is dedicated to the study of the dense matter via heavy-ion collisions at energies larger than 20 GeV/nucleon. For the identification of hadrons a time of flight (TOF) subdetector system will be used. A time resolution better than 80 ps is required with an efficiency close to 100% over the full acceptance from  $3^\circ$  to  $28^\circ$  at a distance of 10 m. The total area of the TOF system is in the order of 100  $\text{m}^2$ . Despite the very different rates changing with the polar angle from 1 kHz/ $\text{cm}^2$  to 20 kHz/ $\text{cm}^2$  the response over the full area has to be homogeneous.

The status of the R&D towards a TOF wall made of multilayer resistive plate chambers (RPC) concerning the timing, the rate performance and the present layout will be presented.

HK 21.66 Di 15:30 P

**Development of front-end electronics for the kaon spectrometer at MAMI** — ●CARLOS AYERBE GAYOSO, PATRICK ACHENBACH, and MAR GOMEZ RODRIGUEZ DE LA PAZ for the A1 collaboration — Inst. für Kernphysik, Universität Mainz, 55099 Mainz

The new focal plane detector for the kaon spectrometer at MAMI presents the challenge to read out near to 4000 fibre channels keeping modularity and compactness. For this a 12 layer motherboard able to accommodate three 32 channel multianode photomultipliers with minimum time jitter was designed. It includes the low voltage power line supply for the Cockcroft-Walton voltage multiplier bases of the photomultipliers, the RJ-45 connectors for analog output to the discriminators and, in the future, APV front-end chips for amplifying, sampling and multiplexing the signal amplitudes.

A 32 channel discriminator board based on the double threshold principle for amplitude compensated timing was designed with the LVDS output signals being compatible with COMPASS electronics.

Timing measurements are done with TDC CATCH mezzanine cards, the trigger will be derived with a FPGA based VME logic module prototyped in 2005, and the signal amplitude with 12/16 channel ADC cards via GeSiCa.

A similar approach for the signal amplitude read-out of the MWPCs for the kaon spectrometer has been chosen.

Work supported by Deutsche Forschungsgemeinschaft (SFB 443).

HK 21.67 Di 15:30 P

**Stabilisierung der Luminosität des A4-Comptonpolarimeters** — ●JÜRGEN DIEFENBACH — Institut für Kernphysik, Becherweg 45, 55099 Mainz

Das Comptonrückstreupolarimeter der A4-Kollaboration dient der Messung der longitudinalen Polarisation des MAMI-Elektronenstrahls. Die Laserstrahlmenge wird aktiv stabilisiert und während der Messung überwacht, um optimalen Überlapp von Elektronen- und Laserstrahl zu gewährleisten. Es werden neue Sensoren zur Laserstrahlmessung vorgestellt und die Kalibration des Elektronen- und Photonendetektors zum Nachweis der rückgestreuten Photonen diskutiert.

HK 21.68 Di 15:30 P

**Stokes-Parameter-Untersuchung für das A4 Compton-Rückstreupolarimeter** — ●YOSHIO IMAI für die A4-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Universität Mainz, Joh.-Joachim-Becher-Weg 45, 55128 Mainz

Für das A4-Experiment am MAMI-Beschleuniger der Universität Mainz wurde ein Compton-Rückstreupolarimeter in internal-cavity-Bauweise aufgebaut. Da der Laserresonator Abschnitte im Vakuum umfaßt, kann Spannungsdoppelbrechung in den Vakuumfenstern zu unerwünschten Veränderungen des Laser-Polarisationszustands führen. In diesem Beitrag wird die Meßmethode der Stokes-Parameter des Laserlichts dargelegt und Untersuchungen über den Polarisationszustand sowie neue Resultate des Rückstreupolarimeters vorgestellt werden.

HK 21.69 Di 15:30 P

**Geant4 simulation of the A4 Compton backscattering polarimeter.** — ●JEONG HAN LEE for the A4 collaboration — Institut für Kernphysik, Universität Mainz, D-55099 Mainz, Germany

The A4 collaboration investigates the structure of the proton by measuring parity-violating asymmetry. Accurate measurement of the electron beam polarization is crucial in extracting physics asymmetry from raw data. A scintillating fiber detector can detect scattered electrons and a photon detector can do scattered photons from Compton scattering. Two detectors and a beam line will be investigated with Geant4, a toolkit for the simulation of the passage of particles through matter. This poster will present a general overview of the simulation.

HK 21.70 Di 15:30 P

**Datenakquisition und Experimentüberwachung für das Crystal-Barrel-Experiment an ELSA** — ●PHILIPP HOFFMEISTER und ANNIKA THIEL für die CBELSA-TAPS-Kollaboration — Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik, Nussallee 14-16, 53115 Bonn

Das Crystal-Barrel-Experiment an ELSA dient der Untersuchung der Struktur von Hadronen mit Hilfe elektromagnetischer Sonden.

Um die vom Experiment genommenen Daten zu speichern wurde eine Hochgeschwindigkeitsdatenerfassung implementiert, die auf lokalen VME-System der Firma VMIC basiert, welche mit einem abgeschlossenen Fast-Ethernet Netzwerk verbunden sind. Die Rechnersysteme werden unter Linux (Debian 3.1) betrieben. Die Datenerfassungssoftware wurde für den GNU C-Compiler (gcc 3.3) entwickelt. Der VME-Bus wird über den Linux-Kernel mit einem selbstentwickelten Treiber für den Universe Tunda-Chipsatz angebunden. Die Synchronisation der einzelnen Prozessoren wird durch ein Bussystem erreicht, welches für jeden Trigger eine eindeutige Kennnummer an die CPUs verteilt.

Zur Steuerung des Experiments wird ein datenbankbasiertes Kontrollsystem verwendet, welches als Frontend ein PHP-Interface benutzt. Die einzelnen Komponenten werden über Profibus oder direkt über Ethernet angesprochen. Insbesondere wurde dabei eine Konverterplatine entwickelt, die es ermöglicht sämtliche Hochspannungen direkt über Ethernet anzusteuern, wobei hier die neuen XPort-Entwicklungen der Firma Lantronix zum Einsatz kamen.

Dieses Projekt wird durch die DFG im Rahmen des SFB/TR16 gefördert.

HK 21.71 Di 15:30 P

**Track Segments Reconstruction in Multiwire Drift Chambers System of HADES** — ●GEYDAR AGAKISHIEV and VLADIMIR PECHENOV — II Physikalisches Institut, Universität Gießen.

A fast and robust algorithm and software package for track segment reconstruction in the HADES multiwire drift chambers tracking system have been developed. The method consists of two parts. As a first step we search for groups of wires which are likely to belong to the same track and calculate a rough position of segments in space. At the next stage, taking into account the drift time measurements, the final position of track segments in space derived.

The presented software is heavily used for analysis of  $pp$  and  $AA$  data by the HADES collaboration. Some results of this analysis will be presented.

HK 21.72 Di 15:30 P

**Design of a magnet for electron scattering experiments under extreme forward angles at the S-DALINAC\*** — ●K. ZIMMER, Y. KALMYKOV, P. VON NEUMANN-COSEL, A. RICHTER, and G. SCHRIEDER — Institut für Kernphysik, Technische Universität

An experimental setup for electron scattering under extreme forward angles will be installed at the S-DALINAC to perform measurements at very low momentum transfer. A setup for  $180^\circ$  electron scattering experiments has already been installed at the S-DALINAC [1]. Similar to scattering under  $180^\circ$ , the transverse kinematical factor in electron scattering dominates near  $0^\circ$ . Additionally, the cross sections of the relevant



excitations under small angles are several magnitudes larger than at  $180^\circ$ . For this reason the new experimental setup for small angles represents an ideal instrument for selective measurements of transverse excitations with small angular momentum. The concept of this new setup will be presented, especially the design of the magnet for separation of the main beam and the scattered electrons [2].

[1] C. Lüttge et al., Nucl. Instr. and Meth. **A 366** (1995) 325.

[2] K. Zimmer, Diploma thesis, TU Darmstadt (2005).

\* Supported by the DFG through SFB 634.

HK 21.73 Di 15:30 P

**Untersuchung von Szintillationsfasern für die Fokalebene von NEPTUN** — ●J. ENDRES, J. HASPER, K. LINDENBERG und A. ZILGES — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, Schlossgartenstr. 9, \*D-64289 Darmstadt

Am supraleitenden Darmstädter Elektronenlinearbeschleuniger S-DALINAC wird der hochauflösende Niederenergie-Photonentagger NEPTUN für die ersten Testexperimente aufgebaut. Die Ortsauflösung von 1 mm des Arrays aus Szintillationsfasern in der Fokalebene ist auf die Auflösung des Magneten abgestimmt. Damit wird eine Energieauflösung bei Photonenergien zwischen 8 MeV und 20 MeV angestrebt. Die Eigenschaften der Fokalebene und eine Realisierung werden präsentiert. Die Szintillationsfasern wurden mit einer  $^{207}\text{Bi}$ -Elektronenquelle untersucht und die Ergebnisse mit einer GEANT4-Simulation verglichen.

\* Gefördert durch die DFG (SFB 634)

HK 21.74 Di 15:30 P

**WASA-at-COSY: Forward Detector extension** \* — ●A. SCHWICK for the WASA-at-COSY collaboration — HISKP, Universität Bonn and Physikalisches Institut, Universität Tübingen

The WASA detector, which had been operated at the CELSIUS storage ring in Uppsala, Sweden, until June 2005, will be rebuilt at the COSY accelerator at FZ Jülich.

Since the anticipated beam energies for WASA-at-COSY will be substantially higher than for CELSIUS-WASA, detector upgrades are necessary, in particular for the forward detector, which will have to deal with particles of much higher energies.

An overview will be given for the most important upgrades, which are currently under development and will be installed before in the second half of 2006 first commissioning runs of WASA-at-COSY will start. Additional forward detector upgrades that need to be implemented for stage two, i.e. high luminosity runs, will be discussed.

\* supported by DFG (Europ. Graduiertenkolleg) and COSY-FFE

HK 21.75 Di 15:30 P

**Large Tracking Detector in Vacuum Consisting of Self-Supporting Straw Tubes** — ●PETER WINTZ for the COSY-TOF collaboration — Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich, 52425 Jülich, Germany

The detector consists of 3100 straw drift tubes, made of  $30\mu\text{m}$  thin, aluminiumised mylar film with a length of  $1\text{m}$  and diameter of  $10\text{mm}$ . The tubes are arranged in vertical double-layers at three different azimuthal orientations, close behind the target in the existing COSY-TOF spectrometer. The new technology of intrinsic wire tension and tube stretching avoids any tube reinforcement or support structures. Therefore, overall detector weight ( $\approx 15\text{kg}$ ) and material thickness ( $X/X_0 \approx 1.3\%$ ) are close to the absolute minimum. The high-rate performance was tested using COSY-beams with particle intensities up to  $5 \times 10^6\text{s}^{-1}$  and charge loads up to about  $1\text{C/cm}$  in single straws. Using cosmic ray tracks a mean spatial resolution of  $\sigma_{r\phi} \approx 100\mu\text{m}$  and detection efficiency up to 98% were measured.

Project is supported in part by BMBF and FZ Jülich.

HK 21.76 Di 15:30 P

**Modifikation des Erlanger Startdetektor Systems bei COSY-TOF** — ●ANDREAS TEUFEL, WOLFGANG EYRICH, JENS GEORGI, MARTIN KRAPP, ALBERT LEHMANN, CECILIA PIZZOLOTTO, PETER SCHÖNMEIER und WOLFGANG SCHROEDER für die COSY-TOF-Kollaboration — Physikalisches Institut, Universität Erlangen-Nürnberg

Zur Erhöhung der Effizienz speziell bei der Messung der Strangeness-Produktion wurde das Erlanger Startdetektorsystem im COSY-TOF Spektrometer durch ein neues, dreilagiges Faserhodoskop ergänzt. Die Faserauslese erfolgt durch Multi-Anoden-Photomultiplier des Typs H6568, die mit einer Booster-Basis ausgerüstet sind. Mit dieser speziellen Basis sind stabile Signale für Ereignisraten bis zu 6 MHz pro Kanal möglich. Durch diese Erweiterung wird eine Steigerung der Nachweiseffizienz des

Detektors für die untersuchten Hyperon-Produktionsreaktionen um teilweise mehr als 50% erwartet. Die 3-Lagen Geometrie liefert außerdem zusätzliche Information für die Spurrekonstruktion, was insbesondere für Sekundärspuren wichtig ist. Detektorparameter wie Signalhöhen, Ortsauflösung, Nachweiseffizienzen, etc. werden diskutiert. Für die Zukunft ist am COSY-TOF Experiment die Installation eines Frozen-Spin Targets geplant. Dadurch wird die teilweise Neukonstruktion bzw. Anpassung des Startdetektorsystems erforderlich. Mögliche Lösungsansätze werden gezeigt. Gefördert durch BMBF und FZ-Jülich.

HK 21.77 Di 15:30 P

**Exotic-atom spectroscopy with fast read-out CCDs** — ●M. NEKIPELOV<sup>1</sup>, D.D.S. COVITA<sup>2</sup>, W. ERVEN<sup>1</sup>, P. INDELICATO<sup>3</sup>, H. GORKE<sup>1</sup>, D. GOTTA<sup>1</sup>, A. GRUBER<sup>4</sup>, R. HARTMANN<sup>5</sup>, M. HENNEBACH<sup>1</sup>, A. HIRT<sup>4</sup>, J.M.F. DOS SANTOS<sup>2</sup>, L.M. SIMONS<sup>6</sup>, M. TRASSINELLI<sup>3</sup>, L. STRÜDER<sup>7</sup>, J.F.C.A. VELOSO<sup>8</sup>, and J. ZMESKAL<sup>4</sup> — <sup>1</sup>IKP, FZ Jülich, Germany — <sup>2</sup>Phys. Dept., Univ. Coimbra, Portugal — <sup>3</sup>Lab. Kastler-Brossel, Univ. P. et M.Curie, Paris — <sup>4</sup>SMI, Österr. Ak. der Wiss., Vienna, Austria — <sup>5</sup>PNSensor GmbH, Munich — <sup>6</sup>PSI, Switzerland — <sup>7</sup>MPE, Garching — <sup>8</sup>Phys. Dept., Univ. Aveiro, Portugal

Exotic-atom X-ray spectroscopy at high intensity beams requires high rate capability together with efficient background rejection and, in addition, preserving the good energy resolution owing to semiconductor devices. Based on a fully depleted CCD (pnCCD), as used among others in the XMM Newton mission, a high-rate detector has been developed. A prototype system using one CCD device of  $64 \times 64$  pixels with  $150\mu\text{m}$  pixel size was equipped with a dedicated electronics allowing the read-out of up to 500 frames per second. Such a system is ideally suited for the optimisation of beam injection into the cyclotron trap at the low-energy pion beam at the Paul Scherrer Institut (PSI). For that the characteristic X-radiation from muonic and pionic helium has been detected in the energy range from 1.8 to 15 keV. The high statistics of such measurements also yielded a more precise determination of strong-interaction effects in pionic helium. The working principle of the detector and first results from  $\pi\text{He}$  are presented.

HK 21.78 Di 15:30 P

**CVD-Diamant Detektoren für Schwerionen** — ●S. SCHWERTEL, M. BÖHMER, K. EPPINGER, R. GERNHÄUSER, R. KRÜCKEN und S. WINKLER — Technische Universität München, Physik Department E12, 85748 Garching

Die besonderen Eigenschaften von Diamant erlauben es, sehr dünne, schnelle und strahlungsharte Detektoren zu fertigen. Speziell polykristalline Diamantschichten können mit CVD Verfahren freitragend auch großflächig hergestellt werden. Diese Technologie scheint ideale Voraussetzungen für den Nachweis intensiver und hochenergetischer Sekundärstrahlen am Super FRS bei FAIR (Darmstadt) zu liefern. Wir haben aus verschiedenen Substratmaterialien und -qualitäten kleine Testdetektoren von  $10 \times 10\text{mm}^2$  mit Segmentierung in x und y produziert. Untersuchungen am Münchener Tandem-Beschleuniger bestätigten die Erwartungen für die Stahlungshärte bis zu einer Dosis von  $10^{11}$  Schwerionen/ $\text{mm}^2$ . Bereits mit  $50\mu\text{m}$  dickem Detektormaterial wurde eine Zeitauflösung von  $\sigma\tau \sim 60\text{ps}$  in einem 2 AGeV  $^{40}\text{Ca}$  Strahl an der GSI erreicht. Die gesamte Detektor-Effizienz von  $\varepsilon \sim 98\%$  ist konsistent mit der Reduzierung der aktiven Fläche durch die Segmentierung. Wir werden auch von den nächsten Schritten auf dem Weg zur Entwicklung von großflächigen Tracking Detektoren berichten.

Gefördert durch EU - Eurons 506065.

HK 21.79 Di 15:30 P

**Strahlenshärte von Monolithic Active Pixel Sensoren (MAPS) im Kontext des CBM-Experimentes** — ●S. AMAR-YOUCIFI<sup>1</sup>, A. BESSON<sup>2</sup>, G. CLAUD<sup>2</sup>, C. COLLEDANI<sup>2</sup>, M. DEVEAUX<sup>1,2,3</sup>, M. DOROKHOV<sup>2</sup>, W. DULINSKI<sup>2</sup>, I. FROELICH<sup>1</sup>, M. GOFFE<sup>2</sup>, D. GRANDJEAN<sup>2</sup>, F. GUILLOUX<sup>2</sup>, S. HEINI<sup>2</sup>, J. HEUSER<sup>3</sup>, A. HIMMI<sup>2</sup>, CH. HU<sup>2</sup>, K. JAASKELAINEN<sup>2</sup>, C. MUENTZ<sup>1</sup>, M. PELLICOLI<sup>2</sup>, E. SCOPELLITI<sup>2</sup>, A. SHABETAI<sup>2</sup>, J. STROTH<sup>1</sup>, M. SZELEZNIAK<sup>2</sup>, I. VALIN<sup>2</sup> und M. WINTER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Johann Wolfgang Goethe Universität, Max-von-Laue-Str.1, 60438 Frankfurt/Main — <sup>2</sup>IRIS, 23 Rue du Loess - BP28 - F67037 Strasbourg — <sup>3</sup>GSI, Planckstr. 1, 64291 Darmstadt

Die CBM-Kollaboration plant, stark wechselwirkende Materie bei hohen Barionendichten zu untersuchen. Zu den besonders interessanten Observablen gehören hierbei die hadronischen Zerfälle von D-Mesonen. Sie zu beobachten erfordert einen einzigartigen Vertexdetektor, dessen Ebenen eine Ortsauflösung von  $\sim 5\mu\text{m}$  in Kombination mit einer schnellen Auslese ( $\leq 10\mu\text{s}$ ), einer hohen Strahlenshärte

( $\geq 10^{13} n_{eq}/cm^2, \geq 1 MRad$ ) und einem geringen Materialbudget (wenige 0,1%  $X_0$ ) aufweisen müssen. Dies kann mit etablierten Pixel-Detektoren nicht erreicht werden. Eine technologische Option bieten die am IReS entwickelten MAPS. Ihre Ortsauflösung von wenigen  $\mu m$  und ihre Dicke von  $\sim 0,05 - 0,1\% X_0$  erfüllen bereits die Anforderungen. Auslesegeschwindigkeit und Strahlhärte müssen noch gesteigert werden um den hohen Luminositäten von CBM gerecht zu werden. Die MAPS werden vorgestellt, ihr möglicher Einsatz in CBM diskutiert. Jüngste Fortschritte bei der Strahlhärte von MAPS werden aufgezeigt.

HK 21.80 Di 15:30 P

**Position reconstruction by analysing pulse shapes of highly segmented Ge-detectors** — ●TORSTEN BECK, JÜRGEN GERL, NAMI SAITO, and STANISLAV TACHENOV — GSI Darmstadt, Germany

This work presents a mathematical approach for determining interaction positions of gamma rays in highly segmented Ge-detectors for the AGATA project. Position resolution in the order of a few millimetre is fundamental for the development of gamma-ray tracking. Pulse shapes of a 6x6 segmented AGATA Ge-detector are generated by simulation. The effect of an interacting gamma ray in a segment is significant not only in the irradiated segment, but also in the neighbouring segments. A combined algorithm using the wavelet transformation and a quantisation of the wavelet coefficients is being developed. This algorithm is able to extract the position and energy information of multiple gamma ray interactions by using given pulse forms of the segments. In addition wavelet transformation is used for pre-processing the data in order to reduce the data volume and to eliminate noise contributions.

HK 21.81 Di 15:30 P

**Development of Neutron-Time-Of-Flight Detectors for the Investigation of Astrophysically Relevant ( $\gamma, n$ )-Reactions** — ●R. BEYER<sup>1</sup>, E. GROSSE<sup>1,2</sup>, K. HEIDEL<sup>1</sup>, J. HUTSCH<sup>1</sup>, A.R. JUNGHANS<sup>1</sup>, J. KLUG<sup>1</sup>, G. RUSEV<sup>1</sup>, K.D. SCHILLING<sup>1</sup>, R. SCHWENGER<sup>1</sup>, and A. WAGNER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kern- und Hadronenphysik, FZ Rossendorf, PF 510119, 01314 Dresden, Germany — <sup>2</sup>Institut für Kern- und Teilchenphysik, TU Dresden, 01062 Dresden, Germany

For future experiments at the new bremsstrahlung facility [1] at the ELBE accelerator of the FZ Rossendorf, several types of neutron scintillation detectors (Li-glass-, ZnS- and plastic) were investigated. They will be applied to detect neutrons produced in ( $\gamma, n$ ) reactions in nuclei, which are relevant to the astrophysical nucleosynthesis in the energy range from 20 keV - 2 MeV.

A VME-based data-acquisition system was set up with TDCs (CAEN V1190A) and QDCs (CAEN V792). List-mode data with correlated time and energy informations of up to 10 detectors were recorded simultaneously using a real-time operating system. A <sup>252</sup>Cf neutron source was used to measure the time resolution and to estimate the neutron-detection efficiency.

The plastic scintillators can reach efficiencies  $> 50\%$  at  $E_n=50$  keV using a coincidence trigger threshold just below the single electron peak of the photomultiplier tubes [2]. A time resolution of about 1 ns (FWHM) has been achieved.

[1] R. Schwengner et al., NIM A 555 (2005) 211

[2] N.W. Hill et al., IEEE Transactions on Nucl. Sci., Vol. NS-32, 1985

HK 21.82 Di 15:30 P

**Development of a neutron time-of-flight source at the ELBE accelerator** — ●JOAKIM KLUG<sup>1</sup>, EBERHARDT ALTSTADT<sup>1</sup>, CARSTEN BECKERT<sup>1</sup>, ROLAND BEYER<sup>1</sup>, HARTWIG FREIESLEBEN<sup>2</sup>, MARTIN GRESCHNER<sup>2</sup>, ECKART GROSSE<sup>1,2</sup>, ARND JUNGHANS<sup>1</sup>, BÄRBEL NAUMANN<sup>1</sup>, KLAUS NOACK<sup>1</sup>, STEFFEN SCHNEIDER<sup>1</sup>, KLAUS SEIDEL<sup>2</sup>, ANDREAS WAGNER<sup>1</sup>, and FRANK-PETER WEISS<sup>1,2</sup> for the Forschungszentrum Rossendorf collaboration and the Technische Universität Dresden collaboration — <sup>1</sup>Forschungszentrum Rossendorf, PF 510119, 01314 Dresden — <sup>2</sup>Technische Universität Dresden, 01062 Dresden

The 5 ps pulses of the ELBE electron beam at Forschungszentrum Rossendorf, Dresden, with energies up to 40 MeV, can be used to produce a beam of intense neutron pulses in a liquid-lead radiator. The neutron energies range from 200 keV to 10 MeV, having an energy resolution of less than 1% with a flight path of 3.9 m. In this energy interval, neutron cross section measurements are needed for fission, fusion, and transmutation. The neutron beam will be shaped by a 2.4 m long collimator made from borated polyethylene and lead, reducing the background of scattered neutrons and of photons at the sample position. Monte Carlo

simulations with MCNP4C3 were performed to optimise the collimator composition. About 92% of the neutrons at the experiment site retain their correct energy-to-ToF correlation. The neutron energy resolution is 0.4% (FWHM) at the maximum intensity. For neutron-capture gamma rays, a BaF2 scintillation detector array of up to 60 crystals is being built, whereas for neutron detection, Li-glass scintillators and a 1 m<sup>2</sup> plastic scintillator wall will be used.

HK 21.83 Di 15:30 P

**Konversionselektronenspektroskopie am Kölner Tandem-Beschleuniger: Erste Messungen an <sup>195</sup>Au** — ●SANDRA CHRISTEN, CHRISTIAN BERNARDS, NORBERT BRAUN, GERD BREUER, MORITZ DANNHOFF, JAN JOLIE, THOMAS MATERNA, GEORGE PASCOVICI und JEAN-MARC REGIS — Institut für Kernphysik, Universität zu Köln, Zùlpicher Str. 77, D-50937 Köln, Germany

Es werden der Aufbau eines konversionselektronenfokussierenden Magnetspektrometers des Typs „Orange“ am Tandem-van de Graaf-Beschleuniger in Köln und die daran anschließenden ersten Messungen an <sup>195</sup>Au vorgestellt. Darüberhinaus wird eine Interpretation der gewonnenen Meßdaten versucht und ein Ausblick auf zukünftige Messungen gegeben.

HK 21.84 Di 15:30 P

**Optimierung der Strahlführung in der Extraktion des S-DALINAC** — ●S. PARET<sup>1</sup>, A. ARAZ<sup>1</sup>, M. BRUNKEN<sup>1</sup>, H. D. GRÄF<sup>1</sup>, A. RICHTER<sup>1</sup>, B. STEINER<sup>2</sup> und T. WEILAND<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Schlossgartenstr. 9, 64289 Darmstadt — <sup>2</sup>Computational Electromagnetics Laboratory, Schlossgartensr. 8, 64289 Darmstadt

Für die Stabilisierung der Strahlenergie des S-DALINAC soll die Auflösung der auf einer Flugzeitmessung basierenden Energiemessung auf  $\Delta E/E = 10^{-4}$  verbessert werden. Dies erfordert eine Modifikation der Strahlführung zwischen dem Beschleuniger und den Experimentierplätzen derart, dass die longitudinale Dispersion abschnittsweise signifikant erhöht wird. Gleichzeitig soll die horizontale Strahlausdehnung, die stellenweise kritische Werte annimmt, reduziert werden.

Die Strahlführung wurde in erster Ordnung simuliert, um die Eigenschaften des derzeitigen Systems zu verifizieren und die angestrebten Verbesserungen möglichst effizient zu realisieren. Die so gefundene Lösung erfordert den Einbau von zwei zusätzlichen Quadrupolen in das Strahltransportsystem. Hierdurch wird die longitudinale Dispersion um den Faktor 1,7 gesteigert und gleichzeitig die horizontale Strahlausdehnung halbiert.

Ein entsprechender Umbau mit anschließenden Testmessungen ist für das Frühjahr 2006 geplant.

HK 21.85 Di 15:30 P

**Development of a gas target for electron scattering coincidence experiments\*** — ●O. SCHMIDT, P. VON NEUMANN-COSEL, A. RICHTER, and G. SCHRIEDER — Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Germany

Currently a large solid angle Si detector is developed at the S-DALINAC for break-up experiments of the type (e,e'p) and (e,e'pp) on few-body nuclei. The objectives of this project are to probe the three-body forces in light nuclei and verifying the predictions of the Effective Field Theory in the low-energy and low-momentum transfer regime. For coincidence experiments on <sup>3,4</sup>He a gas target compatible with the Si detector is needed. The requirements are a sufficiently high counting rate and resolution and low energy loss of the break-up protons. The chosen solution is a low temperature gas target operated at approximately 20 K consisting of a cylindrical metal frame covered with thin Havar and Kapton foils.

Problems and solutions in the design and construction are presented.

\*Supported by the DFG through SFB 634.

HK 21.86 Di 15:30 P

**Mit Trityl-Radikalen dotiertes D-Butanol als polarisiertes Festkörpertarget** — ●MARTIN SCHIEMANN, DANIEL BUSCHERT, FABIAN GREFFRATH, JÖRG HECKMANN, CHRISTIAN HESS, WERNER MEYER, PATRICK PFAFF, ERIC RADTKE und GERHARD REICHERZ — Institut für Experimentalphysik AG 1, Ruhr-Universität Bochum, D-44780 Bochum

Deuteriertes Butanol ist neben <sup>6</sup>LiD und ND<sub>3</sub> eines der Standard-Materialien für deuterierte polarisierte Festkörpertargets. Mit den bislang als Standard verwendeten Radikalen Tempo, Porphyrexid und ED-BA wurden mit der dynamischen Nukleonpolarisation Polarisationswerte

von ca. 40% erzielt. Im Jahre 2003 wurde in Bochum mit dem bis dahin für das polarisierte Festkörpertarget unbekanntem Trityl-Radikal Finland D36 eine Deuteronenpolarisation von 80% erzielt. Eine Probe dieses Materials wurde in Mainz am GDH-Experiment als polarisiertes Neutronentarget eingesetzt. In Bochum wird nun durch Polarisationsmessungen im  $^4\text{He}$ -Verdampferkryostat (1K) und  $^3\text{He}/^4\text{He}$ -Mischkryostaten (ca. 100mK) eine Optimierung der Radikalkonzentration und Polarisationsbedingungen vorgenommen. Ein aktueller Statusreport wird vorgestellt.

HK 21.87 Di 15:30 P

**A Monte Carlo based estimate on the background contributions of the detector support for the Phase II of the GERDA experiment** — •KEVIN KRÖNINGER, IRIS ABT, MICHAEL ALTMANN, ALLEN CALDWELL, DANIEL KOLLAR, XIANG LIU, and BELA MAJOROVITS for the GERDA collaboration — Max-Planck-Institut für Physik (Werner-Heisenberg-Institut), Föhringer Ring 6, D-80805 München

The GERDA experiment aims at the observation of neutrinoless double beta decay using germanium detectors as source and detector. The experimental goals of the Phase II of the experiment require a background rate of better than  $10^{-3}$  counts/kg/keV/y in the region of interest.

A detailed GEANT4 based Monte Carlo study was performed in order to simulate possible background contributions from the suspension system including cabling surrounding the crystals. The background contribution of each part originating from the radioactive decay chains of Thorium and Uranium is evaluated. Limits for the permissible radioimpurities are given. The impact on the design of the system is discussed.

HK 21.88 Di 15:30 P

**Neural Net for WASA\*** — •MIKHAIL BASHKANOV, HEINZ CLEMENT, EUGENE DOROSHEVICH, OLENA KHAKIMOVA, FLORIAN KREN, TATIANA SKORODKO, and GERHARD J. WAGNER for the CELSIUS-WASA collaboration and the WASA-at-COSY collaboration — Uni. Tuebingen

Neural Networks have established as a powerful tool for solving complex tasks in nuclear and particle physics. Here we report on applications for measurements with the WASA detector regarding the calibration of the detector and its ability for particle identification.

The WASA detector is a complex device consisting of thousands of detector elements. E.g., it has 11 layers of scintillating detectors in forward

direction. Each pair of these planes can be used for particle ID via  $dE-E$  plots which gives 55 possible  $dE-E$  plots for the whole forward detector. For good ID in presence of hadronic interactions in the detector material the use of a neural net is shown to be very successful. The neural net also allows to account for all possible conditions at once.

Another application is calibration. Most of the detector elements have position dependent light output. Together with nonlinearities of photo-multipliers and aging effects of detector elements the calibration procedure gets quite complicated. Also here the use of neural nets is shown to be advantageous.

The implementation as hardware neural net will be discussed in particular with respect to the future WASA program.

\* - supported by BMBF(06TU201) and DFG (Europ. Grad. Kolleg.)

HK 21.89 Di 15:30 P

**Development of a Grid Access Service and a Web Service Container** — •JAN FIETE GROSSE-OETRINGHAUS for the ALICE collaboration — Institut fuer Kernphysik Muenster

Two components – the Grid Access Service and a web service container (gContainer) – which have been developed in the context of the AliEn project of the ALICE experiment at CERN are presented.

The upcoming LHC experiments demand a tremendous amount of computing power and storage which will be provided by many institutes. The use of these resources is supported by software based on the concept of Grid. Current Grid software follows a service-oriented architecture and consist of many web services, each responsible for a specific task. This design, which has many advantages for development and deployment, also implies that users have to interact with a set of services to have their tasks fulfilled. This necessitates authentication and communication with several services which may have different access methods. A simplification is the Grid Access Service which provides a uniform view of the services of the Grid software. It serves as the main entry point to the Grid and deals with all management, communication and security issues. All services of a Grid software have certain qualities in common, like authentication methods, reporting to information systems and load management. The developed web service container (gContainer) provides this functionality. Development of new services can concentrate on the core functionality instead of implementing commonly needed functions over and over again. Furthermore, gContainer also provides service discovery in order to find the most suitable service for a given task.

## HK 22 Elektromagnetische und Hadronische Sonden

Zeit: Dienstag 17:00–18:30

Raum: F

### Gruppenbericht

HK 22.1 Di 17:00 F

**Transverse spin effects at COMPASS** — •RAINER JOOSTEN for the COMPASS collaboration — Helmholtz Institut für Strahlen- und Kernphysik, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

The cross-section for deep inelastic scattering off spin 1/2 hadrons can be parametrised in leading order in terms of three quark distribution functions: the helicity averaged distribution  $q(x)$ , the longitudinal helicity distribution  $\Delta q(x)$  and the transverse spin distribution  $\Delta_T q(x)$ . This last function, referred to as transversity, is chiral-odd and can only be measured in combination with another chiral-odd function. At COMPASS,  $\Delta_T q(x)$  can be measured in semi-inclusive measurements, requiring the partial detection of the hadronic products. It can be measured in combination with the chiral-odd Collins fragmentation-function  $H_1^\perp(z)$  producing an asymmetry in the azimuthal production angle of the hadron which depends on the Collins angle  $\varphi_C = \varphi_h - \varphi_{S'}$ , where  $\varphi_{S'}$  is the spin angle of the fragmenting quark. A second probe is the measurement of two hadron production introducing the chiral odd interference fragmentation function  $H_1^{\perp S}(z)$ . Here, an asymmetry is expected in the azimuthal angle of the hadron plane which depends on  $\varphi_R - \varphi_{S'}$ , where  $\varphi_R$  is the angle of the hadron plane in the lepton scattering plane. COMPASS is a fixed target experiment on the SPS M2 beamline at CERN. Its  $^6\text{LiD}$  target can be polarised both longitudinally and transversally with respect to the polarised 160 GeV/c  $\mu^+$  beam. In 2002–2004, 20% of the beam-time was spent in the transverse configuration, allowing the measurement of transversity effects. Present results of the analysis of one and two hadron production will be reported. (This work is supported by the BMBF)

### Gruppenbericht

HK 22.2 Di 17:30 F

**The transverse spin structure of the nucleon from lattice QCD** — •PHILIPP HÄGLER for the QCDSF collaboration — Institut für Theoretische Physik T39, Physik-Department der TU München, James-Frank-Strasse, D-85747 Garching

Tensor generalized parton distributions (GPDs) yield essential information on the transverse spin structure of the nucleon. In this talk, we present recent results from lattice QCD on tensor GPDs. We find that densities of quarks in the nucleon are strongly distorted for transverse quark and nucleon polarizations and discuss possible implications for the Sivers and Boer-Mulders function.

HK 22.3 Di 18:00 F

**Drell-Yan process: quark  $k_T$  and quark off-shellness vs. next-to-leading order of perturbative QCD** — •OLENA LINNYK, STEFAN LEUPOLD und ULRICH MOSEL — Institut für Theoretische Physik, Universität Giessen, Germany

It has been shown<sup>1</sup> that accounting for the off-shellness of quarks and gluons in proton greatly improved the agreement of theoretically calculated high energy cross sections with data. We study the relation between the aforesaid phenomenological corrections and the next-to-leading order (NLO) of the conventional perturbative QCD (pQCD). Drell-Yan lepton pair production  $\bar{p}p \rightarrow l^+l^-X$  proves sensitive to the effects beyond leading order (LO) of pQCD. LO reaction mechanism with the assumption of on-shell collinear quarks fails to reproduce: (1) the magnitude of the double differential Drell-Yan cross section  $d^2\sigma/dQ^2 dx_F$ , the discrepancy being usually parametrized by a  $K$ -factor; (2) the average transverse momentum  $p_T$  of the dileptons; (3) the triple differential cross section

on  $d^3\sigma/dQ^2 dx_F dp_T$ , i.e. the  $p_T$ -spectrum. Possible extensions of the LO pQCD are (a) addition of the NLO processes and (b) taking into account the quark transverse motion and off-shellness. We calculate the Drell-Yan process cross section in these two approaches. The results suggest that corrections due to quark off-shellness and intrinsic- $k_T$  contain NLO as well as higher twist contributions.

Work supported by BMBF.

<sup>1</sup> J. Collins and H. Jung, hep-ph/0508280; O. Linnyk, S. Leupold and U. Mosel, hep-ph/0412138

HK 22.4 Di 18:15 F

**Chiral-ungerade generalisierte Partonverteilungen im chiralen Quark-Soliton Modell** — ●ANNA-MARIA MISCHLER, K. GOEKE und PETER SCHWEITZER — Institut für Theoretische Physik II, Ruhr-Universität Bochum, 44780 Bochum

Es gibt vier generalisierte Partonverteilungen für Quarks [1], die die Helizität der Quarks umdrehen: die transversalen generalisierten Partonverteilungen. Gegenwärtig ist experimentell nichts über sie bekannt.

Jedoch ermöglicht harte Elektroduktion zweier Vektormesonen mit großem Rapiditätsunterschied auf einem Nukleontarget einen Zugang [2]. Nur für den Vorwärtsfall  $h_1^q$  wurden kürzlich erste Daten erhoben [3].

Verschiedene Modellrechnungen wurden für die transversalen generalisierten Partonverteilungen durchgeführt. Es gibt Gitterrechnungen und Berechnungen in Konstituentenquarkmodellen. Ein realistischeres Modell des Nukleons, welches unter gewissen Annahmen aus dem Instantonmodell des QCD-Vakuums hergeleitet wurde, ist das chirale Quark-Soliton Modell. Dieses Modell liefert eine phänomenologisch erfolgreiche und theoretisch konsistente Beschreibung der Eigenschaften des Nukleons, z.B. gelten im Modell Polynomialität und Positivität. Wir berichten die ersten Resultate einer Berechnung der chiral-ungeraden generalisierten Partonverteilungen im chiralen Quark-Soliton Modell.

[1] M. Diehl, Eur. Phys. J. C **19**, 485 (2001).

[2] D. Y. Ivanov, B. Pire, L. Szymanowski and O. V. Teryaev, Phys. Lett. B **550** (2002) 65.

[3] A. Airapetian *et al.* [HERMES], Phys. Rev. Lett. **94** (2005) 012002.

## HK 23 Elektromagnetische und Hadronische Sonden

Zeit: Dienstag 17:00–18:30

Raum: G

HK 23.1 Di 17:00 G

**Search for exotic pentaquark and hexaquark candidates in** — ●JOSEF POCHODZALLA for the WA99 collaboration — Inst. für Kernphysik, Universität Mainz, 55099 Mainz

During the last years twelve experimental groups have reported evidence for a narrow baryonic resonance in the KN channel at a mass of about 1540 MeV/c<sup>2</sup>. We report on a high-statistics search for the  $\Theta(1540)^+$  resonance in the  $K_S^0 p$  decay channel, produced in  $\Sigma^-$ -nucleus collisions at 340 GeV/c. No evidence for this resonance was found in our sample of 13 million  $K_S^0 \rightarrow \pi^+ \pi^-$  decays above background [1]. Already previously we have reported a null-result when searching for the exotic  $\Phi^{--}(1860)$  pentaquark state [2].

We also searched for the recently reported  $\Lambda p$  resonance at  $\simeq 2300$  MeV/c<sup>2</sup>, using our sample of 12 million identified  $\Lambda$  decays. We found no indication of such a resonance.

In the diffractive region ( $x_F > 0.8$ ) we do however observe a broad ( $\Gamma \simeq 90$  MeV/c<sup>2</sup>) resonance-like structure in the  $K_S^0 p$  channel at a mass of  $\simeq 1750$  MeV/c<sup>2</sup>, which is possibly related to known  $\Sigma^*$  resonances.

Work supported by BMBF under contract 06MZ177.

[1] WA99 collaboration, Phys. Rev. C **72**, 055201 (2005)

[2] WA99 collaboration, Phys. Rev. C **70**, 022201(R)

HK 23.2 Di 17:15 G

**Search for eta-mesic nuclei at COSY-11** — ●JERZY SMYRSKI for the COSY-11 collaboration — Jagellonian University, Kraków, Poland

The COSY-11 collaboration performed a measurement of the  $dp \rightarrow ^3H\pi^+$  and  $dp \rightarrow ^3He\pi^0$  cross sections near the eta production threshold. The experiments were conducted detecting  $^3He$  ejectiles and the  $^3H - \pi^+$  pairs during a slow ramping of the COSY deuteron beam. The momentum of the deuteron beam was varied continuously within each cycle from 3.099 GeV/c to 3.179 GeV/c, crossing the threshold for the  $dp \rightarrow ^3He\eta$  reaction at 3.139 GeV/c. Data samples with high statistics were collected on these channels and on other reactions measured in parallel, e.g.  $dp \rightarrow ^3He\eta$  and  $dp \rightarrow ppp\pi^-$ . Very clear signals were observed already online during the experiment. The determined excitation functions for the above mentioned reaction around the eta production threshold will be presented and discussed in context of the search for eta-mesic nuclei and eta-pion mixing effects.

Supported by FZ-Jülich, DAAD, and EU (FP6 HadronPhysics).

HK 23.3 Di 17:30 G

**Correlation femtoscopy for studying the  $\eta$  meson production mechanism** — ●PAWEŁ KLAJA for the COSY-11 collaboration — Jagellonian University, Kraków, Poland

Recently the COSY-11 collaboration has taken high statistics data for the  $pp \rightarrow ppp\eta$  reaction [1]. These data are presently evaluated using the method, commonly referred to as correlation femtoscopy [2]. This technique, based on the correlation function of the two protons, permits to determine the size of the source from which protons are emitted.

We will present a comparison of experimental results extracted with theoretical predictions.

The experimental correlation function has been evaluated including the background subtraction and acceptance correction for the COSY-11 detection setup.

The analysis procedure will be introduced and the obtained results will be discussed in context of the investigation of the dynamics of the  $\eta$  meson production via the nucleon-nucleon interaction.

1. P. Moskal *et al.*, Phys. Rev. C **69** (2004) 025203.

2. R. Lednicki, NUCLEONIKA **49** (Sup. 2) (2004) S3.

Supported by FZ-Jülich and DAAD.

HK 23.4 Di 17:45 G

**Analysing power  $A_y$  for the  $\bar{p}p \rightarrow pp\eta$  reaction at Q=10 MeV** — ●RAFAL CZYŻYKIEWICZ for the COSY-11 collaboration — Jagellonian University, Kraków, Poland

A new set of analysing power data [1] for the  $\bar{p}p \rightarrow pp\eta$  reaction at an excess energy of Q=10 MeV, as measured by the COSY-11 collaboration, will be presented and confronted with theoretical calculations [2,3]. According to these recent results, along with the data of the hitherto performed measurements at the excess energy of Q=40 MeV [4] it is for the first time possible to set up the priorities to the above cited theoretical models, which are based on different assumptions concerning the excitation of the  $S_{11}(1535)$  resonance, leading to the creation of the  $\eta$  meson in the close-to-threshold proton-proton collisions.

[1] COSY-11: R. Czyżykiewicz *et al.*, in preparation.

[2] K. Nakayama *et al.*, Phys. Rev. C **65** (2002) 045210.

[3] G. Fäldt and C. Wilkin, Phys. Scripta **64** (2001) 427.

[4] COSY-11: P. Winter *et al.*, Phys. Lett. B **544** (2002) 251; erratum-ibid. B **553** (2003) 339.

Supported by FZ-Jülich and DAAD.

HK 23.5 Di 18:00 G

**Pionic Hydrogen** — ●D. GOTTA<sup>1</sup>, D.F. ANAGNOSTOPOULOS<sup>2</sup>, E.-O. LE BIGOT<sup>3</sup>, S. BIRI<sup>4</sup>, D.D.S. COVITA<sup>5</sup>, P. INDELICATO<sup>3</sup>, A. GRUBER<sup>6</sup>, A. HIRTL<sup>6</sup>, T. ISHIWATARI<sup>6</sup>, TH. JENSEN<sup>3</sup>, J. MARTON<sup>6</sup>, M. NEKIPELOV<sup>1</sup>, J.M.F. DOS SANTOS<sup>5</sup>, PH. SCHMID<sup>6</sup>, L.M. SIMONS<sup>7</sup>, TH. STRAUCH<sup>1</sup>, M. TRASSINELLI<sup>3</sup>, J.F.C.A. VELOSO<sup>8</sup>, and J. ZMESKAL<sup>6</sup> — <sup>1</sup>IKP, FZ Jülich, Germany — <sup>2</sup>Dept.of Mat.Sc., Univ. Ioannina, Greece — <sup>3</sup>Lab. Kastler-Brossel, Univ. P. et M.Curie, Paris — <sup>4</sup>Inst. Nucl. Res. (ATOMKI), Debrecen, Hungary — <sup>5</sup>Phys. Dept., Univ. Coimbra, Portugal — <sup>6</sup>SMI, Österr. Ak. der Wiss., Vienna, Austria — <sup>7</sup>PSI, Switzerland — <sup>8</sup>Phys. Dept., Univ. Aveiro, Portugal

The strong level shift and broadening in pionic hydrogen allow to determine fundamental quantities of the pion-nucleon interaction like the isospin scattering lengths  $a^\pm$  and the  $\pi N$  coupling constant. The new pionic hydrogen experiment performed at the Paul-Scherrer-Institut (PSI, Switzerland) uses a high-resolution crystal spectrometer and the cyclotron trap II and is aiming at a precision determination of the above-mentioned quantities at the per cent level by measuring  $\pi H$  K X-ray transitions. The experiment has been continued by 1) a study of muonic hydrogen in order to identify directly the acceleration of exotic hydrogen during the atomic cascade (Coulomb de-excitation) which hinders

the direct extraction of the hadronic broadening from the line width, 2) a precise determination of the spectrometer response with X-rays from helium-like atoms produced in an electron cyclotron resonance ion trap, and 3) a high-statistics measurement of the  $\pi H(2p-1s)$  transition. First results from these experiments are presented.

HK 23.6 Di 18:15 G

**A-Produktion an COSY-TOF - Einfluss von N\*-Resonanzen** — •WOLFGANG SCHROEDER, WOLFGANG EYRICH, JENS GEORGI, MARTIN KRAPP, ALBERT LEHMANN, CECILIA PIZZOLOTTO, PETER SCHÖNMEIER und ANDREAS TEUFEL für die COSY-TOF-Kollaboration — Physikalisches Institut, Universität Erlangen-Nürnberg

Die assoziierte Strangeness Produktion in elementaren nukleoninduzierten Reaktionen des Typs  $pp \rightarrow K\Lambda p$  wird mit dem Flugzeitspektrometer COSY-TOF exklusiv untersucht. Ein speziell optimiertes Startde-

tektorsystem dient zur Identifikation und vollständigen Rekonstruktion der Ereignisse einschließlich der verzögerten schwachen Zerfälle und erlaubt die Extraktion nahezu untergrundfreier Eventsamples. Das TOF-Spektrometer deckt für die untersuchte Strangeness Produktion von der Reaktionsschwelle bis zum COSY-Limit den vollen Phasenraum ab. Das erlaubt sowohl die Bestimmung von totalen und differentiellen Wirkungsquerschnitten als auch die Analyse von Dalitz-Plots. Das Hauptziel der Untersuchungen ist es, Einsicht in die Dynamik der Reaktion zu gewinnen. Der Reaktionskanal  $pp \rightarrow K\Lambda p$  wurde detailliert mit hoher statistischer Genauigkeit bei mehreren Energien vermessen. Die Untersuchungen der Dalitz-Plots zeigen einen starken Einfluss von N\*-Resonanzen. Im Vortrag wird insbesondere die Energieabhängigkeit der Beiträge der verschiedenen Resonanzen und der  $p\Lambda$ -Endzustandswechselwirkung diskutiert. Gefördert durch BMBF und FZ-Jülich.

## HK 24 Kernphysik/Spektroskopie

Zeit: Dienstag 17:00–18:30

Raum: C

### Gruppenbericht

HK 24.1 Di 17:00 C

**Relativistic Projectile Coulomb Excitation to the Yrast and Non-yrast $2^+$  States with the Rare Isotope Beams of  $^{134}\text{Ce}$  and  $^{136}\text{Nd}$**  — •T.R. SAITO<sup>1</sup>, N. SAITO<sup>1</sup>, K. STAROSTA<sup>2</sup>, D.L. BALABANSKI<sup>3</sup>, A. BRACCO<sup>4</sup>, and C.M. PETRACHE<sup>5</sup> for the RISING collaboration — <sup>1</sup>GSI — <sup>2</sup>NSCL, MSU — <sup>3</sup>University of Sofia — <sup>4</sup>Università di Milano — <sup>5</sup>Camerino and INFN Perugia

Relativistic Coulomb excitation of  $^{134}\text{Ce}$  and  $^{136}\text{Nd}$  projectiles at approximately 100 A MeV on a gold target with a thickness of 0.4 g/cm<sup>2</sup> was performed with the RISING-FRS setup at GSI in order to measure reduced E2 transition probability,  $B(E2)$ , of the transitions depopulating the second  $2^+$  states, which could provide unique information on the nuclear triaxiality. Single-step Coulomb excitation to the first and second  $2^+$  states has been observed with measurements of  $\gamma$ -rays depopulating these states by the RISING germanium detector array with EUROBALL cluster and MINIBALL detectors, and  $B(E2)$  of transitions from these states have been deduced by normalizing to the known  $B(E2)$  of the transition from the first  $2^+$  state to the ground state in  $^{134}\text{Ce}$ . Particle- $\gamma$  angular correlation of the E2 transition from the first  $2^+$  state in  $^{134}\text{Ce}$  has been measured, and an isotropic distribution has been observed.

HK 24.2 Di 17:30 C

**Evolution of gamma-correlations in well deformed rare earth nuclei** — •C. HINKE<sup>1</sup>, R. KRÜCKEN<sup>1</sup>, R.F. CASTEN<sup>2</sup>, V. WERNER<sup>2</sup>, and N.V. ZAMFIR<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Physik Department E12, TU München — <sup>2</sup>Wright Nuclear Structure Laboratory, Yale University, New Haven, USA — <sup>3</sup>National Institute of Physics and Nuclear Engineering, Bucharest, Romania

We will show that the evolution of structure of well deformed rare earth nuclei within the symmetry triangle of the interaction boson model (IBM) is related to the quasi-particle structure of the gamma-vibrational state in the Nilsson-model. Simplified RPA calculations for the deformed rare earth nuclei have been performed in order to determine the quasi-particle contributions to the  $2^+ + 2^+$  gamma-vibrational state. It is found that the distribution of quasi-particle contributions to the wave functions seems to be related to the parameter  $\chi$  in the interaction boson approximation. On the basis of our comparison the different trajectories within the IBA symmetry triangle obtained for various isotopic chains of rare earth nuclei [1] can be quite naturally related to the underlying quasi-particle correlations.

[1] E.A. McCutchan, N.V. Zamfir, and R.F. Casten, Phys. Rev. C69, 064306 (2004).

HK 24.3 Di 17:45 C

**Critical point description of the pairing phase transition in nuclei** — •R. KRÜCKEN<sup>1</sup>, R.M. CLARK<sup>2</sup>, A.O. MACCHIAVELLI<sup>2</sup>, and L. FORTUNATO<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Physik Department E12, TU München — <sup>2</sup>NSD Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, USA — <sup>3</sup>Dipartimento di Fisica Galileo Galilei, INFN Sez. di Padova, Padova, Italy

We present an approximate solution of the collective pairing hamiltonian that describes behavior of nuclei at the critical point of the pairing transition from harmonic vibration to deformed rotation in gauge space

[1]. This description is analogous to the critical point description of the shape-/phase- transition of nuclei from spherical shapes to quadrupole deformed shapes. Eigenvalues are expressed in terms of zeros of Bessel functions of integer order. The results are compared to experimental data, obtained from the ground state masses of even-even nuclei near doubly magic nuclei. [1] R.M. Clark et al., Physical Review Letters, in press

HK 24.4 Di 18:00 C

**Test of Pseudospin Symmetry through l-Forbidden Gamow-Teller Transitions.\*** — •B. ÖZEL<sup>1</sup>, A. BYELIKOV<sup>1</sup>, P. VON NEUMANN-COSEL<sup>1</sup>, and J. N. GINOCCHIO<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt — <sup>2</sup>Theoretical Division, Los Alamos National Laboratory

The idea of pseudospin was introduced to explain the quasidegeneracy in spherical nuclei between single-nucleon states with quantum numbers  $(n, l, j = l + 1/2)$  and  $(n - 1, l + 2, j = l + 3/2)$ . Transitions between pseudospin partners are of so-called l-forbidden GT or M1 type. Pseudospin symmetry has been shown to be a relativistic SU(2) symmetry of the Dirac Hamiltonian [1]. Application of relativistic SU(2) symmetry leads to specific predictions for the strengths of M1 and GT transitions between them depending only on the magnetic moments. It has been tested for M1 transitions against experimental data with overall good agreement [2]. This motivates an analogous test for GT transitions, pursued in this work.

[1] J. N. Ginocchio, Phys. Rev. Lett. 78, 436 (1997)

[2] P. von Neumann-Cosel and J.N. Ginocchio, Phys. Rev. C62 (2000)

\*Supported by the DFG under SFB 634.

HK 24.5 Di 18:15 C

**Role of the clusterization of heavy nuclei for fusion reactions** — •GENEVIEVE MOUZE — University of Nice, France

There is no need of a repulsive potential in the amalgamation stage for explaining the small fusion cross sections. The repulsive potential proposed by A. Adamian et al.(1) can advantageously be replaced by the affinity of the reaction of re-dissociation of the compound nucleus into its entrance-channel configuration. This reaction, which occurs after the penetration of the Coulomb barrier, is an equilibrium between dual and compact form of the compound nucleus. The energy Q released in the dissociation is equal to the energy required for amalgamating and is a measure of the fusion barrier. The total energy of the confined system being equal to the height B of the Coulomb barrier, the intrinsic excitation energy of the compact nucleus is equal to  $(B - Q)$ . This energy decides on the number of emitted neutrons and on the remaining excitation energy after evaporation. This new, mass-data-based model of fusion is completely parameter-free. In fusions leading to superheavy nuclei the redissociation energy (clusterization) becomes extremely great and can be equal to B or greater than B: Thus new phenomena can be observed, e.g. cluster-fission (2). B - C, a kind of cluster-fission barrier, plays a major role for the feasibility of superheavy syntheses. (1): G.G. Adamian et al., PRC 69 (2004) 044601. (2): G. Mouze, Europhys. Lett. 58 (2002)362.

## HK 25 Theorie

Zeit: Dienstag 17:00–18:30

Raum: B

HK 25.1 Di 17:00 B

**Interactions and EOS of asymmetric nuclear matter** — ●URNAA BADARCH and HORST LENSKE — Institut für Theoretische Physik, Universität Giessen,

DDRH theory is used to study the equation of state of asymmetric nuclear matter. Meson-Nucleon vertices are derived from DB calculations. The microscopic results are compared to phenomenological approaches including non-linear RMF models and more modern descriptions with density dependent vertices recently derived from direct fits to properties of finite nuclei. The comparison of DDRH vertices and the phenomenological values allow to quantify the contributions beyond the ladder approximation.

HK 25.2 Di 17:15 B

**Capture in collisions of heavy nuclei leading to superheavy elements** — ●ZOLTAN GAGYI-PALFFY<sup>1</sup>, NIKOLAI ANTONENKO<sup>1,2</sup>, and WERNER SCHEID<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Theoretische Physik der Justus-Liebig-Universität, D-35392 Giessen, Germany — <sup>2</sup>Joint Institute for Nuclear Research, 141980 Dubna, Russia

Capture in collisions of heavy nuclei represents the first stage in the formation of superheavy elements, and its cross section heavily influences the cross section for new element formation. This process is studied in the framework of the dinuclear system (DNS) concept, taking into account various assumptions about dissipation of the collective kinetic energy.

Classical equations of motion for the relative distance and orbital angular momentum are solved for the reaction  $^{64}\text{Ni} + ^{208}\text{Pb}$  for energies just above the barrier. The interest for this system is motivated by the shallow well of the nucleus-nucleus interaction potential even for low values of the orbital angular momentum.

HK 25.3 Di 17:30 B

**Anforderungen an die Zustandsgleichung dichter Kernmaterie aus der Phänomenologie kompakter Sterne und Untersuchungen des elliptischen Flusses in Schwerionentößen** — ●T. KLÄHN<sup>1</sup>, D. BLASCHKE<sup>2,3</sup>, E. N. E. VAN DALEN<sup>4</sup>, A. FAESSLER<sup>4</sup>, C. FUCHS<sup>4</sup>, T. GAITANOS<sup>5</sup>, H. GRIGORIAN<sup>1,6</sup>, E. E. KOLOMEITSEV<sup>7</sup>, G. RÖPKE<sup>1</sup>, D. VOSKRESENSKY<sup>8,3</sup>, H.H. WOLTER<sup>5</sup> und S. TYPPEL<sup>3</sup> — <sup>1</sup>IfP, Universität Rostock, 18051 Rostock — <sup>2</sup>Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics, JINR, 141980 Dubna, RU — <sup>3</sup>GSI, 64291 Darmstadt — <sup>4</sup>IfTP, Universität Tübingen, 72076 Tübingen — <sup>5</sup>DfP, Universität München, 5748 Garching — <sup>6</sup>DoP, Yerevan State University, 375049 Yerevan, AM — <sup>7</sup>SPA, University of Minnesota, MN 55455 Minneapolis, USA — <sup>8</sup>MEPI, 11549 Moscow, RU

Ausgehend von der Phänomenologie kompakter Sterne sowie der theoretischen Analyse von Messungen des elliptischen Flusses in Schwerionentößen wird ein Testschema vorgestellt, dass die Konsistenz theoretischer Modelle dichter Kernmaterie mit diesen Befunden prüft. Hierzu zählt der Abschluss des direkten Urca-Prozesses - als zu effektiven Kühlmechanismus - für Sterne mit Massen unterhalb  $1.5M_{\odot}$ , einer aus Untersuchungen zur Populationssynthese junger, nahe gelegener Neutronensterne folgenden Obergrenze für deren häufigsten Massen. Neueren Messungen entsprechend müssen durch realistische Zustandsgleichungen (ZGen) auch schwere Sterne mit  $2.1 \pm 0.2M_{\odot}$  beschrieben werden. Weiterhin sollen ZGen Anforderungen aus der Analyse des elliptischen Flusses in Schwerionentößen erfüllen. Das Schema wird am Beispiel mehrerer moderner relativistischer ZGen vorgestellt.

HK 25.4 Di 17:45 B

**Korrelationen in asymmetrischer Kernmaterie und Hyperkernmaterie** — ●PATRICK KONRAD und HORST LENSKE — Institut für Theoretische Physik, Universität Giessen, Germany

Wir untersuchen die dynamischen Korrelationen von Nukleonen und  $\Lambda$ -Hyperonen in Kernmaterie mit Hilfe eines transporttheoretischen Modells. Wir nutzen die Beziehungen zwischen den Einteilchenspektalfunktionen und Stoßintegralen aus, um die Spektralfunktionen und die 2p1h und 1p2h Selbstenergien selbstkonsistent zu berechnen [1]. Mittelfeld-Effekte werden dabei durch Dichtefunktionale wie z.B. das phänomenologische Skyrme-Funktional berücksichtigt. Die 2p1h und 1p2h Selbstenergien werden unter der Annahme einer dichteabhängigen Punktwechselwirkung mit impuls- und energieunabhängigen Matrixelemente ausgerechnet. Diese Matrixelemente leiten wir mit Hilfe der Landau-Migdal Theorie aus dem Dichtefunktional her und bestimmen den kurzreichweitigen Anteil durch Subtraktion der Pionbeiträge. Die Spektralfunktionen zeigen für verschiedene Nukleon-Hyperon Mischungsverhältnisse eine starke Abhängigkeit vom der Nukleon-Hyperon Wechselwirkung und dem mittleren Feld, dass die Fermikante bestimmt. Gefördert durch DFG.

[1] P.Konrad, H.Lenske, U.Mosel, Nucl.Phys.A756 (2005) 192-212

HK 25.5 Di 18:00 B

**Inversion of phase shifts to potentials by the generalized Cox-Thompson inverse scattering method at fixed energy** — ●OLIVER MELCHERT<sup>1</sup>, WERNER SCHEID<sup>1</sup>, and BARNABÁS APAGYI<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Theoretische Physik der Justus-Liebig-Universität, D-35392 Giessen, Germany — <sup>2</sup>Department of Theoretical Physics, Budapest University of Technology and Economics, H-1111 Budapest, Hungary

Cox-Thompson inverse scattering method at fixed energy has been generalized to treat complex phase shifts derived from experiments. Results for  $n - \alpha$  inverse potentials compare nicely to those obtained by microscopic optical model calculations. Results for  $n - ^{12}\text{C}$  data show characteristic features which can be reproduced by models.

The case of charged particles can be handled by a transformation of the S-matrix, which is transformed to a S-matrix with an asymptotic constant potential. The latter S-matrix then serves as input for the inversion procedure designed for the case of uncharged particles.

HK 25.6 Di 18:15 B

**Gamow-Teller and M1 strengths in sd-pf and pf-g cross-shell regions** — ●ALEXANDER LISETSKIY<sup>1,2</sup>, KARLHEINZ LANGANKE<sup>1</sup>, GABRIEL MARTINEZ-PINEDO<sup>1</sup>, and ALEX BROWN<sup>2</sup> — <sup>1</sup>GSI, Planckstr. 1, Darmstadt, 64291, Germany — <sup>2</sup>NSCL, Michigan State University, 1 Cyclotron Laboratory, East Lansing, 48824, MI, USA

Neutron-rich nickel isotopes in the vicinity of  $^{78}_{28}\text{Ni}_{50}$  and argon isotopes with  $A=38-44$  are currently in the focus of modern nuclear physics and astrophysics studies. The interest in these regions is motivated by the doubly magic nature of  $^{78}_{28}\text{Ni}$ ,  $^{40}_{20}\text{Ca}$  and  $^{48}_{20}\text{Ca}$  nuclei, understanding the way in which the neutron excess will affect the properties of nearby nuclei and nucleon-nucleon interaction and cross-shell N and N+1 effects. The astrophysical importance is related to the understanding of the nuclear mechanism of the rapid capture of neutrons by seed nuclei through the r-process and electron capture on nuclei for nickel and argon isotopes, respectively. In present contribution we discuss effects of  $f_{7/2}$  orbital on beta-decay properties of nickel isotopes by breaking the  $^{56}\text{Ni}$  core and mixing effects of sd and pf shell configurations on M1 strength distribution for argon isotopes.

## HK 26 Kern- und Teilchen-Astrophysik

Zeit: Dienstag 17:00–18:30

Raum: E

HK 26.1 Di 17:00 E

**Activation Measurements of the  $^{27}\text{Al}(n, \gamma)^{28}\text{Al}$  and  $^{23}\text{Na}(n, \gamma)^{24}\text{Na}$  Cross Sections at  $kT=25$  keV** — ●ETHAN UBERSEDER, MICHAEL HEIL, and FRANZ KAEPELER — Forschungszentrum Karlsruhe, Postfach 3640, 76021 Karlsruhe

New measurements of the  $^{27}\text{Al}(n, \gamma)^{28}\text{Al}$  and  $^{23}\text{Na}(n, \gamma)^{24}\text{Na}$  cross sections have been done with the Karlsruhe 3.75 MV Van de Graaff acceler-

ator. The activations used the  $^7\text{Li}(p, n)^7\text{Be}$  reaction as a neutron source, creating a quasi-stellar neutron spectrum at  $kT=25$  keV. While the half life of  $^{24}\text{Na}$  allowed for the employment of the standard activation technique, the short half life of  $^{28}\text{Al}$  necessitated the use of the fast cyclic activation method.  $^{27}\text{Al}$  and  $^{23}\text{Na}$  are considered to be neutron poisons for the s-process, thus an accurate determination of their neutron capture cross sections at stellar temperatures is vital for models of nucleosynthe-

sis. Preliminary results yield a lower cross section for both isotopes in comparison to previous time of flight measurements. The uncertainties are expected to be within 6 percent. The astrophysical implications of these new values on the stellar models of nucleosynthesis are discussed.

HK 26.2 Di 17:15 E

**Isomers along the rp-process path and 1<sup>st</sup> experiments** — ●TIMO GRIESEL<sup>1,2</sup>, ANDREAS WÖHR<sup>2</sup>, ANI APRAHAMIAN<sup>2</sup>, PLAMEN BOUTACHKOV<sup>2</sup>, and KARL-LUDWIG KRATZ<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>Kernchemie Mainz, HGF-VISTARS, Mainz Germany — <sup>2</sup>ISNAP, Univ. of Notre Dame, JINA, Notre Dame, USA

Accretion disks of binary star systems are thought to have the right density and temperature conditions to ignite a thermonuclear runaway of rapid-proton (rp-process) and alpha capture reactions leading to the synthesis of proton rich nuclei. The recent observation of a low energy shape isomer in the even-even self-conjugated  $N=Z$  nuclei  $^{72}Kr$  has given some indication for potential new pathways for the rp-process reaction path in bypassing waiting points. Similar shape isomers have been predicted for the  $N=Z$  waiting point nuclei  $^{68}Se$  and  $^{64}Ge$ . A series of experiments to search for isomers has started at ISNAP at the Univ. of Notre Dame. First tests via the reactions  $^{54}Fe(^{12}C, 2n)^{64}Ge$  and  $^{56}Ni(^{12}C, 2n)^{68}Se$  were made. To identify the isotopes  $^{64}Ge$  and  $^{68}Se$ , n-g coincidences were measured.

A status report on the measurements and data analysis will be given.

This work was supported by NSF (Notre Dame, JINA) and HGF-Vistars.

HK 26.3 Di 17:30 E

**Determination of stellar neutron cross sections with AMS** — ●I. DILLMANN<sup>1,2</sup>, L. COQUARD<sup>1</sup>, M. HEIL<sup>1</sup>, T. FÄSTERMANN<sup>3</sup>, F. KÄPPELER<sup>1</sup>, K. KNIE<sup>3</sup>, G. KORSCHINEK<sup>3</sup>, W. KUTSCHERA<sup>4</sup>, M. POUTIVSEV<sup>3</sup>, T. RAUSCHER<sup>2</sup>, G. RUGEL<sup>3</sup>, F.-K. THIELEMANN<sup>2</sup>, and A. WALLNER<sup>4</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Karlsruhe, D-76021 Karlsruhe — <sup>2</sup>Departement Physik und Astronomie, Universität Basel, CH-4056 Basel — <sup>3</sup>Physik Departement E15, Technische Universität München, D-85748 Garching — <sup>4</sup>Vienna Environmental Research Accelerator (VERA), Institut für Isotopenforschung und Kernphysik, Universität Wien, A-1090 Wien

The activation technique, which represents a well established tool for measurements of stellar neutron cross sections, has been combined with accelerator mass spectroscopy (AMS) for investigation of the stellar (n, $\gamma$ ) cross sections of  $^9Be$ ,  $^{40}Ca$ ,  $^{58}Ni$ , and  $^{78}Se$  at a thermal energy of  $kT=25$  keV. In all those cases, direct off-line counting of the produced activity with a HPGe is compromised by the long half-lives of the reactions products and the absence of suited  $\gamma$ -ray transitions.

The activation measurements were performed at the 3.7 MV Van de Graaff accelerator at Forschungszentrum Karlsruhe by irradiating natural samples in a quasi-stellar neutron spectrum of  $kT=25$  keV produced by the  $^7Li(p,n)^7Be$  reaction. The AMS measurements were done at the Vienna Environmental Research Accelerator ( $^9Be$  and  $^{40}Ca$ ) and with the Gas-filled Analyzing Magnet System (GAMS) at the Munich MP Tandem accelerator ( $^{58}Ni$  and  $^{78}Se$ ).

HK 26.4 Di 17:45 E

**$\beta$ -decay properties of r-process nuclei in the  $^{132}Sn$  region** — ●R. KESSLER<sup>1</sup>, J. PEREIRA<sup>2</sup>, H. SCHATZ<sup>2</sup>, M. HELLSTRÖM<sup>3</sup>, T. FAESTERMANN<sup>4</sup>, and K.-L. KRATZ<sup>1</sup> for the FRS-GSI E040 collaboration — <sup>1</sup>Inst. für Kernchemie & HGF-VISTARS, Univ. Mainz, Germany — <sup>2</sup>NSCL/MSU & JINA, USA — <sup>3</sup>GSI, Germany — <sup>4</sup>TU München, Germany

Masses and  $\beta$ -decay properties of extremely neutron-rich nuclei in the region around the doubly-magical  $^{132}Sn$  are important for the understanding and modeling of the r-process, especially with respect to the  $A \approx 130$  solar-system abundance peak. For this purpose, under E040 two experiments have been performed at FRS and ESR at GSI, using projectile fission of a 750 MeV/u  $^{238}U$  beam impinging on a Pb target. We report here on the measurements of  $T_{1/2}$  and  $P_n$  values at the FRS with the Munich  $\beta$ -detector system and the Mainz  $4\pi$  neutron longcounter. Several new isotopes north-east of  $^{132}Sn$  have been identified, among them the r-process “waiting pointss”  $^{136}Sn$ ,  $^{137}Sb$  and  $^{140}Te$ .

HK 26.5 Di 18:00 E

**Neutrino nucleosynthesis of the exotic nuclei  $^{138}La$  and  $^{180}Ta$  by charged current reactions\*** — ●A. BYELIKOV<sup>1</sup>, T. ADACHI<sup>2</sup>, P. VON BRENTANO<sup>3</sup>, D. FREKERS<sup>4</sup>, D. DE FRENNE<sup>5</sup>, H. FUJITA<sup>6</sup>, Y. FUJITA<sup>2</sup>, A. HEGER<sup>7</sup>, E. JAKOBS<sup>5</sup>, Y. KALMYKOV<sup>1</sup>, K. LANGANKE<sup>8</sup>, E. KOLBE<sup>9</sup>, A. NEGRET<sup>5</sup>, P. VON NEUMANN-COSEL<sup>1</sup>, L. POPESCU<sup>5</sup>, S. RAKERS<sup>4</sup>, A. RICHTER<sup>1</sup>, A. SHEVCHENKO<sup>1</sup>, and Y. SHIMBARA<sup>2</sup> — <sup>1</sup>TU Darmstadt — <sup>2</sup>Osaka University — <sup>3</sup>Universität zu Köln — <sup>4</sup>Universität Münster — <sup>5</sup>Universiteit Gent — <sup>6</sup>University of Witwatersrand — <sup>7</sup>Los Alamos — <sup>8</sup>GSI — <sup>9</sup>Universität Basel

The origin of the exotic isotopes  $^{138}La$  and  $^{180}Ta$  is an open question so far. The latest calculations [1] with detailed modelling of nucleosynthesis in massive stars  $> 10M_{\odot}$  predict a significant production through charged current reactions ( $\nu_e, e$ ) on  $^{138}Ba$  and  $^{180}Hf$ , respectively. The cross sections at low energies in the daughter nuclei are dominated by GT transitions. The GT response could be measured in high resolution  $^{138}Ba, ^{180}Hf(^3He, t)$  experiments under zero degree. The talk presents the final experimental results and discusses their astrophysical relevance.

[1] A. Heger et al., Phys. Lett. B606 (2005) 258

\*Supported by the DFG through SFB 634 and 446 JAP-113/267/0-1.

HK 26.6 Di 18:15 E

**Untersuchung des astrophysikalisch relevanten\*( $\gamma, n$ )-Wirkungsquerschnitts von  $^{191,193}Ir$**  \* — ●J. HASPER<sup>1</sup>, D. GALAVIZ<sup>2</sup>, A. KRETSCHMER<sup>1</sup>, T. RAUSCHER<sup>3</sup>, K. SONNABEND<sup>1</sup> und A. ZILGES<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, D-64289\*Darmstadt, Germany — <sup>2</sup>Michigan State University, East Lansing, MI 48824-1321, USA — <sup>3</sup>Institut für Physik,\*Universität Basel, 4056 Basel, Schweiz

Am supraleitenden Elektronenbeschleuniger S-DALINAC wurden unter Verwendung der Photoaktivierungsmethode [1,2] der Wirkungsquerschnitt sowie die Reaktionsraten im astrophysikalisch relevanten Energiebereich für den Grundzustand der Reaktionen  $^{191}Ir(\gamma, n)^{190}Ir$  und  $^{193}Ir(\gamma, n)^{192}Ir$  knapp oberhalb der Neutronenseparationsenergie  $S_n = 8.072$  MeV bzw.  $S_n = 7.772$  MeV gemessen. Die Ergebnisse liefern wichtige Informationen für die Umkehrreaktionen  $^{190}Ir(n, \gamma)^{191}Ir$  und  $^{192}Ir(n, \gamma)^{193}Ir$  und tragen so zu einem besseren Verständnis des s-Prozesses in dem entsprechenden Massenbereich bei. Insbesondere  $^{192}Ir$  spielt als Verzweigungspunkt eine wichtige Rolle im s-Prozess.

\* Dieses Projekt wird gefördert durch die DFG (SFB 634)

[1] K. Sonnabend et al., Astrophysical Journal **583**, 506 (2003)

[2] P. Mohr et al., Phys. Lett. **B488**, 127 (2000)

## HK 27 Instrumentation und Anwendungen

Zeit: Dienstag 17:00–18:30

Raum: H

HK 27.1 Di 17:00 H

**Pulse shape analysis for germanium detectors operated under magnetic fields** — ●A. SANCHEZ LORENTE<sup>1</sup>, P. ACHENBACH<sup>1</sup>, M. AGNELLO<sup>2</sup>, T. BRESSANI<sup>2</sup>, D. CALVO<sup>2</sup>, A. FELICIELLO<sup>2</sup>, F. FERRO<sup>2</sup>, J. GERL<sup>3</sup>, P. GIANOTTI<sup>4</sup>, O.N. HARTMAN<sup>4</sup>, F. IAZZI<sup>2</sup>, M. KAVATSYUK<sup>1</sup>, I. KOJOUHAVORV<sup>3</sup>, J. POCHODZALLA<sup>1</sup>, G. RACITI<sup>5</sup>, N. SAITO<sup>3</sup>, T.R. SAITO<sup>3</sup>, C. SCHWARZ<sup>3</sup>, H. SCHAFFNER<sup>3</sup>, and C. SFIENTI<sup>3</sup> for the Panda collaboration — <sup>1</sup>U Mainz — <sup>2</sup>Politecnico+INFN Torino — <sup>3</sup>GSI — <sup>4</sup>INFN Frascati — <sup>5</sup>U+INFN Catania

Future experiments on hypernuclei  $\gamma$ -spectroscopy at FINUDA@DAFNE and PANDA@FAIR require the operation of germanium detectors in high magnetic fields ( $B \approx 1$  T) and under high particle and  $\gamma$  fluxes.

The performance of germanium detectors in such an environment has not been well investigated.

To verify that germanium detectors can be safely and efficiently operated in a high magnetic field two different kind of detectors have been investigated: the EUROBALL cluster detector and the VEGA detector.



Result on the energy resolution from a pulse shape analysis using a moving window deconvolution algorithm will be presented.

The energy resolution as a function of the magnetic field strength will be discussed and compared to the resolution obtained without pulse shape information.

This research is part of the EU integrated infrastructure initiative Hadron-physics project under contract number RII3-CT-2004-506078 and 06MZ176.

HK 27.2 Di 17:15 H

**NEPTUN — Der Niederenergie-Photonentagger am S-DALINAC** \* — ●K. LINDENBERG, J. ENDRES, J. HASPER und A. ZILGES — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, \*D-64289 Darmstadt

Der Niederenergie-Photonentagger NEPTUN am Darmstädter S-DALINAC wird ein Werkzeug zur hochauflösenden Untersuchung der Photoresponse von Atomkernen in der Region der Teilchenseparationsenergien. Unter anderem erlaubt es in diesem Bereich die Pygmydipolresonanz (PDR) zu untersuchen. Die Möglichkeit der Messung astrophysikalischer ( $\gamma, n$ )-Reaktionsraten kurz oberhalb der Neutronenseparationsenergie erweitert unsere bislang verwendete Aktivierungsmethode. NEPTUN liefert  $10^4$  Photonen/(s keV) in einem Energiebereich von 8 MeV bis 20 MeV mit einer Energieschärfe von 25 keV.

\* Gefördert durch die DFG (SFB 634)

HK 27.3 Di 17:30 H

**Anwendung von 12-fach segmentierten Miniball Detektoren zur Korrektur von Kristalldiffraktion.** — ●J. JOLIE<sup>1</sup>, T. MATERNA<sup>1</sup>, B. BRUYNEEL<sup>1</sup>, A. LINNEMANN<sup>1</sup>, D. MARTIN<sup>1</sup>, N. WARR<sup>1</sup>, M. JENTSCHHEL<sup>2</sup>, G. SIMPSON<sup>2</sup> und P. MUTTI<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Universität zu Köln, Zulpicher Str 77, 50937 Köln — <sup>2</sup>Institut Laue Langevin, 38044 Grenoble, France

Bei Kristalldiffraktionsmessungen von Gammastrahlen werden oft gebogene Kristalle verwendet, um die Effizienz der Spektrometer zu erhöhen. Da es schwierig ist, eine perfekte Biegung zu realisieren, erreichen gebogene Kristalle nicht die beste Auflösung. Mittels ortsauflösender Ge-Detektoren lassen sich die Wechselwirkungen eines Gammaquants im Detektor lokalisieren, und durch Rückprojektion der Ort auf dem gebogenen Kristall, an dem die Diffraktion stattgefunden hat. Dies erlaubt dann eine Korrektur, wobei der Detektor in viele Pixel geteilt wird und die Ergebnisse jedes Pixels aufeinander geschoben werden. Erste Experimente mit der GAMS-5 Spektrometer am ILL in Grenoble haben gezeigt, dass mittels dieses korrektiven Verfahrens eine wesentliche Verbesserung der Auflösung erreicht wird.

HK 27.4 Di 17:45 H

**Pulse shape analysis of segmented large volume HPGe detectors** — ●BART BRUYNEEL, PETER REITER, and GHEORGHE PASCOVICI — IKP, Universität zu Köln

$\gamma$ -ray tracking in future HPGe arrays like AGATA will rely on pulse shape analysis (PSA) of multiple  $\gamma$ -interactions. A simple and fast procedure was developed which enabled the first full characterization of a segmented large volume HPGe detector. Preamplified signals from a 12-fold segmented MINIBALL detector [1] were processed using digital electronics. The crystal orientation, detector geometry, changing field strength, space charge, crosstalk and the anisotropic behavior of electron and hole mobility are taken into account. The high accuracy in simulation enabled very high position resolution using PSA. We report on the first applica-

tion of this technique in a real experiment [2] aiming at the reconstruction of the line width of  $\gamma$ -rays using adaptive optics for the diffraction of  $\gamma$ -rays. A position resolution of  $\sigma = 1.4$  mm was achieved with 184 keV  $\gamma$ -rays employing the same detector setup.

\* Supported by the German BMBF(06 K-167).

[1] J. Eberth *et al.*, Prog. Part. Nucl. Phys. **46** 389 (2001)

[2] T. Materna *et al.*, Submitted to Nature

HK 27.5 Di 18:00 H

**2nd Level Trigger Performance in HADES.** — ●CAMILLA GILARDI for the HADES collaboration — II. Physikalisches Institut, Universität Gießen, Gießen, Germany.

The main purpose of the HADES spectrometer at GSI Darmstadt is the measurements of dilepton decays of light vector mesons. Since the branching ratio of these decays is of the order of  $10^{-5}$ , in order to collect sufficient statistics an online selective mechanism (trigger) is needed to minimize the amount of collected data.

The trigger of HADES is composed of two levels. The first level trigger (LVL1) selects the most central collisions, while the second level trigger (LVL2) searches for signatures of dilepton decays as lepton candidates in the RICH, TOF and Pre-shower detector. In order to select events with lepton pairs, the LVL2 trigger performs pattern recognition to find lepton signatures, and combines the position and angle information for each of these signatures into tracks.

To understand the performance of LVL2, the emulation of the behaviour of every board has to be performed as well as the evaluation of fundamental parameters like efficiency, event reduction and enhancement factor. Results of this analysis for the reaction 1.8 AGeV Ar + KCl will be shown.

This work has been supported by BMBF, EGS, GSI and the DFG.

HK 27.6 Di 18:15 H

**First test results of the ALICE TRD Track Matching Unit** — ●JAN DE CUVELAND for the ALICE TRD collaboration — Kirchhoff-Institut für Physik, Universität Heidelberg

The Transition Radiation Detector (TRD) is one of the main detectors of the ALICE experiment at the LHC. One of its primary objectives is to trigger on high momentum electrons.

The trigger complexity is considerable and requires fast event reconstruction. Based on data from 1.2 million analog channels, the reconstruction must be performed within  $6 \mu\text{s}$  to contribute to the Level-1 trigger decision. After preprocessing the analog data and applying pattern-matching algorithms, the resulting track segments of different chambers must be reassembled three-dimensionally. From the curvature of the reconstructed tracks, the momentum of the originating particle is calculated to finally make the trigger decision. This part of the online processing must be completed in less than  $2 \mu\text{s}$ .

A hardware architecture has been developed which is able to perform the processing of up to 20000 track segments in the required time by means of massive parallelism. The track-matching unit presented here is one of its main building blocks. It is an FPGA-based system utilizing PCI and 12 fibre-optical SFP transceiver interfaces, realized as a CompactPCI plug-in card. The main FPGA is a Xilinx Virtex-4 FX chip which includes integrated multi-gigabit serializer/deserializer and PowerPC processor blocks. This presentation focuses on results from first tests with a prototype version of the track-matching unit.

This work is supported by the BMBF (06HD9551).

## HK 28 Elektromagnetische und Hadronische Sonden

Zeit: Mittwoch 14:00–16:00

Raum: F

HK 28.1 Mi 14:00 F

**Untersuchung der Summenregel für die Sivers-Funktion** — ●STEPHAN MEISSNER, KLAUS GOEKE, ANDREAS METZ und MARC SCHLEGEL — Institut für Theoretische Physik II, Ruhr-Universität Bochum, 44780 Bochum

Messungen von HERMES [1] zeigen in tiefinelastischer Streuung von Positronen an einem transversal polarisierten Wasserstofftarget transversale Single-Spin Asymmetrien (SSAs). Eine mögliche Erklärung dieser SSAs besteht im Sivers-Mechanismus [2], welcher die Partonen eines transversal polarisierten Nukleons mit einer intrinsischen Impuls-Asymmetrie versteht, die durch die Sivers-Funktion  $f_{1T}^{\perp}(x, k_T)$  beschrieben wird.

Für die Sivers-Funktion hat M. Burkardt eine Summenregel aufgestellt [3], welche wir anhand von Modellrechnungen untersucht haben [4]. Diese

Summenregel besagt, dass für den mittleren Transversalimpuls  $\langle k_T^i \rangle$  der Partonen  $\sum_i \langle k_T^i \rangle = 0$  gilt, er also verschwindet, wenn über alle Partonen des Nukleons summiert wird. Dabei lässt sich  $\langle k_T^i \rangle$  aus  $f_{1T}^{\perp}(x, k_T)$  im Wesentlichen durch Integration über den Impulsbruchteil  $x$  sowie den Transversalimpuls  $k_T$  des Partons bestimmen.

[1] A. Airapetian *et al.* [HERMES Collaboration], Phys. Rev. Lett. **94** (2005) 012002 [hep-ex/0408013].

[2] D.W. Sivers, Phys. Rev. D **43** (1991) 261.

[3] M. Burkardt, Phys. Rev. D **69** (2004) 091501 [hep-ph/0402014].

[4] K. Goeke, S. Meissner, A. Metz, M. Schlegel, in *Vorbereitung*.



HK 28.2 Mi 14:15 F

**Phenomenology of the Sivers function** — ●SIMONE MENZEL<sup>1</sup>, J.C. COLLINS<sup>2</sup>, A.V. EFREMOV<sup>3</sup>, K. GOEKE<sup>1</sup>, M. GROSSE-PERDEKAMP<sup>4</sup>, B. MEREDITH<sup>4</sup>, A. METZ<sup>1</sup>, and P. SCHWEITZER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>University Bochum, Germany — <sup>2</sup>Penn State University, USA. — <sup>3</sup>Joint Institute for Nuclear Research, Russia — <sup>4</sup>BNL, USA

Recently, the Sivers asymmetry (SA) has been measured in semi-inclusive DIS by the HERMES and the COMPASS Collaborations. These data allow one for the first time to reliably extract the Sivers parton density  $f_{1T}^\perp(x, k_\perp)$  [1], which describes the distribution of unpolarized partons in a transversely polarized target. Assuming a Gaussian distribution for the transverse momentum dependence of the Sivers function we have fitted the HERMES data [2,3]. On the basis of our fit we made predictions for the SA in the Drell-Yan process (DY) for different experiments (COMPASS, PAX, RHIC) [2,3] and explain their advantages. It turns out that the SA in DY is measurable. It seems possible to check the predicted sign-reversal of the Sivers function when comparing DIS and DY [4] and so to test our understanding of single spin asymmetries in terms of QCD.

[1] D.W.Sivers, *Phys.Rev.D*, 41:83, 1990

[2] J.C.Collins et al., hep-ph/0511272

[3] J.C.Collins et al., hep-ph/0509076

[4] J.C.Collins, *Phys.Lett.B*, 536:43, 2002

HK 28.3 Mi 14:30 F

**Measurement of Asymmetries in high- $p_T$  Single Hadron Production at COMPASS<sup>†</sup>** — ●R. KUHN, A.-M. DINKELBACH, J. M. FRIEDRICH, S. GERASSIMOV, B. GRUBE, B. KETZER, I. KONOROV, T. NAGEL, S. PAUL, L. SCHMITT, P. TUNKA, and Q. WEITZEL for the COMPASS collaboration — Technische Universität München, Physik-Department E18

During the three beamtimes 2002–2004 COMPASS has measured hard scattering processes of polarized muons off a polarized <sup>6</sup>LiD target. The spin asymmetry of the hadron production cross section at high transverse momenta is related to the polarized gluon density  $\Delta G$  of the nucleon. An update on the analysis of this asymmetry for single hadrons at low  $Q^2$  and small  $x_{Bj}$  will be presented.

<sup>†</sup>This work is supported by the BMBF and the Maier-Leibnitz-Labor, Garching.

HK 28.4 Mi 14:45 F

**Measurement of the Transverse Hyperon Polarization at COMPASS** — ●B. GRUBE, J.M. FRIEDRICH, A.-M. DINKELBACH, S. GERASSIMOV, B. KETZER, I. KONOROV, R. KUHN, S. PAUL, L. SCHMITT, Q. WEITZEL, and M. WIESMANN for the COMPASS collaboration — TU München, Physik Department E18

COMPASS has measured the transverse polarization of  $\Lambda$ ,  $\bar{\Lambda}$ ,  $\Xi^-$ , and  $\bar{\Xi}^+$  hyperons in quasi-real photo-production using a 160 GeV/c muon beam from the CERN SPS.

Utilizing the self-analyzing weak decay of the hyperons, their polarization was determined from the up-down asymmetry of the angular distribution of the respective decay baryons with respect to the production plane. Acceptance effects were reduced by applying bias-canceling methods that exploit the mid-plane symmetry of the apparatus. We have evaluated the polarization in different kinematical regions of the longitudinal momentum fraction  $x_F$  of the hyperons and their transverse momentum  $p_T$ .

This work is supported by the BMBF and the Maier-Leibnitz-Labor, Garching.

HK 28.5 Mi 15:00 F

**Longitudinal  $\Lambda$  and  $\bar{\Lambda}$  polarization in the COMPASS experiment** — ●DONGHEE KANG, H. FISCHER, J. FRANZ, S. HEDICKE, F.H. HEINSIUS, F. HERMANN, M. VON HODENBERG, K. KÖNIGSMANN, F. NERLING, C. SCHILL, D. SETTER, A. VOSSEN, E. WEISE, and H. WOLLNY for the COMPASS collaboration — Physikalisches Institut, Universität Freiburg

At the COMPASS experiment at CERN  $\Lambda$  and  $\bar{\Lambda}$  particles are produced in deep inelastic scattering processes with high statistics. Preliminary results from data collected in the current fragmentation region during 2002-2003 are presented. The main focus of the research is the understanding of the longitudinal  $\Lambda$  and  $\bar{\Lambda}$  polarization and the spin transfer mechanism from quarks to hadrons through the fragmentation process.

The  $\Lambda$  and  $\bar{\Lambda}$  polarization can be studied by measuring the acceptance corrected angular distribution of its decay products. The results of the  $\Lambda$  and  $\bar{\Lambda}$  longitudinal polarization and spin transfer provides useful information to test different model predictions which describe spin effects in hyperon production and the quark-antiquark asymmetry of the nucleon spin structure. We will compare our results with other measurements and discuss the dependence of the polarization on various kinematical variables. The project is supported by BMBF.

HK 28.6 Mi 15:15 F

**Hadronenmultiplizitäten und Fragmentationsfunktionen bei HERMES** — ●ACHIM HILLENBRAND für die HERMES-Kollaboration — Universität Erlangen-Nürnberg, Physikalisches Institut II, Erwin-Rommel-Str. 1, 91058 Erlangen

Aus den Protonendaten des Jahres 2000 wurden Hadronenmultiplizitäten gewonnen. Gezeigt werden ladungsseparierte Multiplizitäten in Abhängigkeit von  $z$ ,  $x_{Bj}$  und  $Q^2$ , letztere für verschiedene  $z$ -Bereiche. Der RICH-Detektor des HERMES-Experimentes ermöglicht die Separation der Hadronen in Pionen, Kaonen und Protonen. Mittels eines Monte Carlo-Modells wurden die Beiträge exklusiv erzeugter Vektormesonen zu den Hadronenspektren ermittelt. In weiteren Analyseschritten wurden die Daten um Akzeptanzeffekte und Einflüsse durch radiative Prozesse korrigiert. Die dabei verwendete Methode ist die gleiche, die bei der  $\Delta q$ -Analyse verwendet wurde[1]. Sie berücksichtigt die Teilchenmigration zwischen verschiedenen Bins mittels aus Monte Carlo-Simulationen gewonnenen Matrizen. Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Energien werden die Ergebnisse mit Fragmentationsfunktionen von EMC verglichen.

[1] Phys.Rev. D71 (2005) 012003

HK 28.7 Mi 15:30 F

**Exclusive  $\rho^0$  Production at HERMES** — ●ARMINE ROSTOMYAN — HERMES / DESY, Notkestrasse 85, 22607,Hamburg

The measurement of hard exclusive processes opens access to the unknown Generalized Parton Distributions (GPDs) of the nucleon which provide a unified description of hadronic structure. Moreover, it was shown that the first moment of the GPDs H and E can be related to the total angular momentum of the quarks inside the nucleon.

This talk will report on measurements of hard exclusive  $\rho^0$  production on a hydrogen target at HERMES using the 27.6 GeV HERA positron beam. First preliminary result for the single target-spin asymmetry measured with a transversely polarised hydrogen target will be presented.

Using the measured spin density matrix elements, representing the helicity transfer from the virtual photon to the  $\rho^0$  mesons, the ratio of the longitudinal to transverse components of the production cross section is determined. The extracted longitudinal part of the total cross section will be compared to GPD calculations.

It has been predicted that the transverse spin asymmetry depends linearly on the GPD E and, therefore, provides an unique observable for obtaining constraints on E.

HK 28.8 Mi 15:45 F

**Double Polarization Virtual Compton Scattering** — ●LUCA DORIA — Institut für Kernphysik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Johann-Joachim-Becher-Weg 45,D-55099 Mainz,Germany

Virtual Compton Scattering (VCS) is, like Compton Scattering, a fundamental reaction in order to understand the physics of the nucleon, especially in the nonperturbative regime of QCD. VCS off the proton consists in the reaction  $\gamma^* p \rightarrow p \gamma$ , where  $\gamma^*$  and  $\gamma$  are the incoming virtual photon and the outgoing real photon respectively. With this reaction up to six new observables can be extracted: the Generalized Polarizabilities (GPs). Two of them represent the evolution of the ordinary nucleon polarizabilities as a function of the transferred momentum. VCS can be accessed experimentally measuring the reaction  $\gamma p \rightarrow \gamma p$ . In an unpolarized in-plane measurement two combinations of GPs can be extracted. Using a polarized beam and measuring the recoil proton polarization one gains access to five GPs. In order to disentangle all the six GPs an out-of-plane measurement is also required. Currently the A1 Collaboration is carrying out the double polarization experiment with the final aim to extract all the six GPs at  $Q^2=0.33 \text{ (GeV/c)}^2$  using the polarized beam of the 100% duty-cycle Mainz Microtron (MAMI).

## HK 29 Kernphysik/Spektroskopie

Zeit: Mittwoch 14:00–16:00

Raum: C

## Gruppenbericht

HK 29.1 Mi 14:00 C

**Multiphononanregungen in  $^{106}\text{Cd}$**  — ●A. LINNEMANN<sup>1</sup>, C. FRANSEN<sup>1</sup>, P. VON BRENTANO<sup>1</sup>, S.N. CHOUDRY<sup>2</sup>, E. ELHAMI<sup>2</sup>, J. JOLIE<sup>1</sup>, U. KNEISSL<sup>3</sup>, M.T. MCELLISTREM<sup>2</sup>, D. MUECHER<sup>1</sup>, S. MUKHOPADHYAY<sup>2</sup>, J.N. ORCE<sup>2</sup>, H.H. PITZ<sup>3</sup>, M. SCHECK<sup>3,2</sup>, C. SCHOLL<sup>1</sup> und S.W. YATES<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — <sup>2</sup>Departments of Chemistry, Physics and Astronomy, University of Kentucky — <sup>3</sup>Institut für Strahlenphysik, Universität Stuttgart

Zur Untersuchung von Multiphononanregungen in  $^{106}\text{Cd}$  wurde eine Serie von Experimenten durchgeführt. Eine offbeam  $\gamma\gamma$ -Winkelkorrelationen wurde nach  $\beta$ -Zerfall von  $^{106}\text{In}$  mit der  $\beta$ -Schieber Technik am neuen Kölner HORUS-Würfelspektrometer aufgenommen. Zwei weitere inbeam  $\gamma\gamma$ -Winkelkorrelationsmessungen mit den Reaktionen  $^{104}\text{Pd}(\alpha, 2n)^{106}\text{Cd}$  und  $^{105}\text{Pd}({}^3\text{He}, 2n)^{106}\text{Cd}$  wurden am HORUS-Würfelspektrometer durchgeführt. Informationen zu Dipolanregungen stammen aus zwei Messungen mit Photonenstreuung am Institut für Strahlenphysik der Universität Stuttgart und der  $\beta$ -Zerfallsmessung. Aus der Messung von Lebensdauern, Verzweigungsverhältnissen und Multipolmischungsverhältnissen von Zuständen mit der Methode der inelastischen Neutronenstreuung (INS) an der University of Kentucky wurden absolute Übergangsstärken bestimmt. Erstmals wurden Mitglieder einer tief liegenden Intruderbande identifiziert. Die Kombination dieser experimentellen Methoden ermöglichten die Identifizierung des gemischt-symmetrische Ein-Phononen  $2_{ms}^+$ -Zustandes und des  $1^{(-)}$ ,  $(3^-)$  und des  $5^{(-)}$  Zustandes des Quintupletts aus Kopplung eines Quadrupol- und Oktupolphonons.

HK 29.2 Mi 14:30 C

**$^{108}\text{Sn}$  studied with intermediate-energy Coulomb excitation** — ●ADRIANA BANU<sup>1,2</sup>, JÜRGEN GERL<sup>1</sup>, CLAES FAHLANDER<sup>3</sup>, MAGDA GORSKA<sup>1</sup>, HUBERT GRAWÉ<sup>1</sup>, TAKE SAITO<sup>1</sup>, and HANS-JÜRGEN WOLLERSHEIM<sup>1</sup> for the RISING collaboration — <sup>1</sup>GSI Darmstadt, Germany — <sup>2</sup>Texas A&M, USA — <sup>3</sup>Univ. Lund, Sweden

The unstable neutron-deficient  $^{108}\text{Sn}$  isotope has been studied in inverse kinematics by intermediate-energy Coulomb excitation using the RISING/FRS experimental set-up at GSI. This is the highest-Z nucleus studied so far with this method. Its reduced transition probability has been measured for the first time. The extracted B(E2) value of 0.230(57) e2b2 has been determined relative to the known value in the stable  $^{112}\text{Sn}$  isotope. The result is discussed in the framework of recent large-scale shell model calculations performed with realistic effective interactions. The role of particle-hole excitations of the  $^{100}\text{Sn}$  core and of the  $Z = 50$  shell gap for the E2 polarization are investigated.

HK 29.3 Mi 14:45 C

**Gemischt-symmetrische Dipolanregungen in  $^{96}\text{Ru}$**  — ●C. FRANSEN<sup>1</sup>, F. BECKER<sup>2</sup>, P. VON BRENTANO<sup>1</sup>, M. GORSKA<sup>2</sup>, J. JOLIE<sup>1</sup>, U. KNEISSL<sup>3</sup>, A. LINNEMANN<sup>1</sup>, D. MUECHER<sup>1</sup>, H.H. PITZ<sup>3</sup>, M. SCHECK<sup>3</sup> und C. SCHOLL<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — <sup>2</sup>GSI, Darmstadt — <sup>3</sup>Institut für Strahlenphysik, Universität Stuttgart

Aus phänomenologischen Untersuchungen ist wohl bekannt, dass die Quadrupol-Kollektivität dominant hervorgerufen wird durch die Proton-Neutron-Wechselwirkung im Valenzraum. Als besonders nützlich für die Untersuchung dieser Wechselwirkung haben sich sogenannte gemischt-symmetrische (MS) Zustände in schweren Kernen erwiesen. In einigen Kernen in der Nähe des doppelt-magischen Kerns  $^{100}\text{Sn}$  liegen sehr detaillierte Daten über solche Anregungen vor, sowohl über den fundamentalen  $2^+$  MS Einphonon-Zustand als teilweise auch über MS Zweiphononen-Zustände aus der Kopplung des  $2^+$  MS und des symmetrischen  $2_1^+$  Zustands. In  $^{96}\text{Ru}$  wurden bereits Kandidaten für die  $2^+$  und  $3^+$  Mitglieder dieses Multipletts gefunden. Jedoch war bisher keine klare Identifikation aus Übergangsstärken möglich, zudem war der  $1^+$  MS Zweiphononen-Zustand nicht bekannt. Daher haben wir ein Photonenstreuexperiment an  $^{96}\text{Ru}$  am Stuttgarter DYNAMITRON-Beschleuniger durchgeführt, um die Dipol-Stärkeverteilung zu vermessen. Erstmals konnte der  $1^+$  MS Zustand identifiziert werden [1]. Die Ergebnisse werden vorgestellt und hinsichtlich der Systematik solcher Anregungen in Zusammenhang mit der Entwicklung von Kollektivität in dieser Region diskutiert. Gefördert durch die DFG, Förder-Nr. Jo 391/3-1

[1] A. Linnemann, C. Fransen et al., Phys. Rev. C (im Druck).

HK 29.4 Mi 15:00 C

**Untersuchung von  $^{88}\text{Kr}$  und  $^{92}\text{Kr}$  durch Coulomb-Anregung in inverser Kinematik an REX-ISOLDE** — ●DENNIS MÜCHER<sup>1</sup>, JEDRZEJ IWANICKI<sup>2</sup>, JAN JOLIE<sup>1</sup>, IRINA STEFANESCU<sup>3</sup> und NIGEL WARR<sup>1</sup> für die MINIBALL-Kollaboration — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — <sup>2</sup>Warsaw University, 02-093 Warszawa, Poland — <sup>3</sup>University of Leuven, 3001 Leuven, Belgium

Die Untersuchung der Kernstruktur der N=52 Isotone hinsichtlich ihrer kollektiven Eigenschaften ist seit jeher ein Forschungsschwerpunkt am Institut für Kernphysik der Universität zu Köln. Durch zahlreiche Experimente der letzten Jahre konnten detaillierte Informationen über die Kerne  $^{92}\text{Zr}$  bis  $^{98}\text{Pd}$  gesammelt werden und ein Gesamtbild ihrer kollektiven Eigenschaften kristallisiert sich immer mehr heraus. Der Wunsch, diese Statistik in den Bereich der protonarmen N=52 Isotone fortzusetzen, drängt sich auf. Um die Struktur dieser Kerne zu untersuchen, ist man auf die Verwendung von Experimenten mit radioaktiven Strahlen angewiesen. An der REX-ISOLDE Beschleunigeranlage am CERN wurde daher ein Experiment am Kern  $^{88}\text{Kr}$  ( $Z=36$ ) durchgeführt. Ziel war die Bestimmung des  $B(E2; 2_1^+ \rightarrow 0_1^+)$  Wertes sowie die Messung der Übergangswahrscheinlichkeiten für den  $2_3^+$  Zustand, der ein Kandidat für eine Proton-Neutron gemischt-symmetrische Anregung ist. Weiterhin wurde ein Experiment an  $^{92}\text{Kr}$  durchgeführt. Die erstmalige Bestimmung des B(E2)-Wertes für diesen Kern am Unterschalenabschluss N=56 gibt Aufschluss über eventuelle Änderungen der Schalenstruktur dieses exotischen Kerns, was momentan von hochaktuellem Interesse in der Kernstrukturforschung ist. Wir zeigen vorläufige Ergebnisse der Analyse.

HK 29.5 Mi 15:15 C

**High-Resolution  $\gamma$  spectroscopy of the Odd-N Fission Isomer  $^{237}\text{Pu}^*$**  — ●T. MORGAN<sup>1</sup>, B. BRUYNEEL<sup>2</sup>, D. HABS<sup>1</sup>, L. CSIGE<sup>1</sup>, R. HERTENBERGER<sup>1</sup>, H. HÜBEL<sup>3</sup>, R. LUTTER<sup>1</sup>, H.-J. MAIER<sup>1</sup>, P. REITER<sup>2</sup>, C. SCHÜRMAN<sup>1</sup>, W. SCHWERDTFEGER<sup>1</sup>, T. STRIEPLING<sup>2</sup>, P.G. THIROLF<sup>1</sup>, and N. WARR<sup>2</sup> for the MINIBALL collaboration — <sup>1</sup>LMU München — <sup>2</sup>Universität zu Köln — <sup>3</sup>Universität Bonn

While so far spectroscopic studies of fission isomers concentrated on even-even nuclei, high-resolution  $\gamma$  spectroscopy of odd-N fission isomers will allow to identify Nilsson orbitals in heavy actinide nuclei. As the first case ever studied for odd-N nuclei, the fission isomer in  $^{237}\text{Pu}$  ( $t_{1/2} = 110\text{ns}/1.1\ \mu\text{s}$ ) was investigated using the  $^{235}\text{U}(\alpha, n)$  reaction with a pulsed  $\alpha$  beam ( $E_\alpha = 24\ \text{MeV}$ , pulse distance 400 ns, width ca. 4 ns) from the Cologne Tandem accelerator. A self-supporting thick metallic  $^{235}\text{U}$  target (3.7 mg/cm<sup>2</sup>) was used, where the  $^{237}\text{Pu}$  reaction products were stopped and fission products were emitted in opposite directions. The rare  $\gamma$ -rays from the second potential well in delayed coincidence with fission products were measured with the MINIBALL spectrometer, consisting of 24 sixfold segmented Ge detectors. Due to the small population cross section of about  $2\ \mu\text{b}$  a large solid angle coverage both for the  $\gamma$ -rays as well as for the fission fragments is required. A very compact  $4\pi$  parallel plate detector array (diameter ca. 15 cm) consisting of 8 trapezoidal detector modules was used for the fission fragment detection, allowing for a discrimination between the dominant prompt fission products and the rare isomeric fission events. First results of the analysis will be presented. \*Supported by DFG under contract no. HA1101/12-1

HK 29.6 Mi 15:30 C

**$\gamma$ -spektroskopische Untersuchung von  $^{236}\text{U}$**  — ●T. STRIEPLING<sup>1</sup>, P. REITER<sup>1</sup>, P. BRINGEL<sup>2</sup>, B. BRUYNEEL<sup>1</sup>, J. EBERTH<sup>1</sup>, H. HESS<sup>1</sup>, H. HÜBEL<sup>2</sup>, M. LAUER<sup>3</sup>, R. LUTTER<sup>4</sup>, T. MORGAN<sup>4</sup>, A. NEUSSER<sup>2</sup>, W. SCHWERDTFEGER<sup>4</sup>, I. STEFANESCU<sup>5</sup>, P. THIROLF<sup>4</sup>, N. WARR<sup>1</sup>, D. WEISSHAAR<sup>1</sup> und A. WIENS<sup>1</sup> — <sup>1</sup>IKP, Uni Köln — <sup>2</sup>ISKP, Uni Bonn — <sup>3</sup>MPI-K, Heidelberg — <sup>4</sup>LMU München — <sup>5</sup>IKS Leuven

Im Gegensatz zu den bekannten superdeformierten Hochspinzuständen treten im Bereich der Aktiniden superdeformierte Zustände bei niedrigem Spin auf. Im  $^{236}\text{U}$  ist ein formisomerer  $0^+$ -Zustand ( $E^* = 2.8\ \text{MeV}$ ,  $t_{1/2} = 115\ \text{ns}$ ) bekannt, der bevorzugt über  $\gamma$ -Quanten zerfällt [1]. Der Nachweis dieses Zerfalls ist durch den sehr geringen Wirkungsquerschnitt von nur wenigen  $\mu\text{barn}$  und den hohen Untergrund von promptem Spaltung anspruchsvoll. Die Suche nach dem  $\gamma$ -Rückzerfall wurde mit dem hocheffizienten MINIBALL-HPGeSpektrometer in einer zweiwöchigen Messung am Kölner Tandembeschleuniger in Angriff genommen, bei der  $^{236}\text{U}$  über eine (d,p)-Reaktion bei  $E_{\text{Lab}} = 11\ \text{MeV}$  populiert wurde. Pro-

tonen wurden mit einem Teilchenteleskop nachgewiesen und Teilchen- $\gamma$ -Koinzidenzspektren gemessen. Mit der erreichten hohen Statistik wurden 76 bisher unbekannt  $\gamma$ -Übergänge zum ersten Mal beobachtet und das Termschema im ersten Minimum von  $^{236}\text{U}$  erweitert. Nachweisgrenzen für die verzögerten Zerfälle des Formisomeres legen nahe, dass der  $\gamma$ -Rückzerfall möglicherweise über mehrere Zwischenzustände fragmentiert.

\* Gefördert durch BMBF(06 K-167)

[1] J.Schirmer, *et al.*, Phys. Rev. Lett. **63** 2196 (1989)

HK 29.7 Mi 15:45 C

**Coulombanregung von neutronenreichen Xe-Isotopen an REX-ISOLDE\*** — •T. BEHRENS<sup>1</sup>, A. EKSTRÖM<sup>2</sup>, R. GERNHÄUSER<sup>1</sup>, P.E. KENT<sup>3</sup>, TH. KRÖLL<sup>1</sup>, R. KRÜCKEN<sup>1</sup>, P. MAIERBECK<sup>1</sup>, I. STEFANESCU<sup>4</sup> und N. WARR<sup>5</sup> für die MINIBALL-Kollaboration — <sup>1</sup>Physik-Department E12, TU München — <sup>2</sup>Nuclear Structure Group, Lund University — <sup>3</sup>Nuclear Physics Group, University of York — <sup>4</sup>IKS, KU Leuven — <sup>5</sup>IKP, Universität zu Köln

In jüngerer Zeit wurde entdeckt, dass die B(E2)-Werte bei neutronenreichen Sn und Te Isotopen trotz sinkender Anregungsenergie des ersten  $2^+$  Zustandes niedriger sind als man es aus gängigen Systematiken erwartet hatte [1,2]. Das Ziel des bei REX-ISOLDE am CERN durchgeführten Experimentes IS411 ist es, die B(E2;  $0_{g.s.}^+ \rightarrow 2_1^+$ )-Werte in neutronenreichen gg-Kernen mit einer Masse in der Gegend von  $A \approx 140$  zu messen. Nach einer ersten Messkampagne 2004, bei der wir die  $2_1^+ \rightarrow 0_{g.s.}^+$  Gammaübergänge von  $^{122,124,126}\text{Cd}$  gemessen haben, wurden 2005 die entsprechenden Übergänge im Anschluss an die Coulombanregung von  $^{138,140,142}\text{Xe}$ -Strahlen mit dem MINIBALL Spektrometer gemessen. Damit kann man die bislang widersprüchlichen Ergebnisse für den B(E2;  $0_{g.s.}^+ \rightarrow 2_1^+$ )-Wert von  $^{138}\text{Xe}$  klären und zum ersten Mal B(E2)-Werte für  $^{140,142}\text{Xe}$  bestimmen. Wir zeigen vorläufige Ergebnisse der Analyse und diskutieren Perspektiven für zukünftige Experimente.

\*Gefördert durch BMBF 06MT190.

[1] D.C. Radford *et al.*, Phys.Rev.Lett. **88**, 222501 (2002)

[2] J. Terasaki *et al.*, Phys.Rev. C **66**, 054313 (2002)

## HK 30 Theorie

Zeit: Mittwoch 14:00–16:00

Raum: B

HK 30.1 Mi 14:00 B

**Hadronische Endzustandswechselwirkung bei  $\gamma^* + A$ ,  $\pi + A$  und  $A + A$**  — •KAI GALLMEISTER<sup>1</sup>, WOLFGANG CASSING<sup>1</sup>, THOMAS FALTER<sup>1,2</sup> und ULRICH MOSEL<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Theoretische Physik, Universität Giessen, Germany — <sup>2</sup>Brookhaven National Lab, Upton, NY

Wir untersuchen die Unterdrückung von Hadronen in tief-inelastischen Elektron-Kern Streuungen (DIS; HERMES- und EMC-Kollaboration) und bei durch Pionen induzierten Stößen am Kern (E706-Kollaboration) im Vergleich zu den Prozessen am freien Nukleon. Unser transporttheoretische Ansatz liefert eine realistische Behandlung der Wechselwirkung der auslaufenden Hadronen, die weit über eine Betrachtung im Glauber-Modell hinausgeht. Hierdurch bekommen wir grundlegende Informationen über das raumzeitliche Verhalten des Hadronisierungsprozesses. Wir vergleichen unsere Resultate außerdem mit den experimentellen Befunden für relativistische Schwerionenstöße am RHIC.

Gefördert durch BMBF.

HK 30.2 Mi 14:15 B

**In-Medium Change of Four-Quark Condensates: QCD Sum Rule Evaluation for  $\omega$ -Meson and Nucleon** — •RONNY THOMAS<sup>1</sup>, SVEN ZSCHOCKE<sup>1,2</sup>, and BURKHARD KÄMPFER<sup>1,3</sup> — <sup>1</sup>Forschungszentrum Rossendorf, Dresden, Germany — <sup>2</sup>University of Bergen, Norway — <sup>3</sup>TU Dresden, Germany

The evaluation of QCD sum rules for the  $\omega$  meson inside nuclear matter provides evidence for an in-medium change of four-quark condensates. Conclusions are drawn from the reaction  $\gamma + A \rightarrow A' + \omega$  with  $A = \text{Nb, LH}_2$  measured by the CB-TAPS collaboration pointing to a more than 50% reduction of the respective condensates at nuclear saturation density. — A catalog of four-quark condensates is presented and generic differences of four-quark condensate structures appearing in QCD sum rules for mesons and baryons are exemplified. The in-medium behaviour of the nucleon is revisited in this given framework.

HK 30.3 Mi 14:30 B

**Abschätzung von  $\omega$  und  $\phi$  Mesonen in photonuklearen Reaktionen** — •PASCAL MÜHLICH und ULRICH MOSEL — Institut für Theoretische Physik, Universität Giessen, Germany

Interessante Einblicke in die Theorie der starken Wechselwirkung verspricht die Untersuchung der Eigenschaften von Vektormesonen in Kernmaterie. Da eine direkte Messung der spektralen Verteilungen oftmals schwierig oder gar unmöglich erscheint, greift man hier auf eine indirekte Methode zur Bestimmung der Vektormeson-Nukleon Wechselwirkung bei endlichen Dichten zurück. Die Abschätzung des Vektormesonenflusses bei Photoproduktion am Kern, verglichen mit der Produktion am elementaren Target, liefert Informationen über den totalen Vektormeson-Nukleon Wirkungsquerschnitt und somit – mittels des *low-density* Theorems – über die Breite dieser Teilchen im nuklearen Medium. Diese Methode wurde bereits in der Vergangenheit benutzt, um eine erste Messung des  $\rho N$  Querschnittes zu ermöglichen. Für unsere Rechnungen benutzen wir ein semiklassisches Transportmodell, welches die Berücksichtigung aller

nuklearen Effekte wie Fermibewegung, Pauli-blocking, elastische und inelastische Streuprozesse, etc. erlaubt. Über das gewöhnliche Szenario hinausgehend untersuchen wir auch den Einfluß mesonischer Potentiale sowohl der primär zu untersuchenden Teilchen als auch ihrer Zerfallsprodukte auf die Observablen. Für das  $\phi$  Meson finden wir die Notwendigkeit eines deutlich höheren Absorptionsquerschnittes, verglichen mit den üblicherweise verwendeten Abschätzungen, um die existierenden Daten zu erklären. Experimente für das  $\omega$  sind gegenwärtig geplant. Gefördert durch DFG im Rahmen des SFB/TR16.

HK 30.4 Mi 14:45 B

**YN Interaction from the Renormalization Group** — •MATHIAS WAGNER<sup>1</sup>, BERND-JOCHEN SCHAEFER<sup>2</sup>, JOCHEN WAMBACH<sup>1,3</sup>, T.T.S. KUO<sup>4</sup>, and G.E. BROWN<sup>4</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, D-64289 Darmstadt, Germany — <sup>2</sup>Institut für Physik, Karl-Franzens-Universität, A-8010 Graz, Austria — <sup>3</sup>Gesellschaft für Schwerionenforschung GSI, D-64291 Darmstadt, Germany — <sup>4</sup>Department of Physics and Astronomy, State University of New York, Stony Brook, NY 11794-3800, USA

In this talk we present recent results of the effective two-body low-momentum potential  $V_{low k}$  for the Hyperon-Nucleon interaction. The potential  $V_{low k}$  is obtained by integrating out the high-momentum components from realistic  $YN$  potentials. By demanding  $T$ -matrix equivalence, an exact renormalization group flow equation for  $V_{low k}$  can be formulated.

Due to the  $\Lambda - \Sigma$  coupling an energy-motivated cutoff must be introduced in order to solve the flow equations [1]. Results for the Nijmegen and Jülich potentials are shown. We end with a first preliminary hypernuclei calculation.

[1] B.-J. Schaefer *et al.*, Phys. Rev. C (Rapid Communication) in press, nucl-th/0506065.

HK 30.5 Mi 15:00 B

**Pion-Nucleon interactions in a chiral linear sigma model with hidden local gauge symmetry** — •SUSANNA WILMS, DIRK-H. RISCHKE, and JUERGEN SCHAFFNER-BIELICH — Institut für Theoretische Physik, Johann Wolfgang Goethe-Universität, 60438 Frankfurt am Main, Germany

We investigate the linear sigma model with  $U(2) \times U(2)$  symmetry. The Lagrangian of this model contains scalar and pseudoscalar mesons. We add vector and axial vector mesons as well as chiral nucleons following the principle of hidden local non-abelian gauge invariance. Chiral symmetry breaking introduces bilinear terms coupling the  $a_1$  to the pion as well as the  $f_1$  to the eta meson. These terms have to be eliminated by a shift of the axial vector meson fields. This shift generates a p-wave pion-nucleon interaction. In a first step, we investigate pion-nucleon scattering at tree level. Further work focusses on the modifications of hadronic spectral properties in a hot and dense medium.

HK 30.6 Mi 15:15 B

**Improved QCD sum rule analysis for the nucleon** — ●BERNHARD LANGWALLNER, NORBERT KAISER, and WOLFRAM WEISE — Inst. f. Theoretische Physik, TU Muenchen, 85747 Garching

We extend the QCD sum rule analysis for the nucleon to higher orders in the quark mass. This procedure allows us to determine the nucleon mass as a function of varying light quark mass  $m_q$  (or equivalently, as a function of varying pion mass  $m_\pi^2 \sim m_q$ ). With one basic input parameter, the chiral condensate  $\langle 0|\bar{q}q|0\rangle$ , we are able to reproduce results of QCD lattice simulations over the large range  $0 < m_\pi^2 < 0.6 \text{ GeV}^2$  together with the physical point  $M_{N,phys} = 939 \text{ MeV}$ . In our QCD sum rule analysis we employ the commonly used spin-1/2 interpolating 3-quark field as well as a spin-3/2 variant introduced by Leinweber. Such a combined analysis allows us to quantify the deviations from factorization (i.e. vacuum saturation) for the 4-quark condensates. We find that the corrections to factorization increase strongly with decreasing quark mass  $m_q$ . Finally, we estimate the contributions to the 4-quark condensates arising from one- and two-pion intermediate states.

Work supported in part by BMBF.

HK 30.7 Mi 15:30 B

**On nucleon form factors in the Poincaré-covariant Faddeev approach to Landau gauge QCD** — ●REINHARD ALKOEFER, GERNOT EICHMANN, MARKUS KLOKER, and ANDREAS KRASSNIGG — Institut für Physik, University of Graz, A-8010 Graz, Austria

In a Poincaré-covariant Faddeev approach to Landau gauge QCD the electromagnetic form factors of the nucleon have been calculated employ-

ing models for the quark propagators and the quark-quark  $t$ -matrix, see *e.g.* ref. [1]. In a next step the quark propagators whose analytic structure is determined from Landau gauge Dyson-Schwinger equations for gluons, ghosts and quarks as well as from lattice calculations [2] are employed. The quark-quark  $t$ -matrix is then obtained from a Bethe-Salpeter approach [3]. Numerical results within increasingly sophisticated approximations for the electromagnetic nucleon form factors, including an estimate of corresponding meson cloud contributions, are presented.

[1] R. Alkofer *et al.*, Few Body Systems **37** (2005) 1; A. Höll *et al.*, Nucl. Phys. **A755** (2005) 298.

[2] R. Alkofer *et al.*, Phys. Rev. **D70** (2004) 014014.

[3] P. Maris, Few Body Systems **35** (2004) 117 and references therein.

HK 30.8 Mi 15:45 B

**Magnetic moments of heavy baryons in a relativistic three-quark model** — ●DIANA NICMORUS, AMAND FAESSLER, TH. GUTSCHE, V. E. LYUBOVITSKIJ, and K. PUMSA-ARD — Institut fuer Theoretische Physik, Universitaet Tuebingen, Auf der Morgenstelle 14, D-72076, Tuebingen

Magnetic moments of single, double and triple heavy baryons containing charm or bottom quarks are calculated in a relativistic three-quark model, which in the heavy quark limit are consistent with Heavy Quark Effective Theory. The internal quark structure of baryons is modelled by using three-quark currents with quantum numbers of baryons constrained by QCD sum rules and covariant baryonic wave functions.

## HK 31 Kern- und Teilchen-Astrophysik

Zeit: Mittwoch 14:00–16:00

Raum: E

### Gruppenbericht

HK 31.1 Mi 14:00 E

**Anwendungen der Beschleuniger-Massenspektrometrie in der nuklearen Astrophysik** — ●KLAUS KNIE<sup>1</sup>, IRIS ARAZI<sup>2</sup>, DER DILLMANN<sup>3</sup>, THOMAS FAESTERMANN<sup>1</sup>, JORGE FERNANDEZ-NIELLO<sup>2</sup>, MICHAEL HEIL<sup>3</sup>, FRANZ KÄPPELER<sup>3</sup>, GUNTHER KORSCHINEK<sup>1</sup>, MIKHAIL POUTIVTSEV<sup>1</sup>, EDGAR RICHTER<sup>1</sup>, GEORG RUGEL<sup>1</sup> und ANTON WALLNER<sup>5</sup> — <sup>1</sup>Technische Universität München, Fakultät für Physik — <sup>2</sup>Laboratorio TANDAR, Buenos Aires, Argentina — <sup>3</sup>Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Kernphysik — <sup>4</sup>Forschungszentrum Rossendorf — <sup>5</sup>Universität Wien, Institut für Isotopenforschung und Kernphysik

Mit Beschleuniger-Massenspektrometrie (AMS) können langlebige Radionuklide mit höchster Empfindlichkeit nachgewiesen werden. Der GAMS-Aufbau am Münchner Tandembeschleuniger ermöglicht eine so hohe Untergrundunterdrückung, dass im Massenbereich  $40 < A < 80$  einzigartige Empfindlichkeiten erreicht wurden.

Die Methode wurde zur Vermessung mehrerer für die Nukleosynthese relevanten Wirkungsquerschnitte verwendet. Hierzu zählen  $^{58}\text{Ni}(n,\gamma)^{59}\text{Ni}$ ,  $^{78}\text{Se}(n,\gamma)^{79}\text{Se}$  und  $^{26}\text{Mg}(p,n)^{26}\text{Al}$ .

Ein anderes Anwendungsgebiet ist die Bestimmung von Halbwertszeiten langlebiger Radionuklide wie  $^{59}\text{Ni}$ ,  $^{60}\text{Fe}$  und  $^{53}\text{Mn}$ .

### Gruppenbericht

HK 31.2 Mi 14:30 E

**Electromagnetic Excitations in Nuclei: From Photon Scattering to Photo-dissociation\*** — ●R. BEYER<sup>1</sup>, F. DÖNAU<sup>1</sup>, M. ERHARD<sup>1</sup>, E. GROSSE<sup>1,2</sup>, A. R. JUNGHANS<sup>1</sup>, K. KOSEV<sup>1</sup>, C. NAIR<sup>1</sup>, N. NANKOV<sup>1</sup>, G. RUSEV<sup>1</sup>, K.-D. SCHILLING<sup>1</sup>, R. SCHWENGER<sup>1</sup>, and A. WAGNER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Inst. für Kern- und Hadronenphysik, FZ Rossendorf, PF 510119, 01314 Dresden — <sup>2</sup>Inst. für Kern- und Teilchenphysik, TU Dresden, 01062 Dresden

The synthesis of chemical elements by nuclear transformation processes in high temperature cosmic environments plays a key role for the observed abundances of isotopes in the solar system. In order to understand the details of element production and element disruption we started an experimental program at the new bremsstrahlung facility [1] of the superconducting electron accelerator ELBE. The experimental setup is designed such that the scattering of photons from nuclei and the dissociation of nuclei by photons can be studied around the particle separation energies under optimized background conditions. Photon scattering experiments on  $^{92,98,100}\text{Mo}$ ,  $^{88}\text{Sr}$ ,  $^{89}\text{Y}$ , and  $^{90}\text{Zr}$  will be shown and compared to calculations based on a random-phase approximation method for deformed

nuclei. Photo-dissociation has been studied in  $(\gamma, p)$ ,  $(\gamma, n)$  and  $(\gamma, \alpha)$  reactions on  $^{92,100}\text{Mo}$  and the results are compared to values used in recent astrophysical network calculations [3,4]. \*Work supported by Deutsche Forschungsgemeinschaft under contract Do 466/1-2. [1] R. Schwengner, et al., NIM A 555 (2005) 211; [2] F. Döna, Phys. Rev. Lett. 94 (2005) 092503; [3] M. Arnould and S. Goriely, Phys. Rep. 382 (2003) 1; [4] T. Rauscher, F.-K. Thielemann, ADNDT 88 (2004) 1

### Gruppenbericht

HK 31.3 Mi 15:00 E

**The weak s process in massive stars** — ●MICHAEL HEIL — Forschungszentrum Karlsruhe, Postfach 3640, 76021 Karlsruhe

Over the last decades, considerable effort in experimental nuclear astrophysics, stellar modelling, and observations led to an improved understanding of various nucleosynthesis scenarios. This is particularly true for the main s process in low-mass AGB stars, which is largely responsible for the production of about half of the elemental abundances in the mass range  $90 < A < 209$ . The weak s process, which produces elements with  $A < 90$  is, however, much less understood. Since this process operates in massive stars and, therefore determines the composition of the supernova progenitors, it is ultimately linked with the abundance contributions of explosive nucleosynthesis. More accurate neutron capture cross sections in the mass range  $56 < A < 90$  are indispensable for a meaningful comparison of model predictions with observational data. Recent experiments have shown that many neutron capture cross sections in this mass range are systematically overestimated. New results for neutron capture cross sections on light and medium mass nuclei will be presented and the influence on the production rate in massive stars will be discussed.

### Gruppenbericht

HK 31.4 Mi 15:30 E

**Abundance Clues to the Nature of Two r-Processes** — ●K.-L. KRATZ<sup>1</sup>, B. PFEIFFER<sup>1</sup>, F. FAROUQI<sup>1</sup>, J.J. COWAN<sup>2</sup>, C. SNEDEN<sup>3</sup>, and J.W. TRURAN<sup>4</sup> — <sup>1</sup>Inst. für Kernchemie & HGF-VISTARS, Univ. Mainz, Germany — <sup>2</sup>Univ. of Oklahoma, USA — <sup>3</sup>Univ. of Texas, USA — <sup>4</sup>Univ. of Chicago, USA

Abundances of neutron-capture elements beyond Ba in several ultra-metal-poor (UMP) halo stars in the early Galaxy accurately replicate the Solar System r-process pattern, whereas the lighter elements show distinct under-abundances. This appears to require contributions from a second type of r-process synthesis event. We examine r-process model predictions to explore the nuclear and astrophysical implications of the solar and stellar observations. We find that the isotopic fractions of Ba, together with the Ba/Eu elemental abundance ratios in the UMP stars

can only be matched by computations in which the neutron densities are  $n_n > 10^{23} \text{ cm}^{-3}$  ("main" r-process), whereas the reproduction of the lighter-element pattern requires only "weak" r-process conditions of  $n_n < 10^{23} \text{ cm}^{-3}$ . Further, our calculations indicate that it is difficult to decouple full production of the 2<sup>nd</sup> r-process abundance peak from the observed full solar pattern beyond Ba. Finally, in the  $n_n$ -ranges required for pro-

duction for the observed solar / stellar 3<sup>d</sup> r-process peak, our prediction of inter-peak element Hf follows closely those of the 3<sup>d</sup> peak elements Os through Pb, Bi. This suggests that abundance comparisons of Hf to lower-Z rare-earth elements and to 3<sup>d</sup>-peak elements, as well as to the Th, U cosmochronometers, can shed further light on claims of invariance in the entire heavy end of the r-process abundance pattern.

## HK 32 Instrumentation und Anwendungen

Zeit: Mittwoch 14:00–16:00

Raum: H

### Gruppenbericht

HK 32.1 Mi 14:00 H

**A recoil detector to measure hard exclusive reactions at HERMES** — •TIBOR KERI for the HERMES collaboration — II.Physikalisches Institut, Universität Giessen, Heinrich Buff Ring 16, 35392 Giessen

The study of a new class of reactions – hard exclusive processes – requires a recoil detector surrounding the internal gas target of the HERMES experiment at DESY to be installed. This recoil detector will improve the selection of exclusive events by a direct measurement of the momentum and track direction of the recoiling particle as well as by rejecting non-exclusive background. The HERMES recoil detector consists of three main components. The innermost layer of this recoil detector is a silicon strip detector (SSD) operated in vacuum to ensure a low momentum threshold. The outer layers will consist of a newly developed scintillating fibre tracker. In addition to tracking particles with large momenta it will also provide the particle identification properties for particles inside the recoil detectors acceptance as the energy deposition in the scintillating fibres is measured as well. The outmost detector consists of a three layer tungsten-scintillator sandwich for photon detection. In this report, the design, assembly and calibration of the final setup in a cosmic test run and the implementation within the HERMES experiment will be presented. Results from detector tests using proton, pion and electron beams and cosmic radiation will be shown as well as the anticipated and very early performance of the final setup.

HK 32.2 Mi 14:30 H

**Redesign of the ANKE Silicon Tracking Telescopes for Experiments with the Polarized Internal Target** — •DIETER OELLERS for the ANKE collaboration — IKP, Forschungszentrum Jülich

With the installation of the Polarised Internal Target (PIT) in summer 2005 the double polarised program at ANKE has started. A central part of this program will be the study of proton - neutron collisions by detecting low energy (2.5 MeV - 40 MeV) spectator protons from a deuterium target. For tracking and identification of these protons the three-layer silicon tracking telescopes have been built. In addition they determine the beam polarisation and the vertices.

Up to now one prototype of the silicon tracking telescope had been used at ANKE. The redesigned telescope must be temperature stabilised to improve the energy resolution of the Si(Li) and to reduce the temperature drift of the frontend electronics. This will guarantee an absolute energy-loss determination with  $\leq 1\%$  precision. The detector positions must be known with an accuracy better than 0.2 mm. Furthermore we would like to increase the energy range by installing a 10 mm thick Si(Li) detector.

For the eight telescopes for future experiments with the PIT/storage cell a redesign of the cooling and support structure is inevitable. It will be carried out in cooperation with the Central Technology Division (ZAT) of the Forschungszentrum Jülich.

Design and implementation into ANKE will be presented.

HK 32.3 Mi 14:45 H

**Absolute Energy Calibration and Time Resolution Measurements of the ANKE Silicon Tracking Telescopes.** — •VLADIMIR LEONTYEV for the ANKE collaboration — FZ-Jülich, Jülich, Germany

The ANKE Silicon Tracking Telescopes have to determine an absolute particle energy with about 1% accuracy. A calibration by  $\alpha$ -sources allows to achieve that accuracy, if the dead layer thickness and structure of the detector have been measured. One method, using  $\alpha$ -particles of two different energies will be presented. A combination of  $^{239}\text{Pu}$  and  $^{244}\text{Cm}$  as  $\alpha$ -sources can be applied to realize the absolute calibration in the laboratory. It is planned to use an  $\alpha$ -source as a permanent monitor for the telescope performance.

The time resolution of silicon detectors was investigated with two types of preamplifier, chips VA32TA2 (ideas, Norway) and MATE3 (Saclay,

France). Laboratory measurements were carried out with  $\alpha$ - and  $\beta$ -sources under vacuum and in air. It allowed to investigate the trigger time and resolution dependence on magnitude and spatial distribution of the charge. The results of  $\alpha$ - and  $\beta$ -measurements were cross-checked in the overlapping energy region.

The Cologne Tandem-Accelerator provides a proton beam of precise energy, which allows to study the functioning of the detector with different particle ranges. In addition, it becomes possible to provide a direct Time-of-Flight measurement with two detectors of the telescope. Thus, the planned measurements at the accelerator will check the results of the energy and time investigations in an independent way.

HK 32.4 Mi 15:00 H

**Determination of the Analyzing Power  $A_y$  in quasi-free pp and np scattering with a Silicon Tracking Telescope at ANKE** — •ANDREAS MUSSGILLER for the ANKE collaboration — Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich — now at Physikalisches Institut II, Universität Erlangen-Nürnberg

A beam-time in November of 2003 has been exploited to take data with a Silicon Tracking Telescope that has been developed for the ANKE spectrometer. In the experiment a deuteron beam of 2.4 GeV/c with eight different combinations of vector and tensor polarizations impinged on an unpolarized hydrogen cluster jet target.

From the obtained data it was possible to determine the analyzing powers  $A_y$  and  $A_{yy}$  for  $dp$ -elastic, and  $A_y$  for  $pp$ - and  $np$ -quasi elastic scattering. The performance of the Silicon Tracking Telescope and the analysis will be outlined, and first results will be presented.

HK 32.5 Mi 15:15 H

**Challenges for solid state tracking detectors in nuclear physics experiments at FAIR** — •OLEG KISELEV for the R3B collaboration — Institut für Kernchemie, Universität Mainz

A versatile reaction setup with excellent efficiency, acceptance, and resolution for kinematically complete measurements of reactions with high-energy radioactive beams will be installed at the focal plane of the new fragment separator at the new accelerator facility FAIR planned at GSI. The combination of a superconducting large-acceptance dipole with high-resolution tracking and time-of-flight detectors will provide significant improvements in momentum resolutions for heavy fragments, light-charge particles, and neutrons. The set of thin double-sided Si microstrip detectors will be developed for the detection of the light recoiling particles in a wide range of energies. The system should be able to work with the different target, including the liquid hydrogen and helium targets placed inside a ball of the crystal calorimeter. The unique feature of the target recoil system is a high angular, energy resolution and an identification of the particles for a wide variety of scattering experiments, such as heavy-ion induced electromagnetic excitation, knockout and fragmentation, or light-ion (in)elastic and quasi-free scattering in inverse kinematics. The results of the design studies, simulations and the first beam test of the prototypes will be presented.

HK 32.6 Mi 15:30 H

**Ein Silizium-Detektorsystem zur Spur- und Vertexmessung im CBM-Experiment bei FAIR** — •JOHANN M. HEUSER für die CBM-Kollaboration — Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH, Darmstadt

Mit dem Compressed Baryonic Matter-Experiment soll an der zukünftigen internationalen Beschleunigeranlage FAIR der GSI stark wechselwirkende Materie bei hohen Baryonendichten untersucht werden. Das CBM-Experiment wird als Fixed Target-Experiment am SIS-300 Synchrotron geplant, das Schwerionenstrahlen mit Energien bis zu 45 GeV/Nukleon liefern wird. Zu den besonders interessanten aber herausfordernden Messungen, die Auskunft über Eigenschaften dichter Kernmaterie liefern können, gehören hadronische Zerfälle von D-Mesonen und leptonische Zerfälle leichter Vektormesonen.

Die zentrale Komponente des Experiments ist ein Silizium-Spur- und Vertexdetektor höchster Leistungsfähigkeit zur exklusiven Bahn-, Impuls- und Vertexmessung geladener Teilchen. Zu den technologischen Herausforderungen bei der Detektorentwicklung zählen besonders dünne Siliziumsensoren, extreme Strahlungstoleranz, hohe Ortsauflösung und schnelle Auslese ohne zentralen Trigger.

Der Beitrag diskutiert das Konzept des CBM-Spur- und Vertexdetektors anhand von Anforderungen an die Messung wichtiger Prozesse und gibt einen Ausblick auf die begonnene Entwicklung der Sensoren.

HK 32.7 Mi 15:45 H

**Tracking in the Silicon Tracker System of the CBM Experiment using Hough Transform** — ●CHRISTIAN STEINLE, JOACHIM GLÄSS, and REINHARD MÄNNER — Lehrstuhl für Informatik V, Universität Mannheim

## HK 33 Physik mit schweren Ionen

Zeit: Mittwoch 14:00–16:00

Raum: D

HK 33.1 Mi 14:00 D

**Recent results from PHENIX** — ●OLIVER ZAUDTKE for the PHENIX collaboration — Institut für Kernphysik, Münster, Germany

Results of PHENIX accomplished in the first three years of operation are summarized in the PHENIX White Paper [1]. Since then new data have been analysed which provide a better understanding of the properties of the dense partonic matter produced at RHIC. In this talk an overview of new PHENIX results such as the nuclear modification factor for heavy quarks, flow of heavy quarks, thermal photons at low  $p_T$  and  $J/\Psi$  suppression is given. This will be followed by a more detailed description of  $\pi^0$ ,  $\eta$  and direct-photon production in  $p+p$ ,  $d+Au$ ,  $Cu+Cu$  and  $Au+Au$  at various center-of-mass energies.

[1] K. Adcox et al., Nucl. Phys. A757 (2005) 184

HK 33.2 Mi 14:15 D

**Neutral Pion Production in Cu+Cu Collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 22.4$  GeV measured with PHENIX** — ●CHRISTOPH BAUMANN for the PHENIX collaboration — Institut für Kernphysik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Wilhelm-Klemm-Str. 9, 48149 Münster

After a strong suppression of the neutral pions has been seen by the PHENIX experiment at RHIC, various runs at different center-of-mass energies and with different nuclei were carried out in the last running period in order to chart the energy dependence of this and other effects that are regarded as signatures for a possible Quark-Gluon Plasma. In this talk, neutral pion yields from the Cu+Cu run at the injection energy of  $\sqrt{s_{NN}} = 22.4$  GeV measured with the electromagnetic calorimeter of PHENIX will be presented. From these yields the  $R_{CP}$  and  $R_{AA}$  are calculated. As the energy of the analyzed run is near the maximum energy of the CERN-SPS accelerator, comparisons between the RHIC and the CERN results will be shown.

### Gruppenbericht

HK 33.3 Mi 14:30 D

**Thermodynamische Eigenschaften von Au+Au Kollisionen bei RHIC im QGSM** — ●GERHARD BURAU, JOHANNES BLEIBEL, CHRISTIAN FUCHS und AMAND FÄSSLER — Institut für Theoretische Physik, Universität Tübingen, Auf der Morgenstelle 14, D-72076 Tübingen

Wir präsentieren thermodynamische Charakteristika von ultrarelativistischen Au+Au Kollisionen bei RHIC mit Schwerpunktenenergien von  $\sqrt{s_{NN}} = 200$  GeV, die wir im Rahmen eines mikroskopischen Transportmodells – des Quark-Gluon-String-Modells (QGSM) – extrahiert haben. Neben der zeitlichen Entwicklung der lokalen Energiedichte sowie der transversalen und longitudinalen Drücke sind auch die Äquilibrierungszeiten des Systems betrachtet worden. Im Gegensatz zu einer vollständigen Äquilibrierung, die selbst in zentralen Schwerionenreaktionen kaum erreicht wird, bauen sich lokal *prä-äquilibrierte* Zustände auf kurzen Zeitskalen auf. Die Energiedichten dieser Zustände überschreiten dabei deutlich die kritische Energiedichte von ungefähr  $1 \text{ GeV fm}^{-3}$ , wie sie für den QCD-Phasenübergang im Rahmen von Gitterrechnungen vorhergesagt wurde. Zusätzlich zu diesen Resultaten zeigen wir, dass die mikroskopisch ermittelten Energiedichteprofile zur Eigenzeit  $\tau = 1 \text{ fm}/c$  durchaus mit entsprechenden Annahmen für Anfangsverteilungen der Energiedichte in hydrodynamischen Modellrechnungen vergleichbar sind. (gefördert durch BMBF)

The planned CBM fixed-target experiment produces up to 10 million nucleus-nucleus collisions per second, with multiplicities of up to 1000 particles.

In this paper we describe an adaptation of the Hough transform for the tracking of particles in the CBM STS detector, together with a possible implementation of the algorithm in hardware using FPGA (field programmable gate array) as a level-1 trigger.

Simulations of the Hough transform with central Au+Au data show an efficiency over 90 %. The processing time using FPGA processors is in the order of 10 to 100 microseconds.

HK 33.4 Mi 15:00 D

**Parton Cascade: A tool for studying partonic dynamics in ultrarelativistic heavy-ion reactions** — ●ZHE XU<sup>1</sup>, ANDREJ EL<sup>1</sup>, JENS FIEDLER<sup>1</sup>, OLIVER FOCHLER<sup>1</sup>, KAI GALLMEISTER<sup>2</sup>, and CARSTEN GREINER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Theoretische Physik, Johann Wolfgang Goethe Universität Frankfurt — <sup>2</sup>Institut für Theoretische Physik, Universität Giessen

We report the status of the present investigations of partonic dynamics in ultrarelativistic heavy-ion reactions using a microscopical 3+1 dimensional parton cascade including gluonic inelastic  $gg \leftrightarrow ggg$  scatterings. The major emphasis is put on the understanding of the dominant role of  $gg \leftrightarrow ggg$  scatterings in thermalization and its dependence on the chosen initial conditions of partons. We also show the recent results concerning elliptic flow and jet-quenching for Au+Au collisions at RHIC energy.

HK 33.5 Mi 15:15 D

**Jet Quenching durch QCD-Streuung in einem Quark-Gluon Plasma** — ●KORINNA ZAPP — Physikalisches Institut, Philosophenweg 12, 69120 Heidelberg

Energetische Quarks und Gluonen verlieren beim Durchqueren eines Quark-Gluon Plasmas (QGP) einen substantiellen Teil ihrer Energie. Dies führt zu einer verminderten Produktion von Hadronen, wie sie bei RHIC beobachtet wird. Die theoretischen Aktivitäten haben sich bisher auf induzierte Gluon-Bremstrahlung als Energieverlustmechanismus konzentriert, aber in letzter Zeit hat sich herausgestellt, dass auch Energieverlust durch Streuung eine wichtige Rolle spielt. Wir stellen ein Modell für weiche QCD-Streuung eines harten Partons in einem QGP vor. Die Arbeit mit Monte Carlo Simulationen ermöglicht eine detaillierte Behandlung nicht nur der Streuprozesse, sondern auch der Zeitentwicklung des Plasmas, geometrischer Aspekte ect. Diese weichen Streuungen tragen signifikant zum gesamten Energieverlust bei. Außerdem kann der so geschaffene Rahmen zu Untersuchungen der allgemeinen Eigenschaften des Energieverlusts von Partonen, die weit über die Grenzen eines bestimmten Modells hinausgehen, genutzt werden.

HK 33.6 Mi 15:30 D

**Partonic energy loss of high- $p_T$  jets** — ●OLIVER FOCHLER, ZHE XU, and CARSTEN GREINER — Institut für Theoretische Physik, J. W. Goethe-Universität, Max-von-Laue-Str. 1, 60438 Frankfurt am Main

We investigate the energy loss of jets in a partonic medium. For this a recent 3+1 dimensional Monte Carlo parton cascade including inelastic multiplication processes  $gg \leftrightarrow ggg$  is used. The stopping of high energy jets is studied in a static medium as well as in nucleus-nucleus collisions at RHIC-energy. The calculated suppression of high- $p_T$  partons in a central Au-Au collision will be compared with experimental data.

HK 33.7 Mi 15:45 D

**Das Compressed Baryonic Matter (CBM) Experiment bei FAIR** — ●CLAUDIA HOEHNE für die CBM-Kollaboration — Gesellschaft fuer Schwerionenforschung (GSI), Darmstadt

Das Ziel der Experimente mit dem Compressed Baryonic Matter (CBM) Detektor an der zukünftigen Beschleunigeranlage FAIR ist die Er-

forschung der Struktur und der Zustandsgleichung baryonischer Materie bei höchsten Dichten, wie sie z.B. auch im Zentrum von Neutronensternen auftreten. Dies beinhaltet die Suche nach dem Phasenübergang von hadronischer zu partonischer Materie und seinem kritischen Endpunkt und nach Hinweisen auf die Restauration der Chiralen Symmetrie. Das CBM Experiment konzentriert sich auf die Messung sensitiver Proben wie Dileptonenpaare, Teilchen mit charm und strange Quarks, Korrela-

tionen und Fluktuationen. Dies erfordert den Nachweis von Hadronen und Leptonen mit großer Akzeptanz in Kern-Kern Stößen mit hohen Multiplizitäten und Reaktionsraten. Die Identifizierung von Teilchen mit charm Quarks (D-Mesonen) stellt besonders hohe Anforderungen an die Präzision der Bestimmung von Sekundärvertizes. Im Vortrag werden der geplante Experimentaufbau, laufende Detektorentwicklungen und einige Ergebnisse von Machbarkeitsstudien vorgestellt.

## HK 34 Elektromagnetische und Hadronische Sonden

Zeit: Mittwoch 16:30–18:30

Raum: F

### Gruppenbericht

HK 34.1 Mi 16:30 F

**Radiative corrections to  $(e, e'p)$  experiments — Going beyond peaking and soft photon approximation** — •FLORIAN WEISSBACH, KAI HENCKEN, DANIELA ROHE, INGO SICK, and DIRK TRAUTMANN — Universität Basel, Departement für Physik und Astronomie, CH - 4056 Basel, Switzerland

Exclusive electron scattering experiments are subject to QED radiative corrections [J. Schwinger, Phys. Rev. **75**, 898 (1949)], like *e.g.* bremsstrahlung. These corrections can be calculated exactly in pure QED and to a good accuracy including hadronic loops. But most  $(e, e'p)$  data analysis procedures consider these radiative corrections only approximately, using both the peaking approximation and the soft photon approximation [R. Ent *et al.*, Phys. Rev. C **64**, 054610 (2001)]. Both approximations have their limitations [F. Weissbach *et al.*, nucl-th/0411033]. We show that the peaking approximation can be removed from data analysis completely. And we introduce a method to remove the soft photon approximation partially for multi-photon bremsstrahlung. Removal of the peaking approximation improves the discrepancy of the angular photon distribution considerably. And removal of the soft photon approximation could have an impact on Rosenbluth data analyses [P. Guichon, M. Vanderhaeghen, Phys. Rev. Lett. **91**, 142303 (2003)].

### Gruppenbericht

HK 34.2 Mi 17:00 F

**Inclusive  $\pi^0$  and jet production and double longitudinal spin asymmetries in polarized p+p collisions at RHIC** — •FRANK SIMON for the STAR collaboration — Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, USA

The spin physics program of RHIC makes collisions of polarized protons at an energy of  $\sqrt{s_{NN}} = 200$  GeV available. Due to its large acceptance tracking detectors and electromagnetic calorimeters, the STAR experiment has the unique capability of measuring inclusive  $\pi^0$  and inclusive jet production in these reactions. One of the main objectives of these measurements is the determination of the polarized gluon distribution via the double longitudinal spin asymmetries.

We present first measurements of the longitudinal spin asymmetry for inclusive jet and  $\pi^0$  production. The results are compared to expectation from NLO QCD calculations and place constraints on the possible gluon polarization in the nucleon. A preliminary cross section measurement for inclusive  $\pi^0$  and jet production in unpolarized p+p collisions will be presented, compared to NLO QCD calculations.

HK 34.3 Mi 17:30 F

**Elektromagnetische Prozesse in der Pion-Kernstreuung im COMPASS Experiment** — •ANNA-MARIA DINKELBACH, JAN FRIEDRICH, ROLAND KUHN, STEPHAN PAUL, LARS SCHMITT, BORIS GRUBE, SERGEI GERASSIMOV, BERNHARD KETZER, MATTHIAS BECKER, QUIRIN WEITZEL, IGOR KONOROV, SEBASTIAN NEUBERT, PHILIPP TUNKA, STEFANIE GRABMÜLLER, THIEMO NAGEL und FLORIAN HAAS — TU-München Physik-Department E18

Das COMPASS Experiment (CERN NA58) hat in einer dreiwöchigen Pilotstrahlzeit Ende 2004 mit einem negativ geladenem 190 GeV Hadronstrahl weiche Reaktionen untersucht. Bei der Streuung von Pionen im Coulombfeld von Bleikernen werden die Primakoff-Reaktionen beobachtet. Im Falle der Produktion eines realen Photons, welches Comptonstreuung in inverser Kinematik entspricht, hat man hier Zugang zu den elektromagnetischen Polarisierbarkeiten der Strahlteilchen. Deswei-

tern untersuchen wir die diffraktive Produktion von 3 geladenen Pionen ( $\pi^- A \rightarrow \pi^- \pi^+ \pi^- A$ ) und der Bestimmung von Momenten in der Winkelverteilung. Wir präsentieren den Messaufbau sowie den Status der laufenden Analysen. \*Diese Arbeit wird unterstützt vom BMBF und dem Maier-Leibnitz-Labor, Garching.

HK 34.4 Mi 17:45 F

**Precision measurement of the proton charge radius with elastic electron scattering\*** — •I. PYSMENETSKA, P. VON NEUMANN-COSEL, S. RATHI, A. RICHTER, G. SCHRIEDER, and A. SHEVCHENKO — Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt

A precise measurement of the proton charge radius is an old, but still open problem. Interest is renewed by extremely precise Lamb Shift measurements [1] requiring higher-order QED corrections for their interpretation depending on the proton charge radius. Existing measurements show a considerable scattering of results. A new precision experiment using elastic electron scattering is now in preparation at the S-DALINAC, where backscattered protons instead of the electrons will be measured. This new method has many advantages. For example, one can measure range of momentum transfers with a single setup, thereby avoiding problems with the relative normalization. Recent test measurements demonstrate the feasibility of such a kind of experiment, but at the same time show several problems to be solved first. Preliminary results and conclusions are discussed.

[1] S.G.Karshenboim, arXiv:hep-ph/9712347

\*Supported by the DFG through SFB 634.

HK 34.5 Mi 18:00 F

**Production of heavy quarks in hadron-hadron collisions** — •JOHANN RIEDL, MARCO STRATMANN, and ANDREAS SCHÄFER — Universität Regensburg, 93040 Regensburg

The production of heavy quarks in polarised proton-proton collisions at BNL-RHIC is one of the processes which can give information about the currently largely unconstrained gluon polarisation  $\Delta g$  in the nucleon. For this purpose the calculation of the relevant cross sections in next-to-leading order of QCD perturbation theory is presented. The difference of the differential cross sections for the production of heavy quarks and antiquarks, the so-called charge asymmetry, is directly sensitive to next-to-leading order corrections. Phenomenological studies for BNL-RHIC, LHC and TeVatron are given.

Supported by BMBF

HK 34.6 Mi 18:15 F

**BLM Renormalization Scale-Fixing for Complex Scattering Amplitudes** — •FELIPE J. LLANES-ESTRADA<sup>1</sup> and STANLEY J. BRODSKY<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Depto. Fisica Teorica I, Universidad Complutense de Madrid, 28040 Madrid, Spain — <sup>2</sup>Theory Group, Stanford Linear Accelerator Center, 94025 Menlo Park, CA, USA

We show how to fix the BLM renormalization scale for hard-scattering exclusive processes such as deeply virtual meson electroproduction by applying the BLM prescription to the imaginary part of the scattering amplitude, and employing a fixed-t dispersion relation to obtain the real part. In this way we resolve the ambiguity in BLM renormalization scale-setting for complex amplitudes. For this purpose we compute the H Generalized Parton Distribution in the perturbative quark-diquark model for the parton-proton scattering amplitude.



## HK 35 Kernphysik/Spektroskopie

Zeit: Mittwoch 16:30–18:30

Raum: C

## Gruppenbericht

HK 35.1 Mi 16:30 C

**Bestimmung von Zustandsdichten niedrigliegender  $0^+$ -Zustände mittels (p,t) Transferreaktionen.** — ●J. JOLIE<sup>1</sup>, N. BRAUN<sup>1</sup>, S. HEINZE<sup>1</sup>, C. SCHOLL<sup>1</sup>, O. MÖLLER<sup>1</sup>, D. MUECHER<sup>1</sup>, P. VON BRENTANO<sup>1</sup>, D. A. MEYER<sup>2</sup>, R.F. CASTEN<sup>2</sup>, R. KRUECKEN<sup>3</sup>, H.-F. WIRTH<sup>3</sup>, T. FAESTERMANN<sup>3</sup>, M. MAGHOUB<sup>3</sup>, M. REITHNER<sup>3</sup>, G. GRAW<sup>4</sup>, R. HERTENBERGER<sup>4</sup> und D. BUCURESCU<sup>5</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Universität zu Köln, D-50937, Köln — <sup>2</sup>WNSL, Yale University, New Haven, USA — <sup>3</sup>Physik Department, TU-München, D-85748 Garching — <sup>4</sup>Sektion Physik, LMU-München, D-85748 Garching — <sup>5</sup>NIPN, Bucharest, Romania

Bei unserer systematischen Untersuchung von acht gerade-gerade Atomkernen aus dem Bereich der seltenen Erden mittels (p,t)-Transferreaktionen konnten wir 96  $0^+$ -Zustände identifizieren, davon 67 bislang unbekannt [1]. Dazu wurde das Garching Q3D-Spektrometer mit seiner Auflösung von 4 keV bei 22 MeV Tritonen genutzt. Die gemessene Zustandsdichte bis 2.5 MeV erlaubt es, eine Vorhersage des Verhaltens dieser Zustandsdichte am sphärisch-deformierten Quantenphasenübergang zu überprüfen: die Dichte der Zustände erreicht dort ein Maximum für den Übergang zwischen sphärischen und oblaten Atomkernen [2]. Wir konnten diese Vorhersagen mit den experimentellen Ergebnissen bestätigen [1]. Diese Arbeit wurde durch die DFG (JO391/2-3, C4-Gr894/2-3 und Kr2326/1) gefördert. [1] D. A. Meyer et al. *subm. to Phys. Rev. Lett.* [2] P. Cejnar and J. Jolie, *Phys. Rev. E* 61 (2000) 6237.

## Gruppenbericht

HK 35.2 Mi 17:00 C

**Untersuchung der Pygmydipolresonanz in  $(\alpha, \alpha'\gamma)$  Koinzidenzexperimenten** \* — ●D. SAVRAN<sup>1</sup>, P. DENDOOVEN<sup>2</sup>, M.N. HARAKEH<sup>2</sup>, J. HASPER<sup>1</sup>, A. MATIC<sup>2</sup>, A.M. VAN DEN BERG<sup>2</sup>, H.J. WÖRTCHE<sup>2</sup> und A. ZILGES<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, D-64289 Darmstadt — <sup>2</sup>Kernfysisch Verneller Instituut, NL-9747 Groningen, Niederlande

Die Pygmydipolresonanz (PDR) wurde in den letzten Jahren in zahlreichen Kernen systematisch untersucht. In stabilen Kernen wurde dazu meist die Methode der Kernresonanzfluoreszenz (KRF) benutzt, so z.B. in den Ca-Isotopen [1] und den N=82 Isotonen [2]. In instabilen neutronenreichen Kernen verwendet man die Methode des Coulombaufbruchs in inverser Kinematik [3]. Um den Isospin Charakter dieser Anregungsmoden zu untersuchen, wurden  $(\alpha, \alpha'\gamma)$  Koinzidenzexperimente am Big-Bite Spektrometer (BBS) des KVI durchgeführt. Die koinzidente Messung von Anregungs- und Zerfallsenergie, zusammen mit der sehr guten Energieauflösung der  $\gamma$ -Detektoren, ermöglichten dabei die PDR von anderen Anregungen im gleichen Energiebereich zu trennen. Erste Ergebnisse einer  $(\alpha, \alpha'\gamma)$  Messung an <sup>140</sup>Ce werden präsentiert. Der Vergleich der Ergebnisse mit Resultaten aus KRF Experimenten ergibt klare Hinweise auf eine deutliche Strukturierung der E1-Stärkeverteilung.

\* gefördert durch die DFG (SFB 634), FOM und der EU im Rahmen von EURONS.

[1] T. Hartmann et al., *Phys. Rev. Lett.* **93** (2004) 192501

[2] A. Zilges et al., *Phys. Lett. B* **542** (2002) 43

[3] P. Adrich et al., *Phys. Rev. Lett.* **95** (2005) 132501

HK 35.3 Mi 17:30 C

**Theory of Pygmy Dipole Resonances in Exotic Nuclei** — ●NADIA TSONEVA and HORST LENSKE — Institut für Theoretische Physik, Universität Giessen, Germany

The possible connection between neutron skins and low-energy dipole excitations is investigated. For this purpose, a method incorporating both HFB and multi-phonon QPM theory was developed [1]. The mean field parameters can be determined self-consistently for every nucleus under consideration. The evolution of the dipole strength with the neutron excess for the Z=50 isotopic chain and N=82 isotones is investigated. From QRPA and QPM calculations a low-energy dipole strength concentrated in the energy region  $E_x \sim 6 - 8$  MeV is obtained. The calculations are compared to recent data from photon scattering experiments. The analysis of the corresponding neutron and proton transition densities indicates almost pure neutron oscillations at the nuclear surface such that a PDR can be identified. The dependence of the PDR properties on the neutron excess has been investigated. A close correlation between the total PDR strength and the size of the neutron skin could be identified [1].

An interesting point was to explain the PDR behaviour in nuclei close to the transition from a neutron to a proton skin, e.g. <sup>100</sup>Sn-<sup>110</sup>Sn, possibly transforming the neutron PDR mode into a proton. An important step in the understanding of the dipole spectra is to disentangle the PDR states from the low-energy two-phonon dipole states. This is achieved by using the QPM approach with up to three-phonon configurations. Supported by DFG, project Le 439/2-5.

[1] N. Tsoneva, H. Lenske, Ch. Stoyanov, *Phys. Lett. B* **586** (2004) 213.

HK 35.4 Mi 17:45 C

**Binary fission and Coplanar Ternary Cluster Decay from Hyper-deformed States in <sup>60</sup>Zn.** — ●V. ZHEREBCHESKY<sup>1,2,3</sup>, W. VON OERTZEN<sup>1,2</sup>, D. KAMANIN<sup>4</sup>, S. THUMMERER<sup>1</sup>, H.G. BOHLEN<sup>1</sup>, B. GEBAUER<sup>1</sup>, Tz. KOKALOVA<sup>1</sup>, Ch. SCHULZ<sup>1</sup>, and C. WHELDON<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Hahn-Meitner-Institut, Berlin, Germany — <sup>2</sup>Freie Universität Berlin, Germany — <sup>3</sup>St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia — <sup>4</sup>Flerov laboratory for Nuclear Reactions, Dubna, Russia

Binary and ternary cluster decay of <sup>60</sup>Zn compound nuclei at high angular momentum, formed in the <sup>36</sup>Ar + <sup>24</sup>Mg reaction at  $E_{lab}({}^{36}\text{Ar}) = 195$  MeV, have been measured in a unique kinematic coincidence set-up consisting of two large area position sensitive (x,y) gas detector telescopes with Bragg-ionisation chambers (BRS). The BRS gives the opportunity to measure the reaction angles in- and out-of-plane and through Bragg-curve spectroscopy a complete identification of the nuclear charge for different final channels. Also the yields of the binary and non-binary channels with missing mass up to A=18 have been determined. We observed very narrow out-of-plane angular correlations for two heavy fragments emitted in either purely binary events or in events with a missing mass consisting of 2 and 3  $\alpha$ -particles. The latter correlations are interpreted as ternary fission decay from compound nuclei at high angular momenta through an elongated (hyper-deformed) shape with very large moment of inertia, where the lighter mass in the neck region remains at rest or with very low momentum in the center of mass.

HK 35.5 Mi 18:00 C

**Ternary fission within statistical approach** — ●ALEXANDER ANDREEV<sup>1,2</sup>, GURGEN ADAMIAN<sup>2</sup>, NIKOLAI ANTONENKO<sup>1,2</sup>, SVETLANA IVANOVA<sup>2</sup>, SERGEY KUKLIN<sup>2</sup>, and WERNER SCHEID<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Theoretische Physik der Justus-Liebig-Universität, Giessen, Germany — <sup>2</sup>Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russia

The formation of the ternary system is considered as the second step after the formation of the binary system by extracting one or several alpha-particles and neutrons from one or both binary fragments in the region of their interaction. Using this model, the charge number distributions for fission of the heavy nucleus <sup>252</sup>Cf and the light nucleus <sup>56</sup>Ni accompanied by various light charged particles (LCP) are described. The relative yields of different LCPs are calculated for fission of <sup>252</sup>Cf. Based on the calculations of the excitation energy at scission, the neutron multiplicity distributions from the primary fission fragments of <sup>252</sup>Cf are obtained. The mean total kinetic energy of fission fragments is also described. The results are compared with the experimental data.

HK 35.6 Mi 18:15 C

**Nonexistence of low-energy symmetric fission** — ●GENEVIÈVE MOUZE — University of Nice, France

The so-called symmetric (or bimodal) fission is nothing else than a partially barrier-free asymmetric fission. In the narrowly symmetric fission mode of <sup>258</sup>Fm (s.f.) (1), the width of only 8 u of the peak at symmetry of the fragment mass spectrum results from the fact that for only two fragment pairs (<sup>128</sup>Sn-<sup>130</sup>Sn, <sup>126</sup>Sn-<sup>132</sup>Sn) the total binding energy-release Q is greater than their individual Coulomb barrier B. The sphericity correction to apply to B for Sn-fragment pairs of <sup>258</sup>Fm can be determined. The broadly symmetric mass spectrum observed in trans-Md nuclei (e.g. <sup>266</sup>Hs) results from the greater number of mass splits for which Q is greater than B. These observations show that the concept of fission barrier has to be revisited. Here the major role is played by the electrostatic properties of individual binary configurations. But another kind of fission barrier can result from the lack of activation energy of a primordial dinuclear system (e.g. <sup>208</sup>Pb-<sup>28</sup>Ne in <sup>238</sup>U). (1) D.C. Hoffman et al., Los Alamos Report UR - 77, 29 01(1977); E.K. Hulet et al. *P.R.C.* 21 (1980) 966.



## HK 36 Theorie

Zeit: Mittwoch 16:30–18:30

Raum: B

**Gruppenbericht**

HK 36.1 Mi 16:30 B

**Die Deltaresonanz in effektiver Feldtheorie** — ●NATALIA WIES<sup>1</sup>, CHRISTIAN HACKER<sup>1</sup>, JAMBUL GEGELIA<sup>1,2</sup> und STEFAN SCHERER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, J.J. Becherweg 45, 55099 Mainz — <sup>2</sup>High Energy Physics Institute of TSU, Tbilisi, Georgia

Die Deltaresonanz wird als expliziter Freiheitsgrad in der baryonischen chiralen Störungstheorie betrachtet. Die allgemeinsten Wechselwirkungsterme von Pionen, Nucleonen und Deltas, die alle zugrundeliegenden Symmetrien erfüllen, werden konstruiert. Das Problem der Konsistenz der Wechselwirkungsterme wird analysiert, das bei Systemen mit Spin  $\geq 1$  aufgrund der Zwangsbedingungen eine große Rolle spielt. Zusammen mit dem EOMS- bzw. Infrarotrenormierungsschema erhalten wir einen manifest lorentzinvarianten Formalismus mit einem systematischen Zählschema. Der so erarbeitete Formalismus wird zur Berechnung der Nucleonmasse, des Pion-Nucleon-Sigmatoms, sowie der Pion-Nucleonstreuung angewendet.

{Zitat}{C. Hacker, N. Wies, J. Gegelia und S. Scherer, arXiv:hep-ph/0505043, akzeptiert zur Veröffentlichung in Phys. Rev. C (2005).}

**Gruppenbericht**

HK 36.2 Mi 17:00 B

**Coupled-channel study of crypto-exotic baryons with charm** — ●JULIAN HOFMANN and M.F.M. LUTZ — GSI, Planck Str. 1, 64291 Darmstadt

Identifying a zero-range exchange of vector mesons as the driving force for the s-wave scattering of pseudo-scalar mesons off the baryon ground states, a rich spectrum of molecules is formed. We argue that chiral symmetry and large- $N_c$  considerations determine that part of the interaction which generates the spectrum. An anti-triplet of bound states with negative charm is predicted. We suggest the existence of strongly bound crypto-exotic baryons, which contain a charm-anti-charm pair. A narrow nucleon resonance is found at mass 3.52 GeV. It is a coupled-channel bound state of the  $(\eta_c N)$ ,  $(\bar{D}\Sigma_c)$  system. This resonance is part of an octet. Furthermore a singlet hyperon states at mass 3.23 GeV is observed as a consequence of coupled-channel interactions of the  $(\bar{D}_s \Lambda_c)$ ,  $(\bar{D}\Xi_c)$  states. Most striking is the small width of about 1 MeV. The octet states may be significantly broader due to a strong coupling to channels containing an  $\eta'$ . The two so far observed s-wave baryons with charm one are recovered. We argue that the  $\Lambda_c(2880)$  is not a s-wave state. In addition to those states we predict the existence of about ten narrow s-wave baryon states with masses below 3 GeV.

HK 36.3 Mi 17:30 B

**Light Cone Sum Rules for  $\gamma^* N \rightarrow \Delta$  Transition Form Factors** — ●GERHARD PETERS<sup>1</sup>, VLADIMIR BRAUN<sup>1</sup>, ALEXANDER LENZ<sup>1</sup>, and ANATOLY RADYUSHKIN<sup>2,3</sup> — <sup>1</sup>Universitaet Regensburg, D-93040 Regensburg — <sup>2</sup>Old Dominion University, Norfolk, VA 23529 — <sup>3</sup>Jefferson Laboratory, Newport News, VA 23606, USA

In this talk a theoretical framework is suggested for the calculation of  $\gamma^* N \rightarrow \Delta$  transition form factors using the light-cone sum rule approach. Leading-order sum rules are derived and compared with the existing experimental data. We find that the transition form factors in a several GeV region are dominated by the “soft” contributions that can be thought of as overlap integrals of the valence components of the hadron wave functions. Our results for the dominant magnetic form factor  $G_M(Q^2)$  are rather close to the experimental data in the region above  $Q^2 \sim 2 \text{ GeV}^2$ . We believe that the light-cone sum rule approach currently offers the best compromise between theoretical rigor and the applicability to present and planned experiments involving elastic and transition form factors for baryons. One goal of such studies is to determine nucleon distribution

amplitudes from the data on form factors, similar as parton distributions are extracted from the measured deep inelastic structure functions. This work presents a step in this direction.

HK 36.4 Mi 17:45 B

**The coupled-channel analysis of the  $K\Lambda$  photoproduction in the nucleon resonance energy region** — ●VITALY SHKLYAR, HORST LENSKE und ULRICH MOSEL — Institut für Theoretische Physik, Universität Giessen, Germany

The coupled-channel problem for the reactions  $\pi N \rightarrow \pi N$ ,  $2\pi N$ ,  $\eta N$ ,  $\omega N$ ,  $K\Lambda$ ,  $K\Sigma$  and  $\gamma N \rightarrow \gamma N$ ,  $\eta N$ ,  $\omega N$ ,  $K\Lambda$ ,  $K\Sigma$  is solved within a unitary effective Lagrangian approach. Recent experimental data on  $K\Lambda$  photoproduction in the nucleon resonance energy region from CLAS, SPAHIR, and SPring-8 are analysed to extract the nucleon resonance contribution for the process of interest. The results of calculations and the resonance couplings to the  $K\Lambda$  final state are presented and discussed.

Supported by FZ Jülich.

HK 36.5 Mi 18:00 B

**New Approaches in Relativistic Mean-Field Calculations of Nuclei** — ●STEFAN TYPPEL — GSI, Darmstadt, Germany

Modern relativistic mean-field models describe ground state properties of atomic nuclei with great success. The nucleon wave functions are found by solving the Dirac equation with scalar and vector self-energies. In standard approaches the Dirac Hamiltonian is diagonalized in a set of basis functions (e.g. of the harmonic oscillator) or on a mesh after discretization. As an alternative, a relativistic extension of the Lagrange mesh method is presented. It combines the virtues of both approaches and gives very accurate results with little computational effort.

A correct description of pairing effects is essential for extracting, e.g. one-nucleon separation energies. In conventional calculations the Hartree-Bogoliubov method or the even simpler BCS approach is used with well-known deficiencies. In this contribution, an approach beyond the mean-field description is discussed that is based on a shell-model like diagonalization with a certain residual pairing interaction. For a consistent treatment of pairing in deformed and spherical nuclei, angular momentum projection has to be considered.

HK 36.6 Mi 18:15 B

**Modellunabhängige Untersuchung der Diracstruktur der Nucleon-Nucleon Wechselwirkung** — ●OLIVER PLOHL, CHRISTIAN FUCHS, ERIC VAN DALEN und AMAND FAESSLER — Institut für Theoretische Physik, Universität Tübingen, Auf der Morgenstelle 14, D-72076 Tübingen

Relativistisch sowie nicht-relativistisch formulierte moderne Nucleon-Nucleon Potentiale (Bonn, CD-Bonn, Nijmegen, Argonne, Idaho,  $V_{lowk}$ ) werden mit Hilfe von Projektionsmethoden auf eine relativistische Operator Struktur abgebildet. Dies erlaubt es, diese zum Teil sehr unterschiedlichen theoretischen Ansätze auf der Ebene von kovarianten Amplituden zu vergleichen. Es wurde eine bemerkenswerte Übereinstimmung aller Potentiale festgestellt. Ausgehend von den kovarianten Amplituden lässt sich die relativistische Selbstenergie  $\Sigma$  in Kernmaterie in Hartree-Fock Näherung berechnen. Als Konsequenz der relativistischen Beschreibung treten in Kernmaterie, unabhängig vom verwendeten Potential, mehrere hundert MeV grosse skalare und vektorielle Felder auf. Die Existenz dieser großen Felder ist somit eine modellunabhängige Eigenschaft der Nucleon-Nucleon Wechselwirkung, welche bereits durch deren Vakuumstruktur erzwungen wird. Die Größenordnung der Skalar/Vektor-Felder ist bereits auf Tree Level festgelegt.

## HK 37 Kern- und Teilchen-Astrophysik

Zeit: Mittwoch 16:30–18:30

Raum: E

HK 37.1 Mi 16:30 E

**Der  $^{187}\text{Re}(\gamma, n)$ -Wirkungsquerschnitt nahe der Neutronenschwelle** \* — ●S. MÜLLER, J. HASPER, K. LINDENBERG, K. SONNABEND und A. ZILGES — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, D-64289 Darmstadt

Der  $^{187}\text{Re}(\gamma, n)$ -Wirkungsquerschnitt wurde mit der Methode der Photoaktivierung nahe der Neutronenschwelle  $S_n = 7.363\text{ MeV}$  am supraleitenden Elektronenbeschleuniger S-DALINAC vermessen [1]. Neben der Diskussion der experimentellen Methode und der Ergebnisse wird die Möglichkeit besprochen, Rückschlüsse auf den Wirkungsquerschnitt der inversen Reaktion  $^{186}\text{Re}(n, \gamma)$  zu schließen. Hierzu werden die experimentellen Ergebnisse mit zwei statistischen Modellrechnungen verglichen. Der Wirkungsquerschnitt der Reaktion  $^{186}\text{Re}(n, \gamma)$  bestimmt das Verzweigungsverhältnis im  $s$ -Prozess und ist für das Verständnis des Re-Os-Chronometers [2] von Bedeutung.

\*Gefördert durch die DFG (SFB 634) und das BMBF (06 DA 115)

[1] S. Müller *et al.*, submitted to Phys. Rev. C

[2] D. D. Clayton, Astrophys. J. **139**, 637 (1964)

HK 37.2 Mi 16:45 E

**The "weak" r-process around doubly semi-magic  $^{110}\text{Zr}$**  — ●F. SCHERTZ<sup>1,2</sup>, J. PEREIRA<sup>2</sup>, H. SCHATZ<sup>2</sup>, A. WÖHR<sup>3</sup>, and K.-L. KRATZ<sup>1,3</sup> for the NSCL-MSU-03034-05028 collaboration — <sup>1</sup>Inst. für Kernchemie & HGF-VISTARS, Univ. Mainz, Germany — <sup>2</sup>NSCL/MSU & JINA, USA — <sup>3</sup>ISNAP, Univ. of Notre Dame, USA

Independently, the phenomenon of "shell quenching" far from  $\beta$ -stability as well as the possible local occurrence of tetrahedral shapes, predict a new subshell at  $N=70$ . Combined with the well-known subshell-closure at  $Z=40$ ,  $^{110}\text{Zr}$  would become a (quasi-) spherical r-process isotope, replacing the classical  $N=82$  "waiting point"  $^{122}\text{Zr}$ . In order to verify these predictions, a dedicated experiment has been performed at the A1900 fragment separator of NSCL/MSU. First results and their implications on the "weak" r-process will be presented.

HK 37.3 Mi 17:00 E

**Suche nach solaren Axionen mit dem CCD-Detektor in CAST** — ●DONGHWA KANG, H. FISCHER, J. FRANZ, F.H. HEINSIUS, K. KÖNIGSMANN und J. VOGEL für die CAST-Kollaboration — Physikalisches Institut, Universität Freiburg

Mit dem CAST-Experiment (CERN Axion Solar Telescope) am CERN wird nach solaren Axionen mit Energien von einigen keV gesucht, die im Inneren der Sonne erzeugt werden können. Diese Axionen werden in einem 9T Feld eines supraleitenden LHC Magneten in Photonen konvertiert. An den Enden des 10 m langen Dipol-Magneten sind drei verschiedene Detektoren installiert, die im Energiebereich bis 10keV auf Photonen sensitiv sind. Der Magnet wird vertikal in einem Winkelbereich von  $-8^\circ$  bis  $+8^\circ$  und horizontal von  $-40^\circ$  bis  $+40^\circ$  der Sonnenbahn nachgefahren.

Bei Sonnenuntergang registriert eine Time-Projection-Chamber an beiden Strahlrohr-öffnungen des Magneten die erzeugten Photonen. Bei Sonnenaufgang werden die Photonen mit einer CCD-Kamera und einer MicroMega-Kammer aufgenommen. Die CCD-Kamera registriert die Photonen im Fokus eines Röntgenspiegelteleskops mit sehr guter Quanten-Effizienz. Aus den Messungen in 2003 konnte die Obergrenze der Axion-Photon Kopplungskonstante für Axionmassen  $m_a < 0.02\text{eV}$  gegenüber einem vorherigen Experiment mit einem Faktor 5 verbessert werden:  $g_{a\gamma} < 10^{-10}\text{GeV}^{-1}$ . In diesem Vortrag werden die Ergebnisse der Messungen aus dem Jahr 2004 vorgestellt.

Diese Projekt wird mit Unterstützung des BMBF durchgeführt.

HK 37.4 Mi 17:15 E

**Messung der Elektron-Asymmetrie A mit PERKEO II** — ●DANIELA MUND<sup>1</sup>, HARTMUT ABELE<sup>1</sup>, MARKUS BREHM<sup>1</sup>, JOCHEN KREMPPEL<sup>1,2</sup>, BASTIAN MÄRKISCH<sup>1</sup>, ALEXANDER PETOUKHOV<sup>2</sup>, MARC SCHUMANN<sup>1</sup> und TORSTEN SOLDNER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Physikalisches Institut Universität Heidelberg — <sup>2</sup>Institut Laue-Langevin, Grenoble

Messungen des Zerfalls des freien Neutrons sind eine interessante Alternative zu Hochenergie-Experimenten, da sich im Neutronenzerfall die schwache Wechselwirkung bei niedrigen Energien beobachten lässt. Ein Parameter der schwachen Wechselwirkung ist  $\lambda = g_A/g_V$ , der mit  $V_{ud}$ , dem ersten Element der CKM-Matrix, und der Lebensdauer  $\tau$  des Neutrons über  $|V_{ud}| = \sqrt{4908(2)/\tau(1+3\lambda^2)}$  verknüpft ist.  $\lambda$  lässt sich aus der Elektron-Asymmetrie A bestimmen, die die Winkelkorrelation zwischen

Neutronenspin und Elektronimpuls im Zerfall polarisierter Neutronen beschreibt.

Frühere Messungen der Asymmetrie A mit dem Elektronenspektrometer PERKEO II ergaben eine Abweichung von  $2.7\sigma$  von der CKM-Unitarität. Um die Präzision von  $V_{ud}$  zu erhöhen, wurde 2004 am Institut Laue-Langevin (Grenoble) eine weitere Messung mit PERKEO II durchgeführt. Dabei wurde die Neutronenpolarisation auf 99.7 % verbessert und die Korrektur durch die Untergrundsystematik um einen Faktor 5 reduziert. Dadurch konnte der Fehler unserer vorherigen Messung halbiert werden. Die Ergebnisse dieser Messung werden hier präsentiert.

HK 37.5 Mi 17:30 E

**A Measurement of the Neutrino Asymmetry B in Neutron Decay** — ●MARC SCHUMANN<sup>1</sup>, HARTMUT ABELE<sup>1</sup>, MARC DEISSENROTH<sup>1</sup>, MICHAEL KREUZ<sup>2</sup>, and TORSTEN SOLDNER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Physikalisches Institut, Universität Heidelberg — <sup>2</sup>Institut Laue-Langevin (ILL), Grenoble

Parity is maximally violated in the Standard Model of weak interaction. Incomplete parity violation would modify the neutrino helicity in particular and would be a hint for "new physics".

The Neutrino Asymmetry B is the correlation between anti-neutrino momentum and neutron spin in the decay of polarized neutrons. This quantity is very sensitive to the neutrino helicity since the Standard Model predicts the anti-neutrino to be emitted anti-parallel to its spin direction. We have measured B with the electron spectrometer PERKEO II at the high flux reactor of the Institut Laue-Langevin (ILL). The instrument was equipped with a combined electron-proton detector in order to measure both particles in coincidence to allow a reconstruction of the neutrino. We will report on the experiment that can also be analyzed to extract the proton asymmetry C and present first results.

HK 37.6 Mi 17:45 E

**PERKEO III - A New Neutron Decay Spectrometer** — ●BASTIAN MÄRKISCH, HARTMUT ABELE, DIRK DUBBERS, and MARC SCHUMANN — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg

The decay of free neutrons offers unique insight into the weak interaction at low energies and allows high precision tests of the Standard Model. E.g. did a recent measurement of the  $\beta$ -asymmetry A (the asymmetry in the angular distribution of electrons relative to the neutron spin) precisely derive the coupling strength of the charged weak interaction and  $V_{ud}$ , the first element of the CKM matrix.

We have developed and are currently assembling PERKEO III, a new instrument to study various parameters of neutron decay. It has the sensitivity to measure small induced energy dependent terms like the weak magnetism form factor. We report on the current status and the first planned measurements.

## Gruppenbericht

HK 37.7 Mi 18:00 E

**First Results with the Neutron Decay Spectrometer aSPECT** — ●STEFAN BAESSLER<sup>1</sup>, HEINZ ANGERER<sup>2</sup>, FIDEL AYALA GUARDIA<sup>1</sup>, MICHAEL BORG<sup>1</sup>, KLAUS EBERHARDT<sup>3</sup>, FERENC GLÜCK<sup>1</sup>, WERNER HEIL<sup>1</sup>, IGOR KONOROV<sup>2</sup>, GERTRUD KONRAD<sup>1</sup>, NAIKA LUQUERO LLOPIS<sup>1</sup>, RAQUEL MUÑOZ HORTA<sup>1</sup>, GERD PETZOLDT<sup>2</sup>, DENNIS RICH<sup>4</sup>, MARTIN SIMSON<sup>2</sup>, YURI SOBOLEV<sup>1</sup>, HANS-FRIEDRICH WIRTH<sup>2</sup>, and OLIVER ZIMMER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Physik, Universität Mainz — <sup>2</sup>Physik-Departement E18, TU München — <sup>3</sup>Institut für Kernchemie, Universität Mainz — <sup>4</sup>Forschungsreaktor FRM-2, TU München

The intention of the neutron decay spectrometer aSPECT is the measurement of the proton spectrum in the decay of free polarized neutrons. The proton spectrum is used to deduce the value of the neutrino electron correlation coefficient  $a$ , an important experimental quantity which is useful to resolve the problem with the unitarity of the Cabibbo-Kobayashi-Maskawa Matrix.

In a beam time at the neutron beam MEPHISTO of the research reactor FRM-2, the strongest cold neutron beam for neutron decay experiments has been set up, the retardation spectrometer has been mounted and a first proton spectrum has been measured. In my talk I will present the physical motivation, the design and optimization of the different components of our new spectrometer. I will discuss our results and their implications. I will finish with a discussion of possible further measurements.

## HK 38 Instrumentation und Anwendungen

Zeit: Mittwoch 16:30–18:30

Raum: H

HK 38.1 Mi 16:30 H

**Simulationsergebnisse der Anforderungen an den Micro-Vertex-Detektor des PANDA-Experiments** — ●TOBIAS STOCKMANNs, FABIAN HÜGGING, JAMES RITMAN und ANDREJ SOKOLOV für die PANDA-Kollaboration — Forschungszentrum Jülich, IKP I, D-52425 Jülich

Der PANDA Detektor wird am zukünftigen HESR-Speicherring der GSI in Darmstadt errichtet und soll die Wechselwirkung beschleunigter Antiprotonen an Kernen unterschiedlicher Target-Materialien untersuchen. Die Bandbreite der physikalischen Untersuchungen reicht dabei von der hochauflösenden Resonanzspektroskopie im Charmoniumbereich bis zur Produktion von offenen Charm-Zuständen bei der Vernichtung von Antiprotonen an Protonen bzw. schweren Kernen. Als zentrales Spursystem des Detektors dient ein Silizium-Pixel-detektor, der es erlauben soll, Zerfallsvertices von D-Mesonen zu identifizieren und diese Daten zur Triggerung zu verwenden. Daher ist eine gute Vertexauflösung sowie eine schnelle, triggerlose Auslese notwendig bei gleichzeitig geringer Strahlungslänge. Zusätzlich unterliegt die innerste Lage des Detektors einer hohen Strahlenbelastung, die den Einsatz strahlentoleranter Technologien erfordert. Zu Beginn einer Detektorentwicklung ist eine genau Kenntnis der Anforderungen an die einzelnen Komponenten notwendig, die nur durch eingehende Simulation des Detektors erlangt werden kann. Die Simulationsergebnisse, die quantitative Aussagen über die Strahlenbelastung, die notwendige Auflösung und die zu erwartenden Datenraten machen, werden im Rahmen des Vortrages vorgestellt. Zusätzlich wird das zugrunde liegende Design des Micro-Vertex-Detektors präsentiert.

HK 38.2 Mi 16:45 H

**Simulationen zum PANDA Mikro-Vertex-Detektor in der neuen Softwareumgebung\*** — ●RENÉ JÄKEL, KAI-THOMAS BRINKMANN, HARTWIG FREIESLEBEN, RALF KLIEMT und HANS GEORG ZAUNICK für die PANDA-Kollaboration — Institut für Kern- und Teilchenphysik, TU Dresden

Der PANDA-Detektor an der FAIR Beschleunigeranlage in Darmstadt wird konzipiert, um verschiedene Reaktionskanäle bei der Annihilation von Antiprotonen des Teilchenstrahls an Wasserstoff und schweren Targets zu untersuchen [1]. Um den innersten spurgebenden Detektor, den Mikro-Vertex-Detektor (MVD) zu konzipieren, sind detaillierte Simulations- und Hardwarestudien nötig. Um aussagekräftige Simulationsergebnisse zu erhalten, wird durch die Kollaboration eine umfangreiche Softwareumgebung entwickelt, welche eine realistische Beschreibung aller Detektorkomponenten beinhaltet.

Dabei wird ein Schwerpunkt auf der Integration des Vertexdetektors liegen. Detaillierte Routinen und Strategien zur Digitalisierung der Simulationsausgabe und deren Rekonstruktion sollen hier vorgestellt werden. Eine besondere Herausforderung stellt dabei der hybride Entwurf des MVD bestehend aus Siliziumpixel- und -streifendetektoren dar. Unterschiedliche Detektorkonzepte müssen daher berücksichtigt werden. Einige Simulationsergebnisse sollen hier vorgestellt und im Hinblick auf die Konzeptionierung und die Entwicklung des innersten Detektors diskutiert werden.

[1] "Technical Progress Report", PANDA-Kollaboration 2005

\* gefördert durch BMBF und EU, FP6 "DIRAC Secondary Beams"

HK 38.3 Mi 17:00 H

**Prototype of a Dedicated Multi-Node Data Processing System for Realtime Trigger and Analysis Applications** — ●DANIEL KIRSCHNER for the HADES collaboration — II. Phys. Inst. Giessen, Heinrich-Buff-Ring 14, 35392 Giessen

Modern experiments in hadron physics like the HADES detector at GSI-Darmstadt produce a large amount of data that has to be distributed, stored and analyzed. Analysis of this data is very time consuming due to the large amount of data and the complex algorithms needed.

One approach to these topics are custom made systems like the GEMN (Gigabit Ethernet Multi Node). The developed prototype features two Gigabit Ethernet connections and a TigerSHARC DSP.

As test for the capabilities of this system an example application in the context of the HADES experiment (@GSI) is presented: online matching of rings in the RICH detector with fired wires in the MDC detector to

filter out fake rings and thereby reducing data rate to the storage system and saving time in the offline analysis.

This project is supported by: EU, GSI and BMBF.

HK 38.4 Mi 17:15 H

**ALICE HLT Readout Receiver Card** — ●TORSTEN ALT, VOLKER LINDENSTRUTH, and HEINZ TILSNER for the ALICE collaboration — Kirchhoff Institute for Physics, Heidelberg

The High-Level Trigger Read Out Receiver Card (H-RORC) is an FPGA based PCI card sitting inside the Front End processors of the ALICE High-Level Trigger computing farm. The main fields of application are to transfer the raw detector data into the main memory of the HLT framework and to process the data online inside the FPGA. For this purpose a PCI card has been developed based on the latest Xilinx Virtex4 FPGA. Connectivity is established by up to two optical links to the detector and a fast PCI (PCI 64/66, PCI-X 64/133) interface to the HLT. Four independent banks of DDR400 SDRAM allow storing of data or relevant information for online processing. Interconnection between RORCs is realised with two full-duplex fast serial LVDS links and can be used to send any kind of information between the RORCs. In addition to that, a Fast-Ethernet PHY can access every standard Ethernet. For configuration of the FPGA two schemes have been implemented. A simple one which can be used for prototyping, and a complex one which allows a safe remote update of the firmware via PCI. A full functional prototype was reviewed successfully and is ready for production.

HK 38.5 Mi 17:30 H

**Finalization of the Local Signal Processing within the ALICE TRD** — ●MARCUS GUTFLEISCH for the ALICE TRD collaboration — Kirchhoff-Institut für Physik, Universität Heidelberg,

The Transition Radiation Detector (TRD) of ALICE incorporates 1.2 million channels which are individually read out and processed. This is accomplished by highly integrated full custom front-end electronics containing an analog preamplifier and shaper (PASA) and a mixed-signal chip performing event buffering and local tracking (TRAP). Both chips are combined on small multi-chip modules (MCM). Of these, about 65,000 will be integrated on the detector.

The main task of the TRAP chip is online pattern recognition of segments of particle tracks (tracklet). It contains a tracklet preprocessor and four CPUs. To improve tracking resolution a digital filter is implemented performing nonlinearity, baseline and gain corrections as well as signal symmetrisation (tail cancellation) and crosstalk suppression. On the chip, 21 low power 10 Bit 10 MHz ADCs are integrated.

Tracklet information and raw data are shipped by an 8 Bit 120 MHz double data rate network interface merging its own data and that of neighboring TRAP chips into a common data stream which is organized in a tree structure.

The finalization of the hardware-based online signal processing is described. It includes the development of calibration algorithms for the filter and tracking system parameters. Its performance is shown by analyzing results of the application in the prototype system.

This project is supported by the BMBF (06HD9551).

HK 38.6 Mi 17:45 H

**Entwicklung eines Datenerfassungssystems mit Sampling ADCs für Positronen Emissions Tomographie** — ●ALEXANDER MANN<sup>1</sup>, BORIS GRUBE<sup>1</sup>, IGOR KONOROV<sup>1</sup>, STEPHAN PAUL<sup>1</sup>, VIRGINIA SPANOUDAKI<sup>2</sup> und SIBYLLE I. ZIEGLER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Physik-Department E18, Technische Universität München — <sup>2</sup>Nuklearmedizinische Klinik und Poliklinik, Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München

Für einen neuartigen Kleintier-Positronen-Emissions-Tomographen wurde am Physik-Department E18 der TU München ein modulares Datenerfassungssystem entwickelt. Dabei werden alle 1152 Detektorkanäle kontinuierlich von ADCs mit 80 MHz abgetastet und die anfallenden Daten in FPGAs weiterverarbeitet. Jeweils 32 Kanäle sind dazu auf einem 6U VME Modul zusammengefasst. Die FPGAs der Module enthalten Algorithmen zur Erkennung von Detektorpulsen und zur genauen Zeitbestimmung der Signale. Die Informationen aller ADC Karten werden dann in Multiplexermodulen kombiniert, wobei eine weitere Datenreduktion durch die Suche nach Koizidenzen erfolgen kann. Die Datenverbindungen zwischen den Modulen sind dabei mit

Glasfaser-Links realisiert, über die auch alle ADC Module mit einem synchronen Takt versorgt werden. Über einen Gigabit-Fiber-Link werden die gesammelten Daten dann an eine PCI-Karte im Ausleserechner übertragen. Durch Reprogrammieren der FPGAs lassen sich die implementierten Algorithmen auch im fertigen Aufbau noch optimieren und den Anforderungen der Rekonstruktionssoftware anpassen.

Diese Arbeit wird unterstützt vom Maier-Leibnitz-Labor, Garching und FutureDAQ (EU I3HP, RII3-CT-2004-506078).

HK 38.7 Mi 18:00 H

**Ensembletests and sensitivity calculations for the GERDA experiment using Bayes' Theorem** — •KEVIN KRÖNINGER, IRIS ABT, MICHAEL ALTMANN, ALLEN CALDWELL, DANIEL KOLLAR, XIANG LIU, and BELA MAJOROVITS for the GERDA collaboration — Max-Planck-Institut für Physik (Werner-Heisenberg-Institut), Föhringer Ring 6, D-80805 München

The application of Bayes' Theorem on energy spectra as expected for future neutrinoless double beta decay experiments yields a good estimate on signal and background contributions. The GERDA experiment serves as an example. Sets of Monte Carlo ensembles were generated to mimic the data after certain exposures. These ensembles are analyzed using Bayes' Theorem. The resulting probability density for the signal contribution is either used for the extraction of a signal contribution or to set a limit. A criterion to define the observation of a signal is presented and discussed. The sensitivity range for the GERDA experiment

is calculated for different assumptions of the background and the half-life for neutrinoless double beta decay.

HK 38.8 Mi 18:15 H

**Track reconstruction in the ATRAP-II experiment** — •Z. ZHANG, F. GOLDENBAUM, D. GRZONKA, W. OELERT, and T. SEFZICK for the ATRAP collaboration — Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich, D-52425 Jülich

The ATRAP experiment at the CERN antiproton decelerator AD aims for a test of the CPT invariance by a high precision comparison of the 1s-2s transition between the hydrogen and the antihydrogen atom. The experimental studies are performed at two separate installations, ATRAP-I, a system with severe space limitation, where routinely antihydrogen was produced and ATRAP-II, which will start full operation within the next AD running period. ATRAP-II includes a much larger solenoid allowing the installation of an extended detection system as well as an optimized combined magnetic/Penning trap. The antihydrogen annihilation detector system consists of 10 layers of scintillating fibres and determines the annihilation vertex of the antiprotons. This diagnostic element will allow to optimize the production of cold antihydrogen. Extensive Monte Carlo simulations concerning the track reconstruction have been performed using the GEANT4 simulation toolkit. Results on track fitting and vertex reconstruction will be described.

\* Supported in part by the BMBF and FZ-Jülich

## HK 39 Physik mit schweren Ionen

Zeit: Mittwoch 16:30–18:30

Raum: D

### Gruppenbericht

HK 39.1 Mi 16:30 D

**Scale Dependence of Mean Transverse Momentum Fluctuations at Top SPS Energy** — •GEORGIOS TSILEDAKIS for the CERES collaboration — Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), Darmstadt

Non-statistical event-by-event fluctuations of mean transverse momentum,  $p_T$ , have been proposed as a possible signature for the QCD phase transition, in particular for the critical point. A surprising finding was that a small but practically beam energy independent value was found for the broad energy range of 40 AGeV at SPS up to top RHIC energy. Since fluctuations were characterized so far by one single (integral) number, it was difficult to estimate the many possible contributions to them. Taking into account the high available statistics offered by the CERES experiment combined with the full azimuthal acceptance, a differential study of mean  $p_T$  fluctuations is performed, which by allowing to discriminate among various correlation sources, provides the sensitivity to the fluctuations related to the vicinity of critical point. For the first time at SPS energy, the charge-dependent mean  $p_T$  fluctuations have been analyzed as a function of the angular pair separation,  $\Delta\phi$ , and of the separation in pseudorapidity,  $\Delta\eta$ . The results show that the overall fluctuations are dominated by the short range correlation peak at small opening angles ('near-side'), most probably originating from Bose-Einstein and Coulomb effects. Another important contribution is a broad maximum at  $\Delta\phi=180^\circ$  ('away-side') originating from back-to-back (dijet-like) correlations. Concerning the observed away-side peak, we demonstrate that it comes from high- $p_T$  correlations that cannot be attributed to elliptic flow.

### Gruppenbericht

HK 39.2 Mi 17:00 D

**Produktion von  $\phi$ -Mesonen in Schwerionenkollisionen bei SPS-Energien** — •V. FRIESE<sup>1</sup>, C. ALT<sup>2</sup>, C. BLUME<sup>2</sup>, P. DINKELAKER<sup>2</sup>, D. FLIERL<sup>2</sup>, M. GAZDZICKI<sup>2</sup>, C. HÖHNE<sup>1</sup>, M. KLIEMANT<sup>2</sup>, S. KNIEGE<sup>2</sup>, B. LUNGWITZ<sup>2</sup>, M. MITROVSKI<sup>2</sup>, M. OTTO<sup>2</sup>, F. PÜHLHOFER<sup>3</sup>, R. RENFORDT<sup>2</sup>, A. SANDOVAL<sup>1</sup>, R. STOCK<sup>2</sup>, C. STRABEL<sup>2</sup> und H. STRÖBELE<sup>2</sup> für die NA49-Kollaboration — <sup>1</sup>Gesellschaft für Schwerionenforschung, Darmstadt — <sup>2</sup>Institut für Kernphysik, Universität Frankfurt — <sup>3</sup>Fachbereich Physik, Universität Marburg

Hochrelativistische Schwerionenkollisionen erlauben das Studium stark wechselwirkender Materie bei extrem Energiedichten. Die Produktion von seltsamen Teilchen verspricht hierbei Informationen über das frühe Stadium der Reaktion. So wurden vom Experiment NA49 Anomalien in der Energieabhängigkeit der relativen Produktion von Kaonen beobachtet, die als Indikation für das Erreichen des Deconfinements bei niedrigen SPS-Energien (etwa 30 AGeV) interpretiert werden können.

In diesem Zusammenhang ist das  $\phi$ -Meson von besonderem Interesse, da es zwei seltsame Quarks beinhaltet, gleichwohl als Hadron seltsamkeitsneutral ist. Es sollte also geeignet sein zu unterscheiden, ob der relative Anteil an Seltsamkeit im Endzustand auf partonischer oder hadronischer Ebene bestimmt wird. NA49 hat die  $\phi$ -Produktion bei fünf Strahlenergien von 20 bis 158 AGeV gemessen. Damit ist die  $\phi$ -Anregungsfunktion von AGS- bis RHIC-Energien zugänglich. Wir diskutieren Transversalimpuls- und Rapiditätsverteilungen sowie Multiplizitäten und vergleichen mit thermischen und mikroskopischen Modellen.

Die Produktion von  $\phi$ -Mesonen in Schwerionenkollisionen bei SPS-Energien wird untersucht. Die Produktion von  $\phi$ -Mesonen ist ein wichtiger Bestandteil der Untersuchung der Seltsamkeitsneutralität. Die Produktion von  $\phi$ -Mesonen wird bei fünf Strahlenergien von 20 bis 158 AGeV gemessen. Damit ist die  $\phi$ -Anregungsfunktion von AGS- bis RHIC-Energien zugänglich. Wir diskutieren Transversalimpuls- und Rapiditätsverteilungen sowie Multiplizitäten und vergleichen mit thermischen und mikroskopischen Modellen.

HK 39.3 Mi 17:30 D

**Dielectron production in Pb-Au collisions at 158 GeV per nucleon.** — •SERGEY YUREVICH — Physics Institute, Heidelberg University, Philosophenweg 12, D-69120 Heidelberg

The main goal of the CERES/NA45 experiment at the CERN SPS is the measurement of low mass dielectrons. A significant enhancement of the lepton pairs over the hadron decays was observed in ion-induced collisions. To distinguish between different theoretical explanations of the enhancement the experiment was upgraded by the addition of a radial TPC to improve the mass resolution in the vector meson region. The final results on electron-pair production in 158 A GeV/c Pb-Au collisions taken in 2000 with the upgraded setup will be presented with a complete error analysis. The measurement of  $\phi$ -meson in its  $e^+e^-$  and  $K^+K^-$  channels will be reported. All data are absolutely normalized.

HK 39.4 Mi 17:45 D

**The measurement of the neutral kaon production in central Pb-Au collisions at CERN SPS top energy** — •SYLWESTER RADOMSKI for the CERES collaboration — Gesellschaft fuer Schwerionenforschung, Planckstr. 1, 64291 Darmstadt

A precision measurement of  $K_s^0$  spectra in central Pb-Au collisions at 158 GeV per nucleon was performed by the CERES collaboration. The analysis used the large statistics of 30 million events with a centrality  $\sigma/\sigma_{geo} < 7\%$  collected during the CERN SPS run in October 2000.

The yield of neutral kaons was extracted from the invariant mass spectrum of pion pairs reconstructed by the radial TPC. The acceptance for  $K_s^0 \rightarrow \pi\pi$  decay covers the bulk of the transverse momentum spectra at  $p_T < 1.8$  GeV/c in the rapidity range  $2 < y < 2.6$  and thus allows an independent measurement of temperature and yield.

The measured spectra give an inverse slope value of  $220 \pm 4_{stat} \pm 10_{sys}$  MeV and the extrapolation of the yield to midrapidity gives  $dN/dy = 21.2 \pm 0.9_{stat} \pm 2.0_{sys}$ .

The talk presents details of the analysis, Monte-Carlo studies of the efficiency and corrected spectra. The results are compared with the prediction of the thermal model and results on  $K_s^0$  from the NA57 and  $(K^+ + K^-)/2$  from the NA49 experiments.

HK 39.5 Mi 18:00 D

**Production of  $K_S^0$  and  $\Lambda$  at High Transverse Momentum in Pb+Pb collisions at 158A GeV\*** — ●T. SCHUSTER<sup>1</sup>, C. ALT<sup>1</sup>, C. BLUME<sup>1</sup>, P. DINKELAKER<sup>1</sup>, D. FLIERL<sup>1</sup>, V. FRIESE<sup>2</sup>, M. GAŹDZICKI<sup>1</sup>, C. HÖHNE<sup>2</sup>, M. KLIEMANT<sup>1</sup>, S. KNIEGE<sup>1</sup>, B. LUNGWITZ<sup>1</sup>, M. MITROVSKI<sup>1</sup>, M. OTTO<sup>1</sup>, R. RENFORDT<sup>1</sup>, A. SANDOVAL<sup>2</sup>, R. STOCK<sup>1</sup>, C. STRABEL<sup>1</sup>, and H. STRÖBELE<sup>1</sup> for the NA49 collaboration — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Universität Frankfurt — <sup>2</sup>Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), Darmstadt

In ultrarelativistic heavy ion collisions, the bulk of the particles is produced in the transverse momentum region of  $p_t < 2$  GeV/c. However, important information about the produced matter can be obtained from the higher  $p_t$  domain. Properties of the baryon/meson ratios and the elliptic flow in the region  $2 < p_t < 4$  GeV/c seen at RHIC can be explained by quark coalescence models. A study of the  $p_t$  dependence of baryon/meson ratios at the top SPS energy can answer the question which hadron production mechanisms are relevant in this energy range.

In the NA49 large acceptance hadron spectrometer,  $K_S^0$  and  $\Lambda$  are identified via the  $V^0$  topology of their decay into charged hadrons and the determination of their invariant mass. The available data allows for particle identification up to  $p_t = 3.8$  GeV/c ( $K_S^0$ ) and  $p_t = 4.4$  GeV/c ( $\Lambda$ ).

Preliminary spectra of  $K_S^0$  and  $\Lambda$  at high  $p_t$  produced in central Pb+Pb reactions at 158A GeV will be presented. The  $\Lambda/K_S^0$  ratio will be compared to models and to data obtained at RHIC.

\* Supported by BMBF and GSI

HK 39.6 Mi 18:15 D

**Energy dependence of  $K_S^0$  production in central Pb+Pb collisions at the CERN SPS** — ●CLAUDIA STRABEL<sup>1</sup>, C. ALT<sup>1</sup>, C. BLUME<sup>1</sup>, P. DINKELAKER<sup>1</sup>, D. FLIERL<sup>1</sup>, V. FRIESE<sup>2</sup>, M. GAŹDZICKI<sup>1</sup>, C. HÖHNE<sup>2</sup>, M. KLIEMANT<sup>1</sup>, S. KNIEGE<sup>1</sup>, B. LUNGWITZ<sup>1</sup>, M. MITROVSKI<sup>1</sup>, M. OTTO<sup>1</sup>, R. RENFORDT<sup>1</sup>, A. SANDOVAL<sup>2</sup>, R. STOCK<sup>1</sup>, and H. STRÖBELE<sup>1</sup> for the NA49 collaboration — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Universität Frankfurt — <sup>2</sup>Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), Darmstadt

In the framework of the NA49 energy scan program, strange hadron production has been measured in central Pb+Pb collisions at energies between 20A and 158A GeV. One of the most striking observations is the pronounced maximum in the ratio of the strangeness to pion yield at low SPS energies. In order to cross-check these results and to complete the analysis of strange particles, the  $K_S^0$  production in central Pb+Pb collisions is studied.

This analysis is based on data measured with the NA49 large acceptance hadron spectrometer.  $K_S^0$  are identified via decay topology and invariant mass determination.

Preliminary transverse mass and rapidity spectra as well as the total yields will be presented for several SPS energies and a comparison to the corresponding results for charged kaons will be shown.

## HK 40 Hauptvorträge

Zeit: Donnerstag 10:30–12:30

Raum: A

### Hauptvortrag

HK 40.1 Do 10:30 A

**Messungen an Wenig-Nukleonen-Systemen an MAMI** — ●MICHAEL O. DISTLER für die A1-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Universität Mainz

Am Mainzer Mikrotron wurde erstmalig der Wirkungsquerschnitt der (e,e'pn)-Reaktion an leichten Kernen gemessen und damit die Untersuchung der Nukleon-Nukleon-Korrelationen fortgesetzt. Die Experimente wurden an <sup>3</sup>He - dem "Wasserstoff-Atom" für Korrelationsuntersuchungen - und <sup>16</sup>O durchführt. Für beide Kerne existieren bereits (e,e'pp)-Daten. Dies macht einen Vergleich der beiden Isospin-Kanäle möglich.

Darüber hinaus steht mit dem elektrischen Formfaktor des Neutrons ( $G_{En}$ ) eine fundamentale Observable im Mittelpunkt des Interesses. Genaue Daten erlauben hier einen sensitiven Test der Theorie der starken Wechselwirkung - Quanten-Chromodynamik (QCD) - im nicht-störungstheoretischen Bereich.  $G_{En}$  wurde mit einem Doppel-Polarisationsexperiment <sup>3</sup>He( $\vec{e}, e'n$ ) bei  $Q^2 = 0,67$  (GeV/c)<sup>2</sup> gemessen. Damit verbunden sind - neben den Korrelationsmessungen an <sup>3</sup>He - auch weitergehende Untersuchungen zur Kernstruktur von <sup>3</sup>He, da eine genaue Kenntnis der Kernstruktur für die Extraktion des Neutron Formfaktors maßgeblich ist. In naher Zukunft wird an MAMI  $G_{En}$  auch bei einem Impulsübertrag von  $Q^2 = 1,5$  (GeV/c)<sup>2</sup> gemessen werden.

### Hauptvortrag

HK 40.2 Do 11:00 A

**Nuclear structure applications in astrophysics** — ●KARLHEINZ LANGANKE, HANS FELDMIEIER, and GABRIEL MARTINEZ-PINEDO — GSI Darmstadt

Advances in microscopic nuclear structure models and in computer technology allow now detailed and reliable studies of light and medium-mass nuclei. Much of this progress finds direct applications in nuclear astrophysics: Fermionic Molecular Dynamics allows a consistent description of nuclear bound and scattering states, considering the dominant short-range central and tensor correlations. This ability can be used to describe astrophysically important capture and transfer reactions. The no-core shell model is an ab-initio method which has been successfully applied to study light nuclei, but also to calculate response functions needed for astrophysically important neutrino-induced reactions. Large-scale diagonalization shell model studies are now possible for nuclei up to the iron mass region. On the basis of such studies it has been possible to improve the rates of weak-interaction processes (electron captures, beta decays) under presupernova conditions. The Shell Model Monte Carlo (SMMC) method allows the calculation of nuclear properties at finite temperatures in unprecedentedly large model spaces (e.g. the complete pf-

sdg space with  $10^{27}$  configurations) including the dominant two-nucleon correlations. The SMMC has been used to show that electron capture during supernova collapse proceeds on nuclei rather than on free protons, as has been previously assumed, with substantial modifications for the core conditions of a collapsing massive star.

### Hauptvortrag

HK 40.3 Do 11:30 A

**Quark-Materie in kompakten Sternen** — ●MICHAEL BUBALLA — TU Darmstadt

Es besteht heute weitgehend Einigkeit darüber, dass Quarkmaterie bei sehr hohen Dichten und niedrigen Temperaturen in Form eines Farbsupraleiters vorliegt, in denen die Quarks - ähnlich wie die Elektronen in metallischen Supraleitern - Cooper-Paare bilden. In der Natur könnten solche farbsupraleitenden Phasen im Zentrum von Neutronensternen vorkommen, wo Dichten bis zum Zehnfachen der Kernmateriedichte erreicht werden. Allerdings sind diese Dichten vermutlich zu klein, um das bei asymptotischen Dichten favorisierte Paarungsschema ("CFL-Phase") zu realisieren, bei dem  $u$ -,  $d$ - und  $s$ -Quarks mit gleichen Häufigkeiten auftreten. Auf der anderen Seite wird die alleinige Paarung von  $u$ - und  $d$ -Quarks ("2SC-Phase") durch die Forderung nach Ladungsneutralität erschwert, die in kompakten Sternen zumindest global erfüllt sein muss. Als Auswege aus dieser Situation wurden eine Reihe exotischer und weniger exotischer Phasen vorgeschlagen, wie z.B. gaplose Farbsupraleiter, Farbsupraleiter mit Spin 1, gemischte oder kristalline Phasen oder Quarkphasen mit Gluon- oder Goldstone-Kondensaten. Einen großen Einfluss auf die Phasenstruktur können auch "gefangene" Neutrinos haben, wie sie in Proto-Neutronensternen in den ersten Sekunden nach dem Kollaps des Vorgängersterns vorkommen.

Der Vortrag versucht, einen Überblick über diese Szenarien zu geben und mögliche Konsequenzen für Observable, wie maximale Massen oder das Kühlverhalten von kompakten Sternen, zu diskutieren.

### Hauptvortrag

HK 40.4 Do 12:00 A

**Neue Ergebnisse vom RHIC** — ●HENNER BÜSCHING — Brookhaven National Laboratory, PO BOX 5000, Upton NY 11973, USA

Die vier Experimente am Relativistic Heavy Ion Collider (RHIC) am Brookhaven National Laboratory/USA untersuchen die Eigenschaften der Materie bei besonders hoher Temperatur und Dichte. Ein wichtiges Ziel ist es, in Kollisionen von Goldkernen bei einer Schwerpunktsenergie pro Nukleonpaar von  $\sqrt{s_{NN}} = 200$  GeV einen neuen Materiezustand zu erzeugen und zu untersuchen, bei dem Quarks und Gluonen nicht länger in Nukleonen eingeschlossen sind: das Quark-Gluon-Plasma.

Eine Fülle von Ergebnissen aus den ersten fünf Jahren von RHIC zeigt,

dass der erzeugte Materiezustand, verglichen mit hadronischer Materie geringerer Energiedichte, tatsächlich völlig neue Eigenschaften aufweist.

Jüngst wurden die zuvor gesammelten Daten um zwei Datensätze extrem hoher Statistik erweitert. Neue Ergebnisse zur Teilchenproduktion

bei hohem  $p_T$  und zu Mehr-Teilchen-Korrelationen werden diskutiert. Ferner werden neue Erkenntnisse zur Produktion von  $J/\psi$ -Mesonen und direkten Photonen präsentiert.

## HK 41 Elektromagnetische und Hadronische Sonden

Zeit: Donnerstag 14:00–15:30

Raum: F

HK 41.1 Do 14:00 F

**Untersuchung der Zustände  $D_{sJ}^*(2317)^+$  und  $D_{sJ}(2460)^+$  bei Babar** — ●MARC PELIZÄUS für die Babar-Kollaboration — Inst. f. Experimentalphysik I, Ruhr-Universität Bochum, 44780 Bochum

Das Babar-Experiment am asymmetrischen  $e^+e^-$ -Speicherring PEP-II des SLAC hat in den vergangenen fünf Jahren eine Datenmenge aufgezeichnet, welche einer integrierten Luminosität von über  $300 \text{ fb}^{-1}$  entspricht. Im Jahr 2003 wurde durch das Babar-Experiment in  $e^+e^- \rightarrow c\bar{c}$  Fragmentationsereignissen der Zustand  $D_{sJ}^*(2317)^+$  entdeckt sowie die von der CLEO-Kollaboration gefundene Resonanz  $D_{sJ}(2460)^+$  bestätigt. Die Beobachtungen sind inzwischen von anderen Experimenten verifiziert worden, doch wirft ihre Interpretation als  $c\bar{s}$ -Mesonen immer noch Fragen auf. So hat die beobachtete Abweichung der Massen der beiden Resonanzen von den Vorhersagen konventioneller Potentialmodellrechnungen zu Spekulationen geführt, dass diese Resonanzen exotische Vier-Quark-Zustände sein könnten.

Um der Natur des  $D_{sJ}^*(2317)^+$  und  $D_{sJ}(2460)^+$  weiter auf den Grund zu kommen, wurde im Rahmen des Babar-Experiments eine detaillierte Studie durchgeführt, wobei die Massen, Breiten und Produktionsraten der Zustände sowie relative Verzweigungsverhältnisse vermessen wurden. Ergebnisse dieser Studie werden vorgestellt.

Gefördert durch das bmb+f (Förderkennzeichen 06BO9041).

HK 41.2 Do 14:15 F

**Messung der Masse und Breite des  $D_{s1}(2536)^\pm$**  — ●TORSTEN SCHRÖDER für die BABAR-Kollaboration — Institut für Experimentalphysik I, Ruhr-Universität Bochum, Universitätsstr. 150, 44780 Bochum

Im Rahmen des BABAR-Experiments wurde seit 1999 ein Datensatz entsprechend einer integrierten Luminosität von über  $300 \text{ fb}^{-1}$  aufgenommen. Die hohe Luminosität in Verbindung mit der exzellenten Instrumentierung des BABAR-Detektors zur Spurrekonstruktion und Teilchenidentifizierung bietet hervorragende Voraussetzungen für die Mesonenspektroskopie, besonders im Bereich der Charm-Physik.

Für ein umfassendes Verständnis des Spektrums der  $D_s$ -Mesonen ist eine genaue Kenntnis der Parameter aller experimentell nachgewiesenen Zustände notwendig. Es wird die Untersuchung des Zerfalls  $D_{s1}(2536)^\pm \rightarrow D^{*\pm}K_s^0$  präsentiert, anhand dessen die Bestimmung der Masse und der Zerfallsbreite des  $D_{s1}^\pm$  mit hoher Präzision möglich ist.

Gefördert durch das bmb+f (06BO9041).

HK 41.3 Do 14:30 F

**Partialwellenanalyse des Zerfalls  $D_S^\pm \rightarrow K_S^0 K_S^0 \pi^\pm$**  — ●THOMAS HELD für die BABAR-Kollaboration — Institut für Experimentalphysik I, Ruhr-Universität Bochum

Die von BaBar bisher aufgenommene Datenmenge von über  $300 \text{ fb}^{-1}$  bietet neue Voraussetzungen für die Spektroskopie leichter Mesonen.

Einer der Schwerpunkte auf diesem Gebiet ist die Suche nach exotischen Materiezuständen. Zahlreiche Kandidaten exotischer Mesonen sind jedoch aufgrund widersprüchlicher Analyseergebnisse Gegenstand kontroverser Diskussion.

Zur Aufklärung der bestehenden Unsicherheiten eignen sich Untersuchungen schwacher  $D_S$ -Zerfälle in drei Pseudoskalare, bei denen der ein-

deutige Anfangszustand die Quantenzahlen des Endzustandes vorgibt. Insbesondere treten nur wenige Resonanzen auf, so dass eindeutige Interpretationen der Messergebnisse möglich sind.

Im Zusammenhang einer gekoppelten Dalitz-Analyse solcher Zerfälle werden Ergebnisse einer Analyse des Kanals  $D_S^\pm \rightarrow K_S^0 K_S^0 \pi^\pm$  vorgestellt, die von besonderer Bedeutung im Zusammenhang mit Diskussionen isoskalarer Resonanzen im Massenbereich oberhalb von  $1,5 \text{ GeV}/c^2$  sind.

Gefördert durch das bmb+f (06BO9041).

HK 41.4 Do 14:45 F

**$D^{**}$ -Resonanzen in hadronischen  $B^0$ -Zerfällen** — ●MIRIAM FRITSCH für die BaBar-Kollaboration — Institut für Experimentalphysik I, Ruhr-Universität Bochum

Für das Spektrum der angeregten  $D$ -Mesonen werden aufgrund des Quarkinhalts (Charm-Quark kombiniert mit einem leichten Quark) zwei schmale und zwei breite Zustände, die  $D^{**}$ -Resonanzen, erwartet. Ihre Existenz und Eigenschaften können anhand der Reaktionen  $B^0 \rightarrow D^{**+}\pi^-$  mit  $D^{**+} \rightarrow D^{(*)0}\pi^+$  bestimmt werden. Bisher wurden mangels ausreichender Ereigniszahl nur die schmalen Resonanzen untersucht.

In den letzten fünf Jahren wurde mit dem BaBar-Detektor ein Datensatz mit einer integrierten Luminosität von  $300 \text{ fb}^{-1}$  aufgezeichnet. Diese Datenmenge und die hervorragenden Eigenschaften des Detektors zur Spurrekonstruktion und Teilchenidentifizierung liefern genügend Ereignisse der Endzustände  $B^0 \rightarrow D^{(*)0}\pi^+\pi^-$ , um die Parameter der breiten Resonanzen mittels Dalitz-Analyse zu bestimmen.

Gefördert durch das bmb+f (06BO9041).

## Gruppenbericht

HK 41.5 Do 15:00 F

**The axial vector coupling constant on the lattice and in chiral perturbation theory** — ●PHILIPP HÄGLER<sup>1</sup>, ARIFA ALI KAHN<sup>2</sup>, MEINULF GÖCKELER<sup>2</sup>, THOMAS R. HEMMERT<sup>1</sup>, ROGER HORSLEY<sup>3</sup>, ALAN C. IRVING<sup>4</sup>, DIRK PLEITER<sup>5</sup>, PAUL E.L. RAKOW<sup>4</sup>, ANDREAS SCHÄFER<sup>2</sup>, GERRIT SCHIERHOLZ<sup>5</sup>, HINNERK STÜBEN<sup>6</sup>, TIM WOLLENWEBER<sup>1</sup>, and JAMES M. ZANOTTI<sup>3</sup> for the QCDSF-UKQCD collaboration — <sup>1</sup>Institut für Theoretische Physik T39, Physik-Department der TU München, James-Frank-Strasse, D-85747 Garching — <sup>2</sup>Institut für Theoretische Physik, Universität Regensburg, 93040 Regensburg, Germany — <sup>3</sup>School of Physics, University of Edinburgh, Edinburgh EH9 3JZ, UK — <sup>4</sup>Theoretical Physics Division, Department of Mathematical Sciences, University of Liverpool, Liverpool L69 3BX, UK — <sup>5</sup>John von Neumann-Institut für Computing NIC, Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, 15738 Zeuthen, Germany — <sup>6</sup>Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin, 14195 Berlin, Germany

This talk presents recent results from the QCDSF-UKQCD collaboration for the axial vector coupling constant  $g_A$  of the nucleon in full QCD with  $N_f=2$  O(a) improved Wilson Fermions. Comparing our results to chiral perturbation theory calculations in finite and infinite volume, we find a remarkably consistent picture for the dependence of the axial vector coupling on the pion mass and on the volume.

## HK 42 Kernphysik/Spektroskopie

Zeit: Donnerstag 14:00–15:30

Raum: C

### Gruppenbericht

HK 42.1 Do 14:00 C

**Identification of Superheavy Elements by the Atomic Properties of their Decay Products** — ●M. SEWTZ<sup>1</sup>, A. YAKUSHEV<sup>2</sup>, W. LAUTH<sup>3</sup>, S. FRITZSCHE<sup>4</sup>, D. HABS<sup>1</sup>, A. TÜRLER<sup>2</sup>, and H. BACKE<sup>3</sup> — <sup>1</sup>LMU München — <sup>2</sup>TU München — <sup>3</sup>Universität Mainz — <sup>4</sup>Universität Kassel

The discovery of relatively long-lived isotopes of superheavy elements with nuclear charge numbers  $Z=114, 116$  and  $118$  is the most fascinating

aspect of superheavy element research in the last decades which confirms -if true- an over 30 year old theoretical prediction of a so-called "island of stability" located around  $Z=114, 120$  or  $126$  and  $N=184$ . However, the co-existence of  $\alpha$ -decays from different isomeric states, electron capture and spontaneous fission may hamper any attempt to identify the endpoints of the decay chains by considering only the nuclear properties.

The development of resonance ionization spectroscopy and ion mobility spectrometry at the first trans-actinide elements Rf and Db may open

up the way for Z-selective detection of the endpoint isotopes  $^{267,268}\text{Rf}$  and  $^{267,268}\text{Db}$ . These techniques can be combined with mass analysis and thus allow for Z- and mass number A- selective detection which would represent a direct connection of the decay chains of the reported super-heavy elements to the well established part of the chart of nuclei.

The combination of these ultra sensitive experimental methods with state of the art atomic level calculations has already proven successful at the first optical spectroscopy at element 100 [1,2]. \*Supported by BMBF under contract no. 06 MZ 169I [1] M. Sewtz et al., Phys. Rev. Lett. **90**(16), 163002-1 (2003) [2] H. Backe et al., Hyp. Int. (2005), submitted

### Gruppenbericht

HK 42.2 Do 14:30 C

**Mass measurements of rare earth radionuclides around  $^{147}\text{Ho}$  at SHIPTRAP** — •MICHAEL BLOCK for the SHIPTRAP collaboration — GSI, Planckstrasse 1, 64291 Darmstadt

The Penning trap mass spectrometer SHIPTRAP at GSI Darmstadt was set up for precision mass measurements of heavy radionuclides produced in fusion evaporation reactions and separated by the velocity filter SHIP. Two interesting regions in the chart of nuclides that can be accessed by this production method are the region around the doubly magic  $^{100}\text{Sn}$  and the region of elements heavier than uranium. The perspectives based on the present status will be outlined.

Recently, first mass measurements of proton-rich radionuclides around  $^{147}\text{Ho}$ , produced in the reaction  $^{92}\text{Mo}(^{58}\text{Ni},\text{xpn})$ , were performed with the SHIPTRAP Penning trap mass spectrometer. In this region near the proton drip-line systematic studies of the proton separation energies are an important tool to map the drip-line and to identify ground state proton-emitter. The proton separation energies can be derived from precise mass measurements. Therefore, systematic measurements along isotopic or isotonic chains are foreseen. First results from SHIPTRAP will be presented.

HK 42.3 Do 15:00 C

**Transition probabilities in the common odd neighbor nucleus of the X(5) like nuclei  $^{176,178}\text{Os}$**  — •O. MÖLLER<sup>1</sup>, A. DEWALD<sup>1</sup>, B. MELON<sup>1</sup>, TH. PISSULLA<sup>1</sup>, J. JOLIE<sup>1</sup>, K.O. ZELL<sup>1</sup>, P. PETKOV<sup>2</sup>, D.R. NAPOLI<sup>3</sup>, M. AXIOTIS<sup>3</sup>, C. RUSU<sup>3</sup>, D. BAZZACCO<sup>4</sup>, C.A. UR<sup>4</sup>, and R. MENEGAZZO<sup>4</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Universität zu Köln, Köln, Deutschland — <sup>2</sup>Bulg. Acad. of Sciences, Inst. for Nucl. Res. and Nucl. Ener., Sofia, Bulgaria — <sup>3</sup>INFN, Laboratori Nazionali di Legnaro, Italy — <sup>4</sup>Dipartimento di Fisica dell'Università and INFN Sezione Padova, Padova, Italy

Lifetimes of states in the  $\nu 1/2[511]$  and  $\nu 7/2[633]$  bands of  $^{177}\text{Os}$  have been measured using the Köln coincidence plunger device and the GASP spectrometer at the LN Legnaro. Excited states were populated via the  $^{154}\text{Sm}(^{29}\text{Si},4n)^{177}\text{Os}$  reaction at  $E(^{29}\text{Si}) = 145\text{ MeV}$ . Calculations in the framework of the triaxial rotor plus particle model give a good agreement, both for the energy spectrum and the absolute transition probabilities. In order to fit the measured  $B(E2)$  values of the positive and negative parity bands, different deformations had to be assumed which points to specific polarization effects on the core due to the occupation of the different single particle levels by the odd neutron. Since  $^{177}\text{Os}$  lies just in-between  $^{176}\text{Os}$  and  $^{178}\text{Os}$ , which were recently found to show the features of the critical point symmetry X(5), it is interesting to check whether X(5) like features can also be observed in the common odd neighbor nucleus  $^{177}\text{Os}$ .

Supported by the BMBF project no. 06K-167 and under the EU Programme contract no. HPRI-CT-1999-00083

HK 42.4 Do 15:15 C

**Test of the critical point symmetry X(5) in case of  $^{176}\text{Os}$  with absolute transition probabilities** — •B. MELON<sup>1</sup>, A. DEWALD<sup>1</sup>, O. MÖLLER<sup>1</sup>, TH. PISSULLA<sup>1</sup>, C. FRANSEN<sup>1</sup>, A. LINNEMANN<sup>1</sup>, J. JOLIE<sup>1</sup>, K.O. ZELL<sup>1</sup>, P. PETKOV<sup>2</sup>, D.R. NAPOLI<sup>3</sup>, C. RUSU<sup>3</sup>, D. BAZZACCO<sup>4</sup>, C.A. UR<sup>4</sup>, and R. MENEGAZZO<sup>4</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Universität zu Köln, Köln, Germany — <sup>2</sup>Bulg. Acad. of Sciences, Inst. for Nucl. Res. and Nucl. Ener., Sofia, Bulgaria — <sup>3</sup>INFN, Laboratori Nazionali di Legnaro, Italy — <sup>4</sup>Dipartimento di Fisica dell'Università and INFN Sezione Padova, Padova, Italy

It has been shown that the energy spectrum and the experimental transition probabilities of  $^{178}\text{Os}$  can be very well described in the framework of the critical point symmetry X(5)[1].  $^{178}\text{Os}$  is the first example of an X(5) like nucleus in a mass region different to  $A = 150$  where the first X(5) like nuclei were identified. Based on the energy spectrum, also  $^{176}\text{Os}$  was found to be a good X(5) candidate. Therefore we performed a lifetime measurement with the Köln coincidence plunger device and the GASP spectrometer at the Laboratori Nazionali di Legnaro using the  $^{152}\text{Sm}(^{29}\text{Si},5n)^{176}\text{Os}$  reaction at  $E(^{29}\text{Si}) = 145\text{ MeV}$  to allow for a more stringent test of the X(5) predictions including absolute transition probabilities. The obtained results will be presented and will be compared to the calculated values in the framework of the X(5) model, the Interacting Boson Model (IBM) and the General Collective Model (GCM).

[1] A. Dewald et al., J.Phys.(London) G31, S1427 (2005)

## HK 43 Theorie

Zeit: Donnerstag 14:00–15:30

Raum: G

### Gruppenbericht

HK 43.1 Do 14:00 G

**Phases of QCD** — •CLAUDIA RATTI<sup>1,2</sup>, SIMON RÖSSNER<sup>1</sup>, MICHAEL THALER<sup>1</sup>, and WOLFRAM WEISE<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Physik Department, T39, Technische Universität München — <sup>2</sup>ECT\*, Trento, Italy

We investigate QCD-based thermodynamics at finite quark chemical potential. Lattice QCD results are compared with a generalized Nambu Jona-Lasinio model in which quarks couple simultaneously to the chiral condensate and to a background temporal gauge field representing Polyakov loop dynamics. This so-called PNJL model thus includes features of both deconfinement and chiral symmetry restoration. The equation of state of a system of two [1] and two-plus-one [2] quark flavours is evaluated, and the results are compared to the corresponding lattice data, at zero and finite quark chemical potential. The phase diagram of the model, in the temperature-chemical potential plane, is obtained [3], and its quark-mass dependence is investigated. Predictions are made for the phase diagram at values of the physical quark masses, still inaccessible by the present lattice calculations. The position of the tricritical point, separating first-order phase transition from crossover, is studied as a function of the bare quark masses. Regions of high chemical potential are explored in the two-flavour case, and the possibility of diquark condensation and colour superconductivity is taken into account.

Supported in part by BMBF and INFN.

[1] C. Ratti, M. A. Thaler and W. Weise, hep-ph/0506234.

[2] C. Ratti, M. A. Thaler and W. Weise, in preparation.

[3] C. Ratti, S. Rößner and W. Weise, in preparation.

### Gruppenbericht

HK 43.2 Do 14:30 G

**Aspects of the confinement mechanism in Coulomb-gauge QCD** — •REINHARD ALKOEFER, MARKUS KLOKER, ANDREAS KRASSNIGG, KLAUS LICHTENEGGER, and ROBERT F. WAGENBRUNN — Institut für Physik, University of Graz, A-8010 Graz, Austria

Phenomenological consequences of the infrared singular, instantaneous part of the gluon propagator in Coulomb gauge are investigated [1]. The corresponding quark Dyson-Schwinger equation is solved, neglecting retardation and transverse gluons and regulating the resulting infrared singularities. While the quark propagator vanishes as the infrared regulator goes to zero, the frequency integral over the quark propagator stays finite and well-defined. Solutions of the homogeneous Bethe-Salpeter equation for the pseudoscalar and vector mesons as well as for scalar and axial-vector diquarks are obtained. In the limit of a vanishing infrared regulator the diquark masses diverge, while meson properties and diquark radii remain finite and well-defined. These features are interpreted with respect to the resulting aspects of confinement for colored quark-quark correlations. The qualitative features are stable when including transverse gluons. Corresponding preliminary results are presented.

[1] R. Alkofer, M. Kloker, A. Krassnigg, R.F. Wagenbrunn, Phys. Rev. Lett., in print [arXiv:hep-ph/0510028].

## Gruppenbericht

HK 43.3 Do 15:00 G

**The Critical Region of the QCD Phase Transition** — ●BERND-JOCHEN SCHAEFER<sup>1,2</sup> and JOCHEN WAMBACH<sup>2,3</sup> — <sup>1</sup>Institut für Physik, Karl-Franzens-Universität, A-8010 Graz, Austria — <sup>2</sup>Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, D-64289 Darmstadt, Germany — <sup>3</sup>Gesellschaft für Schwerionenforschung GSI, D-64291 Darmstadt, Germany

## HK 44 Kern- und Teilchen-Astrophysik

Zeit: Donnerstag 14:00–15:30

HK 44.1 Do 14:00 E

**QRPA calculations of weak-interaction rates for pre-supernova evolution of massive stars** — ●B. PFEIFFER<sup>1</sup>, S. GUPTA<sup>2,3</sup>, P. MÖLLER<sup>4</sup>, H. SCHATZ<sup>2,3</sup>, and K.-L. KRATZ<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Inst. für Kernchemie & HGF-VISTARS, Univ. Mainz, Germany — <sup>2</sup>NSCL/MSU, USA — <sup>3</sup>JINA — <sup>4</sup>T-16, LANL, USA

Ground-state and excited-state GT strength distributions and temperature-dependent electron-capture rates for a number of key Fe-group nuclei, relevant to the pre-supernova (SN) evolution of massive stars, have been calculated using the deformed QRPA (Folded-Yukawa, Lipkin-Nogami) theory. We compare our results with previous shell-model diagonalization and QRPA (Nilsson, BCS) calculations. The inclusion of our new rates in SN evolution codes is foreseen.

HK 44.2 Do 14:15 E

**The outer crust of non-accreting cold neutron stars** — ●MATTHIAS HEMPEL, STEFAN RÜSTER, and JÜRGEN SCHAFFNER-BIELICH — Institut für Theoretische Physik, J. W. Goethe-Universität, Max von Laue-Str. 1, D-60438 Frankfurt am Main, Germany

The outer crust of non-accreting cold neutron stars is studied in the framework of modern nuclear mass models. A comparison to the classic work of Baym, Pethick, and Sutherland (BPS) and an update of the work by Haensel and Pichon is performed. The most recent experimental nuclear data from the atomic mass table of Audi, Wapstra, and Thibault from 2003 is taken. Extrapolation to the dripline is utilized by different theoretical nuclear models: relativistic mean-field models and non-relativistic Hartree-Fock-Bogoliubov (HFB) models based on Skyrme parametrization with and without effects from deformation. The different nuclear models are compared to check their differences with respect to the neutron dripline, magic numbers, equation of state and occurrences of nuclei in the outer crust.

HK 44.3 Do 14:30 E

**Symmetry energy of fragments produced in multifragmentation and properties of stellar matter in supernova II explosions** — ●ALEXANDER BOTVINA<sup>1,2</sup> and WOLFGANG TRAUTMANN<sup>1</sup> — <sup>1</sup>GSI, Darmstadt, Germany — <sup>2</sup>INR, Moscow, Russia

In nuclear multifragmentation reactions one can reach thermodynamical conditions of nuclear matter which are expected in supernova type II explosions. Recent ALADIN experiments at GSI have allowed to extract the symmetry energy of hot nuclei produced at subnuclear densities. With the statistical multifragmentation model generalized for astrophysical conditions we demonstrate that sizes and neutron richness of nuclei produced in supernova environment depend essentially on this symmetry energy. We also investigate the equation of state (EOS) of stellar matter, and rates of the weak processes (electron and neutrino reactions), under the new symmetry energy constraints.

HK 44.4 Do 14:45 E

**Shell Model Monte Carlo, Wavelet Analysis and Characteristic Scales of Magnetic Dipole Resonance in  $fp$ -shell nuclei.** — ●ILKA PETERMANN<sup>1</sup>, YAROSLAV KALMYKOV<sup>1</sup>, KARLHEINZ LANGANKE<sup>2</sup>, GABRIEL MARTINEZ-PINEDO<sup>2</sup>, PETER VON NEUMANN-COSEL<sup>1</sup>, ACHIM RICHTER<sup>1</sup>, and ARTEM SHEVCHENKO<sup>1</sup> — <sup>1</sup>IKP TU Darmstadt — <sup>2</sup>GSI

Fine structure of giant resonances has been recently established as a global physics phenomenon [1]. A novel technique of wavelet analysis allowed to extract characteristic energy scales from the electric isoscalar giant quadrupole and magnetic Gamow-Teller resonances. The origin of scales is the coupling of  $1p-1h$  states to more complex  $2p-2h$  configurations. The similar technique is now applied to  $(e,e')$  data from S-DALINAC on M1 resonance in several  $fp$ -shell nuclei, e.g. <sup>50</sup>Ti, <sup>52</sup>Cr, <sup>54,56</sup>Fe. The comparison is made with the modern shell model Monte

The QCD (tri)critical point is a genuine second-order phase transition and implies the existence of a massless scalar mode. In this talk we focus on the finite region around the critical point and estimate its size. We use the proper-time renormalization group method in order to calculate the scalar and quark-number susceptibilities and compare the results with a mean-field approximation where fluctuations are neglected.

Carlo calculations [2], which give a reliable description of M1 strength, important for astrophysics. Combined with wavelet analysis this provides a unique tool to investigate the role of different aspects in microscopic models, like various interactions, truncation level in *many-particle-many-hole* hierarchy, isospin projections, spin and orbital contributions etc. The results of such analysis will be presented and discussed.

[1] A. Shevchenko et al., Phys. Rev. Lett. **93** (2004) 122501.[2] E. Caurier et al., Rev. Mod. Phys. **77** (2005) 427.

\*Supported by the DFG through SFB 634.

HK 44.5 Do 15:00 E

**Messung der Lebensdauer des 6791-keV Zustandes in <sup>15</sup>O** — ●INA LINGNER, DANIEL SCHÜRMMANN, RALF KUNZ, CLAUS ROLFS, FRANK STRIEDER und HANNS-PETER TRAUTVETTER — Ruhr-Universität Bochum

Die Reaktion <sup>14</sup>N(p,γ)<sup>15</sup>O ist die langsamste Reaktion des CNO-Zyklus und daher von hohem astrophysikalischem Interesse. Bei aktuellen Messungen der LUNA-Kollaboration und am Triangle University National Laboratory, Chapel Hill, USA, wurde intensiv der Energiebereich zwischen  $E_{cm}=70$  und 400 keV untersucht und Extrapolationen zu noch tieferen Energien über R-Matrix Analysen durchgeführt. Der Fehler dieser Extrapolation wird hauptsächlich durch den Einfluß der unterschwelligen Resonanz bei  $E = -507$  keV, die einem Zustand in <sup>15</sup>O bei  $E_x = 6791$  keV entspricht, auf den Grundzustandsübergang dominiert.

Der Beitrag der -507 keV Resonanz am Wirkungsquerschnitt kann direkt über die Messung der Lebensdauer des zugehörigen Zustandes bestimmt werden. Dazu wird in einem Experiment am Dynamitron-Tandem Laboratorium der Ruhr-Universität Bochum die *Doppler-Shift Attenuation Method* verwendet, bei der der γ-Übergang vom 6791 keV Zustand in den Grundzustand des <sup>15</sup>O während des Abbremsvorgangs des Kerns im Target beobachtet wird. Die Doppler-Verschiebung wird unter mehreren Winkeln mit einem HPGe-Detektor gemessen und daraus der Abschwächungsfaktor  $F(\tau)$  bestimmt, der direkt von der Lebensdauer des Zustands abhängt. Die Ergebnisse des Experimentes werden diskutiert und mit früheren Messungen verglichen.

HK 44.6 Do 15:15 E

**Messung niederenergetischer Resonanzen in <sup>25</sup>Mg(p,γ)<sup>26</sup>Al** — ●ANDREAS BEST für die LUNA-Kollaboration — Institut für Physik mit Ionenstrahlen, Ruhr-Universität Bochum, Germany

Beobachtungen von INTEGRAL, COMPTEL und anderen Beobachtungssatelliten haben die extraterrestrische γ-Emission bei  $E_\gamma = 1.8$  MeV nachgewiesen, die vom β-Zerfall von <sup>26</sup>Al nach <sup>26</sup>Mg herrührt. Das Nuklid <sup>26</sup>Al wird hauptsächlich über die Einfangreaktion <sup>25</sup>Mg(p,γ)<sup>26</sup>Al erzeugt, eine Reaktion des MgAl-Zyklus im Wasserstoff-Schalenbrennen massiver Sterne wie AGB- und Wolf-Rayet-Sterne. Die Temperaturen liegen im Bereich von  $5 \times 10^7$  K entsprechend einer Gamow-Energie von etwa 100 keV. In diesem Energiebereich gibt es jedoch keine direkten experimentellen Daten zur Reaktion <sup>25</sup>Mg(p,γ)<sup>26</sup>Al, wodurch es bisher schwierig war, genauere Sternmodelle zur Erzeugung der beobachteten Gesamtmasse der radioaktiven <sup>26</sup>Al Nuklide aufzustellen.

Die Reaktionsrate von <sup>25</sup>Mg(p,γ)<sup>26</sup>Al wird von engen Resonanzen dominiert, die herunter bis  $E_{cm} = 190$  keV experimentell beobachtet worden sind. Darunter gibt es jedoch weitere potentielle Resonanzen, die die Reaktionsrate im Temperaturbereich der AGB-Sterne bestimmen und für deren Resonanzstärken es bisher nur indirekte Abschätzungen gibt. Im Rahmen des LUNA-Projektes sollen die Resonanzstärken für diese niederenergetischen Resonanzen mit einem <sup>25</sup>Mg Target und einem 4π BGO-Detektor mit hoher Nachweiswahrscheinlichkeit im Gran Sasso-Untergrundlabor gemessen werden. Vorstudien dazu werden derzeit an der Ruhr-Universität Bochum an Resonanzen bei höheren Energien und mit einem 4π NaI-Detektor durchgeführt.



## HK 45 Instrumentation und Anwendungen

Zeit: Donnerstag 14:00–15:30

Raum: H

## Gruppenbericht

HK 45.1 Do 14:00 H

**Magnetische Speicherung von UCN** — ●R. PICKER<sup>1</sup>, I. ALTAREV<sup>1</sup>, F. J. HARTMANN<sup>1</sup>, A. R. MÜLLER<sup>1</sup>, S. PAUL<sup>1</sup>, O. ZIMMER<sup>1</sup>, V. F. EHZOV<sup>2</sup>, P. GELTENBORT<sup>3</sup>, B. A. BAZAROV<sup>2</sup>, V. A. KNYAZKOV<sup>2</sup>, G. D. KRYGIN<sup>2</sup>, V. L. RYABOV<sup>2</sup> und A. P. SEREBROV<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Physik-Department, TU München — <sup>2</sup>PNPI, Gatchina, Russland — <sup>3</sup>ILL, Grenoble, Frankreich

Die genaue Kenntnis der Lebensdauer des freien Neutrons  $\tau_n$  ermöglicht es, sowohl das Standardmodell der Kern- und Teilchenphysik zu testen, als auch das Verständnis der Urknalltheorie zu vertiefen. Die besten Ergebnisse ( $\sigma \approx 1$  s) wurden bisher durch Speicherung von ultrakalten Neutronen in Materiefaschen erreicht. Aufgrund der bisher nicht im Detail verstandenen Neutronenverluste an den Wänden ist eine signifikante Verringerung des Fehlers wohl nicht mehr zu erwarten.

Neutronen können aber unter Vermeidung dieser Verluste auch über ihr magnetisches Moment gespeichert werden. Im Jahr 2003 gelang es mit einer kleinen Multipolfalle aus Permanentmagneten das erste Mal die magnetische Einschlußzeit von Neutronen in die Nähe der Lebensdauer zu bringen ( $882 \pm 16$  s). Durch Vergrößerung des Volumens und Installation eines Neutronenaufzugs wurde 2005 eine Speicherzeit von  $(874.6 \pm 1.6)$  s erreicht.

Mit einem supraleitenden Aufbau mit wesentlich größerem Volumen, größerer Falltiefe und durch Echtzeitmessung der Zerfallsprotonen soll an der TU München das Potential der Methode ausgeschöpft und eine Genauigkeit von  $\pm 0.1$  s erreicht werden. Der Stand beider Experimente wird vorgestellt. Unterstützt durch BMBF, DFG und MLL

HK 45.2 Do 14:30 H

**Characterization of solid converters for ultra-cold neutrons (UCN) in the framework of the Mini-D<sub>2</sub> project at the FRM-II reactor in Munich** — ●DANIELE TORTORELLA, IGOR ALTAREV, ANDREAS FREI, ERWIN GUTSMIEDL, F. JOACHIM HARTMANN, AXEL-REIMER MÜLLER, STEPHAN PAUL, GERD PETZOLDT, RÜDIGER PICKER, WOLFGANG SCHOTT, and OLIVER ZIMMER — Physik-Department, Technische Universität München, James-Frank-Strasse, D-85748 Garching

Super-thermal sources for UCN production are nowadays extensively under investigation or construction worldwide. In all those facilities essential component is the UCN converter. Materials like deuterium (D<sub>2</sub>), heavy methane (CD<sub>4</sub>) or oxygen in solid form are generally considered suitable. Because of the relatively low freezing temperature of these substances, a systematic characterization requires cryogenic environment (down to 5 K). In the framework of the Mini-D<sub>2</sub> project at the FRM-II reactor, using a dedicated apparatus, we present experiments performed to find out an optimum freezing procedure (mainly for D<sub>2</sub>). Irradiation and optic investigation of the samples, including high-precision Raman spectroscopy, are discussed. Founded by MLL (Maier-Leibnitz-Laboratorium).

HK 45.3 Do 14:45 H

**Ein Testaufbau zur Produktion ultrakalter Neutronen mit einem festem Deuteriumkonverter am TRIGA-Reaktor Mainz** — ●ANDREAS FREI<sup>1</sup>, IGOR ALTAREV<sup>1</sup>, KLAUS EBERHARDT<sup>2</sup>, ERWIN GUTSMIEDL<sup>1</sup>, GABRIELE HAMPEL<sup>2</sup>, F. JOACHIM HARTMANN<sup>1</sup>, WERNER HEIL<sup>3</sup>, STEPHAN PAUL<sup>1</sup>, WOLFGANG SCHMID<sup>1</sup>, YOURI SOBOLEV<sup>3</sup>, DANIELE TORTORELLA<sup>1</sup>, NORBERT TRAUTMANN<sup>2</sup>, NORBERT WIEHL<sup>2</sup> und OLIVER ZIMMER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Physik Department E18, Technische Universität — <sup>2</sup>Institut für Kernchemie, Universität Mainz, D-55099 Mainz — <sup>3</sup>Institut für Physik, Universität Mainz, D-55099 Mainz

Für die Forschungsneutronenquelle FRM-II in München ist eine Quelle zur Erzeugung ultrakalter Neutronen (UCN) mit festem D<sub>2</sub> als Konver-

termaterial vorgesehen, die Mini-D<sub>2</sub> Quelle. Zur UCN-Erzeugung dient ein Konverter bestehend aus etwa 200 cm<sup>3</sup> festem D<sub>2</sub> bei einer Temperatur von 5 K. Der Konverter befindet sich am reaktorseitigen Ende UCN-Speicherrohres (Durchmesser 6 cm, Länge etwa 8 m). Modellrechnungen lassen erwarten, dass sich im Speicherrohr eine UCN-Dichte von bis zu 10<sup>4</sup> cm<sup>-3</sup> aufbauen sollte. Testmessungen zur UCN-Erzeugung wurden im Jahr 2005 am TRIGA-Reaktor Mainz durchgeführt. Zu diesem Zweck wurde im Rahmen eines DFG-Projektes des Physik-Departments E18 der TU-München und des Institutes für Physik der Universität Mainz und mit Unterstützung des MLL in Garching ein Testkryostat samt zugehörigem D<sub>2</sub>-Gassystem aufgebaut. Der Vortrag gibt einen Überblick über den aktuellen Status des Projektes, sowie über Messungen am Testaufbau in Mainz.

HK 45.4 Do 15:00 H

**Aufbau von Gammaskpektrometern am Forschungsreaktor FRM-II in Garching bei München** — ●PETRA KUDEJOVA<sup>1</sup>, THOMAS MATERNA<sup>1</sup>, STEFAN THIEL<sup>1</sup>, JAN JOLIE<sup>1</sup>, ANDREAS TÜRLER<sup>2</sup> und REINER KRÜCKEN<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik der Universität zu Köln, Zülpicher Str. 77, D-50937 Köln, D — <sup>2</sup>Institut für Radiochemie der TUM, Walther-Meissner-Str. 3, D-85748 Garching, D — <sup>3</sup>Institut für Experimentalphysik der TUM, James-Frank-Straße D-85748 Garching, D

In Zusammenarbeit mit der TU-München bauen wir an einem Hochflußleiter für kalte Neutronen eine flexible Installation auf. Diese besteht aus einer Aktivierungsanlage für prompte Gammastrahlung (PGA) zur Materialuntersuchung mittels Detektion von Gammastrahlen nach Neutroneneinfang, einem Gammastrahlkoinzidenz-Spektrometer für Kernspektroskopie und einer Neutronentomographie-Anlage. Für diese 3 unterschiedlichen Installationen und noch für die Möglichkeit eine Ortsempfindliche PGA Messung durchführen zu können, haben wir einen speziellen Neutronenleiter entworfen, der mittels seiner elliptischen Form eine Fokussierung der Neutronen erlaubt. Das Projekt wird vom FRM-II gefördert.

HK 45.5 Do 15:15 H

**Proton detection in the spectrometer aSPECT** — ●MARTIN SIMSON<sup>1</sup>, HEINZ ANGERER<sup>1</sup>, FIDEL AYALA GUARDIA<sup>2</sup>, STEFAN BAESSLER<sup>2</sup>, MICHAEL BORG<sup>2</sup>, KLAUS EBERHARDT<sup>2</sup>, FERENC GLÜCK<sup>2</sup>, WERNER HEIL<sup>2</sup>, IGOR KONOROV<sup>1</sup>, GERTRUD KONRAD<sup>2</sup>, NAIKA LUQUERO LLOPIS<sup>2</sup>, RAQUEL MUÑOZ HORTA<sup>2</sup>, GERD PETZOLDT<sup>1</sup>, DENNIS RICH<sup>1</sup>, YURI SOBOLEV<sup>2</sup>, HANS-FRIEDRICH WIRTH<sup>1</sup>, and OLIVER ZIMMER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Physik Department E18, Technische Universität München — <sup>2</sup>Institut für Physik, Universität Mainz

In the retardation spectrometer aSPECT, protons from neutron decay are guided to a detector via magnetic fields. Between the detector and the decay volume is a variable electrostatic potential barrier, which allows us to measure the shape of the proton recoil spectrum and, in turn, the electron-antineutrino correlation coefficient  $a$ . Using  $a$  and the neutron lifetime, we can determine the element  $V_{ud}$  of the Cabibbo-Kobayashi-Maskawa matrix and clarify the issue of a possible non-unitarity of the CKM matrix.

This measurement requires a very sensitive detection system. We use segmented Si-PIN diodes, which allow us to suppress correlated electron background by applying an E×B drift in front of the detector. The entire detection system, which includes a low-noise preamplifier and a fast digital readout, are put on a high voltage of about 30 kV to accelerate the protons to detectable energies.

The detection and readout system as well as first results from beamtimes at the FRM2 in Munich will be presented in this talk.

This work is supported by the MLL Garching and the BMBF.

## HK 46 Physik mit schweren Ionen

Zeit: Donnerstag 14:00–15:30

Raum: D

HK 46.1 Do 14:00 D

**Two-particle correlations in Pb+Au collisions at 158 AGeV** — ●DARIUSZ ANTOŃCZYK for the CERES collaboration — Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH, Darmstadt, Germany

CERES was originally conceived as a dilepton spectrometer at the CERN SPS. After the upgrade with addition of the TPC, which improved the momentum resolution and extended the detector capabilities to hadrons, CERES collected 30 million Pb+Au events at top SPS energy in the year 2000. A Hanbury-Brown-Twiss (HBT) analysis of pion pairs on a subset of these data, together with the results obtained at other beam energies, lead to a new freeze-out criterion (PRL 90 (2003) 022301). The fully calibrated data set allows to study the dependence of the HBT correlation radii on the orientation of reaction plane and the reconstruction of the spatial source anisotropy at freeze-out. The final results of this analysis will be presented.

HK 46.2 Do 14:15 D

**Korrelationen hochenergetischer geladener Hadronen in Pb-Au bei 158 AGeV/c** — ●STEFAN KNIEGE und MATEUSZ PLOSKON für die CERES-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Max-von-Laue-Str. 1, 60438 Frankfurt am Main

Hochenergetische Partonen, die in der frühen Phase von Schwerionenkollisionen durch harte Stöße mit hohem Impulsübertrag erzeugt werden, gelten als wichtige Probe zum Studium des heißen, dichten Feuerballs, der während der Reaktion erzeugt wird. Insbesondere erlauben Modifikationen der aus elementaren Reaktionen bekannten azimuthalen Jet- und Di-Jet-Topologie des hadronischen Endzustandes Rückschlüsse auf Endzustandswechselwirkungen der gestreuten Partonen und damit auf die Eigenschaften des erzeugten Mediums. Der experimentelle Zugang wird durch die Untersuchung azimuthaler Korrelationen von geladenen Hadronen mit hohem Transversalimpuls ermöglicht.

Aufgrund der vollen azimuthalen Akzeptanz ist das CERES Spektrometer ideal für die Untersuchung azimuthaler Korrelationen geeignet. Die neue zylindrische TPC des CERES Experimentes ermöglicht die Rekonstruktion geladener Teilchen mit hoher Effizienz und guter Impulsauflösung. In diesem Vortrag werden vorläufige Ergebnisse einer Analyse von 30 Millionen Pb-Au Ereignissen bei 158 AGeV/c präsentiert und in Bezug auf vergleichbare Messungen bei RHIC-Energie diskutiert.

HK 46.3 Do 14:30 D

**Elliptic and directed flow in heavy ion collisions** — ●HANNAH PETERSEN and MARCUS BLEICHER — Institut für theoretische Physik; Johann Wolfgang Goethe-Universität; Max-von-Laue-Straße 1; 60438 Frankfurt am Main

Recent data on Pb+Pb reactions for the directed and elliptic flow from the NA 49 experiment at the CERN-SPS are compared to hadron-string transport model calculations (Ultra-relativistic quantum molecular dynamics model (UrQMD)). The rapidity and the transverse momentum dependence of the directed and elliptic flow, i.e.  $v_1$  and  $v_2$ , are investigated. Since the flow is very sensitive to a change in the centrality of the collision the results are compared to data at three different centrality bins. Generally a reasonable agreement between data and calculations is found.

Furthermore, the energy excitation function of the elliptic flow ( $v_2$ ) from  $E_{lab} = 0.09 A GeV$  to  $\sqrt{s} = 200 GeV$  is explored within the UrQMD model and discussed in the context of the available data. It is found that in the energy regime below  $E_{beam} = 10 A GeV$  the inclusion of nuclear potentials is necessary to describe the data. Above 40 AGeV beam energy the UrQMD model starts to underestimate the elliptic flow. This difference can possibly be explained by assuming a phase transition from hadron gas to quark gluon plasma at 30 AGeV.

HK 46.4 Do 14:45 D

**Strange and Charged Particle Elliptic Flow in Pb+Au Collisions at 158 AGeV/c** — ●JOVAN MILOSEVIC — Physikalisches Institut, Philosophenweg 12, 69120 Heidelberg

We present  $\Lambda$ ,  $K_S^0$ ,  $\pi^\pm$  and proton elliptic flow measurements from Pb+Au collisions at the highest SPS energy. The data, collected by the CERES experiment which covers  $\eta = 2.05 - 2.70$  with full azimuthal acceptance and  $p_T$  sensitivity up to 4 GeV/c, can be used to test hydrodynamical models and show sensitivity to the EoS. The value of  $v_2$  as a function of centrality and  $p_T$  is presented for different particle species. Our measurements are compared to results from other SPS experiments and to hydrodynamical calculations as well as with  $v_2$  values observed with STAR at RHIC. In order to get better insight into the origin of the collective flow we performed scaling to the number of the constituent quarks and the transverse rapidity  $y_T^{fs}$  scaling predicted by hydrodynamics. Testing the differential flow measurements of different particle species against different scaling scenarios may yield additional information about the origin of flow.

HK 46.5 Do 15:00 D

**Multiplizitätsfluktuationen in Schwerionenkollisionen am CERN SPS** — ●BENJAMIN LUNGWITZ<sup>1</sup>, C. ALT<sup>1</sup>, C. BLUME<sup>1</sup>, P. DINKELAKER<sup>1</sup>, D. FLIERL<sup>1</sup>, V. FRIESE<sup>2</sup>, M. GAZDZICKI<sup>1</sup>, C. HÖHNE<sup>2</sup>, M. KLIEMANT<sup>1</sup>, S. KNIEGE<sup>1</sup>, M. MITROVSKI<sup>1</sup>, M. OTTO<sup>1</sup>, R. RENFORDT<sup>1</sup>, A. SANDOVAL<sup>2</sup>, R. STOCK<sup>1</sup>, C. STRABEL<sup>1</sup> und H. STRÖBELE<sup>1</sup> für die NA49-Kollaboration — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Universität Frankfurt — <sup>2</sup>Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), Darmstadt

Die Event-by-Event-Fluktuationen der Teilchenmultiplizität wurde vom NA49-Experiment am CERN SPS bei verschiedenen Energien und Kollisionssystemen untersucht. Zur Untersuchung der Multiplizitätsfluktuationen wird die Anzahl der an der Reaktion teilnehmenden Projektil- Nukleonen mit Hilfe eines Veto- Kalorimeters festgehalten. Die Anzahl der teilnehmenden Target- Nukleonen fluktuiert allerdings. Dies erlaubt es, den Einfluss von Projektil- und Target- Partizipanten auf verschiedene Bereiche des Phasenraums der produzierten Teilchen zu untersuchen und zwischen Transparenz (von den meisten dynamischen Modellen angenommen), Mischung (statistischen Modelle) und Reflektion des Flusses im frühen Stadium der Kollision zu unterscheiden.

HK 46.6 Do 15:15 D

**Open Charm Analyse in 158 AGeV/c Pb-Au Kollisionen** — ●WILRID LUDOLPHS für die CERES-Kollaboration — Physikalisches Institut der Universität Heidelberg

Indirekte Messungen am CERN SPS deuten auf eine mögliche Erhöhung von Mesonen mit offenem Charm Anteil in A-A Kollisionen hin, im Vergleich zu einer linearen Extrapolation von p-p Kollisionen. Wegen des sehr geringen Produktionsquerschnittes ist eine direkte Messungen von Mesonen mit offenem Charm Anteil schwierig.

Im Rahmen dieses Vortrages wird eine Analyse des Zweikörperzerfalls  $\bar{D}^0 \rightarrow K^+\pi^-$  ( $B = 3.8\%$ ,  $c\tau = 123.4 \mu\text{m}$ ) vorgestellt. Die Analyse basiert auf der Trennung zwischen Sekundär- und Primärspuren durch die Rekonstruktion des Zerfallsvertex. Mit Hilfe der Referenzmessung  $K_S^0 \rightarrow \pi^+\pi^-$  ( $B = 68.95\%$ ,  $c\tau = 2.68 \text{ cm}$ ) wird die Analysemethode getestet und der systematische Fehler in der Effizienzbestimmung untersucht. Die gemessene Rapiditätsverteilung  $dN/dy$  und der inverse Steigungsparameter  $T$  werden mit existierenden Messungen verglichen.

Im hohen Impulsbereich des Kaons und Pions aus dem  $\bar{D}^0$  Zerfall ist eine ausreichende Teilchenidentifikation nicht möglich. Das invariante Massenspektrum des  $\bar{D}^0$  Mesons wird durch Kombination aller positiven mit negativen Spuren unter der Annahme der Kaon und Pionmasse erhalten. Der Beitrag von zusätzlichen Resonanzen, der nach Abzug des kombinatorischen Untergrundes im Signalspektrum erhalten bleibt, wird mit dem PYTHIA Ereignis Generator simuliert und in der Bestimmung der  $\bar{D}^0$  Produktionsrate berücksichtigt. Dies ermöglicht den Schluss auf eine obere Konfidenzgrenze fuer den  $\bar{D}^0$  Produktionsquerschnitt.

## HK 47 Postersitzung

Zeit: Donnerstag 15:30–17:00

Raum: P

Die Poster aus Sitzung 21 werden erneut präsentiert.

## HK 48 Elektromagnetische und Hadronische Sonden

Zeit: Donnerstag 17:00–18:30

Raum: F

## Gruppenbericht

HK 48.1 Do 17:00 F

**Sum-rule for the  $\sigma$ -meson** — ●MARTIN SCHUMACHER<sup>1</sup>, M.I. LEVCHUK<sup>2</sup>, A.I. L VOV<sup>3</sup>, and A.I. MILSTEIN<sup>4</sup> — <sup>1</sup>Zweites Physikalisches Institut der Universität, D-37077 Göttingen — <sup>2</sup>B.I. Stepanov Institute of Physics, BY-220072 Minsk, Belarus — <sup>3</sup>P.N. Lebedev Physical Institute, RU-117924 Moscow, Russia — <sup>4</sup>Budker Institute of Nuclear Physics, RU-630090 Novosibirsk, Russia

Arguments are found that the  $\sigma$  meson couples to two photons via its non-strange  $q\bar{q}$  structure component. This ansatz leads to a quantitative explanation of the  $t$ -channel component of the difference of electromagnetic polarizabilities,  $(\alpha - \beta)^t$ , of the nucleon. The prediction is  $(\alpha - \beta)^t_{p,n} = (5 \alpha_e g_{\pi NN}) / (6 \pi^2 m^2 \sigma f_\pi) = 15.3$  in units of  $10^{-4} \text{fm}^3$  to be compared with the experimental values  $(\alpha - \beta)^t_p = 15.1 \pm 1.3$  for the proton and  $(\alpha - \beta)^t_n = 14.8 \pm 2.7$  for the neutron. The equivalent approach to exploit the  $\pi$  structure component of the  $\sigma$  meson via the BEFT sum rule leads to  $(\alpha - \beta)^t_{p,n} = 15.3 \pm 1.3$ , what also is in agreement with the experimental results. We show that the observed agreement of the two different predictions for  $(\alpha - \beta)^t_{p,n}$  may be understood as a sum rule for the  $\sigma$  meson where the chiral partner of the  $\pi$  meson is linked together with the  $f_0(600)$  particle observed in particle reactions where a resonant  $\pi$  intermediate state is involved.

## Gruppenbericht

HK 48.2 Do 17:30 F

**Dispersion Theory and the Low Energy Constants for Pion Photoproduction** — ●BARBARA PASQUINI<sup>1</sup>, DIETER DRECHSEL<sup>2</sup>, and LOTHAR TIATOR<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Dipartimento di Fisica Nucleare e Teorica, Università degli Studi di Pavia and INFN, Sezione di Pavia, Pavia, Italy — <sup>2</sup>Institut für Kernphysik, Universität Mainz

The relativistic amplitudes of pion photoproduction are evaluated by dispersion relations at  $t = \text{const}$ . The imaginary parts of the amplitudes

are taken from the MAID model covering the absorption spectrum up to center-of-mass energies  $W = 2.5$  GeV. For sub-threshold kinematics the amplitudes are expanded in powers of the two independent variables  $\nu$  and  $t$  related to energy and momentum transfer. Subtraction of the corresponding series for the loop corrections allows one to determine the size of the counterterms of covariant baryon chiral perturbation theory. The proposed continuation of the amplitudes into the unphysical region provides a unique framework to derive the low-energy constants to any given order as well as an estimate of the higher order terms by global properties of the absorption spectrum.

## Gruppenbericht

HK 48.3 Do 18:00 F

**Experimental determination of double-beta decay matrix elements thru charge-exchange reactions** — ●E.-W. GREWE, C. BÄUMER, H. DOHMANN, D. FREKERS, S. HOLLSTEIN, S. RAKERS, and J.-H. THIES — Institut für Kernphysik, Münster

The two neutrino double-beta decay represents a test case for our knowledge of nuclear wave functions. It is believed to proceed in at least two different modes: the neutrinoless ( $0\nu\beta\beta$ ) and the two-neutrino ( $2\nu\beta\beta$ ) mode. The decay mechanism is believed to be a combination of two virtual decays. Half-lives can be deduced from the involved nuclear matrix elements. The nuclear matrix element of the  $2\nu$ -mode can be experimentally determined using charge-exchange reactions at intermediate energies and extracting Gamow-Teller (GT) transition strengths[1]. Using the ( $d,^2\text{He}$ ) reaction at the KVI (Groningen, NL) we recently measured the  $\text{GT}^+$  distributions relevant for the double-beta decay of  $^{64}\text{Zn}$ ,  $^{76}\text{Ge}$  and  $^{96}\text{Zr}$ [2]. The resulting excitation energy spectra are presented and an overview about the state of the experiments is given.

[1] S. Rakers *et al.*, Phys. Rev. C 71, 054313 (2005)

[2] E.-W. Grewe and D. Frekers, submitted to Prog. Part. Nucl. Phys.(2005)

## HK 49 Kernphysik/Spektroskopie

Zeit: Donnerstag 17:00–18:30

Raum: C

## Gruppenbericht

HK 49.1 Do 17:00 C

**Investigation of mixed-symmetry states in  $^{94}\text{Mo}$  by means of high-resolution electron and proton scattering\*** — ●O. BURDA<sup>1</sup>, N. BOTHA<sup>2</sup>, J. CARTER<sup>3</sup>, R.W. FEARICK<sup>2</sup>, S.V. FÖRTSCH<sup>4</sup>, C. FRANSEN<sup>5</sup>, H. FUJITA<sup>3,4</sup>, M. KUCHAR<sup>1</sup>, A. LENHARDT<sup>1</sup>, P. VON NEUMANN-COSEL<sup>1</sup>, R. NEVELING<sup>4</sup>, N. PIETRALLA<sup>6</sup>, V.YU. PONOMAREV<sup>1</sup>, A. RICHTER<sup>1</sup>, E. SIDERAS-HADDAD<sup>3</sup>, R. SMIT<sup>4</sup>, and J. WAMBACH<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt — <sup>2</sup>Physics Department, University of Cape Town — <sup>3</sup>School of Physics, University of the Witwatersrand — <sup>4</sup>iThemba LABS, Somerset West — <sup>5</sup>Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — <sup>6</sup>Department of Physics and Astronomy, SUNY Stony Brook

The nucleus  $^{94}\text{Mo}$  is a well studied example for the existence of one-phonon and two-phonon mixed-symmetry (ms) states [1]. High-resolution electron scattering (at the S-DALINAC) and proton scattering (at the iThemba LABS) experiments were performed studying the excitation of  $2^+$  states. Energy resolutions  $\Delta E \approx 30$  keV (FWHM) were achieved. Due to sensitivity of ( $e, e'$ ) and ( $p, p'$ ) reactions to the one-phonon components of the wave function a combined analysis of the measured form factors and angular distributions provides a unique test of the phonon character of the ms state and its assumed isovector character in the valence shell. Furthermore, the purity of two-phonon states can be extracted. Comparison to QPM, shell-model and IBA-2 calculations is presented.

[1] C.Fransen *et al.*, Phys. Rev. C 67 (2003) 024307.

\*Supported by the DFG through SFB 634 and Ne 679/2-1.

## Gruppenbericht

HK 49.2 Do 17:30 C

**Pre-equilibrium emission in 1.2 GeV proton induced reactions between Al and Th** — ●FRANK GOLDENBAUM<sup>1</sup>, CLAUS-MICHAEL HERBACH<sup>2</sup>, DIETRICH HILSCHER<sup>2</sup>, ULRICH JAHNKE<sup>2</sup>, V.G. TISHCHENKO<sup>2</sup>, JOEL GALIN<sup>3</sup>, ALAIN LETOURNEAU<sup>3</sup>, ALAIN PEGHAIRE<sup>3</sup>, DETLEF FILGES<sup>1</sup>, LUDWIK PIENKOWSKI<sup>4</sup>, UDO SCHOEDER<sup>5</sup>, and JAN TOKE<sup>5</sup> — <sup>1</sup>Forschungszentrum Jülich gmbh, D-52428 Jülich — <sup>2</sup>Hahn-Meitner Institut, D-14109 Berlin — <sup>3</sup>GANIL, F-14076 Caen — <sup>4</sup>Heavy Ion Laboratory, 02-093 Warszawa, Poland — <sup>5</sup>Univ.Rochester, NY 14627 USA

Proton induced spallation reactions at 1.2 GeV incident energy with targets between Al and Th have been studied. Energy spectra and angular distributions for  $^{1,2,3}\text{H}$ ,  $^{3,4,6}\text{He}$ ,  $^{6,7,8,9}\text{Li}$  and  $^{7,9,10}\text{Be}$  isotopes have been measured and compared to results of intra-nuclear cascade and statistical model calculations. While the evaporation, mean excitation energy and linear momentum transfer is in good agreement with the data, pre-equilibrium emission cannot be accounted for in these simulations. For deuterons, pre-equilibrium emission is shown to be well described by surface coalescence while other mechanisms are required for  $^4\text{He}$  and heavier clusters.

HK 49.3 Do 18:00 C

**Timescale of fission in GeV proton induced reactions** — ●FRANK GOLDENBAUM<sup>1</sup>, CLAUS-MICHAEL HERBACH<sup>2</sup>, DIETRICH HILSCHER<sup>2</sup>, ULRICH JAHNKE<sup>2</sup>, JOEL GALIN<sup>3</sup>, ALAIN LETOURNEAU<sup>3</sup>, UDO SCHOEDER<sup>4</sup>, and V.G. TISHCHENKO<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Forschungszentrum Jülich GmbH D-52428 Jülich — <sup>2</sup>Hahn-Meitner-Institut, D-14109 Berlin — <sup>3</sup>Ganil, F-14076 Caen — <sup>4</sup>Univ.Rochester, New York 14627, USA

The excitation energy dependence of fission probability  $P_f$  in 2.5 GeV proton induced reactions on Au, Bi, and U has been studied whereby  $E^*$  is deduced eventwise from the multiplicity of evaporated light parti-

cles. Irrespective of the initial fissility for all three target nuclei at the highest  $E^*$  of 1000 MeV  $P_f$  amounts to approx. 30%. Intra-nuclear-cascade/statistical model calculations provide a very satisfying reproduction of the observed evolution of  $P_f(E^*)$  with  $E^*$ . No extra transient delay is introduced showing fission to be decided upon very fast and early in the long deexcitation chain towards scission. The fast decision to fission is supplemented by the observation that a major part (about 80% at  $E^*=600-900\text{MeV}$ ) of all evaporated alpha particles is emitted prior to scission—showing the entire fission process being relatively slow.

HK 49.4 Do 18:15 C

**Dipole response of neutron-rich even-odd nuclei around  $^{132}\text{Sn}$**  — ●ADAM KLIMKIEWICZ for the LAND-FRS collaboration — Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), D-64291 Darmstadt — Instytut Fizyki, Uniwersytet Jagielloński, PL-30-059 Kraków, Poland

The unstable neutron-rich nuclei  $^{129-133}\text{Sn}$  and  $^{133,134}\text{Sb}$  isotopes were produced by in-flight fission of a primary  $^{238}\text{U}$  beam ( $E_{kin} \approx 500 \text{ MeV/u}$ )

at GSI, Darmstadt, and were separated in flight from other reaction products by means of the fragment separator FRS. Coulomb excitation of these isotopes in a Pb target was measured at the LAND setup and the dipole strength distribution above the neutron separation threshold was deduced. Below the giant dipole resonance at around  $E^* \approx 15 \text{ MeV}$ , a sizeable fraction of dipole strength is found in all isotopes. In case of the even-even  $^{130,132}\text{Sn}$  isotopes, this strength was discussed in terms of a pygmy resonance in an earlier publication [1]. Dipole strength right at the neutron separation threshold appears in the isotopes with an odd neutron number being related to the unpaired neutron. An attempt was made to analyze this strength within the direct breakup model [2,3] which describes non-resonant dipole transitions into the continuum.

[1] P. Adrich et al., Phys. Rev. Lett. **95**(2005)132501

[2] R. Palit et al., Nucl. Phys. A **731**(2004)235-248

[3] S. Typel, G. Baur, Phys. Rev. C **64**(2001)024601

## HK 50 Theorie

Zeit: Donnerstag 17:00–18:30

Raum: G

HK 50.1 Do 17:00 G

**Color-superconductivity within a Dyson-Schwinger approach** — ●DOMINIK NICKEL<sup>1,2</sup>, REINHARD ALKOFER<sup>2</sup>, and JOCHEN WAMBACH<sup>1</sup> — <sup>1</sup>TU Darmstadt — <sup>2</sup>KFU Graz

Color-superconductivity is usually investigated at asymptotically large densities in a weak coupling expansion and around nuclear saturation density within phenomenological models.

To bridge this gap between the weak coupling and the strongly coupled regime, we extend a truncation scheme of Dyson-Schwinger equations, which is in quantitative and qualitative agreement with lattice calculations for the vacuum, to finite densities. We present results for the quasiparticle pairing in different phases, estimate the pressure via the Cornwall-Jackiw-Tomboulis formalism and study the importance of the strange quark mass for the color-flavor unlocking.

HK 50.2 Do 17:15 G

**Study of “Bottom-Up” thermalization scenario within a full pQCD based cascade model** — ●ANDREJ EL, ZHE XU, and CARSTEN GREINER — Institut für Theoretische Physik, Johann Wolfgang Goethe Universität Frankfurt

Starting with the initial condition of color glass condensate we use the full pQCD parton cascade introduced recently to verify the “Bottom-Up” Thermalization scenario of a quark gluon plasma proposed by Baier, Mueller, Schiff and Son. This is important for understanding the very early stage of ultrarelativistic heavy ion collisions.

HK 50.3 Do 17:30 G

**Lessons on confinement from  $G(2)$  gauge theory** — ●KURT LANGFELD<sup>1</sup>, JEFF GREENSITE<sup>2</sup>, HUGO REINHARDT<sup>1</sup>, STEFAN OLEJNIK<sup>3</sup>, and TORSTEN TOK<sup>1</sup> — <sup>1</sup>University of Tübingen — <sup>2</sup>San Francisco State University — <sup>3</sup>Bratislava Institute of Physics

Over the recent past, it has turned out that in  $SU(3)$ ,  $SU(2)$  gauge theories center degrees of freedom, the so-called center vortices, play a major role for the confinement mechanism. Numerical simulations showed that the  $G(2)$  gauge theory shares the properties “asymptotic freedom” and “intermediate linear confinement” with QCD. On the other hand, the group  $G(2)$  does not possess a non-trivial center implying that the center vortex picture of confinement, which operates in  $SU(2)$  and  $SU(3)$ , cannot be realized. Indeed,  $G(2)$  gauge theory does not possess asymptotic confinement, but nevertheless a linear rising confinement potential at intermediate distances. In order to explore the mechanism for confinement at intermediate distances, we study by means of lattice gauge simulations the Polyakov line of  $G(2)$  below and above the critical temperature. Furthermore, we investigate the role of the  $SU(3)$  subgroup of  $G(2)$  and, in particular, the role of the corresponding  $Z_3$  center vortices.

HK 50.4 Do 17:45 G

**The QCD phase diagram: NJL model with diquarks** — ●SIMON RÖSSNER, CLAUDIA RATTI, and WOLFRAM WEISE — Physik Department, Technische Universität München, 85747 Garching, Germany

We present calculations on QCD-based thermodynamics at finite temperature and finite chemical potential, using an extended Nambu and Jona-Lasinio model with inclusion of Polyakov loop dynamics. This model combines features of both chiral symmetry restoration and deconfinement, and incorporates diquark degrees of freedom, promoting insights into regions of large quark chemical potential. Parameters of the Polyakov loop effective potential are fixed to reproduce pure gauge lattice QCD results. Covering wide ranges in the temperature-chemical potential plane this so called PNJL model allows for the computation of the phase diagram. We extract the position of the tri-critical point and discuss its variation with the quark mass.

Work supported in part by BMBF and GSI.

HK 50.5 Do 18:00 G

**QCD thermodynamics with three flavors: field-theoretical model** — ●MICHAEL THALER, CLAUDIA RATTI, and WOLFRAM WEISE — Institute of Theoretical Physics T39, Technical University Munich

We extend a novel field-theoretical model based on two key properties of QCD, confinement and chiral symmetry breaking, to three quark flavors. In this generalized Nambu–Jona-Lasinio model quarks couple simultaneously to the chiral condensate and to a background temporal gauge field representing Polyakov loop dynamics. We calculate the equation of state, the (scaled) pressure difference and the baryon number density at finite quark chemical and compare our results with corresponding data from 2+1 flavor lattice QCD simulations. Excellent agreement for baryon chemical potentials up to  $\mu_B = 530 \text{ MeV}$  is found. Work supported in part by BMBF and GSI.

HK 50.6 Do 18:15 G

**Transport coefficients of a quark-gluon plasma calculated within a parton cascade description** — ●JENS FIEDLER, ZHE XU, and CARSTEN GREINER — Institut für Theoretische Physik, Johann Wolfgang Goethe Universität Frankfurt

We calculate heat conductivity and shear viscosity coefficient within a pQCD parton cascade. In our simulation it is possible to include particle creation and annihilation processes for gluons and quarks. In comparison with theoretical results based on the Chapman-Enskog method, we investigate the influences on these transport coefficients by changing various parameters, like the number of testparticles, grid- and box size.

## HK 51 Kern- und Teilchen-Astrophysik

Zeit: Donnerstag 17:00–18:30

Raum: E

HK 51.1 Do 17:00 E

**Neutron studies on hafnium:  $s$  abundances and  $r$  residuals** — ●FRANZ KÄPPELER<sup>1</sup>, SAED DABABNEH<sup>1</sup>, IRIS DILLMANN<sup>1</sup>, MICHAEL HEIL<sup>1</sup>, FRIEDRICH VOSS<sup>1</sup>, NICOLAS WINCKLER<sup>1</sup>, KLAUS WISSHAK<sup>1</sup>, CHRISTOPH VOCKENHUBER<sup>2</sup>, WALTER KUTSCHERA<sup>3</sup>, ANTON WALLNER<sup>3</sup>, MAX BICHLER<sup>4</sup>, LEONID KAZAKOV<sup>5</sup>, FRANTISEK BEČVÁŘ<sup>6</sup>, MILAN KRTIČKA<sup>6</sup>, ROBERTO GALLINO<sup>7</sup>, and MARCO PIGNATARI<sup>7</sup> — <sup>1</sup>Forschungszentrum Karlsruhe, D-76021 Karlsruhe, Germany — <sup>2</sup>TRIUMF, 4004 Wesbrook Mall, Vancouver, Canada — <sup>3</sup>Universität Wien, A-1090 Wien, Austria — <sup>4</sup>Atominstytut der Österreichischen Universitäten, A-1020 Wien, Austria — <sup>5</sup>IPPE Obninsk, Kaluga-Region, Russia — <sup>6</sup>Charles University, CZ-180 00 Prague, Czech Republic — <sup>7</sup>Università di Torino and Sezione INFN di Torino, I-10125 Torino, Italy

The stellar  $(n, \gamma)$  cross sections of the stable Hf isotopes have been determined by comprehensive time-of-flight measurements with the Karlsruhe  $4\pi$  Barium Fluoride Detector. These results were obtained with uncertainties between 0.9% and 2.6%, five times smaller than in previous experiments. Partial cross sections to ground and isomeric states could be experimentally identified for neutron capture on <sup>176,177,178,179</sup>Hf, indicating a strong population of yet unknown isomeric states in <sup>177</sup>Hf and <sup>180</sup>Hf. Additional measurements were carried out via activation on <sup>174</sup>Hf and on the unstable isotope <sup>182</sup>Hf in a quasi-stellar neutron spectrum for  $kT = 25$  keV. Based on these results the implications arising from the improved separation of the solar  $s$ - and  $r$ -process components are discussed.

HK 51.2 Do 17:15 E

**Asymmetric neutrino emission in quark matter and pulsar kicks** — ●IRINA SAGERT and JÜRGEN SCHAFFNER-BIELICH — Institut für Theoretische Physik, Johann Wolfgang Goethe-Universität, Max-von-Laue-Straße 1, 60438 Frankfurt am Main, Germany

The direct Urca process in quark matter is tested for asymmetric neutrino emission due to a strong magnetic field. The results are applied to neutron stars with quark cores. To create a possible propulsion mechanism for the neutron stars due to the asymmetric neutrino emission we give constraints on the neutron star's temperature, magnetic field strength and electron chemical potential by considering fully spin-polarized electrons and neutrino mean free paths.

HK 51.3 Do 17:30 E

**The <sup>15</sup>N(p, $\alpha$ )<sup>12</sup>C reaction reexamined at astrophysical energies** — ●DANIEL BEMMERER<sup>1,2</sup>, PETER HEIDE<sup>1</sup>, ROLF HELHAMMER<sup>1</sup>, and FALK REINHARDT<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Atomare Physik und Fachdidaktik, Technische Universität Berlin, Germany — <sup>2</sup>Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Sezione di Padova, Italy

The branching between the <sup>15</sup>N(p, $\gamma$ )<sup>16</sup>O and the <sup>15</sup>N(p, $\alpha$ )<sup>12</sup>C reactions determines the relative rate of the hydrogen burning CNO cycles I and II, respectively. As a first step for a new measurement of the <sup>15</sup>N(p, $\alpha$ )<sup>12</sup>C cross section at astrophysical energies, angular distributions have been measured for  $E = 60$ – $140$  keV. The perspectives for a future direct, absolute measurement of this cross section at energies of stable hydrogen burning in stars will be discussed.

HK 51.4 Do 17:45 E

**Absence of local diquark-gluon interactions in color superconductivity** — ●JORGE NORONHA<sup>1</sup>, HAI-CANG REN<sup>2,3</sup>, IOANNIS GIANNAKIS<sup>2</sup>, DEFU HOU<sup>3</sup>, and DIRK RISCHKE<sup>1,4</sup> — <sup>1</sup>Frankfurt Institute for Advanced Studies, J.W. Goethe-Universität, D-60438, Frankfurt am Main, Germany — <sup>2</sup>Physics Department, The Rockefeller University, 1230 York Avenue, New York, NY 10021-6399, USA — <sup>3</sup>Institute of Particle Physics, Huazhong Normal University, 430079 Wuhan, China — <sup>4</sup>Institut für Theoretische Physik, J.W. Goethe-Universität, D-60438, Frankfurt am Main, Germany

We have consistently calculated the effects of gauge field fluctuations on the free energy of a homogeneous CFL color superconductor in the Hartree-Fock approximation. We numerically evaluated the temperature of the fluctuation induced first-order phase transition and the discontinuity of the diquark condensate at the critical point. The superheated (supercooled) temperature and the latent heat associated with the first-order phase transition were also obtained. We found that the absence of the London limit of magnetic interactions in color superconductivity is a striking new physical consequence of the long-range interaction mediated by magnetic gluons. The crossover from non-local to local interactions near the critical temperature in superconducting metals has been recently measured. Our results rule out the possibility of observing such a crossover in color superconductors.

HK 51.5 Do 18:00 E

**Electromagnetic design calculations for the KATRIN experiment** — ●FERENC GLÜCK for the KATRIN collaboration — Universität Karlsruhe (TH), Institut für Experimentelle Kernphysik, 76131 Karlsruhe

The purpose of the KATRIN experiment is to determine the absolute neutrino mass with 0.2 eV sensitivity, by measuring the integral electron energy spectrum near the endpoint of tritium beta decay. Electric retardation with magnetic adiabatic collimation is used for the spectrum measurement, thus one can obtain optimal conditions for statistics, energy resolution and background (for detailed description see: KATRIN Design Report 2004, <http://www-ik.fzk.de/~katrin.index.html>). We summarize in our talk the methods and results of various electromagnetic calculations needed for the optimal design of the experiment: electric field calculations (with wire electrodes); magnetic field calculations of superconducting and air coils, and of magnetic materials (f.e. steel in the building); trajectory calculations of electrons in static electromagnetic field, with high accuracy and small computer time.

HK 51.6 Do 18:15 E

**Ergebnisse des KATRIN Vorspektrometers** — ●JOACHIM WOLF für die KATRIN-Kollaboration — Universität Karlsruhe (TH), Institut für experimentelle Kernphysik

Die Skala der absoluten Neutrinomassen ist von fundamentaler Bedeutung für die Kosmologie und die Astroteilchenphysik. Die Bestimmung dieser Skala stellt daher eine vordringliche Aufgabe für die experimentelle Neutrinophysik der kommenden Jahre dar. Das Karlsruhe Tritium Neutrinomassenexperiment ist ein Tritiumzerfallsexperiment der nächsten Generation, das es erlaubt, die Sensitivität bei der Suche nach der Neutrinomasse um eine Größenordnung zu verbessern. KATRIN basiert auf der Kombination einer fensterlosen molekularen Tritiumquelle hoher Luminosität und einem hochauflösenden System von zwei elektrostatischer Retardierungsspektrometern (MAC-E-Filtern). Das KATRIN Experiment erreicht nach 3 Jahren Meßzeit eine Sensitivität von  $m_\nu < 0,2$  eV/c<sup>2</sup> (90%CL).

Der Vortrag gibt einen Überblick über Messungen mit dem Vorspektrometer, das als Prototyp für das im Bau befindliche Hauptspektrometer dient, das mit einem Volumen von 1400m<sup>3</sup> und einem angestrebten Druck von 10<sup>-11</sup>mbar zu den größten Ultrahochvakuumtanks der Welt zählt. Teilweise gefördert vom BMBF unter den Förderkennzeichen 05CK1VK1/7, 05CK1UM1/5 und 05CK2PD1/5

## HK 52 Instrumentation und Anwendungen

Zeit: Donnerstag 17:00–18:30

Raum: H

HK 52.1 Do 17:00 H

**Design and optimization of the MAC-E-Filter of the neutron decay spectrometer *a*SPECT** — ●RAQUEL MUÑOZ HORTA<sup>1</sup>, HEINZ ANGERER<sup>2</sup>, FIDEL AYALA GUARDIA<sup>1</sup>, STEFAN BAESSLER<sup>1</sup>, MICHAEL BORG<sup>1</sup>, KLAUS EBERHARDT<sup>3</sup>, FERENC GLÜCK<sup>1</sup>, WERNER HEIL<sup>1</sup>, IGOR KONOROV<sup>1</sup>, GERTRUD KONRAD<sup>2</sup>, NAIKA LUQUERO LLOPIS<sup>1</sup>, MARIUS ORLOWSKI<sup>1</sup>, GERD PETZOLDT<sup>2</sup>, DENNIS RICH<sup>4</sup>, MARTIN SIMSON<sup>2</sup>, YURI SOBOLEV<sup>1</sup>, HANS-FRIEDRICH WIRTH<sup>2</sup>, and OLIVER ZIMMER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Physik, Universität Mainz — <sup>2</sup>Physik Department E18, TU München — <sup>3</sup>Institut für Kernchemie, Universität Mainz — <sup>4</sup>Forschungsreaktor FRM-II, München

The aim of the spectrometer *a*SPECT is to measure an integrated proton spectrum from free neutron decay. This provides a value of the neutrino electron correlation coefficient *a*, obtaining information for a unitarity test of the Cabibbo-Kobayashi-Maskawa-Matrix. The design of the retardation spectrometer *a*SPECT is based on Magnetic Adiabatic Collimation followed by an Electrostatic Filter (MAC-E-Filter). With this system, protons produced in free neutron decay are guided towards the detector by magnetic field lines. On their way, they are adiabatically collimated, i.e. their momenta are aligned parallel to the field lines. Then, an electrostatic barrier is applied which allows only the protons with sufficient energy to pass and to be detected. By applying different voltages at the electrostatic barrier of the MAC-E-Filter one measures the integrated energy spectrum of the protons. The main working principle of the MAC-E-Filter, its implementation and its optimization in the *a*SPECT spectrometer are presented.

HK 52.2 Do 17:15 H

**Polarized <sup>3</sup>He targets at MAMI-C** — ●JOCHEN KRIMMER<sup>1</sup>, WERNER HEIL<sup>1</sup>, and PATRICIA AGUAR-BARTOLOMÉ<sup>2</sup> for the A1 collaboration and the A2 collaboration — <sup>1</sup>Institut für Physik, Universität Mainz — <sup>2</sup>Institut für Kernphysik, Universität Mainz

With the new acceleration stage MAMI-C, electrons up to 1.5 GeV will be available for experiments with real and virtual photons. Upcoming experiments with polarized <sup>3</sup>He gas targets will include e.g. measurements for meson photoproduction and the electric form factor of the neutron. <sup>3</sup>He gas is polarized via metastability exchange optical pumping. The polarizer in Mainz can reach a polarization of 75% at a production rate of 2 bar\*/h. Recent results from material tests for the target vessels will be shown. Furthermore, an improved understanding of the wall relaxation processes will be presented.

HK 52.3 Do 17:30 H

**Commissioning of the Polarized Internal Gas Target of ANKE at COSY** — ●KIRILL GRIGORYEV<sup>1,2</sup>, R. ENGELS<sup>2</sup>, F. KLEHR<sup>3</sup>, B. LORENTZ<sup>2</sup>, M. MIKIRTYTCHIANTS<sup>1</sup>, S. MIKIRTYTCHIANTS<sup>1</sup>, D. PRASUHN<sup>2</sup>, F. RATHMANN<sup>2</sup>, J. SARKADI<sup>4</sup>, H. SEYFARTH<sup>2</sup>, H. STROEHER<sup>2</sup>, and A. VASILYEV<sup>1</sup> for the ANKE collaboration — <sup>1</sup>PNPI, Gatchina, Russia — <sup>2</sup>IKP, FZ Jülich, Germany — <sup>3</sup>ZAT, FZ Jülich, Germany — <sup>4</sup>ZEL, FZ Jülich, Germany

For future few-nucleon interactions studies with polarized beams and targets at COSY-Jülich, a polarized internal storage cell gas target is currently being developed and was implemented at ANKE in summer 2005. At present first commissioning of ABS at ANKE was carried out and some improvements of the system have been done. At the same time storage cell tests at ANKE for determination of the COSY beam dimensions have been performed and in February 2005 a first prototype of the storage cell was implemented at ANKE. The prototype was made from pure aluminum foil and covered with PTFE suspension. In November 2005 tests with a storage cell at ANKE at COSY with use of polarized hydrogen beam from the ABS, electron cooling and stacking of the COSY beam at different deflection angles of the ANKE spectrometer magnet were carried out. The average luminosity was about  $5 \cdot 10^{29} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ . Results of these tests will be presented.

HK 52.4 Do 17:45 H

**Development of High Density Cluster-Jet-Targets for Storage Ring Experiments** — ●ALEXANDER TÄSCHNER, ALFONS KHOUKAZ, HANS-WERNER ORTJOHANN, JENNYFER OTTE, and TOBIAS RAUSMANN — Institut für Kernphysik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, D-48149 Münster

Cluster-jet-targets are operated successfully since many years as internal targets for storage ring experiments. Main advantages of this window-

less type of target are a density distribution which is homogeneous and constant in space and time, an extreme high purity of the target beam and an easy possibility to adjust the density and therefore the luminosity of the experiment by orders of magnitude in realtime.

However, in order to utilize these advantages for new types of detector systems with  $4\pi$ -geometry like the PANDA detector at the upcoming FAIR at GSI, cluster-jet sources have to be improved with respect to the maximum target density to allow for highest luminosities in combination with larger distances between the cluster source and the interaction region.

For this purpose a cluster-jet target station has been build up at the University of Münster which covers the required spatial requirements of a future  $4\pi$ -detection system. This target station allows for systematic studies on the production of high-density cluster-jet beams. Recent modifications resulted in significantly increased target densities compared to hitherto existing cluster targets. The used experimental methods will be discussed and present results will be presented.

This work was supported by EU (contract RII3-CT-2004-506078)

HK 52.5 Do 18:00 H

**MATS - Measurements with an Advanced Trapping System at the future GSI facility FAIR** — ●KLAUS BLAUM<sup>1,2</sup> and FRANK HERFURTH<sup>1</sup> for the MATS collaboration — <sup>1</sup>GSI Darmstadt, Planckstraße 1, 64291 Darmstadt, Germany — <sup>2</sup>Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, 55099 Mainz, Germany

The mass and its inherent connection with the nuclear binding energy is one of the fundamental properties of a nuclide. Thus, precise mass values are important for a variety of applications, ranging from nuclear-structure studies like the investigation of shell closures and the onset of deformation, the verification of nuclear mass models and mass formulas, to tests of the weak interaction and of the Standard Model. The required relative accuracy ranges from  $10^{-5}$  to below  $10^{-8}$  for radionuclides, which most often have half-lives well below 1 s. Substantial progress in Penning trap mass spectrometry has made this method a prime choice for precision measurements on rare isotopes. The technique is well suited to provide high accuracy and sensitivity even for short-lived nuclides. Furthermore, ion traps offer advantages when used for precision decay studies. With MATS at FAIR we aim for applying both techniques to short-lived radionuclides: High-precision mass measurements and in-trap conversion electron and alpha spectroscopy. The experimental setup of MATS is a unique combination of an electron beam ion trap for charge breeding, ion traps for beam preparation, and a high precision Penning trap system for mass measurements and decay studies. MATS will be setup in the low energy branch of the super FRS, that makes thermalized products of fragmentation reactions available with high purity.

HK 52.6 Do 18:15 H

**First on-line test of the FRS Ion Catcher with relativistic nickel fragments** — ●M. PETRICK<sup>1</sup>, K.-H. BEHR<sup>2</sup>, A. BRÜNLE<sup>2</sup>, L. CACERES<sup>2</sup>, J. CLARK<sup>3</sup>, Z. DI<sup>1</sup>, S. ELISSEEV<sup>2</sup>, M. FACINA<sup>4</sup>, A. FETTOUHI<sup>2</sup>, H. GEISSEL<sup>2</sup>, W. HÜLLER<sup>2</sup>, M. HUYSE<sup>4</sup>, C. KARAGIANNIS<sup>2</sup>, B. KINDLER<sup>2</sup>, R. KNÖBEL<sup>2</sup>, Y. KUDRAYAVTSE<sup>4</sup>, J. KURCEWICZ<sup>2</sup>, T. LEVANT<sup>3</sup>, YU.A. LITVINOV<sup>2</sup>, B. LOMMEL<sup>2</sup>, M. MAIER<sup>2</sup>, D. MORRISSEY<sup>5</sup>, G. MÜNZENBERG<sup>2</sup>, W.R. PLASS<sup>1</sup>, M. PORTILLO<sup>5</sup>, G. SAVARD<sup>3</sup>, C. SCHEIDENBERGER<sup>2</sup>, P. VAN DUPPEN<sup>4</sup>, H. WEICK<sup>2</sup>, M. WINKLER<sup>2</sup>, and B. ZABRANSKY<sup>3</sup> for the FRS Ion-Catcher collaboration — <sup>1</sup>JLU, Giessen — <sup>2</sup>GSI, Darmstadt — <sup>3</sup>Argonne Nat. Lab. — <sup>4</sup>Katho. Uni. Leuven — <sup>5</sup>MSU

A key element of the Low-Energy-Branch of the FAIR-facility will be the energy buncher and the stopping cell for in-flight separated exotic nuclei. This device will provide high quality beams of short-lived nuclei for high precision experiments such as decay spectroscopy, direct mass measurements and laser-spectroscopy. For the first time the FRS Ion-Catcher was tested in an on-line experiment. 200 MeV/u projectile were produced by fragmentation of a <sup>58</sup>Ni-beam in an AL target, stopped in a helium-filled gas cell and extracted with a few eV through a RF-quadrupole ion distribution system, which allowed to connect a silicon surface barrier detector and a time-of-flight mass spectrometer. In the experiment, the efficiency of the setup, molecule and adduct-formation in and extraction times from the gas cell were investigated. As a proof-of-principle, the half-life of <sup>54</sup>Co was determined. In this presentation an overview of the experiment run and its results will be given.

## HK 53 Physik mit schweren Ionen

Zeit: Donnerstag 17:00–18:30

Raum: D

## Gruppenbericht

HK 53.1 Do 17:00 D

**Dileptonproduktion in Schwerionenreaktionen bei mittleren Energien** — ●CHRISTIAN FUCHS, DAN COZMA, ELVIRA SANTINI und AMAND FAESSLER — Institut für Theoretische Physik, Universität Tübingen, Auf der Morgenstelle 14, D-72076 Tübingen

Die Produktion von Vektormesonen ( $\rho, \omega$ ) wird im Rahmen eines erweiterten Vektormeson-Dominanz-Modells über die Anregung nukleonischer Resonanzen beschrieben. Dieses Modell wurde bereits erfolgreich auf die  $\omega$ -Produktion in p+p Reaktionen (Saturne, COSY, DISTO), sowie die Dileptonproduktion in elementaren p+p and p+d Reaktionen (DLS) angewandt. In Kombination mit dem Tübinger (relativistischen) Quanten-Molekular-Dynamik Transportmodell ermöglicht dies eine quantitative Beschreibung der Dileptonproduktion in Schwerionenreaktionen. Vorhandene Daten der DLS-Kollaboration und das damit verbundene DLS-Puzzle konnten mit Hilfe von im Medium auftretenden Quanten-Dekohärenz-Effekten zumindest teilweise erklärt werden. Dieser Zugang wird nun auf die ersten HADES Daten für C+C bei 2 AGeV unter voller Berücksichtigung der HADES Detektorakzeptanz angewandt. Es zeigt sich, dass die theoretische Beschreibung dieser ersten Präzisionsdaten bei mittleren Energien starke zusätzliche Medium-effekte benötigt, d.h. eine deutliche Kollisionsverbreiterung der  $\rho$  und  $\omega$  Meson-Spektralfunktionen sowie Massenshifts und Quanten-Dekohärenz. Darüberhinaus werden Vorhersagen für andere Systeme präsentiert.

## Gruppenbericht

HK 53.2 Do 17:30 D

**Collective flow around the balance** — ●JERZY LUKASIK and WOLFGANG TRAUTMANN for the INDRA-ALADIN collaboration — GSI, Planckstr. 1, 64291 Darmstadt

Directed and elliptic flow has been studied using the Au+Au and Xe+Sn reactions at incident energies 40-150 AMeV, covering the transition regions for both v1 and v2. The reactions have been measured with the 4-pi multi-detector INDRA at the GSI facility. The existing methods of the correction for the reaction plane dispersion have been found inadequate at intermediate bombarding energies. A new method, taking advantage from both, directed and elliptic flow, and using the Gaussian approximation is proposed. The corrected excitation functions of v1 and v2 together with their system mass dependence, as well as the excitation function of the stopping observable are presented.

## Gruppenbericht

HK 53.3 Do 18:00 D

**Elliptic flow of Kaons and Antikaons in heavy-ion collisions at SIS energies.** — ●MATEUSZ PŁOSKOŃ for the KaoS collaboration — Institut für Kernphysik, Universität Frankfurt, Germany

The collective flow of kaons and antikaon has been measured in Ni+Ni and Au+Au collisions at beam energies between 1 and 2 AGeV with the Kaon Spectrometer at GSI Darmstadt. The investigation of the azimuthal angular emission pattern of  $K^+$  and  $K^-$  mesons provides a unique possibility to address the questions of strangeness production mechanisms and the in-medium Kaon-Nucleon potentials at SIS energies[1]. The experimental data are presented and compared to various recent model calculations[2].

[1] A. Förster *et al.*, Phys. Rev. Lett., 91:152301 (2003).

F. Uhlig *et al.*, Phys. Rev. Lett., 95:012301 (2005).

[2] C. Hartnack and J. Aichelin, J. Phys. G 30(1):(2004).

W. Cassing *et al.*, Nucl. Phys. A727 (2003).

E. Bratkovskaya, private communication (2005).

## HK 54 Plenarvortrag Philipsen

Zeit: Freitag 09:15–10:00

Raum: A

**Gittereichtheorie bei endlicher Temperatur und Dichte** — Beitragstext siehe Programmbereich Plenarvorträge.

## HK 55 Hauptvorträge

Zeit: Freitag 10:30–12:30

Raum: A

## Hauptvortrag

HK 55.1 Fr 10:30 A

**Projektil-Coulombanregung von Off-Yrast-Kernzuständen: Niedrig-Multiplizitäts-Gammaspektroskopie mit granularen  $4\pi$ -Detektoren** — ●N. PIETRALLA — NSL, Dept. of Physics, SUNY, Stony Brook, NY — Institut für Kernphysik, Universität zu Köln

Die weltweit stattfindenden Aufbauten von Beschleunigern für intensive Ionenstrahlen instabiler Nuklide erzwingt in der Kernstrukturphysik eine Hinwendung zu Experimentiermethoden, die geeignet sind zur Erforschung der Projektil-ähnlichen Reaktionsprodukte. Gammaspektroskopie in Projektil-Coulombanregung ist eine der am leichtesten zugänglichen Methoden und erlaubt Modell-unabhängige Identifizierung von kollektiven Kernzuständen oder von solchen mit Einteilchen-Charakter. Das Forschungspotenzial wird am Beispiel des Kerns  $^{138}\text{Ce}$  diskutiert.

Die Experimente wurden am Argonne National Laboratory, U.S.A., durchgeführt. Ionenstrahlen des Nuklids  $^{138}\text{Ce}$  wurden von der ATLAS-Beschleunigeranlage mit einer Intensität von  $6 \cdot 10^9$  Teilchen/s auf eine Energie von 480 MeV beschleunigt und auf ein Kohlenstoff-Target geschossen. Die erzeugte Gammastrahlung wurde mit dem GAMMASPHERE Detektorfeld fast über den gesamten Raumwinkel hochauflösend beobachtet. Die Daten [1] erlauben u.a. die erste Identifikation eines Proton-Neutron gemischt-symmetrischen Zustands des Nuklids  $^{138}\text{Ce}$  und die Bestimmung eines  $F$ -Spin Mischungsmatrixelements erstmals direkt aus den Beobachtungen eines dominant gemischt-symmetrischen Zustands.

Ein Ausblick auf zukünftige Forschung, etwa an der REX-ISOLDE Anlage am CERN oder mit dem AGATA-Spektrometer, wird gewagt.

[1] G. Rainovski, N. Pietralla *et al.*, zur Veröffentlichung eingereicht.

## Hauptvortrag

HK 55.2 Fr 11:00 A

**First measurement of the  $\rho$  spectral function in high-energy nuclear collisions** — ●SANJA DAMJANOVIC — Universitaet Heidelberg

The NA60 experiment has studied low-mass muon pairs in 158 AGeV Indium-Indium collisions at the CERN SPS. A strong excess of pairs is observed above the yield expected from neutral meson decays. The unprecedented sample size of close to 400K events and the good mass resolution of about 2% allow to isolate the excess by subtraction of the decay sources. The shape of the resulting mass spectrum is consistent with a dominant contribution from  $\pi^+\pi^- \rightarrow \rho \rightarrow \mu^+\mu^-$  annihilation. The associated  $\rho$  spectral function shows a strong broadening, but essentially no shift in mass. The results are discussed in the frame of different theoretical approaches addressing hadron properties close to the QCD phase boundary. They may rule out models linking hadron masses directly to the value of the chiral condensate.

## Hauptvortrag

HK 55.3 Fr 11:30 A

**String breaking in QCD** — ●GUNNAR BALI — Department of Physics and Astronomy, The University of Glasgow

The most striking feature of Young-Mills Theories is the confinement of fundamental colour sources (quarks). Even in QCD with sea quarks an effective confinement is still realized and isolated quarks cannot be observed. However, in this case quark-antiquark pairs can be created out of the vacuum. These non-perturbative features are not understood analytically, however, they have been verified by means of computer-simulations (Lattice QCD). In particular, in pure gauge theories a linearly confining potential between static quarks is established since over 20 years. The breaking of this confining string in QCD, due to quark pair creation, however, was not confirmed until last year. An introduction will be given into this problem which goes beyond the quark model. The dynamics of the string breaking mechanism will be studied in detail and the relationship to heavy quarkonium decay highlighted.

**Hauptvortrag**

HK 55.4 Fr 12:00 A

**Probing the in-medium properties of hadrons with di-electrons** — ●CHRISTIAN STURM for the HADES collaboration — J.W. Goethe-Universität Frankfurt, Max-von-Laue-Str.1, 60438 Frankfurt am Main

The spectroscopy of electron-positron pairs represents a unique tool to investigate the properties of hadrons in dense nuclear matter produced in relativistic heavy ion collisions. At bombarding energies of 1-2 GeV/nucleon available at SIS/GSI nuclear matter is compressed up to 3 times the saturation density at moderate life times. The di-lepton spectrometer HADES at GSI is designed to study electron-positron pairs emitted in collisions of heavy ions as well as in proton and pion induced

reactions on protons and nuclei. A major goal is to investigate hadron properties in the vacuum and in nuclear matter, in particular to search for in-medium mass modifications of light vector mesons. In C+C collisions at 2 GeV/nucleon incident energy almost 20000  $e^+e^-$  pairs have been reconstructed in the invariant mass range up to 1 GeV/ $c^2$ . In p+p collisions at 2.2 GeV incident energy the  $\eta$  meson has been identified in the electromagnetic decay channel  $\eta \rightarrow e^+e^-\gamma$  as well as in the hadronic decay channel  $\eta \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^0$  to determine the electron reconstruction efficiency. The  $e^+e^-$  invariant mass spectra obtained in C+C and p+p reactions will be shown and compared to transport model calculations.

This project is supported by BMBF, GSI and the EU.

**HK 56 Elektromagnetische und Hadronische Sonden**

Zeit: Freitag 14:00–15:45

Raum: F

**Gruppenbericht**

HK 56.1 Fr 14:00 F

**Neutrino Interactions with Nucleons and Nuclei** — ●TINA LEITNER, LUIS ALVAREZ-RUSO and ULRICH MOSEL — Institut für Theoretische Physik, Universität Giessen, Germany

We have developed a model to describe the interactions of neutrinos with nucleons and nuclei via charged and neutral currents in the energy range up to about 2 GeV. The elementary  $\nu N$  reaction is then dominated by quasielastic scattering and  $\Delta(1232)$  production.

For neutrino nucleon collisions we use a fully relativistic formalism which incorporates state-of-the-art parameterizations of the form factors for both the nucleon and the  $N - \Delta$  transition.

The model has then been extended to finite nuclei, taking into account nuclear effects such as Fermi motion, Pauli blocking (both within the local density approximation) and nuclear binding in a density and momentum dependent mean field potential. The in-medium modification of the  $\Delta$  resonance due to Pauli blocking and collisional broadening has also been included. Final state interactions are implemented by means of the Boltzmann-Uehling-Uhlenbeck (BUU) coupled-channel transport model; they lead to absorption, charge exchange, a redistribution of energy and the production of new particles.

We have investigated inclusive as well as exclusive channels as pion production and nucleon knockout and have found that in-medium effects in  $\nu A$  scattering, and in particular final state interactions, are not negligible. Our results show that the understanding of those effects are crucial for current and future neutrino experiments.

Supported by DFG.

HK 56.2 Fr 14:30 F

**Fate of vector meson dominance or fate of QCD sum rules in a nuclear medium** — ●STEFAN LEUPOLD — Institut für Theoretische Physik, Universität Giessen, Germany

In vacuum, QCD sum rules and vector meson dominance provide two important and successful concepts of hadron physics and its connection to QCD. QCD sum rules are designed to connect low-energy (hadronic) information with QCD perturbation theory improved by the inclusion of condensates. The vector meson dominance assumption states that all interaction of the photon with hadrons is mediated by vector mesons. It is shown that it is impossible that both concepts still hold in a nuclear environment. At least one of the two concepts must become invalid in the medium. The technical tools used for the purely analytical proof are weighted finite energy sum rules and dispersion relations for the forward scattering amplitude of an electromagnetic current on a nucleon.

HK 56.3 Fr 14:45 F

**$^4\text{He}$  photodisintegration with realistic nuclear forces** — ●SONIA BACCA<sup>1</sup>, DORON GAZIT<sup>2</sup>, NIR BARNEA<sup>2</sup>, WINFRIED LEIDEMANN<sup>3</sup>, and GIUSEPPINA ORLANDINI<sup>3</sup> — <sup>1</sup>GSI, Plankstr. 1, 64291, Darmstadt, Germany — <sup>2</sup>The Racah Institute of Physics, The Hebrew University, 91904, Jerusalem, Israel — <sup>3</sup>Dipartimento di Fisica, Universita' di Trento, I-38050 Povo, Italy and INFN, Gruppo Collegato di Trento

We present the first calculation of the total photodisintegration cross section of  $^4\text{He}$  with realistic two- and three-body nuclear forces.

We make use of the Lorentz Integral Transform (LIT) method to reduce the continuum problem to a bound-state-like equation [1]. We solve it by performing expansions in terms of hyperspherical harmonics (HH). Convergence is accelerated treating the nucleon-nucleon Argonne V18 potential with the powerful approach of effective interaction in the

HH (EIH) [2]. The three-body force Urbana IX is also included, though as bare interaction. The main effect of meson exchange currents is taken into account via the Siegert theorem, in the unretarded dipole approximation.

The cross section exhibits a pronounced giant dipole peak. Good agreement with experimental data ( $(\gamma, n)$  from TUNL and  $(\gamma, p)$  from LLL) is found close to threshold, but at higher energy the experimental situation is still not settled.

[1] V.D. Efros, W. Leidemann, and G. Orlandini, Phys. Rev. Lett. **78**, 4015 (1997).

[2] N. Barnea, W. Leidemann and G. Orlandini, Phys. Rev. C **61**, 054001 (2000); Nucl. Phys. **A693**, 565 (2001).

HK 56.4 Fr 15:00 F

**Shell Model Monte Carlo in the pn-formalism** — ●CEM OEZEN<sup>1</sup> and DAVID J. DEAN<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH, Planckstraße 1, 64291 Darmstadt, GERMANY — <sup>2</sup>Physics Division, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN 37831, USA

We report on the development of a new shell-model Monte Carlo algorithm, which uses the proton-neutron formalism. Shell model Monte Carlo methods, within the isospin formulation, have been successfully used in large-scale shell-model calculations. Motivation for this work is to extend the feasibility of these methods to shell-model studies involving non-identical proton and neutron valence spaces. We show the viability of the new approach with some test results. Finally, we use a realistic effective nucleon-nucleon interaction in the model space described by  $(1p_{1/2}, 0g_{9/2})$  proton and  $(1d_{5/2}, 2s_{1/2}, 1d_{3/2}, 0g_{7/2}, 0h_{11/2})$  neutron orbitals above the  $^{88}\text{Sr}$  core to calculate ground-state energies, binding energies,  $B(E2)$  strengths, and study pairing properties of the even-even  $^{90-104}\text{Zr}$  and  $^{92-106}\text{Mo}$  isotope chains.

HK 56.5 Fr 15:15 F

**Need of a three-dimensional time for describing charged leptons** — ●CHRISTIAN YTHIER and GENEVIEVE MOUZE — Universite de Nice, France

Since any charged particle has a mass, and since any rest-mass is related to a rest-frequency by Einstein's double relation, a connection between charge and the impressive value of the rest-frequencies has to be searched for. An extension of the views of L.de Broglie (1) and R.P. Feynman (2) is suggested, in which the conservation of charge in a hydrogen atom is expressed by a closed loop in a three-dimensional time. This new point of view not only leads to increased symmetry of time and space and to an explanation of the uncertainty relations, but also suggests a tentative explanation of the fractional charge of the quarks, of the helicity concept, and even of inertia and inertial forces. Since the creation of a neutral lepton requires an additional 3D-space orthogonal to the 3D-time, six extra-dimensions have to be added to the 4D-space-time of special relativity. (1) L.de Broglie, Annales de Physique 3 (1925)22; (2) R.P. Feynman, Phys.Rev.76 (1948)749.

HK 56.6 Fr 15:30 F

**Study of the reaction pi+pi-gamma at KLOE** — ●DEBORA LEONE — Institute fuer Experimentelle Kernphysik, Universitaet Karlsruhe, Postfach 3640, 76021 Karlsruhe

The KLOE experiment at the electron-positron collider DAPHNE has recently proven the feasibility of using initial state radiation (ISR) in  $e^+e^-$  annihilations for precision measurements of the hadronic cross section. This new method, dubbed Radiative Return, allows us to measure



hadronic cross sections over a variable energy range  $M^2(\text{hadr}) < s$  at particle factories which operate at a fixed centre-of-mass energy  $s$ . In the recently published KLOE measurement of the pion form factor, the events used had been where the ISR photon is emitted at small polar angles, which reduces background from FSR but leads to a suppression of the threshold region  $M^2(\pi^+\pi^-) < 0.35 \text{ GeV}^2$ . We are now performing a

complementary analysis using events using ISR photons emitted at large angles to the beam, hence are tagged and the threshold region becomes accessible. Preliminary results for the cross section are presented, as well as a measurement of the charge asymmetry, which allows a unique test of the FSR model used for the description of the photon radiation from pions.

## HK 57 Kernphysik/Spektroskopie

Zeit: Freitag 14:00–15:15

Raum: C

HK 57.1 Fr 14:00 C

**Der Zerfall von  $^{207}\text{Tl}^{81+}$  in gebundene und Kontinuums Zustände** — ●L. MAIER<sup>1</sup>, D. BOUTIN<sup>2</sup>, T. YAMAGUCHI<sup>2</sup>, ESR GRUPPE<sup>2</sup> und FRS GRUPPE<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Physik Department E12, München — <sup>2</sup>Gesellschaft für Schwerionenforschung GSI, Darmstadt

Neutrale  $^{207}\text{Tl}$  Atome zerfallen durch Kontinuums Beta Zerfall. Vollständig ionisiert hingegen verkürzt sich die Lebensdauer der  $^{207}\text{Tl}^{81+}$  Ionen auf Grund des zusätzlichen Zerfallskanals des *gebundenen Beta-Zerfalls*. Zur Untersuchung der Lebensdaueränderung und des Verzweungsverhältnisses der beiden Zerfallskanäle wurden an der GSI mit Hilfe des Fragmentseparators FRS nackte  $^{207}\text{Tl}$  Ionen produziert und in den Experimentierspeicherring ESR eingeschossen. Eine Abkühlung des Strahls im Ring innerhalb weniger Sekunden konnte durch sukzessives Anwenden von stochastischer Kühlung und Elektronenkühlung erreicht werden. Mittels eines in den Ring eingefahrenen Si-Teilchendetektors wurden die aus dem Kontinuums Beta Zerfall stammenden  $^{207}\text{Pb}^{82+}$  Ionen nachgewiesen. Eine gleichzeitige Schottky-Analyse beobachtete simultan die Abnahme der nackten  $^{207}\text{Tl}^{81+}$ -Mutterkerne und die Zunahme der durch gebundenen Beta Zerfall erzeugten H-ähnlichen  $^{207}\text{Pb}^{81+}$ -Töchter.

Mit Hilfe einer kombinierten Analyse der Daten sowohl des Teilchenzählers als auch der Schottky-Spektren wurde die Konsistenz der daraus resultierenden totalen Lebensdauer der nackten  $^{207}\text{Tl}$  Ionen im Ring überprüft.

Unterstützt von BMBF(06 TM 970 / 1) und der GSI Darmstadt.

HK 57.2 Fr 14:15 C

**Mass Measurements of Radionuclides around the Proton Shell-Closure  $Z = 82$**  — ●C. WEBER<sup>1,2</sup>, G. AUDI<sup>3</sup>, D. BECK<sup>1</sup>, K. BLAUM<sup>1,2</sup>, G. BOLLEN<sup>4</sup>, F. HERFURTH<sup>1</sup>, H.-J. KLUGE<sup>1</sup>, D. LUNNEY<sup>3</sup>, and S. SCHWARZ<sup>4</sup> for the ISOLTRAP collaboration — <sup>1</sup>GSI, D - 64291 Darmstadt — <sup>2</sup>University of Mainz, D - 55099 Mainz — <sup>3</sup>CSNSM, F - 91405 Orsay — <sup>4</sup>NSCL, Michigan State University, USA

The Penning trap mass spectrometer ISOLTRAP allows for the precise mass determination of exotic nuclides far from stability with uncertainties  $\delta m/m$  of about  $10^{-8}$ . The mass of an ion stored in a strong magnetic field is determined by a measurement of its cyclotron frequency. In this contribution recent results from mass measurements of heavy radionuclides around the proton shell closure  $Z = 82$  are presented. Since the mass represents one of the most basic nuclear properties, precise systematic studies allow to conclude on the resulting size and shape of a given nuclide, as it manifests itself *e.g.* in the appearance of shape coexistence. With the advent of high-precision mass measurements using the ISOLTRAP spectrometer in some cases requiring isomeric resolution, it is possible to see a structure in the neutron pairing energy and to examine the relationship between masses and radii for correlations.

HK 57.3 Fr 14:30 C

**(p,t)-Transferreaktionen zur Untersuchung niedrigliegender  $0^+$ -Zustände in  $^{170}\text{Yb}$ ,  $^{102}\text{Pd}$  und  $^{104}\text{Pd}$**  — ●N. BRAUN<sup>1</sup>, P. VON BRENTANO<sup>1</sup>, D. BUCURESCU<sup>2</sup>, R. F. CASTEN<sup>3</sup>, K. EPPINGER<sup>4</sup>, T. FAESTERMANN<sup>4</sup>, R. GRAEGER<sup>4</sup>, G. GRAW<sup>5</sup>, S. HEINZE<sup>1</sup>, R. HERTENBERGER<sup>5</sup>, J. JOLIE<sup>1</sup>, T. KRÖLL<sup>4</sup>, R. KRÜCKEN<sup>4</sup>, M. MAHGOUB<sup>4</sup>, D. A. MEYER<sup>3</sup>, O. MÖLLER<sup>1</sup>, D. MÜCHER<sup>1</sup> und H.-F. WIRTH<sup>4</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, Universität zu Köln, D-50937 Köln — <sup>2</sup>National Institute of Physics and Nuclear Engineering, Bucharest, Romania — <sup>3</sup>Wright Nuclear Structure Laboratory, Yale University, New Haven, Connecticut 06520-8124, USA — <sup>4</sup>Physik-Department, Technische Universität München, D-85748 Garching — <sup>5</sup>Department für Physik, Ludwig-Maximilians-Universität München, D-85748 Garching

Bei der Untersuchung von acht Atomkernen aus dem Bereich der seltenen Erden mittels (p,t)-Transferreaktionen konnten wir 96  $0^+$ -Zustände identifizieren, davon 67 bislang unbekannte. Die Zustandsdichte bei niedrigen Energien bestätigt eine fundamentale Eigenschaft des Verhaltens am Quantenphasenübergang und wurde verwendet, um eine neue Signatur für Kerne in der Nähe des kritischen Punktes zu erhalten [1],[2]. Es wird berichtet über den Stand der Auswertungen neuer (p,t)-Messungen zu  $^{170}\text{Yb}$ ,  $^{102}\text{Pd}$  und  $^{104}\text{Pd}$ . Diese Arbeit wurde durch die DFG (Jo391/2-3, Kr2326/1) unterstützt.

[1] D. Meyer et al., *subm. to Phys. Rev. Lett.*

[2] J. Jolie et al., diese DPG-Tagung

HK 57.4 Fr 14:45 C

**NEPTUNE - New Pulsed and Tuneable Neutron source for isomer spectroscopy** — ●STEPHAN OBERSTEDT<sup>1</sup>, ANDREAS OBERSTEDT<sup>2</sup>, GOERAN LOEVESTAM<sup>1</sup>, CARLOS CHAVES DE JESUS<sup>1</sup>, THIERRY GAMBONI<sup>1</sup>, WOUTER GEERTS<sup>1</sup>, and RICARDO JAIME TORNIN<sup>1</sup> — <sup>1</sup>EC-JRC IRMM, Retieseweg 111, BE-2440 Geel — <sup>2</sup>Dep. Nat. Sciences, Oerebro University, SE-701 82 Oerebro

In the frame of the exploratory research initiative of the JRC a new pulsing device has been installed on the  $0^\circ$ -beamline of the 7 MV Van-de-Graaff accelerator at the IRMM to produce pulsed quasi mono-energetic neutron beams in the MeV range. The pulse width may be tuned from 10  $\mu\text{s}$  up to several hundreds of ms with a repetition rate between 1 Hz and 5 kHz. Duty cycle and repetition rate of the pulsed neutron source may be selected independently. The aim of the device is to study the decay of short-lived activation products between pulses in an essentially neutron-free environment. For the detection of isomer decay the spectrometer may be equipped with an ionisation chamber, with neutron detectors and high-resolution germanium detectors. A first application was dedicated to the search of the shape-isomer decay in  $^{239}\text{U}$ , for which the existence has been announced in 1998 [1].

The layout of the NEPTUNE isomer spectrometer and first scientific results will be presented together with a proposal to investigate the super-deformed minimum in the non-fissile uranium isotopes  $^{235}\text{U}$  and  $^{237}\text{U}$ .

[1] S. Oberstedt and F. Gunsing, *Nucl. Phys. A636 (1998) 129*

HK 57.5 Fr 15:00 C

**Identifikation schwerer Spallationsprodukte im Spaladin-Experiment** — ●MICHAEL BÖHMER — Physik Department E12, TU München

Zum besseren Verständnis der Spallation wurde 2004 das SPALADIN-Experiment an der GSI durchgeführt. Dabei wurde die Reaktion  $^{56}\text{Fe} + \text{p}$  bei  $1 \text{ GeV}/A$  vollständig in inverser Kinematik gemessen.

Der koinzidente Nachweis aller wichtiger Meßgrößen der in der Reaktion abgedampften Teilchen (einschließlich Neutronen) und des schweren Restkerns erlaubt die Rekonstruktion von Masse, Ladung und Anregungsenergie des ursprünglichen Kerns vor der Abdampfung.

Die Rekonstruktion der Masse des schweren Restkerns erfolgte über eine Geschwindigkeitsmessung in einem Ring-abbildenden  $v_C$ -erenkov-Zähler mit einer Auflösung von  $\frac{\Delta\beta}{\beta} < 10^{-3}$  und der Spurrekonstruktion im ALADIN-Magnet.

Die zur Analyse verwendeten Methoden werden vorgestellt und Ergebnisse aus dem Experiment für etwa 50 schwere Restkerne diskutiert.

noindent (unterstützt durch EU HPRI-CT-1999-50010, BMBF 06 MT 190)

## HK 58 Theorie

Zeit: Freitag 14:00–16:00

Raum: B

HK 58.1 Fr 14:00 B

**The Nucleon to Delta Transition in chiral effective field theory** — •TOBIAS A. GAIL and THOMAS R. HEMMERT — Institut für Theoretische Physik T39, Physik Department der TU-München

Based on a nonrelativistic approach of chiral effective field theory with explicit  $\Delta$  degrees of freedom [1,2] we discuss the three form factors parameterizing the isovector  $N$  to  $\Delta$  transition matrix element. We present predictions for the momentum-dependence of the magnetic dipole as well as the electric- and charge quadrupole contributions to the total transition current [3]. Non-zero values for quadrupole transition form factors are typically discussed in terms of non-spherical components in the nucleon wave function. We compare our results with recent experimental data and phenomenological models.

Furthermore we explore the possibility of utilizing these ChEFT results for studying the quark mass dependence of the transition form factors and discuss the chiral extrapolation of recent lattice data of ref.[4].

[1] T.Hemmert, B.Holstein and J.Kambor, J.Phys. G24:1831.(1998)

[2] G.Gellas, T.Hemmert, C.Ktorides and G.Poulis, Phys.Rev., D60:054022 (1999).

[3] T.Gail and T.Hemmert, forthcoming.

[4] C.Alexandrou et al., Phys.Rev. D69:114506 (2004).

HK 58.2 Fr 14:15 B

**Korrelationen in Quarkmaterie** — •FRANK FRÖMEL, STEFAN LEUPOLD und ULRICH MOSEL — Institut für Theoretische Physik, Universität Giessen, Germany

Wir untersuchen die Eigenschaften von Quarks und Mesonen in Quarkmaterie in einem vollständig selbstkonsistenten Modell jenseits der üblichen Quasiteilchennäherung. Die Beziehungen zwischen Quark-Selbstenergien und Spektralfunktionen bilden die Basis für eine iterative Rechnung unter Verwendung der effektiven Quark-Wechselwirkung des Nambu–Jona-Lasinio-Modells. Die Diagramme, die zum Kollisionsanteil der Quark-Selbstenergien beitragen, lassen sich in RPA-Reihen zusammenfassen und als dynamisch generierte Mesonen interpretieren. Wir werten diese Diagramme mit den vollen In-Medium-Propagatoren der Quarks aus und verwenden die Ergebnisse für eine selbstkonsistente Bestimmung der Quark- und Meson-Spektralfunktionen. Dieser Ansatz erlaubt es insbesondere, die Bedeutung von kurzreichweitigen Korrelationen in Quarkmaterie abzuschätzen. Unsere Rechnungen bei Temperatur Null und endlichem chemischen Potential zeigen, dass die Effekte in der gleichen Größenordnung wie bei Nukleonen in Kernmaterie liegen (Kollisionsbreite, Impulsverteilung). Ausserdem haben die Korrelationen Einfluss auf den chiralen Phasenübergang und die Eigenschaften der Pionen als Goldstone-Bosonen.

Gefördert durch BMBF.

HK 58.3 Fr 14:30 B

**Running coupling und screening im sQGP** — •ANDRÉ PESHIER — Institut für Theoretische Physik, Universität Giessen, Germany

Anhand der Abschirmung (color-) elektrischer Felder als einer fundamentalen Kenngröße von Plasmen wird allgemein auf die Bedeutung einer sorgfältigen Renormierung im Rahmen der Thermischen QFT hingewiesen. Während die für das stark-gekoppelte Quark-Gluon-Plasma aus Gitter-QCD Rechnungen bestimmte Debye-Masse deutlich größer als nach *bisherigem* perturbativen Verständnis ist, wird hier gezeigt, dass sie sich unter Berücksichtigung der laufenden Kopplung in der Tat bis nahe an  $T_c$  in einem rein perturbativen Rahmen verstehen lässt.

Gefördert durch BMBF.

HK 58.4 Fr 14:45 B

**Dilepton yields from Brown-Rho scaled vector mesons including memory effects** — •BJOERN SCHENKE and CARSTEN GREINER — Institut für Theoretische Physik, Johann Wolfgang Goethe - Universität Frankfurt, Max-von-Laue-Straße 1, D-60438 Frankfurt am Main

Brown-Rho scaling, which has been strongly discussed after recent NA60 data was presented, is investigated within a nonequilibrium field theoretical description that includes quantum mechanical memory effects. Yields are calculated by application of a model for the fireball and comparisons to more simplistic equilibrium calculations are contrasted.

HK 58.5 Fr 15:00 B

**Influence of collisions on the collective modes of a QGP** — •BJOERN SCHENKE<sup>1</sup>, CARSTEN GREINER<sup>1</sup>, MICHAEL STRICKLAND<sup>1</sup>, and MARKUS THOMA<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Theoretische Physik, Johann Wolfgang Goethe - Universität Frankfurt, Max-von-Laue-Straße 1, D-60438 Frankfurt am Main — <sup>2</sup>Max-Planck-Institute for Extraterrestrial Physics, P.O. Box 1312, D-85741 Garching

We study the influence of collisions among hard particles on the collective modes of finite-temperature QCD. In particular the important effect on the growth rate of the instable modes in an anisotropic system is discussed. This is of relevance for understanding the early thermalization of a quark gluon plasma in ultra-relativistic heavy ion collisions.

HK 58.6 Fr 15:15 B

**Korrelationen in heißer Quarkmaterie in der Lichtkegelform** — •STEFAN STRAUSS, MICHAEL BEYER und STEFANO MATTIELLO — Institut für Physik, Universität Rostock, 18051 Rostock, Deutschland

Wir untersuchen die Eigenschaften einer auf der Lichtkegelfläche  $x^+ = x^0 + x^3 = 0$  quantisierten Thermofeldtheorie. Sie ermöglicht eine konsistente Beschreibung von Mehrteilchen-Korrelationen. Zum Vergleich mit früheren Resultaten untersuchen wir das Nambu-Jona-Lasinio-Modell. Zur Berechnung der Quarkmasse  $m(T, \mu)$  wird eine auf den Lichtkegel erweiterte Gap-Gleichung der chiralen Symmetriebrechung selbstkonsistent gelöst. Das Zwei-Quark-System wird im Rahmen des  $T$ -Matrix-Formalismus untersucht. Dabei wurde der pseudoskalare Pionkanal und das skalare Diquark betrachtet. Wir haben die Masse des Zwei-Quark-Systems  $M_2(T, \mu)$  als Funktion von  $T$  und  $\mu$  berechnet und die Dissoziationslinie, welche über die Bedingung  $M_2(T, \mu) = 2m(T, \mu)$  definiert ist, bestimmt. Für das Diquark wurde über das Thouless-Kriterium  $M_2^2(T, \mu) = 4\mu^2$  die kritische Temperatur der Farbsupraleitung in Abhängigkeit von  $\mu$  berechnet. Die Ergebnisse wurden mit den Resultaten der Instantform verglichen.

Gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

HK 58.7 Fr 15:30 B

**Phase diagram of excited hadronic matter** — •DETLEF ZSCHIESCHE, STEFAN SCHRAMM und GEBHARD ZEEB — Max-von-Laue-Straße 1, 60438 Frankfurt am Main, Germany

The experimental and theoretical investigation of the QCD phase diagram and the study of the corresponding phase transitions is one of the key issues of the relativistic heavy ion program. Lattice QCD calculations indicate that at  $\mu=0$  a rapid crossover occurs, but not a first order phase transition. At  $T=0$  and high densities, different model calculations predict a first order phase transition. Thus there should be a critical point in the  $T$ - $\mu$ -plane, where the line of first order transitions, starting from the  $T=0$  axis, ends. This picture is supported by recent LQCD calculations at finite chemical potential. To disentangle the physics behind this phase diagram effective models represent a promising tool. Thus we present a chiral hadronic model, which successfully describes vacuum and nuclear matter properties and in addition qualitatively reproduces the described QCD phase diagram, especially the  $T$  and  $\mu$  values of the endpoint. As an application the corresponding equation of state is used to obtain expansion trajectories for different bombarding energies at the new GSI facility.

HK 58.8 Fr 15:45 B

**Lattice QCD based Equation of State within a Quasi-Particle Perspective** — •MARCUS BLUHM<sup>1</sup>, ROBERT SCHULZE<sup>2</sup>, DANIEL SEIPT<sup>2</sup>, and BURKHARD KÄMPFER<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kern- und Hadronenphysik, Forschungszentrum Rossendorf, PF 510119, 01314 Dresden, Germany — <sup>2</sup>Institut für Theoretische Physik, TU Dresden, 01062 Dresden, Germany

The equation of state of strongly interacting matter is of significant importance in the hydrodynamical description of heavy ion collisions. We construct the equation of state within our quasi-particle model relating pressure, energy density, baryon number density and susceptibilities in agreement with first principle evaluations, i. e. QCD lattice calculations of the Bielefeld-Swansea group and of Gavai and Gupta. In the quasi-particle model, the excitation spectrum of quasi-particles is based on an extension of HTL/HDL selfenergies of propagating quark and gluon modes. Although lattice results are restricted to rather large

quark masses, a possible chiral extrapolation within our model is discussed. As an example, we examine the equation of state for small baryon number densities relevant for experiments at RHIC and LHC and study

its impact on azimuthal anisotropy in heavy ion collisions. The inclusion of critical end point effects is also discussed.

## HK 59 Instrumentation und Anwendungen

Zeit: Freitag 14:00–16:00

Raum: H

### Gruppenbericht

HK 59.1 Fr 14:00 H

**Ultra-Highfield Physics with PW und EW Lasers, New Possibilities in Fundamental-, Nuclear- and Hadron Physics** — ●D. HABS, F. GRUENER, U. SCHRAMM, and M. SEWTZ — LMU München

The Petawatt-laser PFS (3J/3fs) with 10 Hz repetition rate and a focused intensity of  $10^{22}\text{W}/\text{cm}^2$  will be setup at the MPQ in Munich (until end 2007) and we join planning the Exawatt-laser ELI (10kJ/10fs) with 0.03 Hz and a focused intensity of  $10^{26}\text{W}/\text{cm}^2$  in Europe (2010). By harmonic focusing for PFS the intensity can be concentrated to focused intensities of  $10^{29}\text{W}/\text{cm}^2$  in a small volume ( $\text{\AA}^3$ ) for a short time. Extrapolating for the Exawatt-laser  $10^{37}\text{W}/\text{cm}^2$  can be reached. This corresponds to electrical field strengths of  $10^{18} - 10^{22}\text{V}/\text{m}$ , reaching beyond the Schwinger limit ( $1.8 \cdot 10^{18}\text{V}/\text{m}$ ), where the vacuum becomes unstable against  $e^+e^-$  decay. An electron is accelerated with  $a = 10^{28} - 10^{32}\text{g}$  resulting in an Unruh temperature of (100keV- 1GeV)/k. We want to measure this Unruh effect for the first time and study entangled EPR-photons. For these very large accelerations it becomes possible to study these effects of quantum mechanics, general relativity and event horizon for the first time in the laboratory. At 1 GeV temperature also many correlated  $\pi$ -pairs will occur, opening new perspectives for testing chiral symmetry breaking. If we apply the field strength of up to 10 MeV/fm to a heavy nucleus many protons will be extracted and for heavier elements extremely neutron-rich nuclei close to the drip line will be produced, which cannot be reached by classical techniques. With such examples we want to illustrate the new approaches which become possible for ultra-high fields. \*Supported by DFG under contract no. TR18

HK 59.2 Fr 14:30 H

**High-Intensity lasers in nuclear physics: towards a  $\gamma$ -Free-Electron-Laser** — ●FLORIAN GRÜNER, STEFAN BECKER, ULRICH SCHRAMM, and DIETER HABS — Am Coulombwall 1, 85748 Garching

Last year three different groups have demonstrated the acceleration of electrons to relativistic energies with laser-plasma accelerators. In this scheme a Terawatt laser pulse is focused onto a gas-jet, building up a "bubble"-shaped cavity which moves close to the speed of light and accelerates trapped electrons. With future Petawatt lasers it should be possible to generate GeV electrons. The key features of the thus produced electron beams is their high current (of up to 500kA in 10 fs) and high density (of up to  $10^{20}\text{cm}^{-3}$ ). Our group plans to feed a free-electron-laser (FEL) with such electrons to realize a *table-top* X-ray FEL (TT-XFEL). The electron beam parameters make it possible to even go to much lower wavelengths than the ones of an XFEL. Thus, in contrast to the large-scale world-wide planned XFELs we think that in further future we could realize a  $\gamma$ -FEL delivering an ultra-brilliant beam of MeV-photons. Such a beam could be used for generating low-energy neutrons by the nuclear photo effect. We expect those *micro*-neutron beams to have a much larger brilliance than the macro-neutron beams generated in reactors by fission and subsequent moderation. This would enable, with an unprecedented accuracy, neutron diffraction, which is complementary to X-ray diffraction due to its sensitivity on hydrogen. Supported by DFG (TR18)

HK 59.3 Fr 14:45 H

**Ein Protonenbeschleuniger für niedrige Energien und Ströme zwischen Atto- und Milliampere** — ●AXEL R. MÜLLER<sup>1</sup>, WALTER CARLI<sup>2</sup>, JOACHIM F. HARTMANN<sup>1</sup>, STEPHAN PAUL<sup>1</sup>, GERD PETZOLD<sup>1</sup>, RÜDIGER PICKER<sup>1</sup>, HANS F. WIRTH<sup>1</sup> und OLIVER ZIMMER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Physik-Department, Technische Universität München, — <sup>2</sup>Maier-Leibnitz-Laboratorium München

Der Nachweis niederenergetischer Protonen ist für viele Experimente von Bedeutung. Hierzu gehören auch eine Reihe von Experimenten, die unsere Gruppe zum Neutronenzerfall durchführt. Um die Protonendetektoren, die dort zum Einsatz kommen, zu testen und ihre Eigenschaften festzulegen, wollen wir bei Bedingungen arbeiten, die denen im späteren Experiment nahe kommen. Dazu konzipierten und bauten wir einen Protonenbeschleuniger, der bei Energien zwischen 10 und 30 keV

Ströme im sehr weiten Bereich zwischen Milli- und Attoampere liefert. Hauptkomponenten sind eine Ionenquelle mit  $\text{H}_2$ -Gas, ein Separationsmagnet und eine elektrostatische Einzellinse, um den Strahl nach Bedarf zu defokussieren und so die Zählrate am Detektorort zu variieren. Zwei mobile Strahlmonitore vervollständigen den Aufbau: ein Faradaybecher für Protonenströme über  $10^{-12}\text{A}$  und ein MCP-Detektor für den Bereich darunter. Ein Kaltfinger gestattet es, die zu testenden Detektoren bis auf ca. 15 K zu kühlen. Der Beschleuniger wurde bereits für Messungen an Si-Streifendetektoren und Szintillationszählern eingesetzt. Sein Aufbau und die ersten Messergebnisse werden vorgestellt.

Gefördert durch BMBF, DFG und das MLL, Garching.

HK 59.4 Fr 15:00 H

**Entwicklung und Status der Quelle polarisierter Elektronen am S-DALINAC** — ●Y. POLTORATSKA<sup>1</sup>, W. ACKERMANN<sup>2</sup>, K. AULENBACHER<sup>3</sup>, M. BRUNKEN<sup>1</sup>, H.-D. GRÄF<sup>1</sup>, C. HESSLER<sup>1</sup>, G. IANCU<sup>1</sup>, W.F.O. MÜLLER<sup>2</sup>, M. ROTH<sup>1</sup>, N. SOMJIT<sup>2</sup>, B. STEINER<sup>2</sup> und T. WEILAND<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, TU Darmstadt — <sup>2</sup>Institut für Theorie Elektromagnetischer Felder, TU Darmstadt — <sup>3</sup>Institut für Kernphysik, Universität Mainz

Am supraleitenden Darmstädter Elektronenlinearbeschleuniger S-DALINAC wird derzeit eine Quelle polarisierter Elektronen aufgebaut. Die Quelle wird zunächst in einem vom Beschleuniger separaten Teststand realisiert und soll nach erfolgreichem Test am S-DALINAC implementiert werden. Die polarisierten Elektronen werden aus einer GaAs-Kathode mit uniaxial deformierten Kristallschichten mit einer Polarisierung um 80% durch Photoemission unter Verwendung eines mit 3 GHz Wiederholfrequenz gepulsten Halbleiters Lasers erzeugt. Um eine hinreichend lange Lebensdauer der Photokathode zu erzielen, sind Ultrahochvakuumbedingungen (UHV-Bedingungen) erforderlich. Wir berichten über den Stand der Aufbauten von UHV- und Lasersystem und der Strahlführung des Teststandes sowie über ausführliche Simulationen zum Elektronenstrahltransport.

\*Gefördert durch die DFG im Rahmen von SFB 634 und GRK 410.

HK 59.5 Fr 15:15 H

**Strahl-Polarimetrie @ CBELSA-TAPS.** \* — ●SUSANNE KAMMER für die CBELSA-TAPS-Kollaboration — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Für die kommenden Doppelpolarisations-Experimente an CBELSA-TAPS (Bonn) können linear und zirkular polarisierte Photonenstrahlen erzeugt werden. Um die zirkulare Polarisation bestimmen zu können, wurde ein Møller-Polarimeter aufgebaut. Die von dem Beschleuniger ELSA kommenden longitudinal polarisierten Elektronen streuen dabei an Elektronen in einer magnetisierten ferromagnetischen Folie. Symmetrisch gestreute Møllerpaare werden in einem angepassten Detektorsystem in Koinzidenz nachgewiesen. Unter Wechsel der Strahlhelizität ergibt sich eine Zählratenasymmetrie mit der die Polarisation des Elektronenstrahls bestimmt werden kann.

Es besteht zudem die Möglichkeit, die zirkulare Polarisation der Photonen bei 1 GeV direkt zu messen. In diesem Energiebereich wird die  $\eta$ -Photoproduktion so stark durch die Resonanz  $S_{11}(1535)$  dominiert, dass die Helizitäts-Asymmetrie  $E = \frac{\sigma_{1/2} - \sigma_{3/2}}{\sigma_{1/2} + \sigma_{3/2}}$  den Wert 1 annimmt. Infolgedessen entspricht die gemessene Zählratenasymmetrie  $A(E) = P_B^{circ} \cdot P_{T,eff} \cdot E$  direkt dem Produkt aus Strahl- und Targetpolarisation.

\* gefördert durch die DFG (SFB/TR 16).

HK 59.6 Fr 15:30 H

**Quenching Factor Measurement for CaWO<sub>4</sub> by Neutron Scattering** — ●CHIARA COPPI<sup>1</sup>, FRANZ VON FEILITZSCH<sup>1</sup>, CHRISTIAN ISAILA<sup>1</sup>, THOMAS JAGEMANN<sup>2</sup>, JOSEF JOCHUM<sup>2</sup>, TOBIAS LACHENMAIER<sup>2</sup>, JEAN-CÔME LANFRANCHI<sup>1</sup>, WALTER POTZEL<sup>1</sup>, WOLFGANG RAU<sup>1</sup>, MICHAEL STARK<sup>1</sup>, DOREEN WERNICKE<sup>1,3</sup>, and WOLFGANG WESTPHAL<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Technische Universität München, Physik Department E15, James-Frank-Straße, D-85748 Garching, Germany — <sup>2</sup>Eberhard Karls Universität Tübingen, Physikalisches Institut I, Auf der Morgenstelle 14, D-72076 Tübingen, Germany — <sup>3</sup>VeriCold Technologies GmbH, Bahnhofstr. 21, D-85737 Ismaning, Germany

CRESST is an experiment to search for Dark Matter particles (WIMPs). The CaWO<sub>4</sub> crystals of CRESST are able to distinguish electron from nuclear recoils by the measurement of coincident scintillation light and phonon signals produced in an event. Since WIMPs are expected to react via nuclear recoils, this allows to discriminate most of the background. Neutrons however also produce nuclear recoils, but a neutron signal would mainly originate from oxygen recoils while WIMPs, preferring heavy nuclei, scatter mainly off tungsten.

At the TUM, experiments have been performed to determine the light output (quenching factor) from the different recoiling nuclei. Standard neutron sources have been applied as well as a monoenergetic pulsed neutron beam produced at the tandem accelerator at the Maier-Leibnitz-Laboratory in Garching. Results, status and future plans for the different measurements will be presented.

HK 59.7 Fr 15:45 H

**The performance of the MLL-IonCatcher\*** — ●J.B. NEUMAYR, D. HABS, S. HEINZ, V.S. KOLHINEN, M. SEWITZ, J. SZERYPO, and P.G. THIROLF — Ludwig-Maximilians-Universität München

The new MLL-IonCatcher set-up is designed for the thermalisation of fusion-evaporation reaction products in highly pure helium with subsequent extraction as singly-charged ions and is located at the accelerator laboratory of the MLL in Garching. The set-up consists of a buffer-gas stopping cell and an RFQ-based extraction system and was tested on-line using the  $\alpha$ -emitting reaction product <sup>152</sup>Er ( $E_{\text{tot}} \approx 180$  keV/u). During the measurements the number of ions entering the stopping chamber through the entrance window was determined via the detection of their specific  $\alpha$ -decay energy. Inside the gas cell they were thermalised in helium buffer gas at 40-140 mbar. Then they were guided by a combination of electric RF- and DC-fields towards the extraction nozzle where the transport was taken over by the gas flow through the nozzle. After the extraction via a supersonic gas jet the ions were separated from the buffer gas and guided by the extraction RFQ towards a Si detector for the determination of the specific  $\alpha$ -decay energy. Depending on the electric field strength and the buffer-gas pressure an overall efficiency (stopping and extraction) of 10-16% (for 90-100 mbar) has been achieved. \* Supported by GSI F&E under contract LM/HA2 and EU (IONCATCHER) under contract HPRI-CT-2001-50022

## HK 60 Physik mit schweren Ionen

Zeit: Freitag 14:00–16:00

Raum: D

### Gruppenbericht

HK 60.1 Fr 14:00 D

**$K^0$  and  $\Lambda$  in heavy-ion collisions at SIS** — ●MARKUS MERSCHMEYER for the FOPI collaboration — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg

Strange particles are important probes from the hot and dense fireball created in relativistic heavy-ion collisions. In the SIS energy regime the production of these particles occurs close to the free  $N + N$  thresholds, therefore their sensitivity to possible changes of hadron properties in the nuclear medium is high. While many analyses of  $K^+$  and  $K^-$  have been done in the past, the available data for  $K_S^0$  and  $\Lambda$  is still scarce. Recently, experiments with Ni+Ni (1.93 AGeV) and Al+Al (1.90 AGeV) have been performed at SIS and large numbers of central events ( $10^8$ ) have been measured with the FOPI detector. From those data,  $K_S^0$  and  $\Lambda$  are reconstructed and analysed. Inverse slope parameters from transverse mass spectra, rapidity densities and total yields of the strange particles will be presented for the two colliding systems. Comparisons of the experimental results to various transport model calculations will be discussed. (Supported by BMBF (06HD154) and GSI (HD-HER))

HK 60.2 Fr 14:30 D

**Analysis of  $K^+$  and  $\Lambda$  production in reactions C+C with HADES\*** — ●ALEXANDER SADOVSKY and KALLIOPI KANAKI for the HADES collaboration — Research Center Rossendorf, Institute of Nuclear and Hadron Physics, PF 51 01 19 D-01314 Dresden Germany.

The High Acceptance Di-Electron Spectrometer (HADES), installed at SIS/GSI, Darmstadt, can also be used for studies of hadron production in heavy ion collisions. The results of  $K^+$  and  $\Lambda$  production analysis in C+C reactions at kinetic beam energy of 2 AGeV will be presented. The investigation of rare particles production such as strangeness production in this energy region involves the use of high resolution tracking and understanding of the detector performance.

\* This work is supported by EU, BMBF and GSI.

HK 60.3 Fr 14:45 D

**Kaonic Cluster Production in Heavy Ion Reactions** — ●XAVIER LOPEZ<sup>1</sup>, L. FABIETTI<sup>2</sup>, P. KIENLE<sup>3</sup>, R. KRÜCKEN<sup>2</sup>, K. SUZUKI<sup>2</sup>, T. YAMAZAKI<sup>4</sup>, and J. ZMESKAL<sup>3</sup> for the FOPI collaboration — <sup>1</sup>Gesellschaft für Schwerionenforschung(GSI), Darmstadt, Germany — <sup>2</sup>Technische Universität München — <sup>3</sup>Stefan Meyer Institut — <sup>4</sup>University of Tokyo

Recently, bound  $K^-$  nuclear systems have been predicted [1] to form narrow discrete bound states with large binding energies of about 100 MeV. Due to the strong  $K^-$ - $p$  attraction, these so-called antikaonic clus-

ters are expected to have high density ( $\rho/\rho_0 \sim 5 - 6$ ), which are predicted of being produced and identified in heavy ion reactions [2]. We have made an attempt to identify these kaonic nuclear systems in heavy ion collision via their invariant masses reconstructed from their decay to  $\Lambda$ - $p$  and  $\Lambda$ - $d$ . We present our recent data from Ni+Ni and Al+Al systems at 1.93 and 1.9 AGeV, respectively. We will discuss the techniques to reconstruct  $\Lambda$ - $p$  and  $\Lambda$ - $d$  correlations with the FOPI detector and show preliminary results.

[1] Y. Akaishi and T. Yamazaki, Phys. Rev. C65 (2002) 044005.

[2] T. Yamazaki, A. Doté, Y. Akaishi, Phys.Lett. B587 (2004) 167.

HK 60.4 Fr 15:00 D

**Kaons in Dense Nuclear Matter at SIS Energies** — ●YOUNG-JIN KIM for the FOPI collaboration — Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), Darmstadt, Germany

Kaon production in nucleus-nucleus collisions at SIS energies can deliver insights into fundamental questions in nuclear physics which also have astrophysical implications as the equation of state of nuclear matter and in-medium properties of hadrons. We present the  $K^+/K^0$  ratio, which has been proposed as a sensitive probe to the isospin dependence of the nuclear equation of state (EoS)[1], for <sup>96</sup>Ru(<sup>96</sup>Zr) + <sup>96</sup>Ru(<sup>96</sup>Zr) collisions at 1.528A GeV measured with the FOPI detector at GSI. In addition, we show results of charged kaon ( $K^\pm$ ) flow in Ni + Ni collisions at 1.93A GeV as an observable to study of the kaon properties in the nuclear medium.

[1] G. Ferini, *et al.* Nucl. Phys. A 762, 147 (2005)

HK 60.5 Fr 15:15 D

**Surveying Spectator Fragmentation at Relativistic Energy** — ●CONCETTINA SFIENTI for the ALADiN2000 Collaboration collaboration — GSI Darmstadt, Planckstr. 1, 64291 Darmstadt

A systematic study of the multifragmentation reaction mechanism of projectile spectator has been investigated at the ALADiN spectrometer at the GSI. Stable as well as radioactive beams have been used for this purpose.

Specific charge correlations have been analysed: they reveal details about the relevant phase-space for the decaying system. Critical exponent, scaling and bimodal distributions have been studied to gain a deeper insight also in view of the interpretation of such mechanism as manifesting liquid-gas phase transition.

Challenging motivations for isotopic studies are derived from the importance of the density dependence of the symmetry-term of the nuclear equation of state. In this context isoscaling analysis and the study of neutron-yield distributions have been carried-out.

HK 60.6 Fr 15:30 D

**Laser cooling of relativistic  $C^{3+}$  ion beams at the ESR<sup>†</sup>** —  
 •U. SCHRAMM<sup>1</sup>, M. BUSSMANN<sup>1</sup>, D. HABS<sup>1</sup>, M. STECK<sup>2</sup>, T. KÜHL<sup>2</sup>,  
 P. BELLER<sup>2</sup>, B. FRANZKE<sup>2</sup>, F. NOLDEN<sup>2</sup>, G. SAATHOFF<sup>3</sup>, S. REINHARDT<sup>3</sup>,  
 and S. KARPUK<sup>4</sup> — <sup>1</sup>LMU München, Department für Physik — <sup>2</sup>GSI, Darmstadt — <sup>3</sup>MPI für Kernphysik, Heidelberg — <sup>4</sup>Universität Mainz, Institut für Physik

Laser cooling represents a way of cooling beams of highly charged heavy ions in a relativistic regime, i.e., at the future FAIR facility, where no established beam cooling techniques scheme seems feasible [1].

At the ESR (GSI) a test experiment was performed with  $C^{3+}$  beams (Li-like ions) at an energy of 1.47 GeV. Applying a decelerating narrow band laser force bunched ion beams of several 10  $\mu A$  were cooled into the longitudinally space-charge dominated regime showing hitherto unseen features in the Schottky-noise spectra, possibly hinting a collective behaviour of the ions. The further application of extremely weak transverse electron cooling provided a Coulomb-coupling of the longitudinal laser cooling to the transverse motion [2]. Fast cooling of the initial momentum spread can be achieved by using a combination of a broad- and a narrow-band laser system, presently under construction.

[†] partially funded by BMBF (06ML183)

[1] Prog. Part. Nucl. Phys. 53, 583-677 (2004)

[2] U. Schramm et al., Proc. PAC05 JACoW FOAD004 (2005) and

Proc. COOL05 (2005) in press (for reprints see [www.ha.physik.uni-muenchen.de/uschramm/](http://www.ha.physik.uni-muenchen.de/uschramm/))

HK 60.7 Fr 15:45 D

**Ion acceleration from high-intensity laser irradiated thin foils** —  
 •JÖRG SCHREIBER<sup>1,2</sup>, FLORIAN GRÜNER<sup>1</sup>, ULRICH SCHRAMM<sup>1</sup>,  
 DIETER HABS<sup>1</sup>, MICHAEL GEISSLER<sup>2</sup>, FERENC KRAUSZ<sup>2</sup>, MANUEL HEGELICH<sup>3</sup>,  
 KIRK FLIPPO<sup>3</sup>, and JUAN FERNANDEZ<sup>3</sup> — <sup>1</sup>LMU München, Am Coulombwall 1, 85748 Garching — <sup>2</sup>MPQ Garching,  
 Hans-Kopfermann-Str. 1, 85748 Garching — <sup>3</sup>LANL, P.O. Box 1663,  
 Los Alamos, NM 87545, USA

Collimated MeV jets of ions from the rear surface of thin foils irradiated with ultrashort laser pulses reached high attention during the last years. In previous single shot experiments with high power (100 TW) laser facilities exponential energy distributions were observed with a high energy cutoff of up to 5 MeV/nucleon and  $10^{12}$  ions per bunch. This was explained by a modified target normal sheath acceleration mechanism (TNSA). In recent experiments at the 100-TW-TRIDENT-laser facility (Los Alamos National laboratory) quasi-monoenergetic  $C^{5+}$ -ions could be detected [1]. A state of the art in the field of high-intensity laser-ion acceleration and a prognosis for the future is given.

[1] M. Hegelich *et al.*, accepted by nature