

Fachverband Physik der Hadronen und Kerne (HK)

Reiner Krücken
 Physik Department E12
 Technische Universität München
 James-Franck Str.
 85748 Garching
 reiner.kruecken@ph.tum.de

Übersicht der Plenar- und Hauptvorträge sowie der Fachsitzungen (Hörsäle 1A, 1B, 1C, 2B, 2C, 2D, 2E, 2F und 2G; Poster C3)

Plenarvorträge eingeladen von HK

PV III	Mo	12:15–13:00	1A	Superschwere Elemente — ●SIGURD HOFMANN
PV VII	Mi	11:30–12:15	1A/B/C	Universality in Cold Atoms and Nuclei — ●HANS-WERNER HAMMER

Hauptvorträge

HK 1.1	Mo	9:00– 9:30	1B/C	The Spin-Structure of the Nucleon — ●ELKE - CAROLINE ASCHENAUER
HK 1.2	Mo	9:30–10:00	1B/C	Dielectron production in elementary and heavy ion collisions with HADES — ●PIOTR SALABURA
HK 1.3	Mo	10:00–10:30	1B/C	Die Fabrik für radioaktive Ionenstrahlen am RIKEN — ●HEIKO SCHEIT
HK 30.1	Di	14:30–15:00	1A	FAIR is Started — ●DIETER KRÄMER
HK 30.2	Di	15:00–15:30	1A	Massen und Phasen in der Physik der Starken Wechselwirkung — ●WOLFRAM WEISE
HK 30.3	Di	15:30–16:00	1A	Kernreaktionen, Kernstruktur- und nukleare Astrophysik bei FAIR — ●CHRISTOPH SCHEIDENBERGER
HK 31.1	Di	16:30–17:00	1A	Perspectives of low-energy antiprotons physics at FAIR — ●EBERHARD WIDMANN
HK 31.2	Di	17:00–17:30	1A	Hadronenphysik mit Antiprotonen an FAIR — ●ULRICH WIEDNER
HK 31.3	Di	17:30–18:00	1A	Exploring unknown territory of the nuclear phase diagram with CBM. — ●JOACHIM STROTH
HK 31.4	Di	18:00–18:30	1A	Atomphysikalische Experimente am zukünftigen Beschleunigerzentrum FAIR — ●THOMAS STÖHLKER
HK 32.1	Do	8:30– 9:00	1A	Low Energy Neutrino Astronomy and Results from BOREXINO — ●LOTHAR OBERAUER, BOREXINO COLLABORATION
HK 32.2	Do	9:00– 9:30	1A	Direct Dark Matter Search — ●JOSEF JOCHUM
HK 32.3	Do	9:30–10:00	1A	Neutrino-less double beta decay — ●MANFRED LINDNER
HK 33.1	Do	11:00–11:30	1A	Erforschung des QCD Phasendiagramms auf dem Gitter — ●CHRISTIAN SCHMIDT
HK 33.2	Do	11:30–12:00	1A	e+e- pairs: a clock and a thermometer of heavy ion collisions at RHIC — ●ALBERICA TOIA
HK 33.3	Do	12:00–12:30	1A	Charmonium and the Quark-Gluon Plasma: from now to the LHC — ●ANTON ANDRONIC
HK 33.4	Do	12:30–13:00	1A	Erste Ergebnisse und Perspektiven von MAMI C — ●MICHAEL OSTRICK
HK 42.1	Fr	8:30– 9:00	1B/C	Exploring the nuclear landscape with laser-spectroscopy at ISOLDE — ●MAGDALENA KOWALSKA, KLAUS BLAUM, DANA BORREMANS, KIERAN FLANNAGAN, CHRISTOPHER GEPPERT, JÖRG KRÄMER, PETER LIEVENS, RAINER NEUGART, GERDA NEYENS, WILFRIED NÖRTERSCHÄUSER, NELE VERMEULEN, DEYAN YORDANOV
HK 42.2	Fr	9:00– 9:30	1B/C	Dipolanregung exotischer Kerne als Zugang zur Dichteabhängigkeit der nuklearen Symmetrieenergie* — ●KONSTANZE BORETZKY
HK 42.3	Fr	9:30–10:00	1B/C	Frontiers in the physics of nuclei — ●ACHIM SCHWENK

HK 42.4	Fr	10:00–10:30	1B/C	Development of a cryogenically cooled liquid beam internal target for FAIR — ●ROBERT GRISENTI, NIKOS PETRIDIS, REINHARD DÖRNER, THOMAS STÖHLKER
HK 43.1	Fr	11:00–11:30	1B/C	Kaon physics on the lattice — ●ANDREAS JÜTTNER
HK 43.2	Fr	11:30–12:00	1B/C	Hyperon Physics at COSY–Jülich — ●MICHAEL HARTMANN
HK 43.3	Fr	12:00–12:30	1B/C	Baryonenspektroskopie - Aktuelle Ergebnisse des Crystal Barrel/TAPS Experimentes an ELSA - — ●ULRIKE THOMA
HK 43.4	Fr	12:30–13:00	1B/C	Hadronische Physik bei BaBar — ●MIRIAM FRITSCH

Hauptvorträge des fachübergreifenden Symposiums SYKL

Details zum Programm sind unter SYKL zu finden.

SYKL 1.1	Di	8:30– 9:00	1A	Status of research into isomer depletion reactions — ●JAMES J. CARROLL
SYKL 1.2	Di	9:00– 9:30	1A	Optical access to the lowest nuclear transition in $^{229}\text{Th}^*$ — ●PETER G. THIROLF, MICHAEL BUSSMANN, DIETRICH HABS, HANS-JÖRG MAIER, JÜRGEN NEUMAYR, JÖRG SCHREIBER, MICHAEL SEWITZ, JERZY SZERYPO
SYKL 1.3	Di	9:30–10:00	1A	Direct interaction of nuclei with superintense laser fields — ●THOMAS BÜRVENICH
SYKL 1.4	Di	10:00–10:30	1A	Aspects of Electromagnetically induced transparency using nuclear radiation — ●JOS ODEURS
SYKL 2.1	Di	11:00–11:30	1A	Acceleration of particles by short ultra-intense laser pulses — ●OSWALD WILLI
SYKL 2.2	Di	11:30–12:00	1A	Prospects for the application of laser-accelerated particle beams — ●ULRICH SCHRAMM
SYKL 2.3	Di	12:00–12:30	1A	A Vision for Laser Induced Particle Acceleration and Applications — ●KENNETH LEDINGHAM
SYKL 2.4	Di	12:30–13:00	1A	Laser-Driven Recollisions: From Atomic to Nuclear Physics and Beyond — ●CARSTEN MÜLLER, ATIF SHAHBAZ, GUIDO R. MOCKEN, KAREN Z. HATSA-GORTSYAN, CHRISTOPH H. KEITEL

Hauptvorträge des fachübergreifenden Symposiums SYWS

Details zum Programm sind unter SYWS zu finden.

SYWS 1.1	Mi	14:00–14:30	1A/B/C	Electric dipole moments: theory and experiment — ●E.A. HINDS
SYWS 1.2	Mi	14:30–15:00	1A/B/C	Improved Tests of Lorentz and CPT Symmetry using Noble-Gas Masers — ●RONALD WALSWORTH
SYWS 1.3	Mi	15:00–15:30	1A/B/C	Precision measurements with cold neutrons — ●TORSTEN SOLDNER
SYWS 2.1	Mi	16:00–16:30	1A/B/C	Cold and ultracold molecules - a path for fundamental studies — ●GERHARD REMPE
SYWS 2.2	Mi	16:30–17:00	1A/B/C	The time Dependence of Fundamental Constants — ●THOMAS UDEM
SYWS 2.3	Mi	17:00–17:30	1A/B/C	Highly-charged ions for high-precision Penning trap mass spectrometry — ●SZILARD NAGY
SYWS 2.4	Mi	17:30–18:00	1A/B/C	Determination of the neutrino mass — ●CHRISTIAN WEINHEIMER

Fachsitzungen

HK 1.1–1.3	Mo	8:45–10:30	1B/C	Eröffnung und Hauptvorträge
HK 2.1–2.7	Mo	14:00–16:00	1C	Elektromagnetische und Hadronische Sonden
HK 3.1–3.7	Mo	14:00–16:00	2B	Fundamentale Wechselwirkungen
HK 4.1–4.7	Mo	14:00–16:00	2C	Instrumentation und Anwendungen I
HK 5.1–5.7	Mo	14:00–16:00	2D	Instrumentation und Anwendungen II
HK 6.1–6.7	Mo	14:00–16:00	2E	Physik mit schweren Ionen
HK 7.1–7.7	Mo	14:00–16:00	2F	Theorie
HK 8.1–8.8	Mo	14:00–16:00	2G	Kernphysik / Spektroskopie
HK 9.1–9.10	Mo	16:30–19:00	1C	Elektromagnetische und Hadronische Sonden
HK 10.1–10.8	Mo	16:30–19:00	2B	Kern- und Teilchen-Astrophysik
HK 11.1–11.9	Mo	16:30–19:00	2C	Instrumentation und Anwendungen I

HK 12.1–12.8	Mo	16:30–18:45	2D	Instrumentation und Anwendungen II
HK 13.1–13.9	Mo	16:30–19:00	2E	Physik mit schweren Ionen
HK 14.1–14.8	Mo	16:30–19:00	2F	Theorie
HK 15.1–15.9	Mo	16:30–19:00	2G	Kernphysik / Spektroskopie
HK 16.1–16.7	Di	8:30–10:30	1C	Elektromagnetische und Hadronische Sonden
HK 17.1–17.6	Di	8:30–10:30	2B	Kern- und Teilchen-Astrophysik
HK 18.1–18.7	Di	8:30–10:30	2C	Instrumentation und Anwendungen I
HK 19.1–19.8	Di	8:30–10:30	2D	Instrumentation und Anwendungen II
HK 20.1–20.7	Di	8:30–10:30	2E	Physik mit schweren Ionen
HK 21.1–21.7	Di	8:30–10:30	2F	Theorie
HK 22.1–22.8	Di	8:30–10:30	2G	Kernphysik / Spektroskopie
HK 23.1–23.9	Di	11:00–13:30	1C	Elektromagnetische und Hadronische Sonden
HK 24.1–24.8	Di	11:00–13:30	2B	Kern- und Teilchen-Astrophysik
HK 25.1–25.9	Di	11:00–13:30	2C	Instrumentation und Anwendungen I
HK 26.1–26.9	Di	11:00–13:30	2D	Instrumentation und Anwendungen II
HK 27.1–27.8	Di	11:00–13:30	2E	Physik mit schweren Ionen
HK 28.1–28.9	Di	11:00–13:30	2F	Theorie
HK 29.1–29.9	Di	11:00–13:30	2G	Kernphysik / Spektroskopie
HK 30.1–30.3	Di	14:30–16:00	1A	FAIR Symposium
HK 31.1–31.4	Di	16:30–18:30	1A	FAIR Symposium
HK 32.1–32.4	Do	8:30–10:30	1A	Hauptvorträge
HK 33.1–33.4	Do	11:00–13:00	1A	Hauptvorträge
HK 34.1–34.104	Do	14:00–16:00	Poster C3	Postersitzung
HK 35.1–35.9	Do	16:30–19:00	1C	Elektromagnetische und Hadronische Sonden
HK 36.1–36.8	Do	16:30–19:00	2B	Kern- und Teilchen-Astrophysik
HK 37.1–37.9	Do	16:30–19:00	2C	Instrumentation und Anwendungen I
HK 38.1–38.9	Do	16:30–19:00	2D	Instrumentation und Anwendungen II
HK 39.1–39.8	Do	16:30–19:00	2E	Physik mit schweren Ionen
HK 40.1–40.9	Do	16:30–19:00	2F	Theorie
HK 41.1–41.9	Do	16:30–19:00	2G	Kernphysik / Spektroskopie
HK 42.1–42.4	Fr	8:30–10:30	1B/C	Hauptvorträge
HK 43.1–43.4	Fr	11:00–13:00	1B/C	Hauptvorträge
HK 44.1–44.7	Fr	14:00–16:00	1B/C	Elektromagnetische und Hadronische Sonden I
HK 45.1–45.6	Fr	14:00–16:00	2B	Elektromagnetische und Hadronische Sonden II
HK 46.1–46.7	Fr	14:00–16:00	2C	Instrumentation und Anwendungen I
HK 47.1–47.7	Fr	14:00–15:45	2D	Instrumentation und Anwendungen II
HK 48.1–48.7	Fr	14:00–16:00	2E	Kernphysik / Spektroskopie I
HK 49.1–49.8	Fr	14:00–16:00	2F	Theorie
HK 50.1–50.7	Fr	14:00–16:00	2G	Kernphysik / Spektroskopie II

Gemeinsame Geschäftssitzung des Komitees für Hadronen und Kerne und des DPG Fachverbandes Physik der Hadronen und Kerne

Donnerstag 20:00-21:00

im Hörsaal des

Instituts für Kernphysik

TU Darmstadt

(Es wird vor dem Hörsaal ab 19:15 ein kleiner Imbiss für die Teilnehmer angeboten.)

- Bericht des Fachverbandsvorsitzenden
- Bericht des KHuK-Vorsitzenden
- Bericht zur BMBF Verbundforschung
- Bericht zu den DFG Fachkollegien
- Verschiedenes

HK 1: Eröffnung und Hauptvorträge

Zeit: Montag 8:45–10:30

Raum: 1B/C

Begrüßung Mo 8:45 - 9:00

Hauptvortrag HK 1.1 Mo 9:00 1B/C
The Spin-Structure of the Nucleon — ●ELKE - CAROLINE ASCHENAUER — JLab, Newport News, VA, USA

The question after the individual parton (quarks and gluons) contributions to the spin of the nucleon is even after 20 years of experimental efforts not yet solved. After several very precise measurements in polarized deep inelastic scattering it is clear, that the spin of the nucleon can not be explained by the contribution of the quarks alone. This is affirmed by the newest results from HERMES and JLAB on the inclusive spin structure function g_1 and on the individual contributions from the different quark flavors from semi-inclusive deep inelastic scattering data. HERMES latest results on the gluon polarization by isolating the photon gluon fusion process in semi-inclusive deep inelastic scattering; will be discussed. The clear experimental evidence of exclusive reactions, especially DVCS, allows in the formalism of generalised parton distributions the study of an other component of the nucleon spin the orbital angular momentum. The most recent results on indications of the size of the orbital angular momentum of quarks will be presented. An outlook on the impact of the JLab 12 GeV upgrade on the spin structure of the nucleon will be given.

Hauptvortrag HK 1.2 Mo 9:30 1B/C
Dielectron production in elementary and heavy ion collisions with HADES — ●PIOTR SALABURA for the HADES-Collaboration — Jagiellonian University, Krakow, Poland — GSI, Darmstadt, Germany

HADES is a second generation experiment operated at GSI Darmstadt with the main goal to study dielectron production in proton, pion and heavy ion induced reactions. The first part of the HADES mission is to reinvestigate the puzzling pair excess measured by the DLS collaboration in C+C and Ca+Ca collisions at 1 AGeV. For this purpose dedicated measurements with C+C system at 1 and 2 AGeV were performed [1]. Pair excess above a cocktail of free hadronic decays has been extracted and compared to the one measured by DLS. Furthermore,

the excess will be confronted with predictions of various model calculations. These calculations suffer from incomplete knowledge of some elementary processes, most importantly Dalitz decays of baryonic resonances (mainly $\Delta(1232)$) and NN bremsstrahlung. In order to shed more light on these processes p-p and d-p collisions have been investigated. Preliminary results from these experiments will be presented and discussed. The second important part of the HADES physics programme is high resolution spectroscopy of the vector mesons(ρ/ω) region. Such investigations have been started with Ar+KCl collisions at 1.75 GeV and p-p at 3.5 GeV. High statistics data sample (≈ 150000 pairs) collected for Ar+KCl has already been analyzed. First results will be presented and compared to model predictions.

[1] G. Agakichiev et al. (HADES Collaboration), Phys. Rev. Lett. 98 (2007)052302

Hauptvortrag HK 1.3 Mo 10:00 1B/C
Die Fabrik für radioaktive Ionenstrahlen am RIKEN — ●HEIKO SCHEIT — RIKEN Nishina Center, RIKEN, Japan

Die Fabrik für radioaktive Ionenstrahlen[1] am RIKEN in Japan wurde Ende 2006 nach über 9-jähriger Aufbauphase in Betrieb genommen. Mit insgesamt 3 neuen Ringzyklotronen—die bestehende Anlage dient als Injektor—können jetzt Primärstrahlenergien von 440 MeV/u für leichte und 350 MeV/u für Schwerionen erreicht werden.

Diese hochenergetischen Strahlen werden nach Projekttilfragmentation stabiler Strahlen oder Uran-Kernspaltung mittels des supraleitenden Fragmentseparators BigRIPS[2] in intensive Sekundärstrahlen umgewandelt.

Vielseitige experimentelle Einrichtungen befinden sich in Planung, im Bau oder existieren bereits. Ich werde die neue Anlage und die wichtigsten Experimente vorstellen und über erste Erfahrungen mit dem Betrieb sowie über die ersten experimentellen Resultate berichten.

[1] Radioactive Ion Beam Factory, RIBF

[2] Big RIKEN Projectile fragment Separator

HK 2: Elektromagnetische und Hadronische Sonden

Zeit: Montag 14:00–16:00

Raum: 1C

Gruppenbericht HK 2.1 Mo 14:00 1C
Latest results from the GDH-experiment on the deuteron — ●MAURICIO MARTINEZ for the A2-Collaboration — Institut für Kernphysik, Universität Mainz

Already in 1965 the Gerasimov-Drell-Hearn (GDH) sum rule, connecting the helicity dependent photoabsorption cross sections with the anomalous magnetic moment of the nucleon, was derived theoretically.

Some years ago the GDH collaboration has started an extended program at the electron accelerators MAMI in Mainz and ELSA in Bonn to measure the photoabsorption cross sections of circularly polarized photons on longitudinally polarized nucleons to determine for the first time a double polarization observable in a large kinematical range, which will provide new information about the helicity dependent excitation spectrum of the nucleon via an enhancement of small multipole amplitudes in interference terms.

The experiment has been performed using the polarized electron beam of the Mainz accelerator MAMI in the energy range 140 - 800 MeV and at the Bonn accelerator ELSA up to an energy of approximately 3 GeV. Our apparatus consisted of the Bonn frozen spin polarized target (proton and deuteron) with high angular acceptance which had been integrated into a 4 π -detector. The polarization of the photon beam was monitored using a moeller polarimeter, the target polarization was measured by a NMR system.

In this talk our recent data from the deuteron run in 2003 will be discussed.

Der axiale Formfaktor des Nukleons im zeitartigen Bereich — KLAUS GOEKE¹, ●JULIA GUTTMANN¹, ANDREAS METZ^{1,2} und STEFAN SCHERER³ — ¹Institut für Theoretische Physik II, Ruhr-Universität,

44780 Bochum, Germany — ²Department of Physics, Temple University, Philadelphia, USA — ³Institut für Kernphysik, Johannes Gutenberg-Universität, 55099 Mainz, Germany

Im raumartigen Bereich existiert bereits ein gewisses Maß an experimenteller Information zum axialen Formfaktor des Nukleons [1]. Demgegenüber gibt es bislang keine Daten für den zeitartigen Formfaktor. Erste Information dazu könnte in der Zukunft mit Hilfe der Reaktion $\bar{p}n \rightarrow l^+l^-\pi^-$ an der GSI in Darmstadt gewonnen werden [2]. Wir untersuchen diese Reaktion in einem Zugang, welcher elektromagnetische Eichinvarianz zeigt und auch die Bedingungen der chiralen Symmetrie erfüllt. Dabei werden sowohl der unpolarisierte Wirkungsquerschnitt als auch Polarisationsobservable diskutiert. Insbesondere wird die Frage untersucht, inwieweit modellunabhängige Information zum axialen Formfaktor gewonnen werden kann.

[1]M. R. Schindler and S. Scherer, Eur. Phys. J. A 32, 429 (2007)

[2] C. Adamuscin, E.A. Kuraev, E. Tomasi-Gustafsson, and F.E. Maas, Phys. Rev. C 75, 045205 (2007) [arXiv:hep-ph/0610429].

HK 2.3 Mo 14:45 1C
New measurements of the $\sigma(e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\gamma)$ cross section and extractions of $|F_\pi|^2$ and $a_\mu^{\pi\pi}$ with the KLOE experiment — ●PAOLO BELTRAME — IEKP - University of Karlsruhe (KIT)

The KLOE experiment at the ϕ factory DAΦNE is using ISR to measure $\sigma(e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\gamma)$ and $\sigma(e^+e^- \rightarrow \mu^+\mu^-\gamma)$, with an absolute normalisation obtained from Bhabha scattering. $\pi\pi\gamma$ events are obtained with two different selection criteria: (a) requiring photon emission at small angles (SA) (b) tagged photons detected in the calorimeter (LA). With the two samples we cover the complete range of $2m_\pi < \sqrt{s'} < M_{\pi\pi} < m_\phi$. Using a theoretical radiator function

H(s) we extract the pion form factor $|F_\pi|^2$ and obtain the two-pion contribution to a_μ^{had} . An alternative way to obtain $|F_\pi|^2$ is via the ratio of $\sigma(e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\gamma)$ over $\sigma(e^+e^- \rightarrow \mu^+\mu^-\gamma)$. Results to be presented come from the analysis of 240 pb⁻¹ collected in 2002, with very small statistical error ($\sim 0.1\%$) and improved systematic uncertainties ($\sim 1\%$). Furthermore, using a run of 200 pb⁻¹ of data taken at $\sqrt{s} = 1$ GeV, we can minimize the contribution of resonant background processes.

HK 2.4 Mo 15:00 1C

Measurement of Pion Polarizability and Chiral Anomaly in Primakoff Reactions at COMPASS — ●THIEMO NAGEL¹, ANNA-MARIA DINKELBACH², JAN MICHAEL FRIEDRICH¹, SERGEI GERASSIMOV¹, STEFANIE GRABMÜLLER¹, FLORIAN HAAS¹, BERNHARD KETZER¹, IGOR KONOROV¹, ROLAND KUHN¹, SEBASTIAN NEUBERT¹, STEPHAN PAUL¹, and QUIRIN WEITZEL¹ for the COMPASS-Collaboration — ¹TU München, Physik-Department E18 — ²Prüftechnik Alignment Systems, 85737 Ismaning

In a pilot run in 2004, the COMPASS experiment at CERN observed the scattering of negative pions of 190 GeV/c off various nuclear targets, measuring soft processes. Primakoff reactions, i.e. interactions between the beam particle and a quasi-real photon from the Coulomb field of the nucleus, are used to study the physics of strong interaction at small momentum transfer.

The inverse Compton scattering reaction $\pi^- + Z \rightarrow \pi^- + \gamma + Z$ gives access to the polarizabilities $\bar{\alpha}_\pi$ and $\bar{\beta}_\pi$ of the beam pion, which may be used to test chiral perturbation theory. Under the assumption of $\bar{\alpha}_\pi + \bar{\beta}_\pi = 0$ a preliminary result has been extracted which is in agreement with calculations of χ PT.

The π^0 production reaction $\pi^- + Z \rightarrow \pi^- + \pi^0 + Z$ permits determination of the $F^3\pi$ coupling constant of the $\gamma \rightarrow 3\pi$ vertex, a measurement crucial for the confirmation of the chiral anomaly hypothesis. Here, the current status of analysis will be shown.

This work is supported by BMBF, Maier-Leibnitz-Labor München and Cluster of Excellence 153.

HK 2.5 Mo 15:15 1C

Messung elektromagnetischer Formfaktoren von Mesonen mit dem Crystal Ball/TAPS Detektor an MAMI — ●BERGHÄUSER HENNING — für die A2-Kollaboration, II. Physikalisches Institut Universität Giessen, Germany

Mit dem CB/TAPS-Detektor an MAMI können in exklusiven Messungen unter Ausnutzung der vollständigen Reaktionskinematik auch schwache Ausgangskanäle neutraler Mesonen untersucht werden. In diesem Zusammenhang wurde der η -Dalitz Zerfall ($\eta \rightarrow e^+e^-\gamma$) analysiert und der zugehörige elektromagnetische Übergangsfaktor bestimmt. Die Ergebnisse dieser Analyse werden präsentiert. Nach der erfolgreichen Inbetriebnahme von MAMI-C wurden in 2007 Daten genommen, aus denen der ω -Formfaktor ($\omega \rightarrow \pi^0e^+e^-$) extrahiert werden kann. Vorläufige Resultate dieser Analyse werden gezeigt.

HK 3: Fundamentale Wechselwirkungen

Zeit: Montag 14:00–16:00

Raum: 2B

Gruppenbericht

HK 3.1 Mo 14:00 2B

Auf dem Weg zu Antiwasserstoff in Ruhe — ●WALTER OELERT für die ATRAP-Kollaboration — IKP, Forschungszentrum Jülich GmbH, 52425 Jülich, Germany

Experimente zum Vergleich physikalischer Observablen von Antiwasserstoff und Wasserstoff durch Präzisionsspektroskopie sind die Chance, einen sehr genauen, modellunabhängigen Test der CPT - Invarianz durchzuführen. Die ATRAP-Kollaboration hat sich zum Ziel gesetzt, Antiwasserstoff in Ruhe zu produzieren und die Spektroskopie an diesem mit der von Wasserstoffatomen zu vergleichen. Langfristiger sind Untersuchungen zur Gravitationswechselwirkung zwischen Materie und Antimaterie geplant.

Mit ATRAP-II steht der Kollaboration nun ein umfangreiches und kompaktes Experimentiergerät zur Verfügung, das vorgestellt werden wird.

Die erzeugten Antiwasserstoff-Atome sollen in einer magnetischen Falle gespeichert werden, wodurch eine lange Wechselwirkungszeit mit Laserstrahlen erreicht wird und nur so die Spektroskopie mit der vergleichsweise äußerst geringen Anzahl von Atomen überhaupt

HK 2.6 Mo 15:30 1C

Wirkungsquerschnitte und Analysierstärke A_y der Reaktion $\bar{p}p \rightarrow d\pi^+$ bei 3 GeV/c.* — ●JAN GOTTFWALD, KAI-THOMAS BRINKMANN, SOLOMON DSHEMUCHADSE, HARTWIG FREIESLEBEN, EBERHART KUHLMANN, STEPHAN REIMAN, MARTIN SCHULTE-WISSERMANN und WOLFGANG ULLRICH für die COSY-TOF-Kollaboration — Institut für Kern und Teilchenphysik, TU Dresden

Die Reaktion $pp \rightarrow d\pi^+$ ist in der Vergangenheit sehr gründlich vermessen worden, sodass ihr totaler Wirkungsquerschnitt im Bereich von 0.9 bis 2 GeV/c gut bekannt ist. Bemerkenswert ist, dass bei ca. 3 GeV/c drastische Veränderungen im differentiellen Wirkungsquerschnitt zu beobachten sind, die noch auf eine theoriebasierte Erklärung warten.

Bei allen Experimenten am COSY-TOF-Spektrometer, das den gesamten Raumwinkelbereich für Zwei-Körper-Reaktionen nahezu vollständig abdeckt, werden diese Reaktionen stets mit einem unteretzten Trigger aufgezeichnet. Daher können ihre differentiellen Wirkungsquerschnitte bestimmt werden. Durch die Verwendung eines polarisierten Strahles ist darüberhinaus die Bestimmung von Analysierstärken möglich.

In diesem Vortrag werden Winkelverteilungen und Analysierstärken bei verschiedenen Strahlenergien vorgestellt und diskutiert.

*Gefördert durch BMBF und FZ Jülich

HK 2.7 Mo 15:45 1C

Novel Technique to Measure the Polarizability of the Nucleon* — ●OLENA YEVEVSKA¹, JUERGEN AHRENS³, VLADIMIR CHIZHOV², VALERIY IATSIOURA², EVGENIY MAEV², EVGENIY ORISHCHIN², GENNADIY PETROV², ACHIM RICHTER¹, GERHARD SCHRIEDER¹, LEV SERGEEV², YURIY SMIRENIN², and STEFFEN WATZLAWIK¹ — ¹Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Germany — ²Petersburg Nuclear Physics Institute, Petersburg, Russia — ³Institut für Kernphysik, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, Germany

At the Superconducting Darmstadt electron linear accelerator S-DALINAC an experiment has been built to measure the electric and magnetic polarizability of the proton and the deuteron by low energy Compton scattering with the aim to determine the energy dependence of the differential cross sections of elastic $\gamma p/\gamma d$ scattering at two angles in a model-independent way in the photon energy range 20-100 MeV with a precision $< 1\%$. A narrow collimated bremsstrahlung photon beam enters two high pressure ionisation chambers filled with hydrogen, which act as target as well as detector gas. Two large volume NaI-spectrometers detect the Compton scattered photons under angles of 90° and 130° and serve as triggers for coincidence measurements of the recoiling nucleons in the chambers. First experiments were carried out using electron beams of 60 and 79 MeV, respectively.

Results based on pulse shape analysis will be presented.

*Supported by the DFG through SFB 634.

ermöglicht wird.

Der Status des ATRAP Experimentes zur Erzeugung von Antiwasserstoff-Atomen in der Umgebung der nicht homogenen Magnetfelder einer magnetischen Falle wird dargestellt und die neuesten Ergebnisse werden diskutiert werden.

HK 3.2 Mo 14:30 2B

Collimation of ultra-cold neutrons with diffuse channels — ●PHILIPP SCHMIDT-WELLENBURG^{1,2}, PETER GELTENBORT¹, JAN JAKUBEK³, VALERY NESHVIZEVSKY¹, MICHAL PLATKEVIC³, CHRISTIAN PLONKA¹, TORSTEN SOLDNER¹, and OLIVER ZIMMER^{1,2} — ¹Institut Laue Langevin, BP 156, 38042 Grenoble, France — ²Physik Department E18, Technische Universität München, 85748 Garching, Germany — ³Czech Technical University in Prague, Institute of Experimental and Applied Physics, CZ-12800 Prague 2 - Albertov, Horská 3a/22, Czech Republic

Semidiffuse and diffuse channels have been tested in the framework of the development of a dedicated ultra-cold neutron (UCN) source for the new gravitational spectrometer GRANIT at the ILL. In this talk

we present first results of this method to extract a collimated beam of (UCN) from a storage vessel. Neutrons with too large divergence are not removed from the beam by an absorbing collimation, but a diffuse or semidiffuse channel with high Fermi potential reflects them back into the vessel. This avoids unnecessary losses and keeps the storage time high, which may be beneficial when the vessel is part of a UCN source with long buildup time of a high UCN density. A UCN detector with high spatial resolution was used for detection of the beam divergence.

HK 3.3 Mo 14:45 2B

Production and extraction of ultra-cold neutrons from a superfluid helium converter — PHILIPP SCHMIDT-WELLENBURG^{1,2}, MARTIN ASSMANN², KRISTIAN BAUMANN², MARTIN FERTL², BEATRICE FRANKE², JENS KLENKE⁵, SERGEI MIRONOV^{1,2,3}, CHRISTIAN PLONKA¹, •DENNIS RICH⁵, BEN VAN DEN BRANDT⁴, HANS-FRIEDRICH WIRTH², and OLIVER ZIMMER^{1,2} — ¹Institut Laue Langevin, BP 156, 38042 Grenoble, France — ²Physik Department E18, Technische Universität München, 85748 Garching, Germany — ³Laboratory of Nuclear Problems, JINR, Dubna, Moscow Region 141980, Russia — ⁴Paul Scherrer Institut, CH-5232 Villigen PSI, Switzerland — ⁵Forschungsreaktor München FRM II, Lichtenbergstrasse 1, 85747 Garching, Germany

We have successfully extracted ultra-cold neutrons (UCN) from a converter volume filled with superfluid helium. This window free extraction permits high precision experiments with UCN at room temperature and in vacuum. This talk will present recent results obtained at the Munich research reactor and give an overview of the source development project at the Institut Laue Langevin.

HK 3.4 Mo 15:00 2B

Structural and dynamical properties of solid deuterium as UCN converter material — •MARKUS URBAN¹, ERWIN GUTSMIEDL¹, AXEL MÜLLER¹, ANDREAS FREI¹, STEPHAN PAUL¹, CHRISTOPH MORTEL¹, HELMUT SCHOBER², STEPHANE ROLS², and TOBIAS UNRUH³ — ¹TU München — ²ILL, Grenoble — ³FRM-II, München

Ultracold neutrons (UCN) are the most promising candidates to determine the neutrons lifetime and electric dipole moment. With less than 300neV they have such little energy, that they can be confined in material containers and kept there for several hundred seconds for experiments. UCN can be produced from thermal or cold neutrons via downscattering in a solid deuterium converter.

From prototype UCN sources we know that the solid deuterium converter's efficiency strongly depends on the specific way of crystal-preparation. Especially the freezeout process and temperature cycling (annealing) can improve the UCN output significantly. This is more or less phenomenologically observed, but not really understood if the physical effect behind is of structural or dynamical nature.

Therefore we systematically measured the scattering function $S(\mathbf{Q}, \omega)$ of solid deuterium with the TOFTOF time-of-flight spectrometer at the FRM-II and with the IN4-spectrometer at the ILL for different D₂ samples, frozen in different manners, at different para-/ortho ratios and temperatures and before and after annealing.

In this talk some preliminary results are presented. Supported by DFG, BMBF, MLL and Cluster of Excellence Exc153.

HK 3.5 Mo 15:15 2B

Characterization of a solid deuterium ultracold neutron source by the time of flight method — •THORSTEN LAUER¹, IGOR ALTAREV³, ANDREAS FREI³, ERWIN GUTSMIEDL³, GABRIELE HAMPEL¹, WERNER HEIL², JENS VOLKER KRATZ¹, STEPHAN PAUL³,

YOURI SOBOLEV¹, and NORBERT WIEHL¹ — ¹Institut für Kernchemie, Universität Mainz — ²Institut für Physik, Universität Mainz — ³Physik Department E18, TU München

Recently, a prototype of an ultra cold neutron (UCN) source with a solid deuterium converter has been taken into operation at the tangential beamtube C at the reactor TRIGA Mainz. To characterize the solid deuterium converter performance, the time of flight method with a three disc chopper was successfully used at a constant reactor power of 100kW. Results of these measurements will be presented. Based on these experiences, an upgraded UCN source will be in operation from 2008 on at the radial beamtube D.

HK 3.6 Mo 15:30 2B

Results and present status of the spectrometer aSPECT — •FIDEL AYALA GUARDIA¹, HEINZ ANGERER², STEFAN BAESSLER³, MICHAEL BORG¹, KLAUS EBERHARDT⁴, FERENC GLÜCK¹, WERNER HEIL¹, IGOR KONOROV², GERTRUD KONRAD¹, RAQUEL MUNOZ HORTA¹, GERD PETZOLDT², MARTIN SIMSON², YURY SOBOLEV¹, HANS-FRIEDRICH WIRTH², and OLIVER ZIMMER² — ¹Institut für Physik, Universität Mainz — ²Physik Department, Technische Universität München — ³Department of Physics, University of Virginia, Charlottesville, USA — ⁴Institut für Kernchemie, Universität Mainz

The aim of the aSPECT spectrometer is a precise measurement of the proton recoil spectrum in free neutron decay. For kinematic reasons, the shape of the proton spectrum depends on the angular correlation coefficient between the momenta of the electron antineutrino and the electron, a . An accurate measurement of the angular correlation coefficient a is of great interest in order to test the unitarity of the Cabibbo Kobayashi Maskawa Matrix (CKM-Matrix).

A first test beam time was performed during 2005/06 at the beam line MEPHISTO at the neutron research reactor FRM-II in Garching. Results of the data analysis as well as the present status of the aSPECT spectrometer will be presented in this talk.

HK 3.7 Mo 15:45 2B

Experiment PERKEO III and weak magnetism form factor in polarized neutron decay — •BASTIAN MÄRKISCH¹, HARTMUT ABELE¹, DIRK DUBBERS¹, FELIX FRIEDL¹, ALEXANDER KAPLAN³, ALEXANDRE PETOUKHOV², MARC SCHUMANN³, TORSTEN SOLDNER², and DANIEL WILKIN¹ — ¹Universität Heidelberg — ²Institut Laue-Langevin, Grenoble, Frankreich — ³Rice University, Houston, USA

The decay of free neutrons offers unique insight into the weak interaction at low energies and allows high precision tests of the Standard Model. In the past two years we have measured improved values for the beta-asymmetry A and the neutrino-asymmetry B , and, for the first time, have measured the proton-asymmetry C in neutron decay. The new spectrometer Perkeo III now offers increased statistics by two orders of magnitude compared to its predecessor Perkeo II. With this precision it is now possible to directly measure the underlying structure of the weak interaction of semileptonic decays.

In a first run 2007 at the Institute Laue-Langevin we aimed to measure the weak magnetism prediction of electroweak theory, which results in an energy dependent correction on the beta asymmetry A coefficient. Weak magnetism mirrors the fact that in the Standard Model the electric and weak currents are united in one isotriplet. Therefore weak magnetism is a strong pillar of electroweak unification and weak magnetism form factor is directly related to the difference of the magnetic moments of the proton μ_p and the neutron μ_n .

This work was funded by the German Federal Ministry for Research and Education under Contract No. 06HD187 and 06HD1531.

HK 4: Instrumentation und Anwendungen I

Zeit: Montag 14:00–16:00

Raum: 2C

Gruppenbericht

HK 4.1 Mo 14:00 2C

Position sensitive γ -ray detection with AGATA — •BART BRUYNEEL¹, BENEDIKT BIRKENBACH¹, JÜRGEN EBERTH¹, HERBERT HESS¹, GHEORGHE PASCOVICI¹, PETER REITER¹, ANDREAS WIENS¹, DINO BAZZACCO², ALBERTO PULLIA³, and FRANCESCA ZOCCA³ for the AGATA-Collaboration — ¹IKP, Universität zu Köln — ²INFN, Padova — ³INFN, Milano

The Advanced GAMMA Tracking Array (AGATA) project is aiming

to realize the first full 4π γ -ray spectrometer solely built out of Germanium. The 36-fold segmented encapsulated large volume HPGe detectors, equipped with fully digital electronics, will provide an optimal energy resolution and a very high efficiency combined with a position sensitivity of a few millimeters employing pulse shape analysis and the new method of γ -ray tracking. For the AGATA detector preamplifier circuitry a low cross talk level was determined which compares well with the expected calculated contributions. The results of a new correction method to eliminate the influence of cross talk will be pre-

sented. Several AGATA detector crystals have been characterized for pulse shape analysis by collecting a database of position dependent pulse shapes. The scanning results are reproduced by pulse shape simulations based on Ge crystal properties, electric field distributions and charge carrier mobilities. Recently the observable energy range of the AGATA preamps was extended up to 150 MeV by applying the time over threshold technique. Energy resolution for high energetic γ -rays is measured to be comparable with values obtained with the standard pulse height technique. *Supported by the German BMBF (06 K-167)

HK 4.2 Mo 14:30 2C

Java-Simulation von AGATA-Pulsformen mit JASS — ●MICHAEL SCHLARB¹, ROMAN GERNHÄUSER¹, REINER KRÜCKEN¹ und PIERRE DÉSESQUELLES² für die AGATA-Kollaboration — ¹Physik-Department E12, TU München — ²CSNSM Orsay

Das Advanced Gamma Tracking Array (AGATA) welches gerade aufgebaut wird, ist ein 4π -Detektor aus hochsegmentierten Germanium-Zählern. Für die genaue Rekonstruktion der Wechselwirkungspunkte im Detektor wird die Pulsformanalyse eingesetzt. Dabei wird die Methode eines direkten Vergleichs der gemessenen Pulsformen mit simulierten Daten verwendet. Um die geforderte Ortsauflösung zu erreichen wird eine präzise Simulation dieser Pulsformen benötigt. Grundlage ist eine genaue Kenntnis der Geometrie der unterschiedlichen AGATA-Detektoren, akurate Modelle der Beweglichkeiten der Ladungsträger[1] und eine Kenntnis der Dotierungsprofile im Kristall. Wir stellen die von uns entwickelte Simulation JASS und die verwendeten Lösungsansätze vor. Die Ergebnisse wurden anschließend durch einen Vergleich mit Daten eines Koinzidenz-Scans verifiziert.

* gef. d. BMBF(06MT238),EURONS(T-J02-3), DFG (Exz-Clust 153- Universe)

[1] B. Bruyneel, P. Reiter, G. Paskovici, Nucl. Instr. and Meth. A, 569, pp. 764-773, 2006

HK 4.3 Mo 14:45 2C

AGATA - Detektoren und Kryostaten — ●HERBERT HESS¹, BART BRUYNEEL¹, JÜRGEN EBERTH¹, DANIEL LERSCH¹, GHEORGHE PASCOVICI¹, PETER REITER¹, HEINZ-GEORG THOMAS² und ANDREAS WIENS¹ — ¹IKP Köln — ²CTT, Montabaur

Das Gamma-Spektrometer AGATA (Advanced GAMMA Tracking Array) besteht aus 36-fach segmentierten, gekapselten hochreinen Ge-Detektoren. Jeweils drei dieser Detektoren mit leicht unterschiedlicher, hexagonaler Bauform bilden einen Clustermodul. 60 Clusterdetektoren können zu einer Kugelschale zusammengefügt werden, wobei 82% des Raumwinkels mit Germanium bedeckt werden. Die Ortsauflösung der AGATA-Detektoren von < 5 mm erlaubt erstmals ein Tracking der Wechselwirkungen des γ -Quants in dem Ge-Detektor. Herausragende Eigenschaften des AGATA-Spektrometers sind: Hohe Nachweiswahrscheinlichkeit, ausgezeichnete Linien-zu-Untergrund Verhältnis und optimale Korrektur der Verbreitung der γ -Linien durch Dopplereffekte. Für die ersten elf asymmetrischen HPGe-Detektoren der AGATA Kollaboration wurden die grundlegenden Eigenschaften in speziellen Testkryostaten in Köln bestimmt. Messergebnisse, die mit dem ersten asymmetrischen AGATA Tripel-Clusterdetektor gewonnen wurden, werden vorgestellt.

*Supported by the German BMBF (06 K-167)

HK 4.4 Mo 15:00 2C

Pulse shape discrimination between light charge particles and electrons using Si detectors* — ●SARLA RATHI, UWE BONNES, JURGEN VON KALBEN, MANFRED MUTTERER, PETER VON NEUMANN-COSEL, INNA PYSMENETSKA, ACHIM RICHTER, and GERHARD SCHRIEDER — Institut für Kernphysik, Darmstadt, Germany

Pulse shape discrimination (PSD) is a very powerful tool for particle identification [1]. For good PSD using Si detectors, high homogeneity of the silicon material and fast low-noise front-end electronics are required. We have developed Si surface barrier detectors from homogeneously neutron-transmutation doped silicon for PSD. The detectors were run at twice the bias required for full depletion and light particles were injected from the rear side (reverse mount). For the first time, light ions like alphas from an ²⁴¹Am source and electrons from a ²⁰⁷Bi source were separated, with an excellent time resolution. The difference between the collection times of the two pulses was maximized and used for a rise time based discrimination.

[1] A. Fazzi et al., IEEE Trans. Nucl. Sci. 51 (2004) 1049.

*Supported by the DFG through SFB 634.

HK 4.5 Mo 15:15 2C

Performance of the new Si microstrip detector prototypes for the R3B recoil system — ●KRISTIAN LARSSON for the R3B-Collaboration — GSI Darmstadt

The performance of the new double-sided silicon microstrip detector (DSSD) prototypes developed for the R3B setup (Reaction studies with Relativistic Radioactive Beams) will be presented. They have been recently tested and used in several experiments at GSI, Darmstadt: measurements of nuclear and electromagnetic dissociation ¹⁷Ne and ²⁷P, as well as for a feasibility experiment of quasi-free scattering in inverse kinematics using a ¹²C beam. All experiments required to record simultaneously protons and the residual fragments with good position and energy resolution. This requires both low noise and high dynamic range of the front-end electronics. Our experimental results show that both protons and heavy ions ranging from Z=2 up to 12 can be identified with good signal-to-noise ratio and spatial resolution. This detection system serves as a prototype for the R3B target recoil detection system, which will be composed of two shells of DSSDs enabling the use of extended, thick liquid hydrogen and helium targets for scattering experiments with radioactive beams at FAIR.

HK 4.6 Mo 15:30 2C

Diamond detectors for ultra-fast fission-fragment timing — ●STEPHAN OBERSTEDT¹, F.-J. HAMBSCH¹, CÉZAR NEGOITA¹, ANDREAS OBERSTEDT², CARLOS CHAVES DE JESUS¹, WOUTER GEERTS¹, and MARZIO VIDALI¹ — ¹EC-JRC IRMM, B-2440 Geel — ²Örebro University, S-70182 Örebro

The precise knowledge about delayed neutron (DN) yields in fission is highly relevant for the reliable control of nuclear reactors and the safe operation of sub-critical assemblies, like e. g. ADS, where minor actinides are mixed into the nuclear fuel. One way to achieve a more fundamental understanding of the production of so-called DN precursor isotopes in fission is to measure the emission yields with high mass resolution. For this purpose a two-arm time-of-flight spectrometer for high resolution fission-fragment spectrometry is being built at the Institute for Reference Materials and Measurements, a Joint Research Centre of the European Commission. The ultimate goal is to achieve a mass resolution $A/\Delta A \approx 120$ in conjunction with a reasonable counting efficiency. One pre-requisite for such a device is the use of ultra-fast timing detectors. For this purpose poly-crystalline chemical vapour deposited (pcCVD) diamond detectors have been tested for the first time as time pick-up for binary fission fragments. In particular, the charge-collection efficiency has been investigated as a function of the irradiation time, which corresponds to the integral dose applied to the detector material. The intrinsic timing resolution for fission fragments has been determined to be better than 40 ps.

HK 4.7 Mo 15:45 2C

Performance study of scintillating fiber detectors for the HypHI project — ●DAISUKE NAKAJIMA for the HypHI-Collaboration — University of Tokyo, Japan

Hypernuclei spectroscopy has been investigated by means of meson- or electron-beam induced reaction with a target material of stable nuclei in most of experiments. Consequently all existing methods are restricted to the production of hypernuclei close to the valley of stability.

The HypHI project at GSI and FAIR aims to produce hypernuclei by stable and unstable heavy ion induced reactions, which is the only way to produce hypernuclei at extreme isospins and to measure directly hypernuclear magnetic moments for the first time. The first HypHI experiment defined as Phase 0 has been proposed to demonstrate the feasibility of the experimental principle by producing and identifying ³_AH, ⁴_AH and ⁵_AHe by reconstructing their invariant masses with ⁶Li projectile at 2 A GeV impinging on a ¹²C target. The proposed experimental setup consists of the ALADIN dipole magnet, three layers of scintillating fiber detector, two Time-Of-Flight (TOF) walls, a diamond detector, a K⁺ detector and two sets of drift chambers. Three layers of scintillating fiber detectors will be placed just behind the target, and used for tracking charged particle and for the measurement of decay vertices. Prototypes of scintillating fiber detectors have been tested with cosmic-rays, ⁹⁰Sr beta sources and beams of the GSI SIS18 accelerator. In the presentation, the performance of the scintillating fiber detectors will be discussed.

HK 5: Instrumentation und Anwendungen II

Zeit: Montag 14:00–16:00

Raum: 2D

Gruppenbericht

HK 5.1 Mo 14:00 2D
ATCA Compliant Compute Nodes for HADES, PANDA and BESIII — ●TIAGO PEREZ¹, CAMILLA GILARDI¹, XU HAO², DANIEL KIRSCHNER¹, IGOR KONOROV⁴, ANDREAS KOPP¹, KRIS KORCYL⁵, WOLFGANG KÜHN¹, JOHANNES LANG¹, JENS SÖREN LANGE¹, MING LIU¹, ZHEN'AN LIU², ALEXANDER MANN⁴, DA PENG², JOHANNES ROSKOSS¹, LARS SCHMITT³, and SHUO YANG¹ for the HADES-Collaboration — ¹II. Physikalisches Institut, Univ. Giessen — ²IHEP Beijing — ³GSI Darmstadt — ⁴TU München — ⁵Jagiellonian University Krakow

FPGA based compute nodes with multi-Gbit/s bandwidth capability using the ATCA architecture are designed to handle tasks such as event building, feature extraction and high level trigger processing. Each board is equipped with 5 Virtex4 FX60 FPGAs. A single module supports an aggregate bandwidth of 30 GB/s featuring 8 optical links which are connected to RocketIO ports. Furthermore, four Gbit Ethernet links are available for easy connectivity to the PC world. A single ATCA crate can host up to 14 boards which are interconnected via a full mesh backplane. The system will be used to implement the trigger upgrade of the HADES and BESIII detector systems and will serve as a prototype platform for PANDA DAQ and triggering. The system is scalable and can be optimized for pipelined and parallel architectures. This work is supported in part by BMBF(6GI-179/6GI-180), BMBF-WTZ and GSI

HK 5.2 Mo 14:30 2D
Konstruktion und Implementierung eines hochauflösenden Transientenrekorders — ●FLORIAN HERRMANN, JOCHEN BARWIND, HORST FISCHER, FRITZ-HERBERT HEINSIUS, DONGHEE KANG, WOLFGANG KÄFER, KAY KÖNIGSMANN, LOUIS LAUSER, KAMBIZ MAHBOUBI, ANDREAS MUTTER, FRANK NERLING, CHRISTIAN SCHILL, SEBASTIAN SCHOPFERER, ANSELM VOSSEN, MARKUS WEBEL, KONRAD WENZL und HEINER WOLLNY für die COMPASS-Kollaboration — Physikalisches Institut der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Für physikalische Experimente mit hohen Raten erfordern Signale mit Längen von 40ns, schnellen Anstiegsflanken und großen dynamischen Bereichen Transientenrekorder mit sehr hohen Abtastraten. Zusätzlich können, wie bei vielen Spektroskopieexperimenten und z.B. dem COMPASS Rückstossdetektor, Doppelpulse entstehen, die durch den Transientenrekorder erfasst und mit mathematischen Hilfsmitteln separiert werden sollen, um Zeit und Amplitude der Signale gewinnen zu können. Weiterhin sollen diese Informationen direkt zu einer Triggererzeugung verwendet werden.

Für die Bewerksstellung dieser Aufgaben wurde ein Transientenrekorder mit 12bit und 1 Gps Abtastrate entwickelt. Kombiniert mit erweiterten Speicherkapazitäten stellt dieses Modul nicht nur ein totzeitfreies Auslesesystem mit hoher Triggervverzögerung dar, sondern genügt durch den mit DSP Elementen bestückten FPGA den numerischen Herausforderungen für Doppelpulseparation und Zeitaufösungen im Subnanosekundenbereich. Dieses Projekt wird vom BMBF unterstützt.

HK 5.3 Mo 14:45 2D
Intelligent Platform Management Controller (IPMC) for ATCA Compute Nodes * — ●JOHANNES LANG — II. Physikalisches Institut JLU Giessen for the HADES, BESIII and PANDA collaboration

Future experiments like PANDA will create a large amount of data which has to be processed online. For this purpose a high performance FPGA based Compute Node is being developed in Giessen. This device, compatible with the ATCA standard (Advanced Telecommunication Computing Architecture), will be used for the upgrade of the BESIII and HADES DAQ systems as well as for the data acquisition and trigger of the PANDA experiment.

ATCA specifications require a slow control manager (IPMC) for every ATCA compliant device. Our realization consists of a microcontroller based add on card procuring shelf communication via I2C. It manages power negotiation & airflow and monitors voltages, status & component temperatures. A connection to the front panel allows to display basic information and to directly execute tasks like reset, hot swap or initialization of certain boot modes. The implementation of the IPMC will be presented.

* Work supported in part by: BMBF 06 Gi 180 & 179, GSI

HK 5.4 Mo 15:00 2D
Entwicklung von TDC ASICs an der GSI — ●HOLGER FLEMING und HARALD DEPPE für die CBM-Kollaboration — Gesellschaft für Schwerionenforschung, Darmstadt

Für den Flugzeitdetektor des CBM-Experimentes wird eine Ausleseelektronik benötigt, die hohen Anforderungen in Bezug auf Zeit- und Doppelpulsauflösung genügt und sich in das Konzept der Triggerlosen Datenerfassung einfügt. Dazu wird zur Zeit an der GSI ein TDC ASIC entwickelt, der eine Zeitauflösung $\sigma_\tau < 25$ ps aufweist und bei einer durchschnittlichen Rate $r \approx 100$ kHz Pulse im Abstand von $\tau \leq 3, 5$ ns trennen kann.

Nachdem als Konverterkern sowohl ein Zeit-Amplitudenwandler, als auch ein DLL basierter TDC auf ihre Eignung hin untersucht wurden, wird zur Zeit an einem ersten TDC Prototypen gearbeitet, mit dem Systemtests durchgeführt werden können.

Im Vortrag werden zunächst die Funktionsprinzipien der beiden untersuchten Konverterkerne beschrieben, die Messergebnisse der untersuchten Testchips präsentiert und dann das Konzept des geplanten TDCs erläutert.

HK 5.5 Mo 15:15 2D
A Data Acquisition Backbone Core library. — JÖRN ADAMCZEWSKI, ●HANS G. ESSEL, NIKOLAUS KURZ, and SERGEY LINEV — GSI, Darmstadt, Germany

For the new experiments at FAIR new concepts of data acquisition systems have to be developed like the distribution of self-triggered, time stamped data streams over high performance networks for event building. The Data Acquisition Backbone Core (DABC) is a general purpose software framework designed for the implementation of such data acquisition systems. It provides the event building over networks like InfiniBand or Gigabit Ethernet. All kinds of data channels (front-end systems) are supported by program plug-ins into functional components of DABC like data input, combiner, scheduler, event builder, analysis and storage components. Commands and parameters of DABC and its application plug-ins are published by DIM servers. A Java based Graphical User Interface provides the dynamic control and visualization of these components. Application specific GUIs can be added. After a testing phase, DABC can be used to develop high performance data acquisition systems. Besides that DABC will be used for the implementation of various test beds needed for the final design of data acquisition systems at FAIR like detector tests, readout components test, and data flow investigations. The development of key components is supported by the FutureDAQ project of the European Union (FP6 I3HP JRA1).

HK 5.6 Mo 15:30 2D
High performance data acquisition with InfiniBand. — JÖRN ADAMCZEWSKI, ●HANS G. ESSEL, NIKOLAUS KURZ, and SERGEY LINEV — GSI, Darmstadt, Germany

For the new experiments at FAIR new concepts of data acquisition systems have to be developed like the distribution of self-triggered, time stamped data streams over high performance networks for event building. In this concept any data filtering is done behind the network. Therefore the network must achieve up to 1 GByte/s bi-directional data transfer per node. Detailed simulations have been done to optimize scheduling mechanisms for such event building networks. For real performance tests InfiniBand has been chosen as one of the fastest available network technology. The measurements of network event building have been performed on different Linux clusters from four to over hundred nodes. Several InfiniBand libraries have been tested like uDAPL, Verbs, or MPI. The tests have been integrated in the Data Acquisition Backbone Core software DABC, a general purpose data acquisition library. Detailed results will be presented. In the worst cases (over hundred nodes) 50% of the required bandwidth can be already achieved. It seems possible to improve these results by further investigations. The development of key components is supported by the FutureDAQ project of the European Union (FP6 I3HP JRA1).

HK 5.7 Mo 15:45 2D
Design and implementation of a hierarchical DAQ network — ●NORBERT ABEL¹, FRANK LEMKE², and WENXUE GAO² for the CBM-Collaboration — ¹KIP Heidelberg — ²University of Mannheim

The FAIR project comes with many new challenges. One of them is the data acquisition (DAQ) - the handling of the huge data streams produced by the detectors. DAQ can be partitioned into three major parts. Firstly, the different analog signals produced by one detector have to be digitalized and filtered. Secondly, the preprocessed data of several detectors has to be combined. And thirdly, the combined data has to be analyzed and stored. We are in a design process of such a three step DAQ for the STS (Silicon Tracker System). In our actual setup the first step is done by the so called FEE (Front End Electronic) containing the nXYTER, an ADC and the ROC (Read Out Controller). The nXYTER-Board is measuring the value and the exact

time of a signal peak. This data has to be synchronized and the data not representing a signal peak has to be filtered out by the ROC. The FEE has multiple ways to pass the data. In our first test setup we did implement the Ethernet protocol, directly connecting the FEE with a PC running analyzing software. In future the FEE will be connected via optical fiber to Data Combiner Boards (DCB) and Active Buffer Boards (ABB) realizing the second step. The DCB with its multiple MGT's concentrates the data and presents an inner node of a hierarchical buildup. The ABB represents the data buffer and receiver for a root node. It is connected to a PC (via PCI Express), which is responsible for the third step.

HK 6: Physik mit schweren Ionen

Zeit: Montag 14:00–16:00

Raum: 2E

Gruppenbericht

HK 6.1 Mo 14:00 2E

Quarkumordnung und schnelle Thermalisierung in Schwerionenstößen bei RHIC und LHC — ●GERHARD BURAU¹, JOHANNES BLEIBEL² und CHRISTIAN FUCHS² — ¹ITP, Johann Wolfgang Goethe-Universität, D-60438 Frankfurt am Main — ²ITP, Eberhard Karls Universität, D-72076 Tübingen

Die Auswirkungen von partonischen Umordnungsprozessen auf die Dynamik ultrarelativistischer Schwerionenreaktionen werden diskutiert. Hierzu wurde das Quark-Gluon-String-Modell um einen lokal dichtabhängigen Umordnungs- und Fusionsmechanismus auf dem Quark-Niveau erweitert [1], womit effektiv die Dynamik eines stark gekoppelten Quarkplasmas emuliert wird. Durch die dynamische Umordnung der Partonen in der heißen und hochdichten Phase einer Schwerionenreaktion strebt das System schnell in ein thermisches Gleichgewicht. Zudem lassen sich die in Au+Au Stößen bei $\sqrt{s_{NN}} = 200$ GeV experimentell gemessenen azimutalen Anisotropieparameter v_1 und v_2 und deren Abhängigkeit von der Pseudorapidität η maßgeblich besser theoretisch beschreiben. Insbesondere $v_2(\eta)$ steht in enger Beziehung zur schnellen Thermalisierung des Systems [1]. Darüberhinaus lassen Vorhersagen unseres Modells zur Rapiditätsabhängigkeit von v_1 und v_2 geladener Hadronen für Pb+Pb Reaktionen bei $\sqrt{s_{NN}} = 5.5$ TeV im Vergleich mit Resultaten anderer Modelle darauf schließen, dass für LHC-Bedingungen der hydrodynamische Limes erreicht wird [2]. (BMBF und GSI gefördert)

- [1] J. Bleibel, G. Burau, A. Fäßler, C. Fuchs, PRC 76 (2007) 024912.
 [2] J. Bleibel, G. Burau, C. Fuchs, arXiv:0711.3366 [nucl-th].

HK 6.2 Mo 14:30 2E

Energy, Rapidity and Transverse Momentum Dependence of Multiplicity Fluctuations in CENTRAL Heavy Ion Collisions at CERN SPS — HANS BECK¹, JULIAN BOOK¹, CHRISTOPH BLUME¹, PETER DINKELAKER¹, VOLKER FRIESE², MAREK GAZDZICKI¹, CLAUDIA HÖHNE², DMYTRO KRESAN², ●BENJAMIN LUNGWITZ¹, MICHAEL MITROVSKI¹, RAINER RENFORDT¹, TIM SCHUSTER¹, REINHARD STOCK¹, CLAUDIA STRABEL¹, HERBERT STRÖBELE^{1,2}, MILICA UTVIC¹, and ALEXANDER WETZLER¹ for the NA49-Collaboration — ¹Fachbereich Physik der Universität Frankfurt — ²Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), Darmstadt

Multiplicity fluctuations are predicted to have a maximum in a hadronic medium which is close to the critical point and to the deconfinement phase transition. The energy, rapidity and transverse momentum dependence of multiplicity fluctuations were studied for central Pb + Pb collisions at 20A, 30A, 40A, 80A and 158A GeV as well as for central C+C and Si+Si collisions at 158A GeV by the NA49 experiment at the CERN SPS. The experimentally determined multiplicity fluctuations are compared to predictions of a hadron-gas and of string-hadronic models.

HK 6.3 Mo 14:45 2E

Hadron ID and event-by-event fluctuations of the kaon to pion ratio in the CBM experiment — ●DMYTRO KRESAN, CLAUDIA HOEHNE, and VOLKER FRIESE for the CBM-Collaboration — Gesellschaft fuer Schwerionenforschung, Darmstadt, Deutschland

Event-by-event fluctuations of the kaon to pion ratio are considered as a signature for the Critical Point of the QCD Phase Diagramm and are one of the key observables of the future CBM experiment at FAIR. We present results of simulation of the CBM detector to perform measurements of the event-by-event fluctuations of the kaon to pion ratio

for central gold on gold collisions at 25 AGeV from UrQMD. Full event reconstruction and hadron ID are considered. Using a Generic Model, we show the dependence of dynamical fluctuations on the resonance yield for K* and phi mesons. With the signal from the Generic Model we show the sensitivity to different values of dynamical fluctuations. Supported by EU-FP6 Hadron Physics.

HK 6.4 Mo 15:00 2E

Elliptic flow and onset of deconfinement in a hydro+Boltzmann hybrid approach — ●HANNAH PETERSEN, GERHARD BURAU, JAN STEINHEIMER, and MARCUS BLEICHER — Institut für Theoretische Physik, Johann Wolfgang Goethe-Universität, Max-von-Laue-Strasse 1, D-60438 Frankfurt am Main

We present first results from a hydro+Boltzmann hybrid approach to heavy ion reactions from GSI-SIS to BNL-RHIC energies. Event-by-event fluctuations are directly taken into account via the non-equilibrium initial conditions generated by the microscopic UrQMD model. After the (3+1)-dimensional hydrodynamic evolution, the freezeout process is performed via the Cooper-Frye formula and an subsequent hadronic cascade calculation using again UrQMD to incorporate important final state effects.

We investigate the excitation function of elliptic flow (v_2) and compare the results from the hybrid approach to previous purely hadronic calculations. The influence of the hydrodynamical evolution and the phase transition on the elliptic flow is discussed in the context of the available experimental data. Furthermore, we investigate the expansion paths in the T- μ -plane using different equations of state. Defining a critical area around the critical point, we show at what beam energies one can expect to have a sizable fraction of the system close to the critical point. We explore how much energy is needed to reach the phase transition to the Quark-Gluon-Plasma in this approach.

HK 6.5 Mo 15:15 2E

Dilepton production from an anisotropic quark-gluon plasma — ●MAURICIO MARTINEZ¹ and MICHAEL STRICKLAND² — ¹Helmholtz Research School, Johann Wolfgang Goethe - Universität Frankfurt, Frankfurt am Main, Germany — ²Frankfurt Institute for Advanced Studies, Johann Wolfgang Goethe - Universität Frankfurt, Frankfurt am Main, Germany

We calculate leading-order dilepton production resulting from the annihilation process $q\bar{q} \rightarrow l^+l^-$ from a quark-gluon plasma which has a time-dependent anisotropy in the momentum-space. A phenomenological model for the hard momentum scale, $p_{\text{hard}}(\tau)$ and the plasma anisotropy parameter, $\xi(\tau)$, is constructed. The model interpolates between free streaming behavior at early times and ideal hydrodynamical behavior at late times. Using this model, we show that for LHC energies, the medium dilepton production increases in the kinematic range $3 < p_T < 8$ GeV. As a result this observable is sensitive to the isotropization time of the system, τ_{iso} . Therefore high-energy dilepton production can be used to probe the degree of momentum-space isotropy of a quark-gluon plasma produced in relativistic heavy ion collisions and the time of onset of hydrodynamic expansion of the QGP.

HK 6.6 Mo 15:30 2E

Untersuchungen zur Machbarkeit von Di-Elektron Messungen in CBM — ●CLAUDIA HÖHNE¹, TETYANA GALATYUK¹ und ALLA MAEVSKAYA² für die CBM-Kollaboration — ¹GSI, Darmstadt, Ger-

many — ²Institut for Nuclear Research Moscow, Russia

Eine der wichtigsten experimentellen Messungen des zukünftigen CBM Experimentes bei FAIR wird die Spektroskopie von Di-Leptonen aus der heißen und dichten Phase von Schwerionenkollisionen bei Strahlenergien von 8-45 GeV/Nukleon sein. Die besondere Herausforderung dieser Messung im elektronischen Kanal ist der große Untergrund von Elektronen aus anderen Quellen sowie die Notwendigkeit einer sehr sauberen Identifizierung von Elektronen. Machbarkeitsstudien zur Messung von Vektormesonen niedriger Masse wie auch vom J/ψ und ψ' sind durchgeführt worden basierend auf einer Simulation, die semirealistische Detektorresponsefunktionen, eine vollständige Rekonstruktion der Ergebnisse und Teilchenidentifizierung berücksichtigt. Ergebnisse dieser Studien sowie eine Analyse der verbliebenen dominanten Untergrundbeiträge sollen in diesem Vortrag präsentiert werden.

Gefördert durch EU-FP6 Hadron Physics.

HK 6.7 Mo 15:45 2E

π^0 production in Pb on Au collisions at 158 AGeV mea-

sured at the CERN SPS — ●RACHIK SOUALAH for the CERES-Collaboration — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg, Germany

The study of direct photons is a particularly useful probe to search for an evidence of quark-gluon plasma formation in ultrarelativistic heavy-ion collisions. Direct photons are very difficult to measure experimentally due to the large background from π^0 and η meson decays. A significant yield of direct photon has been reported by WA98 experiment at SPS where the main systematic error comes from the yield of η mesons, measured only poorly at SPS energies. In addition, the main source of systematic errors in the measurement of the dilepton pairs in the low mass range, main physics topic of the CERES experiment, comes from the η/π^0 ratio.

CERES can detect the photons that convert shortly before the TPC by the reconstruction of e^+e^- pair conversions from charged tracks measured with the CERES TPC. In this contribution, the techniques employed to measure photons and the preliminary transverse momentum spectrum of neutral pions will be presented.

HK 7: Theorie

Zeit: Montag 14:00–16:00

Raum: 2F

Gruppenbericht

HK 7.1 Mo 14:00 2F

Status of *ab-initio* calculations of many-body Green functions of atoms and nuclei — ●CARLO BARBIERI¹, DIMITRI VAN NECK², and WILLEM H. DICKHOFF³ — ¹GSI, Planckstr. 1, 64291 Darmstadt, Germany — ²Laboratory of Theoretical Physics, Ghent University, Proeftuinstraat 86, B-9000 Gent, Belgium — ³Department of Physics, Washington University, St. Louis, MO 63130, USA

We report on recent advances in calculations of atoms and nuclei, using the Faddeev expansion of the many-fermion self-energy. This method offers a microscopic approach to couplings between single particles and collective excitations of the system.

For nuclei, emphasis will be given to the accuracy achieved—sofar—in extracting binding energies, and in further extensions of the formalism.

For atoms, the Faddeev-RPA (FRPA) approach has been found to match the best (*ab-initio*) calculations of ionization energies and strengths (corresponding to separation energies and spectroscopic factors in nuclear physics). The use of RPA (random phase approximation) phonons opens interesting perspectives for bridging the description of small atoms or molecules to that of extended electron systems.

It will be reminded that the FRPA method has relevance for the study of transfer reactions and nuclear response, as well as close connection to dispersive optical models (DOM) and quasiparticle extensions of DFT theory (QP-DFT).

HK 7.2 Mo 14:30 2F

Halo nuclei and universal properties of Efimov states — ●DAVID CANHAM and HANS-WERNER HAMMER — Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik (Theorie), Universität Bonn

An *s*-wave separable potential model is used to explore the universal properties of Efimov states in a three-body system composed of two neutrons and a core. This effective potential is well suited to describe the short-range interactions of halo nuclei. One can construct a boundary curve parameterized by the ratio of the two-body subsystem energies, or corresponding scattering lengths, to the three-body bound state, within which Efimov excited states can exist. Universal properties of the Efimov effect, such as the universal scaling parameter, are found to match with similar studies done with effective field theory. The possibility of known halo nuclei displaying these universal properties is also explored.

HK 7.3 Mo 14:45 2F

Nuclear structure calculations of Be isotopes using FMD — ●RAMIN TORABI^{1,2}, HANS FELDMEIER^{1,2}, and THOMAS NEFF¹ — ¹GSI, Darmstadt — ²TU Darmstadt

The structure of light nuclei is studied using the Fermionic Molecular Dynamics (FMD) approach. The same interaction derived from the Argonne V18 interaction with the Unitary Correlator Operator Method (UCOM) is used for all nuclei.

The many-particle Hilbert space is spanned by parity and angular momentum projected Slater determinants which are created using the Generator Coordinate Method. As generator coordinate several con-

straints like number of oscillator quanta, radius, quadrupole, octupole or single particle \vec{j}^2 are used. The expectation value of the Hamiltonian is minimized for a Slater determinant, which is projected either not at all, on total parity, on proton and neutron parity separately or on angular momentum and parity.

Since the FMD states are very flexible it is possible to describe shell and cluster model like states as well as halo states using a rather modest amount of basis states. Spectra, radii, shell model occupation numbers as well as density distributions for the Be isotopes are presented and compared to experimental data.

HK 7.4 Mo 15:00 2F

Dibaryon concept for basic two- and three-nucleon forces at intermediate and short ranges: theory vs. experiment — ●VLADIMIR KUKULIN¹, VLADIMIR POMERANTSEV¹, IGOR OBUKHOVSKY¹, PETER GRABMAYR², and AMAND FAESSLER¹ — ¹Institut für Theoretische Physik, Universität Tübingen — ²Physikalisches Institut, Universität Tübingen

Quite evident and numerous discrepancies between modern high-quality experimental data and careful predictions of conventional nuclear force models have been found in recent years for many observables in two and few-nucleon systems in such processes like $pp \rightarrow pp\gamma$, $d(\gamma, \vec{n})p$, ${}^3\text{He}(e, e'pp)$, $p + d \rightarrow {}^3\text{He} + \pi^0\pi^0$ etc. Moreover, some of the basic concepts of the conventional force models, being treated more consistently, occurred to be invalid. These discrepancies and the basic QCD arguments motivated our group to develop an alternative concept for nuclear force and $3N$ -interactions at intermediate and short distances, based on generation of an intermediate six-quark dressed dibaryon. The main agent stabilizing the above dibaryon is the strong scalar field surrounding the six-quark bag which forms a multi-quark core of the dressed dibaryon. This new force concept has been demonstrated to result in strong intermediate-range attraction in NN channel and make it possible to describe NN phase shifts (in large energy range) and deuteron properties even a bit better than with most accurate modern NN potential models. The new model leads to numerous important implications for many aspects of nuclear structure and hadronic reactions which are planned to be discussed in present talk.

HK 7.5 Mo 15:15 2F

Nuclear Structure Calculations with Modern Effective Interactions — ●HEIKO HERGERT, ROBERT ROTH, PANAGIOTA PAPA-KONSTANTINOY, SABINE REINHARDT, and ANNEKE ZAPP — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt

We discuss nuclear structure calculations based on effective interactions derived from current realistic NN potentials by means of the Unitarity Correlation Operator Method and the Similarity Renormalization Group [1,2]. Both methods employ unitary transformations to treat the short-range physics of the parent NN interaction — in the UCOM, the transformation is based on a physically motivated explicit treatment of short-range central and tensor correlations, in the SRG method it is obtained by solving a flow equation in momentum space.

The resulting interactions have an improved convergence behaviour, allowing their use in a wide range of many-body methods, including the No-Core Shell Model (NCSM), Hartree-Fock(-Bogoliubov) (HF/HFB), Many-Body Perturbation Theory, RPA & quasi-particle RPA.

Quasi-exact NCSM binding energies and spectra for *p*-shell nuclei are in reasonable agreement with experiment already with a two-body interaction. A systematic underprediction of charge radii and level densities for larger nuclei in HF-based methods can be addressed by including 3*N* forces, either exactly or approximately by means of a density-dependent two-body interaction.

Work supported by the DFG (SFB 634).

- [1] R. Roth et al., Phys. Rev. **C73** (2006) 044312
- [2] H. Hergert, R. Roth, Phys. Rev. **C75** (2007) 051001(R)

HK 7.6 Mo 15:30 2F

Relativistic Quasiparticle Random Phase Approximation in Exotic Nuclei — •DANIEL PENA¹, JOHN DAOUTIDIS¹, GEORGE A. LALAZISSIS², and PETER RING¹ — ¹Physikdepartment TU München, James Franck Str. 1, 85748 Garching — ²Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

Covariant density functional theory is used to study the influence of electromagnetic radiation on nuclei far from stability. The relativistic Hartree-Bogoliubov equations and the resulting equations for the quasiparticle random phase approximation are solved for spherical as well as for axially symmetric systems in a fully self-consistent way. Three different kinds of high precision energy functionals are investigated and special care is taken for the decoupling of the Goldstone modes. This allows the microscopic investigation of the giant dipole mode and giant monopole modes in spherical and deformed nuclei. We also investigate low-lying modes such as the pygmy modes in deformed neutron rich Ne- and Mo-isotopes as well as scissor like resonances in

deformed nuclei. Excellent agreement with recent experiments is found and new types of modes are predicted for deformed systems with large neutron excess.

HK 7.7 Mo 15:45 2F

Giant Resonances using Realistic Interactions and Second RPA — •PANAGIOTA PAPAKONSTANTINOY, ROBERT ROTH, HEIKO HERGERT, and ANNEKE ZAPP — Institut für Kernphysik, T.U. Darmstadt

The Unitary Correlation Operator Method (UCOM) considers explicitly the short-range correlations induced in nuclei by the nucleon-nucleon (NN) interaction and provides a way to derive a universal, phase-shift equivalent effective NN potential starting from a realistic one. The correlated potential can then be used within standard many-body methods and tractable Hilbert spaces. Recent applications have shown that first-order RPA with a two-body UCOM potential can not, in general, reproduce quantitatively the properties of Giant Resonances (GRs), due to missing higher-order configurations and long-range correlations as well as neglected three-body terms in the Hamiltonian.

In this work we employ a UCOM interaction in Second RPA (SRPA) calculations of GRs. We find that the inclusion of second-order configurations – which effectively dress the underlying single-particle states with self-energy insertions – produces sizable corrections. These appear essential for a realistic description of GRs when using the UCOM. We argue that effects of higher than second order should be negligible. Therefore, UCOM-SRPA emerges as a promising tool for consistent calculations of GRs in closed-shell nuclei. This is an interesting development, since SRPA can accommodate more physics than RPA (e.g., fragmentation). Remaining discrepancies due to missing three-body terms and self-consistency issues of the model are discussed.

HK 8: Kernphysik / Spektroskopie

Zeit: Montag 14:00–16:00

Raum: 2G

HK 8.1 Mo 14:00 2G

Experimental spin distribution in nuclear level schemes from F to Cm. — •TILL VON EGDY¹ and DOREL BUCURESCU² — ¹Physik-Department, Technische Universität München — ²National Institute of Physics and Nuclear Engineering, Bucharest, Romania

The spin distribution of nuclear levels is an essential ingredient of formulas for nuclear level densities. However, experimental information is rather scarce. The distribution is usually assumed to follow the formula $f(J) = \exp(-J^2/2\sigma^2) - \exp(-(J+1)^2/2\sigma^2)$ with the spin cut-off parameter σ which corresponds roughly to the maximum of the spin distribution. The theory predicts that σ increases with the moment of inertia, with the nuclear mass and with the nuclear temperature. But the various parameters for these dependencies are not well known. We investigated the experimental spin distribution of 310 nuclei between F and Cm below about 2 MeV in order to test various formulas for σ and to determine the corresponding parameters with least squares fits. The best results will be presented and discussed.

HK 8.2 Mo 14:15 2G

Pygmy Dipole Strength in Exotic Nuclei. — •NADIA TSONEVA und HORST LENSKE — Institut für Theoretische Physik, Universität Gießen

By incorporating HFB calculations for the nuclear ground states and describing excited states by QPM theory we investigate low-energy dipole excitations in spherical $N=50$, $N=82$ isotones and the $Z = 50$ isotopes, known as Pygmy Dipole Resonances (PDR). The approach relies on density functional theory providing us with the proper link between a phenomenological description of nuclear ground state properties and nuclear many-body theory. The properties of PDR excitations are studied in detail by analyzing the corresponding neutron and proton dipole transition densities from which we derive criteria for these dipole excitations as generic modes in charge-asymmetric exotic nuclei. From one-phonon QRPA calculations in $N=50$, $N=82$ and $110-132$ Sn nuclei ($N > Z$) a close connection between the total neutron PDR strengths and the neutron skin thickness defined by the relative difference of neutron and proton rms radii was found. An interesting observation is the most exotic ^{100}Sn nucleus ($N=Z$), where at $E^* = 8.3$ MeV a state dominated by proton skin excitations was found, hence

indicating a proton PDR. The fragmentation pattern of the low-energy dipole excitations is studied by multi-phonon QPM theory. For that purpose we have performed calculations in large model spaces including up to three-phonon components. The results are compared to a variety of experimental data which are described rather satisfactorily. Supported by DFG, contract Le439/5 and GSI.

HK 8.3 Mo 14:30 2G

Dipole strength in ^{89}Y and ^{90}Zr up to the neutron-separation energy * — •R. SCHWENGER¹, G. RUSEV^{1,2}, N. TSONEVA³, N. BENOURET^{1,4}, R. BEYER¹, F. DOENAU¹, M. ERHARD¹, E. GROSSE^{1,5}, A.R. JUNGHANS¹, J. KLUG¹, K. KOSEV¹, C. NAIR¹, K.D. SCHILLING¹, and A. WAGNER¹ — ¹Forschungszentrum Dresden-Rossendorf, 01314 Dresden — ²Duke University, Durham, NC 27708, USA — ³Universität Gießen, 35392 Gießen — ⁴Université d'Alger, 16111 Alger, Algérie — ⁵Technische Universität Dresden, 01062 Dresden

Dipole and quadrupole excitations in the semimagic $N = 50$ nuclei ^{89}Y and ^{90}Zr were investigated at the superconducting electron linear accelerator ELBE with bremsstrahlung produced at electron energies from 9 to 13 MeV. About 200 γ transitions in ^{89}Y and 180 in ^{90}Zr were identified up to about 11 and 12 MeV, respectively.

Statistical methods were applied to estimate the contributions of inelastic transitions and to correct the intensities of the ground-state transitions for their branching ratios. The photoabsorption cross sections obtained in this way provide information about the dipole-strength function on the tail of the giant dipole resonance (GDR) towards energies below the neutron-separation energy. We observed extra dipole strength with respect to a smooth extrapolation of the GDR in the energy range from about 6 – 11 MeV.

The observed extra strength is compared with results of calculations within the Quasiparticle-Phonon Model, which also make predictions about the nature of the strength.

* Supported by the DFG.

HK 8.4 Mo 14:45 2G

Untersuchung der Pygmydipolresonanz in ^{124}Sn mit Hilfe der $(\alpha, \alpha'\gamma)$ Reaktion* — •JANIS ENDRES¹, PETER BUTLER², PETER DENDOOVEN³, MUSHIN HARAKEH³, ROLF-DIETMAR HERZBERG²,

REINER KRÜCKEN⁴, LUCIA POPESCU⁵, DENIZ SAVRAN⁶, MARCUS SCHECK², KERSTIN SONNABEND⁶, SOTIRIOS HARISSOPOULOS⁷, ANASTASIOS LAGOYANNIS⁷, HEINRICH WOERTCHE³ und ANDREAS ZILGES¹ — ¹Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — ²Department of Physics, University of Liverpool, Großbritannien — ³Kernfysisch Versneller Instituut, Groningen, Niederlande — ⁴Physik-Department E12, TU München — ⁵SCK-CEN, Mol, Belgium — ⁶Institut für Kernphysik, TU Darmstadt — ⁷I.N.P. NCSR Demokritos, Athen, Griechenland

Seit einigen Jahren wird die Pygmydipolresonanz (PDR) insbesondere in halbmagischen Kernen systematisch mit der Methode der Kernresonanzfluoreszenz (KRF) untersucht [1]. In $(\alpha, \alpha'\gamma)$ Koinzidenzexperimenten kann eine ähnlich hohe Selektivität auf E1 Anregungen mit guter Energieauflösung erzielt werden. Der Vergleich zwischen (γ, γ') und $(\alpha, \alpha'\gamma)$ Experimenten an den N=82 Isotopen ¹⁴⁰Ce [2] und ¹³⁸Ba zeigt eine unerwartete strukturelle Aufspaltung der E1 Stärkerverteilung. Im November 2007 wurde am Big-Byte Spektrometer (BBS) des KVI mit ¹²⁴Sn ein Z=50 Isotop vermessen. Erste Ergebnisse dieses $(\alpha, \alpha'\gamma)$ Experiments und Vergleiche zu KRF-Resultaten werden präsentiert.

* Gefördert durch die DFG (SFB 634).

[1] U. Kneissl et al., J. Phys. G 32 (2006) R1

[2] D. Savran et al., Phys. Rev. Lett. 97 (2006) 172502

HK 8.5 Mo 15:00 2G

Niedrig liegende Dipolstärke in ¹³⁶Xe* — ●DENIZ SAVRAN¹, MATTHIAS FRITZSCHE¹, JENS HASPER¹, KAI LINDENBERG¹, SEBASTIAN MÜLLER¹, NORBERT PIETRALLA¹, LINDA SCHNORRENERBERGER¹, KERSTIN SONNABEND² und ANDREAS ZILGES¹ — ¹Institut für Kernphysik, TU Darmstadt — ²Institut für Kernphysik, Universität zu Köln

Der Ursprung niedrig liegender elektrischer Dipolstärke weit unterhalb der Dipolresonanz, der sogenannten Pygmydipolresonanz (PDR) wie sie in zahlreichen Kernen experimentell beobachtet wird, ist immer noch weitgehend unverstanden. Ein elementarer experimenteller Zugang ist die systematische Untersuchung der Entwicklung der PDR entlang von Isotopen- oder Isotonenkettten. Am S-DALINAC in Darmstadt wurden die stabilen N=82 Kerne mit Hilfe der Kernresonanzfluoreszenz-Methode untersucht. Ergebnisse der neuesten Messung an ¹³⁶Xe sowie ein detaillierter Vergleich zu Rechnungen im Quasi Particle Phonon Model (QPM) werden präsentiert.

* Gefördert durch die DFG (SFB 634)

HK 8.6 Mo 15:15 2G

Dorway state phenomena in nuclei simulated through microwave billiards — SVEN ÅBERG¹, THOMAS GUHR², ●MAKSIM MISKI-ÖGLÜ³, and ACHIM RICHTER³ — ¹Matematisk Fysik, LTH, Lunds Universitet, Lund, Sweden — ²Fachbereich Physik, Universität Duisburg-Essen, Duisburg, Germany — ³Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Darmstadt, Germany

In a unifying way, the doorway mechanism explains spectral properties in a rich variety of open mesoscopic quantum systems, ranging from atoms to nuclei. A distinct state and a background of other states couple to each other which sensitively affects the strength function. The

recently measured superscars in the barrier billiard provide an ideal model for an in-depth investigation of this mechanism. We introduce two new statistical observables for its study, the maximum coupling coefficient to the doorway and directed spatial correlators. Using Random Matrix Theory and random plane waves, we obtain a consistent understanding of the experimental data.

HK 8.7 Mo 15:30 2G

Numerische Behandlung eines Quadrupol-Oktupol-Modells — ●MICHAEL STRECKER — Institut für Theoretische Physik der Justus-Liebig-Universität, Heinrich-Buff-Ring 16, D-35392 Giessen, Germany

Ein Hamiltonoperator für axiale quadrupol- und oktupol-deformierte Kerngestalten mit einem äußeren Nukleon wird benutzt, um die Spektren von Aktiniden-(ug)-Kernen zu beschreiben. Ein Coriolisterm koppelt die kollektive Drehbewegung mit der des Nukleons. Das Modell hat sich bereits gut für die Beschreibung von Spektren und ihrer Paritätsaufspaltung bewährt. Dabei wird eine Einschränkung auf gleiche Schwingungsfrequenzen in beiden Freiheitsgraden gemacht und die Energien mit Hilfe von Fitparametern an die experimentellen Ergebnisse angeglichen.

Im Vortrag wird eine geeignete Methode für die numerische Behandlung aufgezeigt, womit auch ungleiche Schwingungsfrequenzen zugänglich werden. Außerdem wird untersucht, wie man den Entkopplungsparameter, welcher bisher als Fitparameter in das Modell eingeht, mit Hilfe von expliziten Einteilchenrechnungen unter Verwendung von Überlappintegralen erhalten kann.

HK 8.8 Mo 15:45 2G

Bohr Hamiltonian with different mass coefficients for the ground- and γ bands — ●ROSTISLAV V. JOLOS^{1,2} and PETER VON BRENTANO² — ¹Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russia — ²Institut für Kernphysik der Universität zu Köln

In the description of the collective nuclear dynamics the mass coefficient plays an important role as the potential energy. Frequently it is assumed that the mass coefficient in the lab. frame is a constant. And in the case of the well deformed nuclei the same mass coefficient is used for description of the rotational motion and for vibrations. Experimental data show, however, that the ratio of the mass coefficients for the gamma-vibrations and for rotations takes the values 3-5 [1]. The implied large difference means that the mass tensor of the Bohr Hamiltonian cannot be reduced to a scalar. However, the inclusion of scalar and other components of the mass tensor can explain the difference in the values of the mass coefficients for the γ -vibrations and the ground state rotations. A simplified estimate of the ratio B_γ/B_{rot} obtained using the cranking model expressions for the mass coefficients is in agreement with the data. The more general form of the kinetic energy term for the Bohr Hamiltonian given in the intrinsic frame is derived.

[1]R.V.Jolos and P. von Brentano, Phys. Rev. C 76, 024309 (2007).

Work supported by DFG through Br799/12 and by DFG East European-Germany collaboration grant.

HK 9: Elektromagnetische und Hadronische Sonden

Zeit: Montag 16:30-19:00

Raum: 1C

HK 9.1 Mo 16:30 1C

Dileptonen-Produktion in γ A- und pA-Reaktionen — ●JANUS WEIL und ULRICH MOSEL — Institut für Theoretische Physik, Universität Gießen

Wir präsentieren Dileptonen-Spektren am Kern, die mit einem semi-klassischen BUU-Modell gewonnen wurden. Dabei beschäftigen wir uns zum einen mit photoninduzierten Reaktionen, wie sie im g7 Experiment am JLAB gemessen wurden, zum anderen mit protoninduzierten Reaktionen bei 12 GeV, die von der KEK-PS E325 Kollaboration durchgeführt wurden. Unsere Analyse zielt vor allem auf die Untersuchung möglicher Mediummodifikationen der leichten Vektormesonen und der Frage ob diese in den experimentellen Daten erkennbar sind.

HK 9.2 Mo 16:45 1C

Investigation of Diffractive Pion Dissociation at COMPASS — ●QUIRIN WEITZEL¹, ALEXANDER AUSTREGESILO¹, SUH-URK CHUNG^{1,2}, ANNA-MARIA DINKELBACH¹, JAN FRIEDRICH¹, SERGEI

GERASSIMOV¹, STEFANIE GRABMÜLLER¹, FLORIAN HAAS¹, CHRISTIAN HÖPPNER¹, BERNHARD KETZER¹, IGOR KONOROV¹, MARKUS KRÄMER¹, ROLAND KUHN¹, ALEXANDER MANN¹, THIEMO NAGEL¹, SEBASTIAN NEUBERT¹, STEPHAN PAUL¹, and DMITRI RYABCHIKOV³ for the COMPASS-Collaboration — ¹Technische Universität München, Physik-Department E18, 85748 Garching, Germany — ²Brookhaven National Laboratory, Upton, NY 11973, USA — ³Institute for High Energy Physics, 142284 Protvino, Russia

COMPASS is a fixed-target experiment at the CERN SPS, which investigates the structure and spectroscopy of hadrons. In 2004, a first run with a 190 GeV/c π^- beam took place, using nuclear targets. Diffractive reactions in COMPASS provide clean access to meson resonances with masses below 2.5 GeV/c², where candidates for spin-exotic states (e.g. 1^{-+}) have been reported in the past. Within a few days of data taking, a competitive number of events on lead with $\pi^- \pi^- \pi^+$ final states were recorded. In this talk we will report on the results of a first partial wave analysis of this data set.

This work is supported by the German Bundesministerium für Bildung und Forschung (06MT244), the Cluster of Excellence for Fundamental Physics (EXC153) and the Maier-Leibnitz-Labor der LMU und TU München.

HK 9.3 Mo 17:00 1C

HADES results for the pp reaction at 2.2 GeV — ●INGO FRÖHLICH — Institut für Kernphysik, 60438 Frankfurt am Main

HADES has measured meson and di-lepton production in pp collisions at 2.2 GeV kinetic beam energy. For the inclusive reaction $pp \rightarrow Xe^+e^-$, the lepton pair spectra have been corrected for efficiency and trigger bias. Invariant mass spectra will be presented and compared to PLUTO and HSD [1] vacuum calculations, as well as to the C+C data at 2AGeV [2].

For the exclusive measurements, the reactions $pp \rightarrow pp\pi^0$, $pp \rightarrow p\pi\pi^+$ as well as $pp \rightarrow ppp$ have been identified by detecting 2 charged tracks in the final state. The first 2 reactions are dominated by Δ production and the latter one by an intermediate $N^*(1535)$ resonance. A precise knowledge of angular distributions of all resonances - production as well as the decay - is very important for the interpretation of the di-lepton spectra mentioned above. Preliminary results for these reactions will be presented.

This work has been supported by BMBF and GSI

- [1] E.L.Bratkovskaya and W.Cassing, Phys. Reports 308 (1999) 65
- [2] G. Agakichiev et al., Phys. Rev. Lett 98 (2007) 052302

HK 9.4 Mo 17:15 1C

Eta-photoproduction on the nucleon in the resonance energy region — ●VITALY SHKLYAR¹, HORST LENSKE^{1,2} und ULRICH MOSEL¹ — ¹Institut für Theoretische Physik, Universität Gießen — ²GSI, Darmstadt

Pion- and photon induced reactions are analyzed within the coupled-channel effective Lagrangian Giessen model for the baryon resonance analysis. Last results for the eta-meson productions both in pion and photon induced reactions are presented.

Work supported by DFG and FZ Jülich.

HK 9.5 Mo 17:30 1C

$\eta \rightarrow 3\pi^0$ decay with WASA-at-COSY. — ●PETER VLASOV and CHRISTIAN PAULY for the WASA-at-COSY-Collaboration — Institute für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich, 52425 Jülich

During the first production run of the WASA-at-COSY experiment the $\eta \rightarrow 3\pi^0$ decay has been measured at $Q = 55$ MeV. The goal of this experiment is a high statistics measurement of the $3\pi^0$ Dalitz plot density distribution which allows precise test of ChPT calculations in non-perturbative regime of QCD.

The η mesons were produced in the interaction of the COSY proton beam with frozen hydrogen pellets delivered by the WASA Pellet Target. The components of the detection system can be subdivided into two parts: the Central Detector - mainly suited for detection of the η meson decay products and the Forward Detector which is used for tagging of the η decays by reconstruction of the protons scattered in the forward direction.

The events selected by the missing mass technique under restrictive conditions were analyzed. The π^0 and η mesons mass hypothesis were used to constrain the kinematic variables.

We report on the status of the analysis of the $\eta \rightarrow 3\pi^0$ decay measured in proton-proton interactions from the first production run of the WASA-at-COSY experiment.

Supported in part by BMBF and FZ-Jülich.

HK 9.6 Mo 17:45 1C

ω Photoproduction off Protons and Neutrons with CBELSA-TAPS* — ●FRIDA HJELM for the CBELSA/TAPS-Collaboration — II Physikalisches Institut, Heinrich-Buff-Ring 16, 35392 Giessen

ω photoproduction off LH_2 and LD_2 targets has been studied with the tagged photon beam of the ELSA accelerator in Bonn. The combined setup of the Crystal Barrel and TAPS detecting systems, which formed a 4π electromagnetic calorimeter, was used for detecting the ω meson via the $\omega \rightarrow \pi^0 \gamma$ decay mode. The aim of this study is to determine the ω photoproduction cross section on the neutron, which has not been measured so far, and to compare it to the cross section on the free proton and on the bound proton in LD_2 . The photoproduction cross section on the neutron is of particular importance with respect to model calculations of the ω -nucleus interaction. Preliminary results on both total and differential cross sections will be presented.

* founded by DFG (SFB/TR-16)

HK 9.7 Mo 18:00 1C

Measurement of the in-medium K^0 inclusive cross section in π^- -induced reactions at 1.15 GeV/c with FOPI — ●MOHAMED LOTFI BENABDERRAHMANE for the FOPI-Collaboration — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg, Heidelberg, Germany

Studies of the in-medium properties of hadrons are nowadays one of the significant topics of nuclear and hadron physics. Experimentally, there are two ways of investigating the medium modifications of hadron properties, either employing nucleus-nucleus collisions or using elementary reactions like π^- -nucleus where hadrons are produced under well controlled conditions.

The FOPI collaboration has carried out an experiment where five targets (C, Al, Cu, Sn and Pb) were irradiated with a pion beam of 1.15 GeV/c momentum. The secondary pion beam was provided by the SIS-18 accelerator at GSI.

Inclusive K^0 -production cross sections are evaluated and compared to the vacuum expectation and modern transport theories. In addition, we present our observation of a significant difference in the phase space population for the K^0 's produced in the Pb and the C targets which is interpreted as a hint for the presence of a repulsive KN potential in medium.

HK 9.8 Mo 18:15 1C

Measurement of the Reaction $dd \rightarrow \alpha K^+ K^-$ with Anke/Cosy — ●XIAOHUA YUAN for the ANKE-Collaboration — Institut für kernphysik, FZ Jülich, D-52425 Jülich, Deutschland

Precise knowledge of the $a_0(980)$ and $f_0(980)$ coupling constants to kaons would allow one to determine the $K\bar{K}$ content of the a_0/f_0 . However, the values for $g_{a_0 K\bar{K}}$ and $g_{f_0 K\bar{K}}$ are still poorly known.

The isospin-violating (IV) a_0/f_0 mixing amplitude is in leading order proportional to the product of $g_{a_0 K\bar{K}}$ and $g_{f_0 K\bar{K}}$. Since the a_0 and the f_0 are rather narrow overlapping resonances, a_0 - f_0 mixing should give the dominant contribution to the IV effect via the reaction chain $dd \rightarrow \alpha f_0 (I=0) \rightarrow \alpha a_0^0 (I=1) \rightarrow \alpha (\pi^0 \eta)$. Any observation of $\pi^0 \eta$ production in the $dd \rightarrow \alpha X$ reaction would thus be a direct indication of IV.

An experiment on the reaction $dd \rightarrow \alpha (\pi^0 \eta)$ is under preparation for WASA-at-COSY. As a first step, a measurement of the $dd \rightarrow \alpha f_0 \rightarrow \alpha K^+ K^-$ cross section has been performed with ANKE in spring 2006. About 10 $dd \rightarrow \alpha K^+ K^-$ events have been deduced from a preliminary analysis. The present status of the analysis will be presented.

This work is supported by DAAD.

HK 9.9 Mo 18:30 1C

Exclusive Reconstruction in pp Reactions at 3.5 GeV with HADES — ●STEFANO SPATARO for the HADES-Collaboration — II. Physikalisches Institut, Gießen, Germany

The HADES Spectrometer has studied pp collisions at 3.5 GeV, aiming at establishing reference spectrum for planned studies of vector mesons in p+A reactions, as well as investigating production mechanisms of vector mesons and the role of baryonic resonances in pp collisions. This contribution will report on the exclusive reconstruction of several hadron channels, presenting analysis techniques and first results obtained from this experiment. Exclusive analyses of meson decay channels will be presented, such as $\eta \rightarrow \pi^+ \pi^- \pi^0$, $\eta \rightarrow e^+ e^- \gamma$, $\omega \rightarrow \pi^+ \pi^- \pi^0$ and $\omega/\rho \rightarrow e^+ e^-$, as well as strange baryon decays (i.e. $\Lambda \rightarrow p\pi^-$). This work was supported by BMBF 06 GI 179.

HK 9.10 Mo 18:45 1C

Study of the forward 1S_0 diproton production in the $pp \rightarrow pp\pi^0$ reaction at ANKE — ●SERGEY DYMOV for the ANKE-Collaboration — Laboratory of Nuclear Problems, Joint Institute for Nuclear Research, 141980 Dubna, Russia — Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich, 52425 Jülich, Germany

Single pion production in nucleon-nucleon collisions, $NN \rightarrow NN\pi$, is one of the principal tools used in the investigation of NN dynamics at intermediate energies. Because of large momentum transfers involved, even close to threshold, such a meson production is sensitive to the short-distance part of the NN-interaction. The ratio of $pp \rightarrow (pp)_s(0^0)\pi^0$ to $pp \rightarrow d(0^0)\pi^+$ cross sections can provide information on the relative strength of spin-singlet to spin-triplet production. Prior to our study of the $pp \rightarrow (pp)_s(0^0)\pi^0$ reaction at ANKE, the only published data in the 1S_0 conditions were limited to energies

$T_p < 0.425$ GeV. The $pp \rightarrow (pp)_s \pi^0$ differential cross section has been measured with the ANKE spectrometer at COSY-Jülich for seven proton beam energies T_p between 0.5 and 2.0 GeV. The obtained energy dependence of the cross section and of the singlet/triplet ratio will be

presented. In a subsequent experiment in October 2007 the cross section has been measured at additional five beam energies in the range $T_p = 0.35 - 2.4$ GeV. Preliminary results of the analysis of the new data will be shown.

HK 10: Kern- und Teilchen-Astrophysik

Zeit: Montag 16:30–19:00

Raum: 2B

Gruppenbericht

HK 10.1 Mo 16:30 2B

Measurements of PeV air showers: The KASCADE-Grande Experiment — ●ANDREAS HAUNGS for the KASCADE-Grande-Collaboration — Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Karlsruhe, Germany

KASCADE-Grande is an extensive air shower experiment co-located to the original KASCADE site at Forschungszentrum Karlsruhe, Germany. The multi-detector system allows to investigate the energy spectrum, composition, and anisotropies of cosmic rays in the energy range up to 1 EeV. An overview on the performance of the apparatus, shower reconstruction methods, and first results of the Grande set-up as well as an update of the KASCADE data analyses will be given.

HK 10.2 Mo 17:00 2B

Nachweis kosmischer Strahlung mittels Radio-Luftschauer Messungen — ●JÖRG R. HÖRANDEL für die LOPES-Kollaboration — Radboud University Nijmegen, Department of Astrophysics, Nijmegen, The Netherlands

Luftschauer entstehen durch die Wechselwirkung hochenergetischer Teilchen der kosmischen Strahlung in der Atmosphäre. Sekundäre Elektronen (und Positronen) werden im Erdmagnetfeld abgelenkt und emittieren Synchrotronstrahlung. Diese wird mit dem LOPES (LOfar PrototypE Station) Experiment im Frequenzbereich von 40 bis 80 MHz in zwei Polarisationsrichtungen (Nord-Süd und Ost-West) mit einem Dipolantennenfeld registriert. Gleichzeitig werden die Eigenschaften der Luftschauer mit dem KASCADE-Grande Experiment vermessen. Die Intensität der registrierten Radiostrahlung wird als Funktion verschiedener Schauerparameter untersucht, dies sind u.a. Schauerenergie, Abstand zur Schauerachse und Winkel zwischen Erdmagnetfeld und Schauerachse. Neueste Ergebnisse werden präsentiert. Diese zeigen, daß die Messung von Radiostrahlung in Luftschauern auf dem Wege ist, sich als neue Methode zur Messung der Eigenschaften hochenergetischer ($> 10^{16}$ eV) kosmischer Strahlung zu etablieren.

HK 10.3 Mo 17:15 2B

Liquid scintillator development for the proposed LENA detector — ●TERESA MARRODAN UNDAGOITIA, FRANZ VON FEILITZSCH, MARIANNE GOEGER-NEFF, LOTHAR OBERAUER, WALTER POTZEL, JUERGEN WINTER, and MICHAEL WURM — Physik-Department E15, Technische Universitaet Muenchen, James-Franck-str., 85748, Garching

The status of the feasibility studies for the proposed large liquid-scintillator detector LENA (**L**ow **E**nergy **N**eutrino **A**stronomy) is reported. First, the physics potential of the detector concerning astro- and particle-physics is briefly introduced. The main part of the talk deals with recent technical investigations of optical properties of possible scintillator mixtures. The solvents PXE, LAB and Dodecan as well as the wavelengthshifters PPO, bisMSB, pTP and PMP has been tested. Measurements of relative light yield and fluorescence decay time are presented. In addition, emission spectra of different samples, with different concentrations of wavelengthshifter are shown. The experimental results are interpreted with a microscopic modell taking into account radiative and non-radiative energy transfer between organic molecules.

Gruppenbericht

HK 10.4 Mo 17:30 2B

Transport approach to the reconstruction of the neutrino kinematics in current oscillation experiments — ●TINA LEITNER¹, OLIVER BUSS¹, ULRICH MOSEL¹, and LUIS ALVAREZ-RUSO² — ¹Institut für Theoretische Physik, Universität Gießen — ²Departamento de Física Teórica and IFIC, Universidad de Valencia - CSIC, Spain

Neutrino oscillation results depend on the neutrino energy - a quantity which can not be measured directly but has to be reconstructed from the hadronic debris coming out of the neutrino-nucleus reaction in-

side the detector. A reliable reconstruction of the neutrino kinematics and the initial scattering process has to account for in-medium modifications and, in particular, for final state interactions inside the target nucleus. They can, e.g. through intranuclear rescattering, change particle multiplicities and also redistribute their energy. Those effects can be simulated with our fully coupled channel GiBUU transport model where the neutrino first interacts with a bound nucleon producing secondary particles which are then transported out of the nucleus. We use a relativistic formalism that incorporates recent form factor parametrizations, and apply, besides Fermi motion, full in-medium kinematics, mean-field potentials and in-medium spectral functions. In this talk, we compare the reconstructed quantities obtained within our framework to the ones obtained by the current experiments, which, as e.g. MiniBooNE, mostly rely on simple two-body kinematics. We then discuss how these uncertainties influence not only the cross section measurements but also the oscillation results. Supported by DFG.

HK 10.5 Mo 18:00 2B

Production of ⁸³Rb for the KATRIN experiment — ●MAKHSUD RASULBAEV¹, REINER VIANDEN¹, KARL MAIER¹, THOMAS THÜMLER², BEATRIX OSTRICK², and CHRISTIAN WEINHEIMER² — ¹Helmholtz Institut für Strahlen- und Kernphysik der Universität Bonn, Bonn, Germany — ²Institut für Kernphysik der Universität Münster, Münster, Germany

For the neutrino mass determination experiment KATRIN, the longterm stability of the main spectrometer voltage is of crucial importance.

Therefore, it is planned to control the voltage continuously in a smaller spectrometer, which monitors the position of the conversion electron line emitted in the 32 keV transition in the decay of ^{83m}Kr. Due to the short half-life of ^{83m}Kr ($t_{1/2} = 1.83$ h), it has to be supplied by a long-lived ^{83m}Kr(⁸³Rb) generator ($t_{1/2} = 86$ d). Here a hitherto unexploited method for the efficient production of ⁸³Rb and its suitability for its application in the KATRIN monitor spectrometer is described.

HK 10.6 Mo 18:15 2B

Eine kondensierte ^{83m}Kr-Quelle zur Langzeitspannungsüberwachung — ●BEATRIX OSTRICK^{1,2}, MARCUS BECK¹, JOCHEN BONN², BJÖRN HILLEN¹, KLAUS SCHLÖSSER⁴, THOMAS THÜMLER¹, MARTA UBIETO DIAZ², MIROSLAV ZBOŘIL^{1,2,3} und CHRISTIAN WEINHEIMER¹ für die KATRIN-Kollaboration — ¹Friedrich-Wilhelms-Universität Münster — ²Johannes Gutenberg-Universität Mainz — ³INR Rez, Prag — ⁴Forschungszentrum Karlsruhe

Das KA(rlsruhe)-TRI(tium)-N(eutrino)massenexperiment) will eine Sensitivität auf die Neutrino Ruhemassenskala im Sub-eV-Bereich erreichen. Verwendet wird dazu ein Spektrometer, das zunächst magnetisch kollimierte Elektronen elektrostatistisch filtert.

Dazu ist es nötig, dass eventuelle Schwankungen der Analyserspannung von -18 kV auf 3 ppm genau bekannt sind. Jede unentdeckte Schwankung führt in der Analyse zu einer Verschiebung des Neutrino-massenquadrates.

Primär wird die Spannung von einem Präzisionsspannungsteiler überwacht. Über die Dauer der effektiven Messzeit von 3 Jahren sind dessen Driften aber zu gross. Nur ein Anknüpfen an einen natürlichen Standard wie der nuklear-atomare Übergang von ^{83m}Kr Konversions-elektronen macht es möglich Langzeitdriften zu entdecken. Vorgestellt werden Aufbau und Messungen mit einer kondensierten Kryptonquelle am Mainzer-Neutrino-massenspektrometer.

Dieses Projekt wird gefördert durch das BMBF unter Kennzeichen 05CK5MA/0 und die DFG unter Kennzeichen 4366 TSE 17/6/06.

HK 10.7 Mo 18:30 2B

Detektorkonzepte für niederenergetische Elektronen aus dem Tritiumzerfall — ●UDO SCHMITT für die KATRIN-Kollaboration —

Forschungszentrum Karlsruhe

Das Karlsruhe Tritium Neutrinoexperiment (KATRIN) zur Bestimmung der Neutrinomasse aus dem Spektrum des Tritiumzerfalls mit einer Sensitivität von $m_\nu < 0,2\text{eV}/c^2$ basiert auf einer fensterlosen gasförmigen Tritiumquelle und einem hochauflösenden System zweier elektrostatischer Retardierungsspektrometer (MAC-E-Filter). Die Quellaktivität von 10^{11} Bq soll mit einem Monitor-Detektor überwacht werden. Dieser soll unter Ultrahochvakuumbedingungen (10^{-11} mbar) im Strahlengang der Beta-Zerfallselektronen eingebaut werden. Zur mechanischen Integration wurde ein Manipulator mit beweglichem Detektorhalter entwickelt, der den Elektronenstrahl auf einem Durchmesser von 20 cm sondieren kann und für eine kontinuierliche Aktivitätsmessung in dessen Randbereich positioniert wird. Die höchstenergetischen Elektronen, die durch die beiden Spektrometer gelangen, sollen mit einem großflächigen, ortsauflösenden, monolithischen Hauptdetektor mit hoher Energieauflösung und niedrigem intrinsischen Untergrund analysiert werden. Der Vortrag stellt die spezifischen Anforderungen der beiden Detektorsysteme sowie die Konzepte zu deren Umsetzung vor und zeigt Ergebnisse aus der Prototypenentwicklung.

Teilweise gefördert vom BMBF unter den Förderkennzeichen 05CK5VKA/5, 05CK5REA/0, 05CK5PMA/0 und 05CK5UMA/3 und dem SFB Transregio 27 "Neutrinos and Beyond".

HK 10.8 Mo 18:45 2B

Untersuchungen zur Penningfalle zwischen den KATRIN-Spektrometern — ●K. VALERIUS¹, H. BAUMEISTER¹, M. BECK¹, J. BONN², H.-W. ORTJOHANN¹, B. OSTRICK¹, E. W. OTTEN², J. SMOLLICH¹, M. UBIETO DIAZ², CH. WEINHEIMER¹ und M. ZBORIL¹ für die KATRIN-Kollaboration — ¹Institut für Kernphysik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, D-48149 Münster — ²Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, D-55099 Mainz

Das KATRIN-Experiment nutzt die Methode der kinematischen Analyse des Tritium- β -Spektrums, um eine direkte Bestimmung von $m(\nu_e)$ im Sub-eV-Bereich durchzuführen. Es kommen zwei Spektrometer vom MAC-E-Filter-Typ zum Einsatz, um die Elektronen zunächst grob nach ihrer Energie zu selektieren bzw. ein schmales Intervall um den β -Endpunkt mit höchster Auflösung zu untersuchen. Durch die Konfiguration der E- und B-Felder im Bereich der beiden Spektrometer kommt es zur Bildung einer Penningfalle für Elektronen, welche zur Erhöhung des Untergrundes beitragen kann. Mit einem speziellen Aufbau am Spektrometer des Mainzer Neutrinomassenexperiments wurde die Situation nachgestellt, um den Einfluss von Falleneffekten auf die Untergrundzählrate zu untersuchen sowie geeignete Methoden zur Störung der Fallenbedingungen zu erproben („Drahtscanner“). Hierbei wurde auch eine Photoelektronenquelle mit einer UV-Diode verwendet. Zusätzlich erweisen sich solche schnell geschalteten UV-Dioden im Hinblick auf die schmale Energieverteilung der Photoelektronen als vielversprechende Möglichkeit zur Energiekalibration.

Gefördert durch das BMBF unter dem Kennzeichen 05CK5MA/0.

HK 11: Instrumentation und Anwendungen I

Zeit: Montag 16:30–19:00

Raum: 2C

Gruppenbericht

HK 11.1 Mo 16:30 2C

First Results from the HERMES Recoil Detector — ●SERGEY YASCHENKO for the HERMES-Collaboration — Physikalisches Institut II, Universität Erlangen-Nürnberg

For the last one and a half years of operation of HERA, a Recoil Detector was installed at the HERMES experiment to improve measurements of hard exclusive electron/positron scattering reactions in particular deeply virtual Compton scattering. These measurements can provide important constraints on models for generalized parton distributions and hence can lead to the determination of the angular momentum of quarks inside the nucleon.

The HERMES Recoil Detector was designed to improve the selection of exclusive events by a direct measurement of the momentum and track direction of recoiling particles and allow the rejection of non-exclusive background events. The detector consisted of three main components: a silicon strip detector (SSD) placed inside the HERA vacuum, a scintillation fiber tracker (SFT), and a photon detector consisting of three layers of tungsten-scintillator sandwich. All the detectors were located in a solenoidal magnetic field of 1 Tesla.

The detector was installed in the HERMES experiment in December 2005. The commissioning of the SFT was finished in February 2006 and the SSD commissioning could only be finished in September 2006 due to beam induced noise. The fully commissioned Recoil detector was working stable from September 2006 to the end of HERA operation on June 30 of 2007. Results on the detector performance are presented.

This work is supported by BMBF (Contract No. 06 ER 143).

HK 11.2 Mo 17:00 2C

Solid state photomultipliers for tracking detectors at KAOS — ●SALVADOR SANCHEZ MAJOS, PATRICK ACHENBACH, and JOSEF POCHODZALLA — Inst. für Kernphysik, Joh. Gutenberg-Univ., Mainz

A solid state photomultiplier (SSPM) consists of a pixelized array of micrometric avalanche photodiodes connected in parallel. Despite the digital character of the signals from the individual pixels the device as a whole behaves analogically as long as the number of incoming photons remains small compared to the number of pixels. The highly uniform gain of the pixels allows for a clear photon number determination. This makes the device very suitable for low light yield detection insofar a mechanism is found to cope with the high dark rate characteristic of avalanche photodiodes.

In combination with scintillating fibres SSPM might provide a relatively cheap and reliable tracking detector operated with low voltage, magnetic field insensitive and minimal volume. The viability of this idea was studied for part of the electron arm tracking detector system

of the KAOS spectrometer at MAMI-C. A similar concept is being considered for the PANDA time-of-flight start detector. Detection efficiency as a function of required pixels and time resolution have been measured for a two metres long, 0.89 mm diameter cylindrical fibre.

HK 11.3 Mo 17:15 2C

Strahlenschäden und Ausheilungsprozesse bei PWO-Kristallen bei niedrigen Temperaturen — ●RAINER NOVOTNY — II. Physikalisches Institut, Universität Giessen — PANDA Kollaboration

Die Anforderungen an die Effizienz und Energieauflösung bei der Messung hochenergetischer Photonen mit Hilfe des EM Kalorimeters des PANDA-Detektors erfordern den Betrieb der Szintillationsdetektoren bei einer Temperatur von minus 25 Grad Celsius, was eine signifikante Verstärkung der Lichtausbeute ermöglicht. Vor allem bei Photonen weit unter 100MeV Energie dominiert die Photonenstatistik. Erstmals wurden in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe am IHEP in Protvino (Russland) PWO-Kristalle verschiedener Hersteller bei Temperaturen deutlich unter Raumtemperatur mit Gamma-Strahlung einer Cs-Quelle bei Dosisraten bis 20rad/h bestrahlt und deren Lichtdurchlässigkeit direkt gemessen. Im Gegensatz zu den Ergebnissen bei Raumtemperatur, die den Bedingungen des CMS/ECAL Kalorimeters am LHC entsprechen, sind Ausheilungsprozesse bei der reduzierten Temperatur deutlich verlangsamt. In dem Vortrag werden Mechanismen, verursacht durch unterschiedliche Defektstrukturen, diskutiert. Insbesondere wird das Verhalten von PWO-II Kristallen, dem verbesserten Material für PANDA, untersucht und Möglichkeiten aufgezeigt, den Verlust an optischer Transmission der Kristalle zu minimieren und einen stabilen Betrieb durch ein geeignetes Monitorsystem zu garantieren. Schädigungen durch Neutronen im MeV-Bereich können andererseits vernachlässigt werden. Gefördert durch INTAS.

HK 11.4 Mo 17:30 2C

Der Gas-Čerenkov-Detektor des Crystal-Barrel-Experiments an ELSA — ●DAVID KAISER für die CBELSA/TAPS-Kollaboration — Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik, Nussallee 14-16, D-53115 Bonn

Die Zielsetzung des Crystal-Barrel-Experiments ist die Untersuchung des Anregungsspektrums der Baryonen mit Hilfe von Photoproduktionsreaktionen. Um die Beiträge verschiedener Resonanzen zum gesamten Anregungsspektrum besser auflösen zu können, werden derzeit Doppelpolarisationsexperimente mit einem polarisierten Photonstrahl und einem polarisierten Butanoltarget durchgeführt.

Durch Einsatz des Butanoltargets ist vor allem unter kleinen

Vorwärtswinkeln ein erhöhter elektromagnetischer Untergrund zu erwarten. Um diesen Untergrund bereits bei der Datennahme effektiv zu unterdrücken, wurde ein Gas-Čerenkov-Detektor in den Aufbau integriert, dessen Signale als Veto mit in die Triggerentscheidung einbezogen werden. Der Detektor ist sensitiv auf Elektronen und Positronen ab einer Energie von 17,4 MeV und deckt einen Winkel von 0° bis 12,8° in Vorwärtsrichtung ab.

In diesem Vortrag werden der Aufbau des Gas-Čerenkov-Detektors, die durchgeführten Tests und die Effizienz im Crystal-Barrel-Experiment vorgestellt.

Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (SFB/TR16).

HK 11.5 Mo 17:45 2C

First analysis of hard exclusive data using the HERMES Recoil Scintillating Fiber Tracker — ●TIBOR KERI, MICHAEL DUEREN, ROBERTO FRANCISCO PEREZ-BENITO, and WEILIN YU — II.Physikalisches Institut, Justus-Liebig-Universität, Giessen, Hessen, Deutschland

The HERMES experiment was upgraded by a Recoil Detector that contains a Scintillating Fiber Tracker in order to measure recoiling protons and pions with low momentum and at large polar angle. The upgrade improves the event selections of hard-exclusive processes and helps to access Generalized Parton Distributions. Preliminary studies to extract single spin asymmetries of DVCS processes were carried out and first results will be presented.

HK 11.6 Mo 18:00 2C

Szintillationsfaser-Detektor für das neue Vorwärtsspektrometer an ELSA — ●SABINE BÖSE für die CBELSA/TAPS-Kollaboration — Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik

Mit dem Crystal-Barrel-TAPS-Aufbau an ELSA werden Einfach- und Doppelpolarisationsexperimente zur Meson-Photoproduktion durchgeführt. Der bestehende Aufbau aus 1230 einzelnen CsI-Kristallen (Crystal Barrel) und einer Wand aus BaF₂-Detektoren (TAPS) in Vorwärtsrichtung, ist ideal für die Untersuchung neutraler Mesonen, die in Mehrphotonen-Endzustände zerfallen, geeignet. ($\pi^0 \rightarrow \gamma\gamma$, $\eta \rightarrow \gamma\gamma$, $\eta' \rightarrow \pi^0\pi^0\eta$)

Um auch geladene Mesonen, speziell in der Strangeness-Produktion z.B. $\gamma p \rightarrow K^+\Lambda$ zu untersuchen, wird ein neues Vorwärtsspektrometer, bestehend aus einem Dipolmagneten, Driftkammern, einem Aerogel-Čerenkov-Detektor und 2 Szintillationsfaserdetektoren aufgebaut.

Der hintere Szintillationsfaserdetektor besteht aus 640 einzelnen szintillierenden Fasern, die einen Durchmesser von jeweils 3 mm haben. Die Fasern werden über Multianoden-Photomultiplier des Typs Hamamatsu H6568 ausgelesen. Der Gesamtaufbau des Spektrometers und speziell das Design, der Aufbau und erste Testergebnisse des Szintillationsfaserdetektors werden vorgestellt.

Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (SFB/TR16).

HK 11.7 Mo 18:15 2C

Upgrade of the WASA Detector with a New Forward Window Hodoscope* — ●ANNETTE PRICKING^{1,2}, MIKHAIL BASHKANOV¹, JENS BISPLINGHOF², HEINZ CLEMENT¹, EVGUENY DOROSHEVICH¹, FRANK HINTERBERGER², OLENA KHAKIMOVA¹, FLORIAN KREN¹, TATIANA SKORODKO¹, and GERHARD J. WAGNER¹ for the WASA-at-COSY-Collaboration — ¹Physikalisches Institut der Universität Tübingen — ²HISKP, Universität Bonn

One of the primary objectives of experiments at the WASA detector, which has been installed recently at COSY, is the study of symmetry breaking in strong interaction processes. In order to run at highest pos-

sible luminosities WASA has been upgraded by a new Forward Window Hodoscope. It covers the conical exit window of the cylinder symmetric scattering chamber towards the Forward Detector assembly and possesses a much increased granularity. Since it will be used in future also for trigger purposes and as time-of-flight start detector, the light collection had to be optimized with the additional condition to keep the detection efficiency as homogeneous as possible over the full hodoscope area. Further geometrical constraints were given by the very restrictive space available in the respective area of the WASA setup.

The new Forward Window Hodoscope has been installed during the COSY shutdown in August and is used since then in the experimental runs at WASA. The performance of the new detector will be presented.

* supported by BMBF, COSY-FFE and DFG (Eur. Graduate School)

HK 11.8 Mo 18:30 2C

Bestimmung des Photonenflusses für das CBELSA-TAPS Experiment * — ●KATHRIN FORNET-PONSE für die CBELSA/TAPS-Kollaboration — Physikalisches Institut, Bonn

Bei der Klärung aktueller Fragestellungen der Hadronenphysik spielt die Messung von Doppelpolarisationsobservablen in verschiedenen Meson-Photoproduktionskanälen eine wichtige Rolle. Solche Messungen mit reellem Photonenstrahl und polarisiertem Target werden zur Zeit mit dem Crystal-Barrel-Experiment an ELSA durchgeführt. Im Rahmen der Erweiterung des Experimentes wurde eine neue Photonenmarkierungsanlage aufgebaut, die eine exakte Bestimmung des Photonenflusses sowie die Erzeugung und die Messung von sowohl linearer als auch zirkularer Photonstrahlpolarisation erlaubt. Die Sekundärelektronen aus dem Bremsstrahlprozeß werden in einem Hodoskop aus geometrisch überlappenden Szintillatoren sowie einem Szintillierende-Fasern-Detektor mit einer Auflösung von 0,2-2,9% über einen Bereich von 4-82% der Primärstrahlenergie nachgewiesen. Die Bestimmung des Photonenflusses erfolgt mit Hilfe von Koinzidenzzählraten und ist für eine Absolutnormierung der vermessenen Wirkungsquerschnitte unerlässlich. Erste Ergebnisse werden vorgestellt.

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

HK 11.9 Mo 18:45 2C

Strahlpolarimetrie am CBELSA/TAPS Experiment * — ●SUSANNE KAMMER für die CBELSA/TAPS-Kollaboration — Physikalisches Institut, Bonn

Polarisationsobservablen spielen bei der Identifikation von hadronischen Resonanzen in der Photoproduktion von Mesonen eine entscheidene Rolle.

Zirkular polarisierte Photonen entstehen durch Bremsstrahlung von longitudinal polarisierten Elektronen an einem amorphen Radiator. Zur Bestimmung der Elektronenpolarisation wurde ein Möllerpolarimeter in das Taggingssystem des CBELSA/TAPS Experimentes integriert. Mittels des durch die QED vollständig beschriebenen Helizitätsübertrags kann aus der Elektronen- die Photonpolarisation bestimmt werden.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die zirkulare Polarisation der Photonen in einer hadronischen Reaktion zu messen. In dem Energiebereich bis 1GeV wird die η -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.

Erste Ergebnisse der Polarisationsmessungen werden vorgestellt.

* supported by DFG (SFB/TR 16).

HK 12: Instrumentation und Anwendungen II

Zeit: Montag 16:30-18:45

Raum: 2D

Gruppenbericht

HK 12.1 Mo 16:30 2D

New FOPI MMRPC ToF Barrel — ●MLADEN KIŠ for the FOPI-Collaboration — Gesellschaft für Schwerionenforschung, Darmstadt

FOPI's Time-of-Flight Barrel was installed and successfully tested in a first production run in a NiNi experiment in September 2007. The Multi-strip Multi-gap Resistive Plate Counter (MMRPC) technology [1,2], developed and particularly designed to match the existing FOPI setup, has an improved Time-of-Flight resolution better than 100 ps for the complete system. This corresponds to a time resolution of the

MMRPC Barrel better than 75 ps. As a consequence the charged kaon identification within FOPI is now enhanced up to a $p_{lab} \leq 1$ GeV/c. With this successful upgrade, FOPI is the first among setups of similar size and granularity which demonstrates excellent timing resolution in a running experiment.

The FOPI MMRPC Barrel covers about 6 m² and comprises 4160 electronic channels. It is built of 26 so-called Super Modules (SM). Each SM contains five MMRPC detectors segmented into 16 strips. A single detector time resolution is better than 55 ps. We will discuss

the performance of the MMRPC Barrel alone and within the FOPI environment.

- [1] E.C.Zeballos et al., Nucl. Inst. and Meth. A 374 (1996), 132.
 [2] A. Schüttauf et al., Nucl. Phys. B (Proc. Supp.) 158 (2006) 52.

HK 12.2 Mo 17:00 2D

Spin Filtering at COSY and AD — ●ALEXANDER NASS for the PAX-Collaboration — Physikalisches Institut der Universität Erlangen-Nürnberg, E.-Rommel-Str.1, 91058 Erlangen

The high physics potential of experiments with stored high-energy polarized antiprotons led to the proposal of PAX (Polarized Antiproton eXperiment) for the High Energy Storage Ring (HESR) of the FAIR at GSI (Darmstadt/Germany). It is proposed to polarize a stored antiproton beam by means of spin filtering with a polarized hydrogen (deuterium) gas target. The feasibility of spin filtering has been demonstrated in the FILTEX experiment. The theoretical understanding of the collision of an (anti)proton with a polarized hydrogen (deuterium) target is crucial for the success of the spin-filtering technique. However, there exist two competing theoretical interpretations: one with substantial filtering of (anti)protons by polarized electrons, while the second one suggests a self-cancellation of the electron contribution to filtering. In order to clarify this situation, several experimental studies with protons (at COSY/Jülich) as well as antiprotons (at AD/CERN) have to be carried out. These include the setup of a polarized internal gas target (PIT) immersed into a low- β section, as well as a Siberian snake for spin filtering with a longitudinal target polarization. In this talk the current status of the setup of the Polarized Internal Target including an Atomic Beam Source, the storage cell and a Breit-Rabi Polarimeter, is discussed. Furthermore, the design of the Silicon strip detectors and their incorporation into the target setup will be presented. This work is supported by BMBF: 06ER144.

HK 12.3 Mo 17:15 2D

Simulationsstudien über den Λ Trigger für die Suche nach Kaon-Nukleon-Clustern bei Fopi — ●MARIANNE REITHNER für die FOPI-Kollaboration — Technische Universität München

In einem dedizierten Experiment mit dem FOPI-Detektorsystem am SIS-Beschleuniger der GSI soll die Produktion von tiefgebundenen Kaon-Kern-Clustern (s. z.B. [1]) in der Reaktion $3 \text{ GeV } p + p \rightarrow [ppK^-] + K^+$ untersucht werden. Dabei zerfällt der Cluster $[ppK^-] \rightarrow \Lambda p$. Zur Selektion solcher Endzustände mit einem Lambda-Hyperon wird ein Multiplizitätstrigger aus zwei Lagen Silizium-Streifenzählern gebaut. Dabei sollte sich die erste Lage dicht hinter dem Target befinden damit möglichst viele Λ -Hyperonen ($c\tau = 7.89 \text{ cm}$) nach ihr zerfallen. Die zweite Lage befindet sich etwa 10 cm hinter der ersten. Der Trigger selektiert nun Events, deren Multiplizität in der zweiten Lage größer als in der ersten Lage ist. Der Talk beschäftigt sich mit Simulationen dieses Triggersystems und der Optimierung der Triggerbedingung.

Diese Arbeit wird durch die HGF unterstützt.

- [1] Y. Akaishi und T. Yamazaki, PR C 76, 045201 (2007)

HK 12.4 Mo 17:30 2D

Trigger design for HypHI project — ●CHRISTOPHE RAPPOLD for the HypHI-Collaboration — GSI, Darmstadt, Germany — Univ. Louis Pasteur, Strasbourg, France

The HypHI project aims to study hypernuclei by means of collisions of stable heavy ion and rare-isotope beams on stable target materials. Thanks to this production mechanism, hypernuclei are produced around at the projectile rapidity with a projectile fragmentation and a coalescence of a Λ -hyperon in the fragment, thus giving an opportunity to investigate hypernuclei at extreme isospins and to measure directly hypernuclear magnetic moments.

As the first step (Phase 0), the feasibility of hypernuclear spectroscopy with heavy ion beams will be demonstrated with a ^6Li beam at 2 A GeV impinged on a ^{12}C target by identifying $^3_\Lambda\text{H}$, $^4_\Lambda\text{H}$ and $^5_\Lambda\text{He}$ hypernuclei from their mesonic decay modes.

The yield is expected to be a few thousands per week for a $10^7/\text{s}$ beam intensity on a target with a thickness of 8 g/cm^2 . An effective trigger system is crucial for feasibility of Phase 0 experiment since the hypernuclear production cross section is seven order of magnitude lower than the cross section for background events. The proposed trigger system consists of three simultaneous stages: a tracking trigger for secondary vertexes selections for Λ and hypernuclear decay, a π^- trigger to select π^- with high momenta from the decay of hypernuclei and a $Z=2$ trigger to select residues of hypernuclear decay.

In this presentation, the design study and performance of the trigger system will be discussed.

HK 12.5 Mo 17:45 2D

Fast Tracking for ALICE — ●SERGEY GORBUNOV and IVAN KISEL for the ALICE-HLT-Collaboration — Kirchhoff-Institut für Physik, Heidelberg, Germany

Fast tracking algorithm has been developed for ALICE High Level Trigger. The algorithm reconstructs all types of data including physics events, cosmics and calibration events.

For the pattern recognition the Cellular Automaton method is used, while the track fit is performed with the Kalman filter method. The algorithm shows high performance and speed and intended for on-line data processing in the High Level Trigger of the ALICE experiment.

HK 12.6 Mo 18:00 2D

The ALICE High-Level Trigger — ●JOCHEN THÄDER for the ALICE-HLT-Collaboration — Kirchhoff-Institut für Physik, Universität Heidelberg

The High-Level Trigger (HLT) for the heavy ion experiment ALICE is a PC cluster of several 100 nodes, which has to reduce the data rate of up to 25 GB/s to at most 1.25 GB/s before permanent storage. For the ongoing commissioning of the ALICE detector and first year running, the HLT has installed the first 100 nodes, which receive the data from the front-end electronics, as well as the HLT management infrastructure. During the first ALICE cosmic run in December 2007, the HLT was performing online first and second level reconstruction, online data compression, calibration and triggering for the TPC, TRD and DiMuon detectors. Furthermore the interfaces to the other on-line systems DAQ, DCS and ECS, as well as to the offline condition database have been implemented and used.

The experiences made during the commissioning of the HLT itself and the first ALICE cosmic runs will be presented in this talk.

Work on the ALICE High-Level Trigger has been financed by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) as part of its program "Förderschwerpunkt Hadronen- und Kernphysik - Großgeräte der physikalischen Grundlagenforschung".

HK 12.7 Mo 18:15 2D

Aufbau und Funktionsweise eines Test-Verfahrens für die DCS- und Readout-Elektronik des ALICE-Transition-Radiation-Detector TRD — ●ANDREAS FICK für die ALICE-TRD-Kollaboration — Universität Frankfurt am Main, Institut für Kernphysik

Das ALICE-Experiment ist eins der drei großen Experimente am CERN-LHC. In diesem Experiment sollen in Schwerionen-Kollisionen die Eigenschaften heißer dichter Materie und speziell der Übergang zu einem Quark-Gluon-Plasma studiert werden. Der ALICE Transition-Radiation-Detector (TRD) wurde entwickelt um Pionen und Elektronen zu unterscheiden. Er besteht aus 18 Supermodulen, die auf einer Länge von 7 Metern tonnenförmig um die Strahlachse angeordnet sind. Jedes Supermodul besteht aus 30 einzelnen Detektorkammern mit separater Steuer- und Ausleseelektronik. Diese Hochleistungsmikroelektronik wird am Institut für Kernphysik Frankfurt auf die einzelnen Detektorkammern aufgebracht und getestet.

In diesem Vortrag werden die einzelnen Hardware- und Softwarekomponenten der TRD-Kammern vorgestellt. Die verwendete Steuer-Software sind Entwicklungen der Universitäten Heidelberg, Münster und Frankfurt, der Fachhochschulen Köln und Worms, sowie der GSI. Es wird diskutiert, wie die einzelnen Komponenten in einer effektiven Testprozedur für diese Mikroelektronik zusammenarbeiten. Zur Überwachung und Steuerung der Testprozedur werden speziell optimierte PVSS-Panels eingesetzt. Die Vorteile und Funktionsweise dieser Entwicklungen werden vorgestellt. Gefördert durch BMBF und GSI.

HK 12.8 Mo 18:30 2D

Das geplante COMPASS-Triggersystem der Hadronstrahlzeit 2008 — ●CHRISTIAN WUTKE — Institut für Kernphysik, Universität Mainz, Johann-Joachim-Becher-Weg 45, D-55099 Mainz

Für das Jahr 2008 plant die COMPASS-Kollaboration Messungen mit einem 190 GeV/c Pionstrahl, um mit zentraler und diffraktiver Produktion nach Gluebällen und exotischen Mesonen zu suchen. Dazu wird der Targetbereich des COMPASS-Experiments umgebaut und eine neues Triggersystem entwickelt, während die zwei Stufen des Spektrometers im wesentlichen unverändert bleiben. Die Hauptkomponenten des neuen Triggersystems sind ein Rückstoßprotonendetektor, die Kalorimeter, zwei Szintillationshodoskope und ein Vetosystem. Eines dieser Szintillationshodoskope, der Multiplizitätszähler, wird genauer

vorgestellt.

HK 13: Physik mit schweren Ionen

Zeit: Montag 16:30–19:00

Raum: 2E

Gruppenbericht

HK 13.1 Mo 16:30 2E

High- p_T Particle Spectra at PHENIX – A Way to Study Parton Energy Loss — ●BALDO SAHLMÜLLER for the PHENIX-Collaboration — Institut für Kernphysik, Universität Münster

The PHENIX experiment has measured the spectra of hadrons such as the π^0 up to transverse momenta of $p_T = 20$ GeV/c. By measuring these particle spectra and by calculating the corresponding suppression patterns at different energies, in different collision systems, and - in non-central heavy ion events - at different angles w.r.t. the reaction plane, the data can be used to characterize parton energy loss by its energy, collision system and path length dependence. The high statistics acquired in the 2004 Au+Au run leads to reduced statistical (and systematic) uncertainties and can thus be used to constrain theoretical parameters in parton energy loss models, such as the initial gluon density dN^g/dy and the transport coefficient \hat{q} .

In this talk, we will present the latest results on the suppression of high- p_T π^0 's and η 's in Au+Au at $\sqrt{s_{NN}} = 200$ GeV as well as at 62.4 GeV, and in Cu+Cu at 22.4, 62.4, and 200 GeV. To examine the path length dependence, we also measure the suppression as a function of the angle w.r.t. the reaction plane in non-central Au+Au collisions. Finally, the results will be confronted with expectations from partonic energy loss models.

HK 13.2 Mo 17:00 2E

Open charm measurements in the CBM experiment — ●SELIM SEDDIKI^{1,2}, CHRISTINA DRITSA², MICHAEL DEVEAUX³, and IOURI VASSILIEV¹ for the CBM-Collaboration — ¹GSI, Darmstadt, Germany — ²IPHC, Strasbourg, France — ³Goethe University, Frankfurt, Germany

The CBM experiment at the FAIR-SIS300 will study the properties of nuclear matter at extreme densities by colliding heavy ions at beam energies from 8 to 45 AGeV. One of the key observables for CBM is the production of open charm, considered as a probe which is sensitive to the early, high-density stage of the collision. The challenge of this measurement lies in the extremely low multiplicity, open charm being close to its production threshold at FAIR energies, within an environment of several hundreds of prompt charged particles. The displaced vertex topology of the open charm decay into charged hadrons has to be exploited in order to suppress the background of primary particles sufficiently. This task requires an excellent vertexing performance to be provided from the CBM micro-vertex detector (MVD). We will present feasibility studies for open charm measurements in CBM based on semi-realistic detector response simulation and full event reconstruction. Our results show that the measurements of the main reaction channels (D^0 , D^\pm , D^* , D_s) appears feasible provided the targeted detector performances can be reached.

Supported by EU-FP6 Hadron Physics

HK 13.3 Mo 17:15 2E

Neutral and charged K meson reconstruction in central Pb+Au collisions at 158 A GeV in CERES experiment — ●MATUS KALISKY — GSI, Darmstadt, Deutschland

Over the last 20 years strangeness became one of the main probes in the relativistic heavy ion collisions [1]. The enhancement of the strange particle production and, particularly, the strongly nonmonotonic dependence of the K^+/π^+ ratio on the collision energy [2] attracted a lot of attention. In this talk we present results of a measurement of charged and neutral K meson production in central Pb+Au collisions at $E_{lab} = 158$ AGeV by the CERES collaboration. Kaons were reconstructed via their decays into charged pions: $K_S^0 \rightarrow \pi^+\pi^-$, $K^+ \rightarrow \pi^+\pi^+\pi^-$, $K^- \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^-$. While the K^0 analysis in the charged pion decay channel is an established technique it is for the first time in collisions of heavy nuclei (with the exception of the pioneering work of NA35 [3]) that it is being applied for charged kaons. The beam energy dependence of kaon production is a much discussed issue especially at SPS energies and an independent measurement with completely different systematics is therefore important. The charged and neutral kaon yields are compared to each other, to other experiments, and to theo-

retical predictions.

- [1] L. Sandor, *J.Phys.*, **G32**, (2006) 127-134
- [2] S. Afanasiev and others *Phys. Rev.*, **C66**, (2002) 054902
- [3] T. Alber et al., NA35 Collaboration, *Z. Phys.* **C64**, (1994), 195-207

HK 13.4 Mo 17:30 2E

Direct Photons and Neutral-Pions from p+C-, p+Pb- and Pb+Pb-Collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 17.3$ GeV — ●MARKUS RAMMLER, CHRISTOPH BAUMANN und KLAUS REYGERS für die WA98-Kollaboration — Institut für Kernphysik, 48149 Münster

The WA98 experiment has measured the production of direct photons and neutral-pions in central Pb+Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 17.3$ GeV [1][2]. In order to interpret the Pb+Pb data p+A reference spectra measured at the same energy are useful.

From the Pb+Pb photon data the initial temperature could be constrained to values between 200 and 400 MeV. The spread of these temperatures is due to the uncertainty of the relative amount by which photons from hard scattering processes and thermally produced photons contribute to the photon excess. The status of the analysis of direct photon production in p+Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 17.3$ GeV measured with the WA98 experiment will be presented and implications for the different production mechanisms in Pb+Pb collisions are discussed.

Moreover, the neutral-pion suppression measured in Pb+Pb by using the p+C and p+Pb spectra as references will be presented as a function of the centrality of the collision.

- [1] WA98 Collaboration, *Phys.Rev.Lett* 85, 3595, 2000
- [2] WA98 Collaboration, *Eur.Phys.J.C* 23, 225-236, 2002

HK 13.5 Mo 17:45 2E

Two-particle correlations in Pb+Au collisions at CERN SPS energies — ●SIMONE SCHUCHMANN, DARIUSZ ANTOŃCZYK, HARALD APPELSHÄUSER, STEFAN KNIEGE, and MATEUSZ PŁOSKOŃ for the CERES-Collaboration — Institut für Kernphysik, Max-von-Laue-Str.1, 60438 Frankfurt am Main

The investigation of momentum correlations of identical bosons yields information about the spatial and temporal evolution of the particle emitting source in heavy-ion collisions. A well-established technique to study space-time dimensions in such reactions is Hanbury-Brown Twiss (HBT) interferometry. Measurements of HBT parameters have been reported by several experimental collaborations from AGS to RHIC, spanning two orders of magnitude in $\sqrt{s_{NN}}$. The energy dependence may be interpreted in terms of a universal freeze-out scenario [1,2]. However, in the SPS regime systematic uncertainties do not yet allow to derive final conclusions from the measured excitation function of the HBT parameters [3,4]. Hence, a reanalysis of the data sets for 40, 80 and 158 AGeV collected in 1999 and 2000, employing an improved calibration scheme of the CERES TPC, is being performed.

Recent results of the HBT analysis at 40, 80 and 158 AGeV as well as a comparison to previous results will be presented and discussed in the context of different freeze-out scenarios.

- This work is supported by BMBF and GSI.
- [1] D.Adamová et al., *PRL* 90(2003) 022301; [2] Q.Li, M.Bleicher and H.Stöcker, *nucl-th/0706.2091v2*; [3] D.Adamová et al. *Nucl.Phys. A* 714 (2003) 124; [4] C.Alt et al., *nucl-ex/0709.4507v2*

HK 13.6 Mo 18:00 2E

Centrality dependence of proton and antiproton yields in Pb+Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 17.3$ GeV — HANS BECK¹, JULIAN BOOK¹, CHRISTOPH BLUME¹, PETER DINKELAKER¹, VOLKER FRIESE², MAREK GAZDZICKI¹, CLAUDIA HÖHNE², DMYTRO KRESAN², BENJAMIN LUNGWITZ¹, MICHAEL MITROVSKI¹, RAINER RENFORDT¹, TIM SCHUSTER¹, REINHARD STOCK¹, CLAUDIA STRABEL¹, HERBERT STRÖBELE^{1,2}, ●MILICA UTVIC¹, and ALEXANDER WETZLER¹ for the NA49-Collaboration — ¹Fachbereich Physik der Universität Frankfurt — ²Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), Darmstadt

The centrality dependence of proton and antiproton spectra in high en-

ergy nuclear collisions is used to study the evolution of baryon stopping and transverse flow with the volume of interacting matter. The (anti-) proton yields in Pb+Pb minimum bias collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 17.3$ GeV were measured by the NA49 Collaboration. They were identified in the c.m. rapidity interval $-0.4 < y < 1.0$ (corresponding to the laboratory momentum range 5-40 GeV/c) via their specific energy loss in the TPC detector gas. The resulting raw yields were corrected for geometrical acceptance, reconstruction efficiency and feeddown from weak decays. Rapidity distributions, transverse mass spectra and inverse slope parameters were studied as a function of collision centrality and compared to published data. It is found that the ratio of antiprotons to protons at midrapidity increases approximately by a factor of 2 from peripheral to the most central collisions.

HK 13.7 Mo 18:15 2E

Two- and three particle correlations of high- p_t charged particles in heavy ion collisions at CERN SPS energy* — STEFAN KNIEGE, DARIUSZ ANTONCZYK, HARALD APPELSHÄUSER, and SIMONE SCHUCHMANN for the CERES-Collaboration — Institut für Kernphysik Frankfurt, Max-von-Laue-Str. 1, 60438 Frankfurt a.M.

The analysis of azimuthal correlations of hadrons with high transverse momenta provide a unique tool to study the interactions of partons with the medium in an early stage of heavy ion collisions. A detailed analysis of two particle correlations in Pb-Au collisions from the CERES experiment at top SPS energy will be presented. The key observation is a non-Gaussian shape on the "away-side" of the two particle correlation function in central collisions indicating significant interactions of partons traversing the medium even at SPS energy. A study of the correlations for different charge combinations of trigger and associate particles reveals charge ordering in the fragmentation process and sensitivity to the charges of the interacting partons. Hence the analysis may reveal properties of the initial as well as the final state of the collision. To further investigate the pattern of the two particle correlation function an analysis based on three particle correlations is presented. Different scenarios like elastic scattering of the initial partons or the evolution of a mach cone can lead to the same observable shape of the two particle correlation function. The three particle analysis presented gives strong indications for a cone like emission of hadrons emerging from hard parton-parton interactions in the collisions.

* This work was supported by BMBF, GSI and H-QM.

HK 13.8 Mo 18:30 2E

Semiclassical expansion of quantum characteristics for many-body potential scattering problem — MIKHAIL KRIVORUCHENKO, CHRISTIAN FUCHS, AMAND FAESSLER, and BORIS MARTEMYANOV — Institut für Theoretische Physik, Tübingen Universität, Baden-Württemberg

Quantum characteristics, which appear in the Heisenberg picture as the Weyl's symbols of operators of canonical coordinates and momenta, solve the evolution equations for symbols of other operators acting in the Hilbert space. To any fixed order in the Planck's constant, many-body potential scattering problem simplifies to a statistical-mechanical problem of computing an ensemble of quantum characteristics and their derivatives with respect to the initial canonical coordinates and momenta. The reduction to a system of ordinary differential equations pertains rigorously at any fixed order in the Planck's constant. We present semiclassical expansion of quantum characteristics and provide tools for calculation of average values of time-dependent physical observables and cross sections. The method of quantum characteristics admits the consistent incorporation of specific quantum effects, such as non-locality and coherence in propagation of particles, into the semiclassical transport models.

[1] M. I. Krivoruchenko, C. Fuchs, Amand Faessler, *Annalen Phys.* 16, 587 (2007).

[2] M. I. Krivoruchenko, Amand Faessler, *J. Math. Phys.* 48, 052107 (2007).

[3] M. I. Krivoruchenko et al., *Phys. Rev. C* 76, 059801 (2007).

HK 13.9 Mo 18:45 2E

Systematic Study of the Optimization Potential for Di-Lepton Measurements in the CBM Experiment — KONSTANTIN ANTIPIN¹, HARALD APPELSHÄUSER¹, and CLAUDIA HÖHNE² for the CBM-Collaboration — ¹Institut für Kernphysik, Universität Frankfurt, Frankfurt — ²Gesellschaft für Schwerionenforschung, Darmstadt

Currently the design of the CBM experiment at the future FAIR complex at GSI is being optimized for precision measurements of lepton pairs. They are considered to be a central observable for the understanding and characterization of the high density baryonic matter created in heavy-ion collisions. Since leptons leave the fireball without interaction, their study can provide information on in-medium properties of vector mesons or on a possible restoration of the chiral symmetry.

In this presentation we will focus on the electron decay channel of the vector mesons. The main challenge in this process is to effectively reduce the combinatorial background. Potential contributions to the background as Dalitz-decays or gamma conversion have to be studied in detail and strategies have to be developed to increase the signal-to-background ratio.

A systematic study on the development of an optimized detector setup for a high precision di-electron measurement will be presented. This includes modifications of the proposed setup of the CBM detector, the introduction of new detector components, establishing of necessary purity levels and particle identification strategies.

This work is supported by BMBF, GSI and H-QM.

HK 14: Theorie

Zeit: Montag 16:30–19:00

Raum: 2F

Gruppenbericht

HK 14.1 Mo 16:30 2F

Relativistic Density Functional Theory for Dynamical Properties of Nuclear Matter — URNAA BADARCH, ANDREAS FE-DOSEEW, and HORST LENSKE — Institut für Theoretische Physik, Universität Gießen

The relativistic density dependent hadron field theory (DDRH) is a density functional theory with microscopically derived meson exchange interactions. The DDRH approach allows a fully self-consistent calculation of the equation of state and the symmetry energy at any proton-to-neutron fraction on a fully microscopic level. Also we investigate the compressibility and other thermodynamical quantities of nuclear matter over a large density range. The special role of the δ -(a_0 (980)) meson for the effective masses is discussed. A comparison of the DDRH results to those from phenomenological approaches shows significant deviations at very low and high densities relevant for neutron star calculations. The effects on neutron star matter in beta-equilibrium are discussed. Results for the mass-radius relation, i.e. the equation of state of neutron stars are presented. Extensions including hyperons have been tested in investigations of rotating neutron stars. The dynamical properties of nuclear matter are studied in a systematic way by deriving the field theoretical Fermi-Liquid interactions from the DDRH Lagrangian. The Landau-Migdal parameters, obtained as

the ground state expectation values of the field theoretical amplitudes, are found to depend in asymmetric matter on the charge ratio of the system. Response functions have been calculated for various modes of excitation.

HK 14.2 Mo 17:00 2F

Kurzreichweitige Korrelationen und die Zustandsgleichung von Λ -Hyperkernmaterie — PATRICK KONRAD und HORST LENSKE — Institut für Theoretische Physik, Universität Gießen

Wir untersuchen den Einfluß von dynamischen Korrelationen auf die Zustandsgleichung von Λ -Hyperkernmaterie im Beta-Gleichgewicht. In unserem Modell nutzen wir die Beziehungen zwischen den Einzelteilchen-Spektralfunktionen und Stoßintegralen aus, um die Spektralfunktionen und die 2p1h und 1p2h Selbstenergien selbstkonsistent zu berechnen. Hierzu nehmen wir eine dichteabhängige Punktwechselwirkung mit impuls- und energieunabhängigen Matrixelement an. Wir benutzen eine Skyrme-Parametrisierung als Ausgangspunkt für die Berechnung des Mittelfeldes und bestimmen aus der Parametrisierung mit Hilfe der Landau-Migdal Theorie das impuls- und energieunabhängige Matrixelement. Wir zeigen Ergebnisse der Spektralfunktionen und Selbstenergie für Nukleonen und Λ -Hyperonen für verschiedene Dichten. Diese Ergebnisse dienen als Ausgangspunkt zur Berechnung der

Zustandsgleichung im Beta-Gleichgewicht. Der Einfluß von Korrelationen auf die Eigenschaften von Neutronensternen wird diskutiert. Diese Arbeit wird von der DFG durch die European Graduate School “Complex Systems of Hadrons and Nuclei” und der GSI Darmstadt unterstützt.

HK 14.3 Mo 17:15 2F

A statistical model for hot nuclear matter — ●MATTHIAS HEMPEL and JÜRGEN SCHAFFNER-BIELICH — Institut für Theoretische Physik, J. W. Goethe-Universität, Max-von-Laue-Str. 1, 60438 Frankfurt am Main

We study the equation of state and the composition of nuclear matter at finite temperature with a grand canonical model which assumes nuclear statistical equilibrium. Matter is described as a thermodynamic ensemble of nucleons, photons, leptons and all possible nuclei. For the nucleons the relativistic mean field theory is used, the masses of the nuclei are taken from existing nuclear structure calculations, which were corrected for effects of finite temperature and the surrounding medium. The wide range of density, temperature and proton fractions which is present in type II supernovae explosions is analysed. Results for hot neutron stars and supernova explosions are presented, with emphasis on the liquid-gas phase transition region of nuclear matter, which can also be explored by heavy ion experiments.

Gruppenbericht

HK 14.4 Mo 17:30 2F

Nuclear structure calculations beyond the relativistic QRPA for astrophysical applications — ●ELENA LITVINOVA¹, PETER RING^{2,3}, VICTOR TSELYAEV⁴, DARIO VRETNAR^{5,2}, KARLHEINZ LANGANKE¹, GABRIEL MARTINEZ-PINEDO¹, and HANS PETER LOENS¹ — ¹GSI, Darmstadt, Germany — ²TUM, Garching, Germany — ³Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, Spain — ⁴St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia — ⁵University of Zagreb, Zagreb, Croatia

The Relativistic Quasiparticle Time Blocking Approximation (RQTBA) developed recently is presented. The physical content of the RQTBA is the self-consistent Relativistic QRPA supplemented with the quasiparticle-phonon coupling within the quasiparticle time blocking approximation.

The description of electric dipole excitations in the even-even spherical neutron-rich nuclei is performed within the RQTBA. Coupling to collective vibrations generates spectra with a multitude of two quasiparticles-phonon states providing a noticeable fragmentation of the giant dipole resonance and a spreading of the pygmy resonance to lower energies that agrees very well with experimental data. Properties of the low-lying dipole strength below and around the one-nucleon separation energy are investigated within our approach. The influence of the pygmy resonance on (n,γ) -reaction cross sections and reaction rates has been studied within the Hauser-Feshbach model. The (n,γ) cross sections can be strongly enhanced which has a pronounced influence on the r-process abundance distribution.

HK 14.5 Mo 18:00 2F

Relativistische Dichtefunktionaltheorie für quasielastische Elektronstreuung — ●ANDREAS FEDOSEEW und HORST LENSKE — Institut für Theoretische Physik, Universität Gießen

Quasielastische Elektronstreuung an Atomkernen ist als eine der erfolgreichsten Methoden zur Untersuchung von Kernstruktureigenschaften wohl etabliert. Die genauere Analyse dieses Prozesses gibt uns

ein besseres Verständnis über die Wechselwirkungen und Vielteilchenphänomene im Kern wieder. Quasielastische Wirkungsquerschnitte werden mit Hilfe von Antwortfunktionen bestimmt, die wiederum stark von dem verwendeten Vielteilchenmodell abhängen. Zur Berechnung dieser Funktionen haben wir die “Random Phase Approximation” (RPA) für relativistische Dichtefunktionale mit Isospin Asymmetrie verallgemeinert. In unseren Rechnungen gehen wir von der dichteabhängigen relativistischen Funktionaltheorie (DDRH) aus. Hierbei wird die Dichteabhängigkeit der Meson-Austausch Vertices aus mikroskopischen Rechnungen ermittelt. Somit liefert dieser Ansatz einen tieferen Einblick in das Verständnis der Struktur der Antwortfunktionen. Unsere Ergebnisse werden mit Resultaten anderer Modelle verglichen und diskutiert, wobei wir bemerkenswerte Unterschiede feststellen können.

Diese Arbeit wird von der DFG durch die European Graduate School “Complex Systems of Hadrons and Nuclei” und der GSI Darmstadt unterstützt.

HK 14.6 Mo 18:15 2F

Shape transition in Zirconium nuclei — ●KAMILA SIEJA¹ and FREDERIC NOWACKI² — ¹GSI, Darmstadt, Germany — ²IPHC, Strasbourg, France

In the present work the structure of neutron rich Zirconium nuclei is investigated in the framework of Large Scale Shell Model calculations. The valence space suitable for this study is composed of $f5p3p1g9$ proton and $d5s1d3g7h11$ neutron orbitals. The corresponding effective interaction is derived by monopole corrections necessary to reproduce the spectroscopic data of the key nuclei between $91Zr$ and $101Sn$. The quality of the monopole-corrected realistic forces used so far provided strong arguments for such a procedure of finding the effective interaction. The agreement of the experiment and theory obtained here in the mass $A \sim 95$ region is as well satisfying. The progressive transition from spherical regime to deformation of Zr isotopes is then analysed in terms of shell evolution and of the proton-neutron monopole interaction.

HK 14.7 Mo 18:30 2F

Spectroscopic amplitudes and spectroscopic factors calculated in the Fermionic Molecular Dynamics approach — ●BENJAMIN HELLOWIG and THOMAS NEFF — GSI, Darmstadt

Fermionic Molecular Dynamics (FMD) is an ideal approach to describe various properties like clustering and halos of light nuclei. The many-body states in this microscopic model are Slater determinants containing Gaussian wave packets as basis states. The Unitary Correlated Operator Method enables us to include the short-range central and tensor correlations providing an effective interaction derived from the realistic Argonne V18 interaction.

We calculate spectroscopic amplitudes and spectroscopic factors using the FMD many-body wave functions. Center-of-mass and recoil effects are treated properly. Effects of clustering and halos are studied in systems like 7Li , decomposed into ${}^6He 0^+$ and 2^+ components. The dipole response in ${}^{11}Be$ provides information about the neutron halo.

HK 14.8 Mo 18:45 2F

Shell model and RPA study of the $2\nu\beta\beta$ decay using V_{UCOM} — ●CHRISTIAN MÖLLMANN, KARLHEINZ LANGANKE, GABRIEL MARTINEZ-PINEDO, and CARLO BARBIERI — GSI, Planckstr. 1, 64293 Darmstadt
This contribution has been withdrawn by the authors.

HK 15: Kernphysik / Spektroskopie

Zeit: Montag 16:30–19:00

Raum: 2G

Gruppenbericht

HK 15.1 Mo 16:30 2G

Recent developments and results of ISOLTRAP — ●SEBASTIAN GEORGE for the ISOLTRAP-Collaboration — Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, 55099 Mainz, Germany — GSI, 64291 Darmstadt, Germany

The Penning trap mass spectrometer ISOLTRAP, installed at the ISOLDE/CERN facility, is dedicated to high-precision mass measurements on short-lived radionuclides. In the past three years an improved measurement technique, namely Ramsey’s excitation method of separated oscillatory fields, was adopted to the Penning trap experiment [1]. The technique has been consistently tested, implemented, and used

in an online mass measurement for the first time and results in a more precise or much faster measurement. Recently, the first radioactive mass measurements have been performed using this technique. The masses of the nuclides ${}^{26}Al$ and ${}^{38}Ca$ [2,3] with uncertainties at the level of 10^{-8} can be used to test the electroweak part of the Standard Model. In addition, ${}^{26}Al$ together with the mass of ${}^{27}Al$ is used to solve a problem of conflicting data from γ -spectroscopy in this mass region. Further technical developments and results and the present status of ISOLTRAP will be presented.

[1] S. George *et al.*, Int. J. Mass Spectr. 264, 110 (2007)

[2] S. George *et al.*, Phys. Rev. Lett. 98, 162501 (2007)

[3] S. George *et al.*, to be published (2008)

HK 15.2 Mo 17:00 2G

Untersuchung der Cluster-Strukturen von ^{18}O und ^{20}O — ●T. DORSCH^{1,2}, H. G. BOHLEN¹, W. VON OERTZEN^{1,3}, R. KRÜCKEN², TH. FAESTERMANN², R. HERTENBERGER⁴, TZ. KOKALOVA¹, M. MAHGOUB², M. MILIN⁵, C. WHELDON¹ und H. F. WIRTH² — ¹Hahn-Meitner-Institut, Berlin — ²Physikdepartment, TU München — ³Fachbereich Physik, FU Berlin — ⁴Physikdepartment, LMU München — ⁵Ruder Bosković Institute, Zagreb, Croatia

Wir haben Cluster-Strukturen der neutronenreichen Sauerstoff-Isotope ^{18}O und ^{20}O mit Hilfe der ($^7\text{Li},p$)-Reaktion untersucht. Der gesamte gemessene Anregungsenergiebereich erstreckt sich für beide Isotope vom Grundzustand bis 21 MeV. In ^{18}O und ^{20}O wurde eine große Zahl bisher unbekannter Zustände identifiziert.

In den ^{18}O -Daten wurden alle bekannten Mitglieder sowohl der Grundzustandsbande als auch der $^{14}\text{C}\otimes\alpha$ -Cluster-Bande beobachtet. Neue Ergebnisse haben wir insbesondere für die molekulare Bande mit der Cluster-Struktur $^{12}\text{C}\otimes 2n\otimes\alpha$ erhalten. Zum ersten Mal wurde für diese Rotationsbande der 0^+ -Bandenkopf bei 7.796 MeV identifiziert. Neben den Banden gerader Parität konnten wir auch solche mit ungerader Parität lokalisieren. Diese Strukturen wurden auf Paritätsdoublets untersucht. In ^{20}O wurde die $^{16}\text{C}\otimes\alpha$ -Cluster-Bande durch zusätzliche Mitglieder erweitert. Außerdem konnten wir in diesem Sauerstoff-Isotop eine bisher noch vollständig unbekannte Bande beobachten, die auf dem 0^+ -Bandenkopf bei 9.77 MeV basiert, und die vermutlich eine molekulare $^{14}\text{C}\otimes 2n\otimes\alpha$ Struktur hat.

HK 15.3 Mo 17:15 2G

α -Cluster states in the electron scattering* — ●MAKSYM CHERNYKH¹, HANS FELDMEIER², THOMAS NEFF², PETER VON NEUMANN-COSEL¹, and ACHIM RICHTER¹ — ¹Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Germany — ²Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), Darmstadt, Germany

The possible existence of α -cluster condensation is an intriguing question for the understanding of the nuclear structure in light nuclei. A study of the second 0^+ state (Hoyle state) in ^{12}C with high-resolution electron scattering including measurements at the S-DALINAC is presented.

Recently, an $^{16}\text{O}(\alpha,\alpha')$ measurement was performed [1], where evidence for a new α -condensed 0^+ state at an excitation energy $E_x = 13.6 \pm 0.1$ MeV based on a wavelet analysis of the spectra was claimed. We present an independent analysis of high-resolution electron scattering data on ^{16}O in the relevant excitation energy region using similar wavelet techniques.

[1] T. Wakasa *et al.*, Phys. Lett. B653 (2007) 173.

*Supported by the DFG through SFB 634.

HK 15.4 Mo 17:30 2G

Investigation of neutron-deficient ^{21}Mg by collinear laser spectroscopy and β -NMR — KLAUS BLAUM¹, KIERAN T. FLANAGAN³, CHRISTOPHER GEPPERT¹, MAGDALENA KOWALSKA², ●JÖRG KRÄMER¹, PETER LIEVENS³, GERDA NEYENS³, RAINER NEUGART¹, WILFRIED NÖRTERSHÄUSER¹, MARIEKE DE RYDT³, PIETER VINGERHOETS³, and DEYAN T. YORDANOV³ — ¹Univ. Mainz, Germany — ²CERN, Switzerland — ³K.U.Leuven, Belgium

We present recent results of collinear laser spectroscopy measurements on ^{21}Mg performed at ISOLDE (CERN). The radioactive Mg ions were produced by 1.4 GeV protons impinging on a SiC target and subsequent selective resonant ionization of the reaction products by a laser ion source. The extracted and mass-separated beam is superimposed with an ultra violet cw laser beam in collinear geometry and optical pumping is performed in a weak magnetic guiding field. If the laser is at resonance with the ionic transition, nuclear spin polarization is created by optical pumping of the hyperfine structure Zeeman levels. After implantation into a suitable crystal an asymmetry in the spatial distribution of the positrons from the β^+ decay can be observed. Detecting this β -asymmetry while Doppler-tuning the laser wavelength yields the hyperfine structure. High-resolution β -NMR measurements were also performed and the nuclear g -factor was determined. After combining the results of β -asymmetry and β -NMR, also the nuclear spin of ^{21}Mg could be extracted. The results will be compared to nuclear shell-model predictions, and an outlook to further experiments will be given.

HK 15.5 Mo 17:45 2G

First identification of shape coexistence in ^{30}Mg via elec-

tron spectroscopy — ●W. SCHWERTFEGGER^{1,3}, V. BILDSTEIN^{2,3}, L. FRAILE⁴, R. GERNHÄUSER^{2,3}, D. HABS^{1,3}, R. HERTENBERGER^{1,3}, P. HOFF⁵, U. KÖSTER⁶, TH. KRÖLL^{2,3}, R. KRÜCKEN^{2,3}, R. LUTTER^{1,3}, H. MACH⁷, P. RING^{1,3}, P.G. THIROLF^{1,3}, and K. WIMMER^{1,3} for the IS414-Collaboration — ¹Department of Physics, LMU München — ²E12, TU München — ³Maier-Leibnitz-Laboratorium, Garching — ⁴CERN, Geneva — ⁵Department of Chemistry, University of Oslo — ⁶ILL, Grenoble — ⁷Department of Radiation Sciences, Uppsala University

The 1789 keV level in ^{30}Mg was unambiguously identified as the second excited 0^+ state by measuring its E0 transition to the ground state via conversion electron spectroscopy. This level corresponds to the strongly deformed intruder 0_2^+ state, thus proving for the first time shape coexistence in this nucleus at the borderline of the 'Island of Inversion' around $N \approx 20$. The matrix element $\rho^2(E0, 0_2^+ \rightarrow 0_1^+) = 3.6(7) \cdot 10^{-3}$ allows to deduce the squared mixing amplitude a^2 between the unperturbed lowest two 0^+ states, indicating a rather weak coupling between the spherical and deformed configurations. The measurement was performed following the β decay of ^{30}Na at the ISOLDE facility.

*Supported by BMBF under contract 06 ML 234.

HK 15.6 Mo 18:00 2G

Die $d(^{30}\text{Mg}, ^{31}\text{Mg})p$ Transferreaktion an REX-ISOLDE — ●VINZENZ BILDSTEIN¹, REINER KRÜCKEN¹, THORSTEN KRÖLL¹, ROMAN GERNHÄUSER¹, KATHRIN WIMMER¹, MARK HUYSE², PIET VAN DUPPEN², RICCARDO RAABE², NIKOLAS PATRONIS², NICK BREE² und JAN DIRIKEN² für die IS454-Kollaboration — ¹Physik-Department E12, TU München — ²IKS, KU Leuven

Dreißig Jahre nach der Entdeckung der "island of inversion" [1] sind die Grenzen dieser Insel immer noch nicht gut bestimmt und insbesondere die Entwicklung der Einteilchenstruktur ist noch nicht gut erforscht.

Transferreaktion ergeben wichtige spektroskopische Informationen, beispielsweise Spin- und Paritätszuordnungen sowie spektroskopische Faktoren. Ein neuer Versuchsaufbau, der einen großen Raumwinkel abdeckt, wurde gebaut, um Transferreaktion in inverser Kinematik mit MINIBALL an REX-ISOLDE zu studieren. Dieser neue Aufbau behebt Beschränkungen voriger Transferexperimente an REX-ISOLDE [2].

In einem ersten Experiment wurde das Isotop ^{31}Mg , welches genau auf der Grenze der "island of inversion" liegt, mit der $d(^{30}\text{Mg}, ^{31}\text{Mg})p$ -Reaktion studiert. Erste Ergebnisse der Strahlzeit, die im Oktober/November 2007 stattfand, sowie Pläne für weitere Transferexperimente an REX-ISOLDE werden präsentiert.

[1] C. Thibault *et al.*, Phys. Rev. C 12, 644 (1975)

[2] M. Pantea, PhD Thesis, TU Darmstadt, Germany (2005)

*gef. d. BMBF(06MT238), DFG (Exz-Clust 153-Universe) und EU (RII3-EURONS 506065).

HK 15.7 Mo 18:15 2G

Coulombanregung von ^{31}Mg bei REX-ISOLDE — ●M. SEIDLITZ¹, P. REITER¹, V. BILDSTEIN², A. BLAZHEV¹, N. BREE³, B. BRUYNEEL¹, E. CLEMENT⁴, T. DAVINSON⁵, A. EKSTRÖM⁶, F. FINKE¹, K. GEIBEL¹, R. GERNHÄUSER², H. HESS¹, A. HOLLER¹, A. IMIG^{1,7}, M. KALKÜHLER¹, T. KOTTHAUS¹, R. LUTTER⁸, H. SCHEIT⁹, I. STEFANESCU³, J. VAN DE WALLE², N. WARR¹ und A. WIENS¹ — ¹IKP, Universität zu Köln — ²Physik-Dept., TU München — ³IKS, K.U. Leuven — ⁴CERN, Physics Dept., Genf — ⁵University of Edinburgh — ⁶NSG, Lund University — ⁷TUNL, Duke University — ⁸LMU, München — ⁹MPI-K, Heidelberg

Die Grundzustandseigenschaften von ^{31}Mg zeigen, dass bereits bei der Neutronenzahl $N=19$ der dramatische Übergang zu der *Island of inversion* mit einem hochdeformierten $J^\pi=1/2^+$ Grundzustand stattfindet [1]. Die unbekanntenen kollektiven Eigenschaften der angeregten Zustände innerhalb der $K=1/2$ Yrast-Bande motivierten ein Coulombanregungsexperiment in inverser Kinematik mit einem instabilen, nachbeschleunigten ^{31}Mg -Strahl bei REX-ISOLDE, CERN. Die Strahlenergie betrug 3.0 MeV/u, die Intensität lag bei 10^4 Ionen/s. Teilchen- γ -Koinzidenzen wurden mit einem ortsempfindlichen Si-Detektor im Inneren des hochauflösenden MINIBALL-Spektrometers gemessen. Die Eigenschaften von angeregten Zuständen in ^{31}Mg werden mit den Vorhersagen neuer Schalenmodellrechnungen [2] verglichen.

[1] G. Neyens *et al.*, Phys.Rev.Lett **94**, 022501 (2005)

[2] F. Marechal *et al.*, Phys.Rev. C **72**, 044314 (2005)

HK 15.8 Mo 18:30 2G

Messung der Photoresponse von ^{31}P am S-DALINAC* —

•MARKUS ZWEIDINGER¹, MATTHIAS FRITZSCHE¹, KAI LINDENBERG¹, NORBERT PIETRALLA¹, DENIZ SAVRAN¹ und ANDREAS ZILGES² — ¹TU Darmstadt — ²Universität zu Köln

Mittels der Methode der Kernresonanzfluoreszenz [1] wurden Lebensdauern und Übergangsstärken in ³¹P untersucht. Hierzu wurde unpolarisierte Bremsstrahlung am Injektor des supraleitenden Darmstädter Elektronenbeschleunigers S-DALINAC mit Endpunktenergien von 7.7 MeV und 9.2 MeV erzeugt. Aus der Analyse der aufgenommenen γ -Spektren konnten Energieniveaus mit höherer Genauigkeit bestimmt, sowie bisher unbekannt Lebensdauern und Übergangsstärken ermittelt werden. Die Ergebnisse werden vorgestellt und diskutiert.

* gefördert durch den SFB 634

[1] U.Kneissl, N.Pietralla, A.Zilges, J.Phys.G **32** R217 (2006)

HK 15.9 Mo 18:45 2G

Damping mechanisms of the isoscalar giant quadrupole resonance in light nuclei* — •IYABO USMAN^{1,2}, JOHN CARTER¹, GOLDEN COOPER¹, ELIAS SIDERAS-HADDAD¹, HIROHIKO FUJITA^{1,2}, ZINHLE BUTHELEZI², RICKY SMIT², SIEGIEFRED FÖRTSCH², RETIEF NEVELING², PETER VON NEUMANN-COSEL³, ACHIM RICHTER³, ARTEM

SHEVCHENKO³, JOCHEN WAMBACH³, ROGER FEARICK⁴, and YOSHI FUJITA⁵ — ¹University of the Witwatersrand, Johannesburg, South Africa. — ²iThemba Laboratory for Accelerator Based Sciences, Cape Town, South Africa. — ³Technische Universität Darmstadt, D-64289 Darmstadt, Germany. — ⁴University of Cape Town, Cape Town, South Africa. — ⁵Osaka University, Toyonaka, Osaka, Japan

High energy-resolution experiments of the isoscalar giant quadrupole resonance have been carried out with the (p,p') reaction using the K600 magnetic spectrometer at iThemba LABS, Somerset West, South Africa. A survey of medium-mass and heavy closed-shell nuclei has already demonstrated pronounced fine structure in all energy spectra. Characteristic energy scales have been extracted utilizing novel applications of wavelet techniques. These can be related to the coupling hierarchy in a doorway state model of the spreading width. The present work extends the investigation to ¹²C, ²⁷Al, ²⁸Si and ⁴⁰Ca with an aim of testing the role of the escape width in the damping mechanism, which is known to be significant in lighter nuclei. First results will be presented.

* Supported by the DFG through SFB 634 and NE 679/2-2, and by the NRF.

HK 16: Elektromagnetische und Hadronische Sonden

Zeit: Dienstag 8:30–10:30

Raum: 1C

Gruppenbericht

HK 16.1 Di 8:30 1C

Photoproduction of Hadron Pairs in longitudinally polarized Lepton-Nucleon Collisions at NLO accuracy — •CHRISTOF HENDLMEIER¹, MARCO STRATMANN², and ANDREAS SCHAEFER¹ — ¹Institut fuer Theoretische Physik, Universität Regensburg, 93040 Regensburg — ²Radiation Laboratory, RIKEN, Wako, Saitama 351-0198, Japan

We consider the photoproduction of two hadrons in longitudinally polarized lepton-nucleon collisions within the framework of perturbative QCD at the Next-to-Leading Order accuracy. We give the theoretical framework for both a complete analytic calculation and a Monte-Carlo approach based on the phase-space slicing method.

After comparing the two models and illustrating how to obtain the experimentally relevant observables, a phenomenological study of the photoproduction of hadron pairs at high transverse momenta is presented.

We show theoretical predictions for the relevant cross sections at COMPASS and HERMES kinematics as well as theoretical uncertainties. The main goal of these studies is to extract the largely unknown polarization Δg of gluons in the nucleon.

This work is supported by BMBF.

HK 16.2 Di 9:00 1C

Studium der Erzeugung von $\gamma\gamma$ und $\gamma\pi^0$ Ereignissen bei der Proton-Antiproton Annihilation im PANDA-Experiment — •IRINA BRODSKI, MICHAEL DÜREN, SHAOJUN LU, PETER SCHÖNMEIER, ROLAND SCHMIDT, PETER KOCH, OLIVER MERLE und MARCO ZÜHLSDORF — Justus-Liebig-Universität, Giessen, Germany

Durch die Beschreibung der Prozesse $p\bar{p} \rightarrow \gamma\gamma$ und $p\bar{p} \rightarrow \gamma\pi^0$ mit dem QCD Handbag-Diagramm können Informationen über Generalisierte Distribution Amplitudes des Nukleons gewonnen werden.

In einer MC-Simulation für das PANDA-Experiment wurden kinematische Schnitte zur Separation dieser interessanten Prozesse vom Untergrundprozess $p\bar{p} \rightarrow \pi^0\pi^0$ studiert.

HK 16.3 Di 9:15 1C

Tiefinelastische virtuelle Compton-Streuung am HERMES-Experiment — •DIETMAR ZEILER für die HERMES-Kollaboration — Physikalisches Institut, Universität Erlangen-Nürnberg, 91058 Erlangen, Germany

Am HERMES-Experiment wurden zum ersten Mal azimutale Asymmetrien in exklusiver Elektro-Produktion reeller Photonen bezüglich einem transversal polarisierten Wasserstoff-Target gemessen. Die gemessenen Asymmetrien, die durch die Interferenz des Prozesses der tiefinelastischen virtuellen Compton-Streuung und des Bethe-Heitler-Prozesses entstehen, liefern neue Erkenntnisse über die sogenannten Generalisierten Parton-Verteilungsfunktionen. Aus dem gleichen Datensatz wurden neue Resultate für die Strahl-Ladungs-Asymmetrie ex-

trahiert, die eine höhere Präzision bieten als die schon veröffentlichten Ergebnisse. Im Vergleich von Modellrechnungen mit den Messergebnissen konnten modell-abhängige Einschränkungen für den Gesamtdrehimpuls der up- und down-Quarks im Nukleon erhalten werden.

Dieses Projekt wird gefördert durch das BMBF, Projekt Nr. 06 ER 143.

HK 16.4 Di 9:30 1C

Messung transversaler Spinstrukturen bei COMPASS — •ANSELM VOSSEN, JOCHEN BARWIND, HORST FISCHER, FRITZ-HERBERT HEINSIUS, FLORIAN HERRMANN, DONGHEE KANG, WOLFGANG KÄFER, KAY KÖNIGSMANN, LOUIS LAUSER, ANDREAS MUTTER, FRANK NERLING, CHRISTIAN SCHILL, SEBASTIAN SCHOPFERER, HEINER WOLLNY, KONRAD WENZL und DIE COMPASS KOLLABORATION — Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Der Wirkungsquerschnitt der tief-inelastischen Streuung (DIS) an Spin 1/2 Hadronen kann in führender Ordnung durch drei Quark-Verteilungen $q(x)$, $\Delta q(x)$ und $\Delta_T q(x)$, parametrisiert werden. Im Gegensatz zur unpolarisierten Verteilungsfunktion $q(x)$ und der Helizitätsverteilungsfunktion $\Delta q(x)$ wird die Funktion $\Delta_T q(x)$ erst von aktuellen Experimenten gemessen. Hierbei handelt es sich um die transversale Spinverteilung, auch Transversity genannt. Am COMPASS Experiment am CERN wurde $\Delta_T q(x)$ das erste Mal an einem Deuterium-Target gemessen. Da $\Delta_T q(x)$ chiral ungerade ist, kann sie nur in Kombination mit einer anderen chiral ungeraden Funktion gemessen werden. Eine solche ist die zwei-Hadron-Interferenz-Fragmentationsfunktion. Sie beschreibt die Fragmentation eines transversal polarisierten Quarks in ein Paar unpolarisierter Hadronen. Durch die Beobachtung von spinabhängigen Korrelationen kann die Transversity gemessen werden. In dieser Präsentation werden neue Ergebnisse zur Messung der Transversity in zwei-Hadron-Korrelationen in semi-inklusive DIS an einem transversal polarisierten Target vorgestellt. Dieses Projekt wird vom BMBF unterstützt.

HK 16.5 Di 9:45 1C

Transversale Einzel-Spin-Asymmetrien in der Leptonproduktion von $\pi^+\pi^-$ -Paaren — •FRIEDRICH STINZING für die HERMES-Kollaboration — Physikalisches Institut II, Universität Erlangen-Nürnberg, 91058 Erlangen.

Von drei fundamentalen Partonverteilungen zur Beschreibung der Struktur des Nukleons ist die Transversity-Funktion die am schwersten zugängliche. Eine sensitive Klasse von Observablen, die einen Zugang zu dieser Quarkverteilungsfunktion liefern, bilden die Einzel-Spin-Asymmetrien in semi-inklusive tiefinelastischer Streuung an transversal polarisierten Targets. Das HERMES Experiment vermisst die azimutale Einzel-Spin-Asymmetrie von $\pi^+\pi^-$ -Paaren in der Reaktion ($ep \rightarrow eh_1h_2X$) an transversal polarisierten Protonen. Es werden Ergebnisse des Datensatzes der Jahre 2002-2005 vorgestellt, wel-

che die gemessenen Asymmetrien mit dem Produkt der Transversiverteilung und der Zweihadron-Fragmentationsfunktion verknüpft. Sie zeigen zum ersten Mal, dass beide Funktionen von Null verschieden und konsistent mit neueren Modellrechnungen sind.

Dieses Projekt ist gefördert durch das BMBF, Projektnr. 06 ER 143.

HK 16.6 Di 10:00 1C

Transverse target spin asymmetries in semi-inclusive production of K^0 -mesons at COMPASS — ●ANDREAS RICHTER — for the COMPASS collaboration — Physikalisches Institut, Universität Erlangen-Nürnberg, 91058 Erlangen, Germany

COMPASS is a fixed target experiment at the CERN M2 external beamline using a 160 GeV/c polarised μ^+ beam. In 2002-04 COMPASS had collected physics data with a polarised ^6LiD target. This deuterium target can be both longitudinally or transversely polarised with respect to the μ^+ beam. The transverse configuration allows the measurement of transverse spin effects. For having a full description of the spin structure of the nucleon at quark level at leading twist it is necessary to know all three quark distribution functions, namely the unpolarised distribution function $q(x)$, the helicity distribution function $\Delta q(x)$ and the transverse spin distribution function $\Delta_T q(x)$, the so-called "Transversity". One possibility to extract the transverse spin distribution is the measurement of the Collins effect in the fragmentation in semi-inclusive deep inelastic scattering on a transversely polarised target. Beside the asymmetries in the production of charged pions and kaons also the Collins asymmetry for the neutral K^0 was measured. Like for the analysis of the charged hadrons in addition the

Sivers effect was studied. This effect will measure the correlation of the transverse momentum of an unpolarised quark in a transversely polarised nucleon and the transverse polarisation of the nucleon. The results for both asymmetries for the fragmentation into K^0 will be presented. Supported by the BMBF.

HK 16.7 Di 10:15 1C

Extraktion der transversalen Target-Single-Spin-Asymmetrie für exklusive ρ^0 Produktion bei COMPASS — ●JOCHEN BARWIND, HORST FISCHER, FRITZ-HERBERT HEINSIUS, FLORIAN HERRMANN, DONGHEE KANG, WOLFGANG KÄFER, JASMIN KIEFER, KAY KÖNIGSMANN, LOUIS LAUSER, ANDREAS MUTTER, FRANK NERLING, CHRISTIAN SCHILL, SEBASTIAN SCHOPFERER, ANSELM VOSSEN, HEINER WOLLNY und KONRAD WENZL für die COMPASS-Kollaboration — Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Die transversale Target-Single-Spin-Asymmetrie bei der exklusiven Produktion von ρ^0 Mesonen ist ein erster Schritt zur Extraktion von Informationen über generalisierte Parton-Verteilungen (GPDs).

In diesem Vortrag soll eine Methode vorgestellt werden mit der diese Asymmetrie am COMPASS Experiment am CERN in Genf extrahiert wird. Es werden die Resultate präsentiert, welche in den Jahren 2002-2004 an einem ^6LiD Target erzielt wurden. Ein Ausblick wird zeigen, welche neuen Ergebnisse mit diesem Experiment für die im November 2007 abgeschlossenen Messungen an einem NH_3 Target zu erwarten sind.

Dieses Projekt wird vom BMBF unterstützt.

HK 17: Kern- und Teilchen-Astrophysik

Zeit: Dienstag 8:30–10:30

Raum: 2B

HK 17.1 Di 8:30 2B

Erste Ergebnisse der EDELWEISS-2 Dark Matter Suche — ●HOLGER KLUCK für die EDELWEISS-Kollaboration — Forschungszentrum Karlsruhe

EDELWEISS ist ein aus kryogenen Germanium-Halbleiterdetektoren aufgebautes Experiment zum direkten Nachweis schwach wechselwirkender massiver Teilchen (WIMPs), das sich im Untergrundlabor von Modane in den französischen Alpen befindet. In seiner zweiten Ausbaustufe wurden in 2007 umfangreiche Commissioning- und Kalibrationsmessungen von Bolometern mit neuartigen Auslesetechniken (Ge NTD Thermistoren mit ringartigen Aluminium-Elektroden, NbSi-Dünnschicht-Übergangsthermometer) durchgeführt. Ebenfalls wurden Daten mit dem neuen, 100m² großen Myon-Vetosystem aufgenommen. Der Status des Experiments wird vorgestellt, insbesondere werden die Ergebnisse der Bolometer-Messungen in Bezug auf Detektor-Performance und WIMP-Suche sowie des Myon-Veto-Systems zu Untergrund und Myonenfluss präsentiert und diskutiert. Der Detektoraufbau zur dedizierten Messung Myon-induzierten Neutronen-Untergrunds wird vorgestellt.

Diese Arbeit wurde in Teilen von der DFG über den SFB-Transregio 27 ("Neutrinos and Beyond") gefördert.

HK 17.2 Di 8:45 2B

Status des COBRA-Experiments — ●SILKE RAJEK für die COBRA-Kollaboration — TU Dortmund, Lehrstuhl für Experimentelle Physik IV, 44221 Dortmund

Das COBRA-Experiment sucht am Gran Sasso-Untergrundlabor (LNGS) mit Hilfe eines dreidimensionalen $4 \times 4 \times 4$ Arrays aus 1cm³ großen CdZnTe-Detektoren nach neutrinosen $\beta\beta$ -Zerfällen von ^9Cd , ^7Zn und ^7Te -Isotopen, insbesondere von ^{116}Cd und ^{130}Te .

Der Nachweis dieses Zerfallskanals wäre eine unabhängige Bestätigung für die Existenz von Neutrinomassen und würde die Bestimmung der effektiven Majorana-Neutrinomasse erlauben. Durch die im COBRA-Experiment mögliche Nutzung von $\beta^+\beta^+$ -Zerfallskanälen könnte darüber hinaus auch die Beteiligung von rechtshändigen schwachen Anteilen am Zerfall aufgeklärt werden.

Es werden sowohl der aktuelle Stand des Experiments am LNGS, wie auch aktualisierte Grenzen für die erreichbaren Halbwertszeiten vorgestellt.

Messungen von Kristallen mit verschiedenen Passivierungen werden bezüglich ihres Untergrundes verglichen. Ferner werden Ergebnisse einer neuartigen, koinzidenzbasierten Analyse von Zerfällen mit

Gammaemission vorgestellt, die eine deutliche Untergrundreduktion erlaubt.

Zur Verringerung der Radonkonzentration im Detektorumfeld wurde eine verbesserte Stickstoff-Spülung in Betrieb genommen; erste Vergleichsdaten werden präsentiert.

HK 17.3 Di 9:00 2B

Neutron Interactions as Seen by A Segmented Germanium Detector — IRIS ABT, ALLEN CALDWELL, KEVIN KRÖNINGER, ●JING LIU, XIANG LIU, and BELA MAJOROVITS for the GERDA-Collaboration — Max-Planck-Institut für Physik, Föhringer Ring 6, 80805 München

The GERMANIUM Detector Array, GERDA, is designed for the search for "neutrinoless double beta decay" ($0\nu 2\beta$) with germanium detectors enriched in ^{76}Ge . An 18-fold segmented prototype detector for GERDA Phase II was exposed to an AmBe neutron source. Neutron interactions with the germanium isotopes themselves and in the surrounding materials were studied. Segment information is used to identify neutron induced peaks in the recorded energy spectra.

The Geant4 based simulation package MaGe was used to simulate the experiment. Though many photon peaks from germanium isotopes excited by neutrons are correctly described by Geant4, some physics processes were identified as being incorrectly treated or even missing.

HK 17.4 Di 9:15 2B

Eine neue Zustandsgleichung für astrophysikalische Anwendungen — ●STEFAN TYPPEL¹, GERD RÖPKE², DAVID BLASCHEKE³, THOMAS KLÄHN⁴ und HERMANN WOLTER⁵ — ¹GANIL, Caen, Frankreich — ²Uni Rostock — ³Uni Wrocław, Polen — ⁴ANL, USA — ⁵Uni München

Die Zustandsgleichung dichter Materie ist ein wesentlicher Bestandteil astrophysikalischer Modelle, z.B. für die Beschreibung kompakter Sterne oder Supernovae. Die Eigenschaften werden für einen extremen Bereich in Dichte, Temperatur und Proton-Neutron-Asymmetrie benötigt. Trotz umfangreicher und detaillierter theoretischer Untersuchungen wird nur eine kleine Zahl von Zustandsgleichungen in der Astrophysik praktisch verwendet. Dieser Beitrag berichtet über die Entwicklung einer verbesserten Zustandsgleichung in einer mehr mikroskopischen, selbstkonsistenten Beschreibung. Das Modell basiert auf einem relativistischen Mittelfeld-Modell mit dichteabhängigen Kopplungen, deren Parameter durch Eigenschaften endlicher Kerne sowie Randbedingungen aus Astronomie und Schwerionenkollisionen bestimmt sind. Bei kleinen Dichten wird das Auftreten leichter Kerne und

Vielteilchenkorrelationen (in einem verallgemeinerten Beth-Uhlenbeck-Ansatz) sowie schwerer Kerne (in einer Thomas-Fermi Näherung für Wigner-Seitz-Zellen) berücksichtigt. Bei hohen Dichten kann das Auftreten von Hyperonen und u.U. der Übergang zu Quarkmaterie beschrieben werden. Neben dem hadronischen Anteil enthält die Zustandsgleichung Beiträge von Elektronen, Myonen, Photonen und Neutrinos, um direkt in der Astrophysik anwendbar zu sein.

Gruppenbericht HK 17.5 Di 9:30 2B

Hyperons in Neutron Stars — ●HARIS DJAPO¹, BERND-JOCHEN SCHAEFER², and JOCHEN WAMBACH^{1,3} — ¹Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, Schloßgartenstr. 9, D-64289 Darmstadt, Germany — ²Institut für Physik, Karl-Franzens-Universität Graz, Universitätsplatz 5, A-8010 Graz, Austria — ³Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH, Planckstr. 1, D-64291 Darmstadt, Germany

Hyperons in dense matter are investigated by employing a recently constructed hyperon nucleon (YN) potential together with a parameterization of the pure nucleon equation of state. The YN potential is a so called low-momentum potential obtained with renormalization group methods. The densities at which hyperons appear in neutron star (NS) are calculated at zero temperature in Hartree-Fock approximation. By comparing several different bare YN potentials in the RG approach and by varying the parameters for nuclear matter over a wide range it turns out that the presence of hyperons in NS is very robust. This result has profound consequences for the mass and radius of NS.

Gruppenbericht HK 17.6 Di 10:00 2B

Energie- und Deformationsabhängigkeit der elektrischen Dipolstärke in schweren Kernen — ●ECKART GROSSE^{1,2}, ARND R. JUNGHANS¹, GENCHO RUSEV¹, RONALD SCHWENGER¹ und ANDREAS WAGNER¹ — ¹Institut für Strahlenphysik, Forschungszentrum Dresden-Rossendorf — ²Institut für Kern- und Teilchenphysik, Technische Universität Dresden

An der Strahlungsquelle ELBE in Rossendorf wurde in detaillierten Experimenten zur Photonenstreuung und Photodisintegration die Energieabhängigkeit der elektrischen Dipolstärke für sphärische und schwach deformierte Kerne untersucht. Die Ergebnisse weichen signifikant von der häufig verwendeten Parametrisierung nach Uhl und Kopecky ab, die auf der KMF-Theorie von Kadenskij, Markushev und Furman beruht. Insbesondere werden KMF-Vorhersagen zur Dipolstärke nahe den Nukleonen-Separations-Energien widerlegt. Diese spielt eine wichtige Rolle in astrophysikalischen Netzwerkrechnungen zur Elementproduktion in heißen kosmischen Szenarien und auch für Vorhersagen zum radiativen Neutroneneinfang. Ausgehend von der TRK-Summenregel, hydrodynamischen Überlegungen (nach Bush und Alhassid) und des Tröpfchenmodells (FRDM 2002) wird eine alternative Parametrisierung vorgeschlagen, die eine gute Beschreibung der Dipol-Riesenresonanz (IVGDR) liefert und vor allem auch deren Niederenergie-Ausläufer im Mittel richtig wiedergibt. Mit nur 2 freien Parametern für alle Kerne mit $A > 80$ werden die Dipolstärke-Daten sehr gut reproduziert. [Gefördert durch DFG-Gr1674/1-2 und DFG-Do466/1-2]

HK 18: Instrumentation und Anwendungen I

Zeit: Dienstag 8:30–10:30

Raum: 2C

Gruppenbericht HK 18.1 Di 8:30 2C

Entwicklung von supraleitenden Hochleistungs-Protonen- und Ionenlinearbeschleunigern — ●HOLGER PODLECH, FLORIAN DZIUBA, ROBERT BRODHAGE, ULRICH RATZINGER, ALEXANDER BECHTOLD, RUDOLF TIEDE, HORST KLEIN, CHUANG ZHANG und HOLGER LIEBERMANN — Institut für Angewandte Physik, Universität Frankfurt am Main

Eine wachsende Zahl von Anwendungen in praktisch allen Bereichen der Forschung verlangt intensive Primärstrahlen von Protonen und Ionen bei hohen Tastverhältnissen bis hin zum Dauerstrichbetrieb. Je nach Anwendung müssen Strahlleistungen bis in den multi-MW Bereich bereitgestellt werden. Beispiele sind Linacs zur Erzeugung radioaktiver Strahlen, zum Betrieb von Neutronenspallationsquellen, zur Transmutation von langlebigen radioaktiven Spaltreaktorabfällen (EUROTRANS) sowie zur Materialforschung im Rahmen des Fusionsprogramms (IFMIF). Das hohe Tastverhältnis macht supraleitende Optionen attraktiv und unter Umständen technologisch notwendig.

Insbesondere die Niederenergiesektion solcher Treiberbeschleuniger ist ein kritischer Bereich. Bisher fehlten effiziente vielzellige supraleitende Beschleunigerkavitäten für Energien bis 100 MeV. Die Entwicklung der supraleitenden CH-Struktur schließt diese Lücke. Ein am IAP entwickelter Prototyp wurde erfolgreich getestet, wobei bisher effektive Gradienten von 7 MV/m erreicht wurden. Neben der Entwicklung dieser neuartigen Strukturreihe werden verschiedene Anwendungen vorgestellt.

HK 18.2 Di 9:00 2C

Measurement and stabilization of the longitudinal and transversal tune on the fast energy ramp at ELSA — ●MAREN EBERHARDT — Electron Stretcher Accelerator ELSA, Physikalisches Institut, Universität Bonn, Germany

At the electron stretcher accelerator ELSA, an external beam of unpolarized or polarized electrons is supplied to experimental set-ups. In order to correct for dynamic effects caused by eddy currents induced on the fast energy ramp, the accelerator tunes have to be measured in situ with high precision. The measurements of betatron tunes during the fast energy ramp are based on the excitation of coherent betatron oscillations generated by a pulsed kicker magnet. The betatron frequency is determined by a Fourier analysis of the measured oscillations of the beam position. This technique was successfully applied to measure the horizontal tune on the fast energy ramp. During the fast energy ramp shifts of the betatron tune caused by eddy currents are induced. These

tune shifts are measured and corrected when operating the accelerator with polarized beam.

Measurements of coherent synchrotron oscillations will also be presented. These are excited by a phase modulation of the acceleration voltage using an electrical phase shifter in the reference RF signal path.

HK 18.3 Di 9:15 2C

Acceleration of polarized electrons at the Electron Stretcher Accelerator ELSA — ●ANDREAS BALLING — Electron Stretcher Accelerator ELSA, Physikalisches Institut, Universität Bonn, Germany

Part of the hadron physics program performed at ELSA in the framework of the SFB/TR 16 is focused on double polarization experiments. In order to supply a continuous beam of polarized electrons to external experiments, several depolarizing resonances have to be overcome during beam acceleration. Therefore, at ELSA, betatron tune jumps are applied for the compensation of intrinsic resonances and harmonic closed orbit corrections for compensation of imperfection resonances.

This talk will focus on the newly developed system for the correction of vertical closed orbit distortions which consists of 30 steerer dipole magnets, increasing the available integral field strength by a factor of 3 compared to the existing setup, and 30 switching power supplies, reducing the time needed for an orbit bump application down to well below 20 milliseconds. This new system will allow for the harmonic compensation of all imperfection resonances on the fast energy ramp (even up to 5 GeV) without interfering with the interjacent intrinsic resonances. Numerical simulations of the resonance crossing, an overview of the new setup and first results will be presented.

HK 18.4 Di 9:30 2C

A High Density Cluster-Jet-Target for 4π detectors — ●ALEXANDER TÄSCHNER, ALFONS KHOUKAZ, STEPHAN RAUSAL, JENNYFER OTTE, HANS-WERNER ORTJOHANN, and TOBIAS GENERALMANN — Institut für Kernphysik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Wilhelm-Klemm-Str. 9, D-48149 Münster

Cluster-jet-targets are operated successfully since many years as internal targets for storage ring experiments. In order to utilize these targets for upcoming 4π -detectors like the PANDA detector at FAIR, cluster-jet sources have to be improved with respect to the maximum target thickness to allow for highest luminosities in combination with larger distances between the cluster source and the interaction region. At the University of Münster a cluster-jet target station has been build which allows for systematic studies on the production and the properties of high-density cluster-jet beams suitable for these geometries.

In this contribution we will discuss recent results on the achieved target density. Furthermore we will present recent measurements of the velocity and the mass distribution of the produced cluster beams and studies on a prototype setup for the PANDA detector.

Supported by EU (RII3-CT-2004-506078) and BMBF (06MS253I).

HK 18.5 Di 9:45 2C

Polarized ^3He targets at MAMI — ●JOCHEN KRIMMER¹, WERNER HEIL¹, and PATRICIA AGUAR-BARTOLOMÉ² for the A1-Collaboration — ¹Institut für Physik, Universität Mainz — ²Institut für Kernphysik, Universität Mainz

A polarized ^3He target has been used for the first double polarized experiments with the new acceleration stage MAMI-C in Mainz. Highly polarized ^3He gas is provided by a polarizer which is based on the method of metastability exchange optical pumping. After filling, the target cells were brought to the experimental area, where inside a mu-metal box a homogeneous holding field is provided. The spin of the ^3He nuclei can be rotated in all directions by adiabatic rotation of the magnetic guiding field. An online monitoring of the relative and absolute polarization is possible via NMR and AFP methods, respectively. In this talk the complete setup will be described as well as its performance under electron beam conditions.

Furthermore, the status of the developments for a polarized ^3He target at the tagged photon beam of MAMI will be given.

HK 18.6 Di 10:00 2C

Das polarisierte COMPASS Target in 2006 und 2007 — ●JENS

PHILIPP für die COMPASS-Kollaboration — Ruhr Universität, Bochum, Deutschland

Seit 2002 werden am COMPASS Experiment Daten genommen. Im Jahre 2005 wurde das Target modifiziert. Mit dem neuen Polarisationsmagneten, der eine größere Akzeptanz besitzt, konnten Deuteronpolarisation von +56 % und -53 % in LiD erreicht werden. In 2007 wurde Ammoniak als Protonentarget eingesetzt, mit dem Polarisation von +90 % und Relaxationszeiten von etwa 4000 Stunden bei einem Magnetfeld von 0,6 T gemessen wurden.

HK 18.7 Di 10:15 2C

A Pellet Tracking System for WASA at COSY — ●TAMER TOLBA and JAMES RITMAN for the WASA-at-COSY-Collaboration — Institute für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich, 52425 Jülich

A Pellet Tracking System (PTS) for WASA at COSY is proposed in order to determine the interaction point (the primary interaction vertex) for each event between the COSY beam and the target pellets. The knowledge of this interaction vertex helps to reconstruct the paths of the different decay products and thus to improve the momentum resolution of the events. Furthermore, the PTS gives information about the position distribution of the pellets, thereby allowing the geometrical alignment of the system to be improved. Several measurements were done in order to test and optimize the equipment's capabilities. Furthermore, Monte Carlo simulations for the x and z position distribution of the pellets were performed. A description of the system and the results of these tests will be presented.

Supported by BMBF.

HK 19: Instrumentation und Anwendungen II

Zeit: Dienstag 8:30–10:30

Raum: 2D

HK 19.1 Di 8:30 2D

Ein vielseitiges Sampling ADC Datenerfassungssystem für den AdvancedTCA Crate Standard. — ●ALEXANDER MANN¹, IGOR KONOROV¹, STEPHAN PAUL¹, VIRGINIA SPANOUDAKI² und SYBILLE ZIEGLER² — ¹Physik-Department E18, Technische Universität München — ²Nuklearmedizinische Klinik und Poliklinik, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München

Ein kompaktes Sampling ADC System wurde für vielseitige Anwendungen in der Hochenergiephysik und Medizintechnik entwickelt. Eine 70 mm x 130 mm große Mezzanine Karte (MSADC) enthält 32 analoge Kanäle die mit 12 bit und bis zu 70 MHz abgetastet werden. Durch paarweises Interleaving lässt sich die Abtastfrequenz für 16 Kanäle auf bis zu 140 MHz verdoppeln. Zusätzliche slow-control Kanäle mit 24 bit Auflösung erlauben die gleichzeitige Überwachung des Detektorzustandes. Die kompakte Bauform ermöglicht die Datenerfassung direkt am Detektor oder als handliches Testsystem im Labor. Für hohe Kanalzahlen können jeweils 4 MSADCs auf einer Trägerkarte im AdvancedTCA Standard integriert werden. Ein voll bestücktes AdvancedTCA Crate mit bis zu 12 Trägerkarten kann somit bis zu 1536 analoge Kanäle auslesen. Erste Messungen wurden mit Silicon-Photomultiplier-Detektoren zur Positronen Emissions Tomographie durchgeführt.

Diese Arbeit wird unterstützt vom Maier-Leibnitz-Labor, Garching, dem Cluster of Excellence "Structure and Origin of the Universe" (Exc153) und FutureDAQ (EU I3HP, RII3-CT-2004-506078).

HK 19.2 Di 8:45 2D

A low-voltage dcs-board power-control-system for the ALICE TRD — ●MICHAEL NEHER for the ALICE-TRD-Collaboration — Physikalisches Institut, Heidelberg

The Transition Radiation Detector for ALICE consists of 540 drift chambers arranged in 18 supermodules. The readout electronics of each chamber is controlled by a detector control system (dcs) board. A power distribution box provides dcs-power to all 30 chambers in a supermodule, whereby 4 doubly redundant power control units independently switch power for each of the 18 distribution boxes.

Control and monitoring of the hardware is fully implemented as a detector oriented hierarchy of objects behaving as finite state machines. PVSS II is used in the supervisory layer. Communication to the hardware is realized by a distribution information management server.

We report on the completed production of 18 power distribution boxes for the full TRD and focus on its finalized control system. Applications at the supermodule construction site at University of Munster,

a recent test beam at the CERN Proton Synchrotron and during a data run with cosmic events with the ALICE detector are presented.

HK 19.3 Di 9:00 2D

The ALICE Transition Radiator Detector Control System — ●KAI SCHWEDA for the ALICE-TRD-Collaboration — Physikalisches Institut, Heidelberg

The Transition Radiation Detector (TRD) for the ALICE experiment at the Large Hadron Collider at CERN will provide electron identification in the central barrel at momenta in excess of 1GeV/c as well as fast triggering (6μs) capability. It consists of 540 gas detectors with an active area of roughly 750m² and almost 1.2 million readout channels.

The TRD detector control system (DCS) back-end is fully implemented as a detector oriented hierarchy of objects behaving as finite state machines. PVSS II is used in the supervisory layer. Software communications to the hardware is realized by means of a distributed information management server running on an embedded Linux system pool with about 550 servers. TRD DCS controls and monitors 75k FEE chips, several hundred low and high voltage channels, gas and cooling.

We give an overview of the commissioning of the TRD detector control system and highlight the operation of 2 TRD supermodules during a continuous 2-weeks cosmic data run with the ALICE detector. Finally, we report on the preparation for the first collisions in ALICE with the startup of LHC mid of 2008.

HK 19.4 Di 9:15 2D

Hardwarebasiertes Computer-Cluster-Kontrollsystem — ●RALF PANSE für die ALICE-HLT-Kollaboration — Kirchhoff-Institut für Physik, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Deutschland

Der High Level Trigger (HLT) des ALICE Experiment am CERN benötigt für die Analyse der anfallenden Detektordaten eine enorme Rechenleistung. Dabei werden PC Farmen, sogenannte Computer Cluster eingesetzt. Um die Administration der Rechner zu erleichtern, wird die Fernwartungskarte CHARM eingesetzt. Diese PCI Erweiterungskarte ist in jedem Rechner eingebaut. Dabei ist sie mit einer eigenen Netzwerkschnittstelle ausgestattet und arbeitet völlig autark. Der Vortrag wird die Anwendung und Erfahrung der CHARM Karte im HLT Cluster illustrieren. Die Kernpunkte sind dabei die erfolgreiche Installation und Konfiguration des fabrikneuen Rechnerverbandes.

HK 19.5 Di 9:30 2D

Interaktive Analyse mit PROOF und gLite — ●PETER MALZACHER, KILIAN SCHWARZ, ANAR MANAFOV, VICTOR PENSO, CARSTEN PREUSS, ANNA KRESHUK und MYKHAYLO ZYNOVYEV — GSI, Planckstr. 1, 64291 Darmstadt

Alle vier LHC Experimente haben erfolgreich zentral gesteuerte, über das Grid weltweit verteilte Monte-Carlo - Simulationen durchgeführt. Die nächste große Herausforderung ist die Analyse der erzeugten Datenmengen. Hierzu werden pro Experiment hunderte von Physikern Jobs in das Grid schicken, weshalb geeignete Benutzerschnittstellen erforderlich sind. Auch muss das Job Scheduling, ausgehend von anwendungsspezifischen Anforderungen an Datenzugriff, Netzwerk und CPU, optimiert werden. Diese Themen werden im Rahmen des Hochenergiephysik Community Grids des D-Grid-Projekts bearbeitet.

Aufgrund der weiten Verbreitung des Softwarepakets ROOT bietet sich dieses als Startpunkt an. Unter Verwendung der abstrakten ROOT-Klassen (TGrid, ...) wurde bei GSI eine Schnittstelle zu der von allen LHC-Experimenten verwendeten Grid-Middleware gLite geschaffen, der existierenden Implementation für die ALICE Grid-Umgebung AliEn folgend. Das ebenfalls bei GSI entwickelte gLitePROOF-Paket stellt noch weitere Dienste und Hilfsprogramme zur Verfügung, mit dessen Hilfe komplette zentrenübergreifende PROOF-Cluster in einem gLite-Grid erzeugt werden können, die direkt von ROOT aus transparent für verteilte Analysen verwendet werden können.

In diesem Vortrag werden die Arbeiten bei GSI beschrieben, sowie das Umfeld, in welche sie eingebettet sind.

HK 19.6 Di 9:45 2D

ALICE T2-Zentrum bei GSI — ●KILIAN SCHWARZ, ANNA KRESHUK, PETER MALZACHER, ANAR MANAFOV, VICTOR PENSO, CARSTEN PREUSS und MYKHAYLO ZYNOVYEV — GSI, Planckstr. 1, 64291 Darmstadt

Bei GSI entsteht ein Tier 2-Zentrum fuer das ALICE-Experiment. Die Hauptaufgaben eines Tier 2-Zentrums sind Monte-Carlo-Simulation und individuelle Datenanalyse durch lokal ansässige Wissenschaftler. Hierzu müssen lokale Kopien von Daten vom zugehörigen Tier1/Tier0-Zentrum angelegt werden. Um diesen Aufgaben gerecht werden zu können, wird ein zentrales xrootd - Fileserver - Cluster aufgebaut, welches im Jahr 2008 eine Kapazität von 300 TB haben soll. Auf dieses können Daten mit Grid-Methoden von außerhalb kopiert werden, aber auch von innerhalb GSIs kann auf die Fileserver mit xrootd-Methoden zugegriffen werden. Die interaktive Datenanalyse der zur GSI replizierten Daten erfolgt mit einem aus 35 Maschinen bestehenden PROOF-Cluster. Auf den selben Maschinen laufen zusätzlich über das Grid ankommende Produktionsjobs, die in erster Linie der verteilten MC Simulation dienen. Aber auch über das Grid sowie das lokale Batch-System abgeschickte Analyse-Jobs von Benutzern müssen mit den Ressourcen konkurrieren. Das Zusammenspiel von interaktiven - und Batch-Prozessen, sowie verschiedene Methoden des Datenzugriffs, werden untersucht. Die im Rahmen der ALICE-Aktivitäten gewonnen Erfahrungen werden für das FAIR-Projekt weiterverwendet werden, für welches die GSI die Rolle eines Tier0-Zentrums übernehmen wird.

HK 20: Physik mit schweren Ionen

Zeit: Dienstag 8:30–10:30

Raum: 2E

Gruppenbericht

HK 20.1 Di 8:30 2E

N/Z Dependence of projectile fragmentation — ●WOLFGANG TRAUTMANN for the ALADiN2000-Collaboration — GSI Darmstadt, Germany

The N/Z dependence of projectile fragmentation at relativistic energies has been studied in a recent experiment at the GSI laboratory with the ALADiN forward spectrometer coupled to the LAND neutron detector. Besides a primary beam of ^{124}Sn , also secondary beams of ^{124}La and ^{107}Sn delivered by the FRS fragment separator have been used in order to extend the range of isotopic compositions of the produced spectator sources.

The presently ongoing analyses of the measured isotope yields focus on isoscaling and its relation to the symmetry-energy term used for the fragment description at freeze-out and on the derivation of freeze-out temperatures which are found to be independent of the isotopic composition of the studied systems. The latter result is of particular interest because it favours a concept of phase-space driven expansion over that of a Coulomb-driven expansion¹ derived from the predictions

HK 19.7 Di 10:00 2D

The SysMES Framework: System Management for networked Embedded Systems and Clusters — ●CAMILO LARA for the ALICE-HLT-Collaboration — Kirchhoff Institute for Physics, Heidelberg, Germany

The ALICE heavy-ion particle physics experiment is currently being built at CERN near Geneva. It will use a PC cluster of 900 dual-processor machines for the last stages of the data readout process and a network of 400 microcomputers for the configuration and control of the cluster nodes. One of the most important objectives to be achieved in such experiments is to guarantee the utilized devices are running correctly during the experiment life-time. A second aspect is the extremely high availability and reliability requirements of the applications being run, the so called High Level Trigger (HLT). The SysMES Framework is a scalable, decentralized, fault tolerant, dynamic, rule based tool set for the monitoring of networks of target systems and applications. The management algorithms consist of the following steps: system and application monitoring, recognition of undesirable states, event (message) generation, local event handling on the target, event forwarding to the management framework, event handling on the management side, rule checking and automatic reaction. This framework will be used in order to recognize undesirable states on the analysis chain such as process termination or cluster node overload and to react automatically starting a HLT reconfiguration.

HK 19.8 Di 10:15 2D

Frei konfigurierbares digitales Auslesesystem für den PAN-DA MVD — FABIAN HÜGGING¹, PETER KÄMMERLING², HARALD KLEINES², ●MARIUS C. MERTENS¹, MICHAEL RAMM², JAMES RITMAN¹, TOBIAS STOCKMANN¹ und PETER WÜSTNER² — ¹FZ Jülich GmbH, Institut für Kernphysik I, Jülich — ²FZ Jülich GmbH, Zentralinstitut für Elektronik, Jülich

Unser Ziel ist die Entwicklung einer flexiblen, rekonfigurierbaren Testumgebung, welche die Auslese verschiedenster Typen von Detektorelektronik unterstützt. Diese Vielseitigkeit wird durch ein modulares Design von Hardware und begleitender Software erreicht. Schlüsselmerkmale der Hardwareplattform sind der moderne FPGA (Virtex 4) sowie die konsequente Trennung digitaler und analoger Bestandteile der Auslesesysteme. Der in das Auslesesystem integrierte Digitalelektronikteil ist generisch und wird je nach Anwendung konfiguriert, so dass nur noch der anwendungsspezifische Analogteil entwickelt werden muss. Das zugehörige modular aufgebaute Softwareframework (C++) definiert verschiedene Kommunikationsschichten für einen einfachen Zugriff auf die Hardware. Diese Abstraktionsebenen erlauben die unkomplizierte Anpassung und Erweiterung des Systems zur Unterstützung geänderter oder komplett neuer Hardwarekomponenten.

Im Rahmen des Vortrags wird das Auslesesystem zusammen mit den wichtigsten Eigenschaften der Hard- und Software vorgestellt sowie der Einsatz für die Ausleselektronik des PANDA MVD präsentiert.

of finite-temperature Hartree-Fock calculations.

¹ J.B. Natowitz et al., Phys. Rev. C 65 (2002) 034618

HK 20.2 Di 9:00 2E

Low-density nuclear symmetry energy in heavy ion collisions — ●HERMANN WOLTER¹, MARIA COLONNA², MASSIMO DI TORO², and JOSEPH RIZZO³ — ¹Universität München, Garching, Germany — ²LNS-INFN, Catania, Italy — ³Univ. di Firenze, Florence, Italy

The density dependence of the nuclear symmetry energy has received great interest recently, because of its role in the structure of exotic nuclei and in astrophysical processes. Heavy ion collisions provide an important way to obtain information about this in the laboratory, via interpretation of experimental data with stochastic transport simulations. In this report we investigate the symmetry energy below normal density, which is probed in collisions around the Fermi energy regime. We review our work on several nucleon and fragment observables with respect to their sensitivity to the symmetry energy. In central collisions ratios of emitted nucleon and light fragment yields are investigated,

where we increase the sensitivity by using shifted double ratios. In peripheral collisions we study isospin transport between collision partners of different asymmetry in terms of the total kinetic energy loss to isolate symmetry energy effects. We also identify the ratio of the asymmetry of a neck fragment relative to that of the residues as a very sensitive observable. However, comparison with existing experimental data still does not yield a coherent picture of the isovector equation-of-state. Experiments with radioactive beams of greater asymmetry should increase the sensitivity.

Work supported by BMBF, grant 06LM189 and DFG Cluster *Origin and Structure of the Universe*.

HK 20.3 Di 9:15 2E

Spallation reactions of ^{238}U and ^{56}Fe on deuterium, measured in inverse kinematics at the FRAGMENT Separator at GSI — ●M.VALENTINA RICCIARDI and STRAHINJA LUKIC for the CHARMS-Collaboration — GSI, Darmstadt, Germany

In 1996, at GSI, Darmstadt, a European collaboration started a long experimental program, devoted to reaching a full comprehension of spallation reactions. The experiments were performed in inverse kinematics, shooting nuclei with high kinetic energy on thin liquid ^1H targets. The nuclei escape the target strongly focussed in forward direction. Thanks to the high resolving power of the magnetic spectrometer (FRS) every nuclide can be unambiguously identified, its production cross section determined, and its velocity distribution measured with high precision. Five different nuclei (U, Pb, Au, Xe, Fe) impinging on two targets (hydrogen, deuterium) in the energy range 0.2-1.5A GeV were measured.

In this contribution, we will present the experimental data from two reactions recently analysed, $^{238}\text{U}+^2\text{H}$ at 1A GeV and $^{56}\text{Fe}+^2\text{H}$ at 0.5A GeV, and compare them with $^{238}\text{U}+^1\text{H}$ at 1A GeV and $^{56}\text{Fe}+^1\text{H}$ at 1A GeV. The experimental cases offer two different scenarios: one, where the target mass is doubled, the other where the target mass is doubled and at the same time the beam velocity is reduced to half the value. It will be discussed how the total energy introduced in the systems is a good ordering parameter for the study of the following deexcitation stage.

HK 20.4 Di 9:30 2E

Production of fragments with finite strangeness in heavy-ion collisions within a BUU+SMM combined model — ●THEODOROS GAITANOS, HORST LENSKE, and ULRICH MOSEL — Institut für Theoretische Physik, Universität Gießen

Hypernucleus production in high energy collisions with rare isotope and antiproton beams will be one of the major projects under investigation in the new experimental facilities at GSI (HypHI and PANDA collaborations, respectively). Such investigations will be important in understanding the interaction between hyperons and nucleons, which can be accessed so far mainly from studies on hypernuclei. We have developed a hybrid model, consisting of a dynamical part (modelled by a covariant transport equation of a Boltzmann-type (GiBUU)) and a statistical part (modelled by a statistical multifragmentation model (SMM)). The GiBUU+SMM model has been applied to heavy-ion collisions at *SIS/GSI* energies by analyzing the results in terms of fragment formation with and without strangeness degrees of freedom. It turns out that the hybrid approach reproduces well experimental data on spectator fragmentation at low beam energies, which motivates its application to nuclear collisions at higher beam energies in studying hypernucleus formation. In particular, we present results for the production probabilities of Λ -hypernuclei for different *H*- and *He*-isotopes near and *beyond* the stability region. We thus make predictions for the future HypHI experiment.

Work supported by BMBF.

HK 20.5 Di 9:45 2E

Friction in abrasion — ●VILLE FÖHR, STRAHINJA LUKIC, ANTOINE BACQUIAS, DANIELA HENZLOVA, VLADIMIR HENZL, ALEKSANDRA KE-

LIC, MARIA VALENTINA RICCIARDI, and KARL-HEINZ SCHMIDT for the CHARMS-Collaboration — GSI, Darmstadt, Germany

Peripheral heavy-ion collisions at relativistic energies can be seen as a sudden cut-off of the projectile and target overlap zone. The non-overlapping zone, the so-called spectator region, is subjected to friction which is observed as a slowing down of the velocities of the projectile spectators. With the high-resolution magnetic spectrometer FRS we were able to determine the production cross sections of the fully identified fragments and to measure their velocities in the reaction ^{136}Xe (1 A GeV) + Pb. From this information we determined the impact parameter of the reaction from which they emerged. This method is based on the measured cross sections from which the impact parameter can be determined through Glauber calculation. Velocities of the projectile spectators are presented as a function of impact parameter with direct comparison to the predictions of theoretical models.

HK 20.6 Di 10:00 2E

Fragment formation in low energy proton-induced reactions within a hybrid BUU+SMM approach — ●THEODOROS GAITANOS, HORST LENSKE, and ULRICH MOSEL — Institut für Theoretische Physik, Universität Gießen

The formation of fragments in proton-induced reactions at low relativistic energies is investigated within a combination of a covariant dynamical transport model of a Boltzmann type (GiBUU) and a statistical approach (SMM). The GiBUU model describes the dynamics of the pre-equilibrium stage leading an intermediate configuration, which is characterized by the mass and charge numbers and the excitation energy. The excited system finally undergoes statistical fragmentation according to the SMM model. We discuss in detail the reliability and possible limitations of such a hybrid model by comparing our results with a wide compilation of experimental data. It turns out that the hybrid model reproduces appropriate well not only the general experimental trends (mass and charge distributions of the yields and kinetic energies of nuclides), but also the characteristics of individual nuclides produced in such reactions. Thus it is straightforward to extend this model to heavy ion collisions at high relativistic energies. The fragment formation in the more complex situation of a nucleus-nucleus collision including the production of hypernuclei has been also studied and the results will be presented in a separated contribution.

Work supported by BMBF.

HK 20.7 Di 10:15 2E

Performance of TOF wall for positively charged particles for HypHI experiment — ●OLGA BORODINA for the HypHI-Collaboration — GSI Darmstadt, Germany

The HypHI project aims to study hypernuclei at extreme isospins and to measure directly hypernuclear magnetic moments for the first time. The first experiment aims to demonstrate the feasibility of hypernuclear spectroscopy with heavy ion beams by producing and identifying hydrogen and helium hypernuclei with a Li beam at 2 A GeV impinged on a ^{12}C target. The most promising signals of hypernuclei in the experiment is the existence of a secondary decay vertex well behind the target, which can be identified via measurements of π^- channels of the mesonic decay of hypernuclei of interest. Three layers of scintillating fiber detectors mounted in front of a large dipole magnet, ALADiN, will be used for tracking particles to reconstruct secondary decay vertices. Behind ALADiN there are two Time Of Flight (TOF) walls which can also measure positions of registered particles. One of the TOF walls so called the ALADiN TOF walls already exists and will be used to measure π^- , and the other TOF wall, TOF+, for positively charged particles is under construction. Prototypes of TOF+ wall have been already tested with cosmic rays and light beam fragments produced by ^{58}Ni and ^{12}C beams impinged on a carbon target. In the presentation, the performance of the TOF+ wall will be discussed. The expected result in the Phase 0 experiment by taking the result of the prototype study into account will be also discussed with Monte Carlo simulations.

HK 21: Theorie

Zeit: Dienstag 8:30–10:30

Raum: 2F

Gruppenbericht

HK 21.1 Di 8:30 2F

The structure of the nucleon from lattice QCD simulations — ●PHILIPP HÄGLER for the QCDSF-UKQCD and LHPC-Collaboration — Institut für Theoretische Physik T39, Physik-Department der TU München, D-85747 Garching

Generalized and transverse momentum dependent parton distribution functions encode a wealth of information about the internal structure of hadrons. They provide direct access to correlations of spin, momentum and coordinate degrees of freedom, and in particular the orbital angular momentum and the spatial distribution of quarks in the nucleon. In this talk, I give an overview of recent lattice QCD results for these observables, based on simulations performed by the QCDSF/UKQCD and LHPC collaborations. Whenever feasible, the lattice results are extrapolated to the physical limit using baryon chiral perturbation theory.

HK 21.2 Di 9:00 2F

Holographic glueball structure — ●HILMAR FORKEL — ITA, Sao Paulo, Brazil — Institut fuer Theoretische Physik, Uni Heidelberg

We derive and systematically analyze the scalar glueball correlation functions in both the hard-wall and dilaton soft-wall approximations to holographic QCD. We find the nonperturbative physics described by the hard- and soft-wall correlators to be largely complementary. A detailed comparison with QCD results then allows us to obtain holographic estimates for the three lowest-dimensional gluon condensates, the two leading moments of the instanton size distribution in the QCD vacuum, and an effective UV gluon mass. We further obtain the first holographic estimates for the decay constants of the scalar glueball and its excitations. The hard-wall background turns out to encode more of the relevant QCD physics, and its prediction $f = 0.8 - 0.9$ GeV for the phenomenologically important ground state decay constant agrees inside errors with recent QCD sum rule and lattice results.

HK 21.3 Di 9:15 2F

A non-perturbative approach to the nucleon distribution amplitude — MEINULF GÖCKELER¹, ROGER HORSLEY², ●THOMAS KALTENBRUNNER¹, YOSHIFUMI NAKAMURA³, DIRK PLEITER³, PAUL RAKOW⁴, ANDREAS SCHÄFER¹, GERRIT SCHIERHOLZ^{3,5}, HINNERK STÜBEN⁶, NIKOLAUS WARKENTIN¹, and JAMES ZANOTTI² — ¹Institut für Theoretische Physik, Universität Regensburg, 93040 Regensburg, Germany — ²School of Physics, University of Edinburgh, Edinburgh EH9 3JZ, UK — ³John von Neumann Institute NIC/DESY Zeuthen, 15738 Zeuthen, Germany — ⁴Theoretical Physics Division, Department of Mathematical Sciences, University of Liverpool, Liverpool L69 3BX, UK — ⁵Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, 22603 Hamburg, Germany — ⁶Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin, 14195 Berlin, Germany

High luminosity accelerators have greatly increased the interest in semi-exclusive and exclusive reactions involving nucleons. The relevant theoretical information is contained in the nucleon wavefunction and can be parametrized by moments of the nucleon distribution amplitude, which in turn are linked to matrix elements of three-quark operators. These can be calculated from first principles in lattice QCD. We present renormalized non-perturbative results for the nucleon distribution amplitude based on its lowest moments and give an outlook on its phenomenological implications.

HK 21.4 Di 9:30 2F

Partonic off-shell effects and the Drell-Yan process — ●FABIAN EICHSTAEDT, STEFAN LEUPOLD, and ULRICH MOSEL — Institut für

Theoretische Physik, Universität Gießen

Lepton pair production in the Drell-Yan process can be described by leading order perturbative QCD, however with limitations. The dependence of the differential cross section on the mass of the lepton pair and on the rapidity can only be reproduced with the help of a K-factor and the p_T -spectrum of the lepton pair is not accessible in this way. In fact every finite order pQCD calculation leads to a p_T -spectrum which is divergent at $p_T \rightarrow 0$. Therefore we propose a phenomenological approach which incorporates off-shell quarks and show that we can account for the shortcomings of the pQCD description in this model. Work supported by DFG through the European Graduate School “Complex Systems of Hadrons and Nuclei”.

HK 21.5 Di 9:45 2F

Spectral properties of the staggered SU(2) Dirac operator — FALK BRUCKMANN¹, STEFAN KEPPELER², ●MARCO PANERO¹, and TILO WETTIG¹ — ¹University of Regensburg, 93040 Regensburg, Germany — ²University of Tübingen, 72076 Tübingen, Germany

We study the spectrum of the lattice Dirac operator in the staggered formulation, comparing it with the random matrix theory predictions. For SU(2) gauge group or fermions in the adjoint representation, the antiunitary symmetries of the staggered operator are different from those of the continuum, entailing a description in terms of a different random matrix ensemble. Close to the free limit, the eigenvalues cluster around the values corresponding to the free model, with fluctuations characterized by the Poisson distribution, as predicted by the theory. In this regime, we find a way to accurately describe the observed Dirac spectrum, in terms of the average Polyakov loops in each configuration.

HK 21.6 Di 10:00 2F

Chiral extrapolations of nucleon form factors — ●TOBIAS GAIL und THOMAS HEMMERT — Institut für Theoretische Physik T39, Physik-Department der TU München

We present a calculation of the isovector and isoscalar form factors of the nucleon utilizing the methods of covariant Chiral Perturbation Theory at next-to-leading one-loop order and a consistent renormalization program. We discuss the quark-mass dependence of the anomalous magnetic moments and the radii as well as the full momentum-transfer and quark-mass dependence of the form factors. Furthermore, real chiral extrapolations of lattice results for these observables are performed, i.e. we give predictions for those observables from the combined lattice plus ChPT approach including an analysis of systematic and statistical errors.

HK 21.7 Di 10:15 2F

QCD on the Cell Broadband Engine — ●NILS MEYER for the QPACE-Collaboration — Department of Physics, University of Regensburg, 93040 Regensburg, Germany

We evaluate IBM’s Enhanced Cell Broadband Engine (BE) as a possible building block of a new generation of lattice QCD machines. The Enhanced Cell BE will provide full support of double precision floating-point arithmetics, including IEEE-compliant rounding. We have developed a performance model and applied it to relevant lattice QCD kernels. The performance estimates are supported by micro- and application-benchmarks that have been obtained on currently available Cell BE-based computers, such as IBM QS20 blades and PlayStation 3. The results are encouraging and show that this processor is an interesting option for lattice QCD applications. For a massively parallel machine on the basis of the Cell BE, an application-optimized network needs to be developed.

HK 22: Kernphysik / Spektroskopie

Zeit: Dienstag 8:30–10:30

Raum: 2G

HK 22.1 Di 8:30 2G

Plunger lifetime measurements in ¹²⁸Xe using Coulomb excitation in inverse kinematics — ●WOLFRAM ROTHER¹, ALFRED DEWALD¹, GABRIELA ILIE¹, THOMAS PISSULLA¹, BAR-

BARA MELON¹, JAN JOLIE¹, GHEORGHE PASCOVICI¹, KARL-OSKAR ZELL¹, RAUNO JULIN², PETER JONES², PAUL GREENLESS², PANU RAHKILA², CATH SCHOLEY², SOTIRIOS HARRISPOULOS³, ANASTASIOS LAGOYANNIS³, T. KONSTANTINOPOULOS³, TUOMAS GRAHN^{2,4}, and

DIMITER BALABANSKI⁵ — ¹IKP, Universität zu Köln, Köln, Germany — ²JYFL, University of Jyväskylä, Jyväskylä, Finland — ³INP, N.C.S.R. "Demokritos", Athens, Greece — ⁴Oliver Lodge Lab., University of Liverpool, Liverpool, UK — ⁵INRNE, Sofia, Bulgaria

We report on an experiment using Coulomb excitation in inverse kinematics in combination with the plunger technique for measuring lifetimes of excited states of the projectile. Aside from the investigation of E(5) features in ¹²⁸Xe, the aim was to explore the special features of such experiments which are also suited to be used with radioactive beams. The measurement was performed at the JYFL with the Köln coincidence plunger device and the JUROGAM spectrometer using a ¹²⁸Xe beam impinging on a ^{nat}Fe target at a beam energy of 525 MeV. Recoils were detected by means of 32 solar cells placed at extrem forward angles. Recoil-gated γ -singles and $\gamma\gamma$ -coincidences were measured at different target-degrader distances. Details of the experiment and first results will be presented. Partly supported through EURONS (EC contract No.RII3-CT-2004-506065) and by the Academy of Finland under the Finnish CoE Programme 2006-2011 (contract 213503).

HK 22.2 Di 8:45 2G

E0-Übergänge im Confined- β -Soft (CBS) Rotor Modell und deren Formfaktoren für inelastische Elektronenstreuexperimente am S-DALINAC * — ●ANDREAS KRUGMANN, NORBERT PIETRALLA, VLADIMIR PONOMAREV und PETER VON NEUMANN-COSEL — Institut für Kernphysik, TU-Darmstadt

Die physikalische Beschreibung von Kernen am Deformationsübergang von Vibrationskernen zu prolat deformierten Kernen ist durch eine analytische Näherungslösung des Bohr-Hamiltonians mit dem von Iachello vorgeschlagenen X(5) Modell möglich. Es verwendet ein Kastenpotenzial in der Deformationsvariable β . Die daraus resultierenden analytisch beschreibbaren Wellenfunktionen sind Besselfunktionen erster Art. Das Confined- β -Soft Rotor Modell erweitert diesen Ansatz und erhält eine Superposition der Besselfunktionen erster und zweiter Art als Lösung [1]. Anhand dieser analytischen Wellenfunktionen sind die Ladungsdichten der Zustände 0_1^+ und 0_2^+ (Bandenkopf der β -Bande) berechnet worden. Außerdem wurden Übergangsladungsdichten bestimmt. Diese liefern Formfaktoren für inelastische Elektronenstreuexperimente. Die Ergebnisse dieser Berechnungen werden vorgestellt und im Hinblick auf ihre experimentelle Überprüfung am Elektronenlinearbeschleuniger S-DALINAC diskutiert.

[1] N. Pietralla and O.M. Gorbachenko, PRC 70,011304 (2004)

* Diese Arbeit wird gefördert durch den SFB 634

HK 22.3 Di 9:00 2G

Test der X(5)-Symmetrie in ¹⁸⁰Os — ●THOMAS PISSULLA¹, ALFRED DEWALD¹, CHRISTOPH FRANSEN¹, BARBARA MELON¹, WOLFRAM ROTHER¹, HIRONORI IWASAKI¹, MATTHIAS HACKSTEIN¹, GUNNAR FRIESSNER¹, JAN JOLIE¹, KARL-OSKAR ZELL¹, OLIVER MÖLLER² und ARTEM PONOMARENKO² — ¹Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — ²Institut für Kernphysik, TU Darmstadt

Die experimentellen Signaturen der X(5)-Symmetrie wurden bei den Kernen ^{176,178}Os beobachtet. Somit wurde dieser spezielle Typ von Übergangskernen erstmals in einer anderen Massengruppe als der bei A=150 nachgewiesen. Auch der Nachbarkern ¹⁸⁰Os zeichnet sich durch sein Energiespektrum als ein aussichtsreicher X(5)-Kandidat aus. Zur weiteren Überprüfung sind absolute Übergangswahrscheinlichkeiten von großer Bedeutung. Aus diesem Grund wurde am Kölner Tandembeschleuniger ein Plungerexperiment mit der Reaktion ¹⁶⁶Er(¹⁸O, 4n)¹⁸⁰Os bei einer Strahlenergie von 80 MeV durchgeführt. Erste Ergebnisse der Messung werden vorgestellt. Teilweise gefördert durch die DFG unter DE 1516/1-1.

HK 22.4 Di 9:15 2G

Messung der elektrischen Monopolstärke in deformierten Seltenen Erden — ●K. WIMMER^{1,3}, V. BILDSTEIN^{2,3}, K. EPPINGER^{2,3}, R. GERNHÄUSER^{2,3}, D. HABS^{1,3}, CH. HINKE^{2,3}, TH. KRÖLL^{2,3}, R. KRÜCKEN^{2,3}, R. LUTTER^{1,3}, H.-J. MAIER^{1,3}, P. MAIERBECK^{2,3}, TH. MORGAN^{1,3}, O. SCHAILE^{1,3}, W. SCHWERTFEGGER^{1,3}, S. SCHWERTEL^{2,3} und P. THIROLF^{1,3} — ¹Fakultät für Physik, Ludwig Maximilians Universität München — ²Physik-Department E12, Technische Universität München — ³Maier-Leibnitz-Laboratorium, Garching

In deformierten Kernen gibt es bisher kaum experimentelle Daten zu E0 Matrixelementen. Das Modell der Interacting Boson Approximation (IBA) sagt, in Übereinstimmung mit gemessenen Werten, für den Phasenübergangsbereich einen steilen Anstieg der elektrischen Monopolstärke vorher. Für stark deformierte Kerne bleibt die

Übergangsstärke groß, was bisher experimentell unbestätigt ist [1]. Die stark deformierten Isotope der Seltenen Erden ¹⁵⁴Sm und ¹⁶⁶Er wurden mit Coulombanregung bei "sicherer" Energie am Münchner Tandembeschleuniger untersucht. Die Konversionselektronen wurden mit einem gekühlten Si(Li) Detektor hinter einer Mini-Orange detektiert. In beiden Kernen wurde eine große elektrische Monopolstärke $\rho^2(E0; 0^+ \rightarrow 0_{gs}^+)$ beobachtet. Damit konnten in ¹⁵⁴Sm wie ¹⁶⁶Er β -Vibrationsanregungen identifiziert werden. Diese experimentellen Resultate bestätigen zum ersten Mal theoretische Vorhersagen für große elektrische Monopolstärken $\rho^2(E0)$ in deformierten Seltenen Erden.

[1] P. von Brentano et al., Phys. Rev. Lett. 93, 152502 (2004)

HK 22.5 Di 9:30 2G

High resolution study of 0^+ and 2^+ excitations in ¹⁶⁸Er and ¹³⁰Ba with the (p,t) reaction — ●HANS-FRIEDRICH WIRTH¹, DOREL BUCURESCU², GABRIEL SULIMAN², RALF HERTENBERGER³, GERHARD GRAW³, THOMAS FAESTERMANN¹, REINER KRÜCKEN¹, MAHMOUD MAHGOUN¹, JAN JOLIE⁴, PETER VON BRENTANO⁴, NORBERT BRAUN⁴, STEFAN HEINZE⁴, OLIVER MÖLLER⁴, DENNIS MÜCHER⁴, CLEMENS SCHOLL⁴, RICHARD CASTEN⁵, DESEREE MEYER⁵, NICOLA LO IUDICE⁶, and NICOLAS CHAUVIN⁷ — ¹Physik-Department, Technische Universität München, Garching, Germany — ²Horia Hulubei National Institute of Physics and Nuclear Engineering, Bucharest, Romania — ³Department für Physik, Ludwig-Maximilians-Universität München, Garching, Germany — ⁴Institut für Kernphysik, Universität zu Köln, Germany — ⁵Wright Nuclear Structure Laboratory, Yale University, New Haven, USA — ⁶Dipartimento di Scienze Fisiche, Università di Napoli, Italy — ⁷CSNSM, Institut de Physique Nucleaire, Orsay, France

Excited states in the deformed nucleus ¹⁶⁸Er have been studied with high energy resolution, in the (p,t) reaction, with the Munich Q3D spectrograph. A number of 25 excited 0^+ states and 63 2^+ states have been assigned up to 4.0 MeV excitation energy. This unusually rich information offers a unique opportunity to check in detail nuclear structure models. The experimental data are compared with the quasi-particle phonon model (QPM) and the projected shell model (PSM).

Latest results for ¹³⁰Ba from a (p,t) measurement will also be discussed. Supported by DFG, MLL, and Cluster of Excellence Exc153.

HK 22.6 Di 9:45 2G

Kernstrukturuntersuchungen an radioaktiven Isotopen mit Hilfe von α -Transfer-Reaktionen — ●JÖRG LESKE¹, ANDREA JUNGCLAUS³, NORBERT PIETRALLA¹ und KARL-HEINZ SPEIDEL² — ¹IKP, TU Darmstadt, Schlossgartenstrasse 9, 64289 Darmstadt — ²HISKP, Universität Bonn, Nussallee 14-16, 53115 Bonn — ³Fisika Teorica, UAM, Madrid, Spanien

In den letzten Jahren konnte die α -Transfer-Reaktion in inverser Kinetik bei Energien bis 4 MeV/u als wertvolle Bereicherung der spektroskopischen Methoden zur Kernstrukturuntersuchung im Niederspinbereich radioaktiver Isotope nahe der Stabilitätslinie etabliert werden. Der hohe Wirkungsquerschnitt und die Selektivität für den Niederenergiebereich der erzeugten Kerne erlauben insbesondere die Anwendung von Techniken, die üblicherweise eine hohe Statistik benötigen, wie die Bestimmung der magnetischen Momente kurzlebiger Kernzustände mit transienten Magnetfeldern oder DSAM.

In der Präsentation werden Lebensdauern und g-Faktoren aus solchen Untersuchungen an stabilen wie auch radioaktiven Isotopen vorgestellt und diskutiert. Erstmalig kann auch die Anwendbarkeit der Methode im Massenbereich um A=114 anhand der im Herbst 2007 gewonnenen Daten am UNILAC, GSI zu ^{116,118,120}Te demonstriert werden, auf deren Basis eine Erweiterung der Anwendungsmöglichkeiten vor allem im Hinblick auf geplante Experimente am AGATA-Demonstrator vorgestellt werden soll.

HK 22.7 Di 10:00 2G

Supersymmetrie in ¹⁹⁴Ir — ●RALF HERTENBERGER¹, HANS-FRIEDRICH WIRTH², TILL VON EGIDY², GERHARD GRAW¹, MARTINS BALODIS³, JANIS BERZINS³, N. KRAMERE³, JAN JOLIE⁴, SANDRA CHRISTEN⁴, OLIVER MÖLLER⁴, DIMITAR TONEV⁴, JOSE BAREA⁵, ROLOEF BIJKER⁵ und ALEJANDRO FRANK⁵ — ¹Fakultät für Physik, LMU München — ²Physik Department, TU München — ³Inst. of Solid State Physics, University of Latvia, Riga — ⁴Inst. für Kernphysik, Universität zu Köln — ⁵Inst. de Ciencias Nucleares, Universidad Nacional Autónoma de México

Vollständige Spektroskopie erlaubt die Überprüfung theoretischer Modelle durch den Vergleich von Anregungsenergien und Stärkeverteilungen. Nukleare Supersymmetrie beschreibt bei geeigneter Schalenstruktur

tur ein Quartett von vier benachbarten Kernen. Vor wenigen Jahren konnte die Gültigkeit des Modells für die Kerne ^{194}Pt , ^{195}Pt , ^{195}Au und ^{196}Au gezeigt werden. Die Beschreibung des uu-Kernes enthält dabei im Hamiltonoperator keinen weiteren freien Parameter, sondern ergibt sich aus der Anpassung an die drei Nachbarkerne. Doch für das zu ^{196}Au benachbarte Quartett ^{192}Os , ^{193}Os , ^{193}Ir und ^{194}Ir schien die Theorie weit weniger befriedigende Vorhersagen zu liefern. Erst die Kombination der hochauflösenden Transferreaktionen $^{193}\text{Ir}(d,p)^{194}\text{Ir}$ und $^{196}\text{Pt}(\bar{d},\alpha)^{194}\text{Ir}$ mit (n,γ) Daten ergab kürzlich den Durchbruch. Im Anregungsbereich unterhalb 400 keV sind experimentelle und supersymmetrische Zustände korreliert in Hinblick auf Anregungsenergien und (\bar{d},α) Transferstärken, welche inzwischen ebenfalls theoretisch zugänglich sind. Förderung durch: DFG 391JO2-3 und MLL

HK 22.8 Di 10:15 2G

Supersymmetrie und Kernstruktur von ^{198}Hg — ●CHRISTIAN BERNARDS, LINUS BETTERMANN, CHRISTOPH FRANSEN, STEFAN HEINZE, JAN JOLIE, ANDREAS LINNEMANN und DÉsirÉE RADECK — Institut für Kernphysik, Universität zu Köln

Das Interacting Boson Model (IBM) von A. Arima und F. Iachello beschreibt Fermionenpaare in Valenzorbitalen als wechselwirkenden Bosonen. Die Spektren schwerer Atomkerne lassen sich im Bereich kleiner Anregungsenergien durch das IBM gut beschreiben. Die Vorhersagen der supersymmetrischen Erweiterung dieses Modells werden mit Erfolg zur Beschreibung von tief liegenden Anregungen im Au-Pt Bereich genutzt.

Im Rahmen weiterer Forschungen zur Supersymmetrie (SUSY), angewandt auf Atomkerne in der Massenregion um ^{196}Au , wurde am Kölner HORUS-Würfelspektrometer die Reaktion $^{196}\text{Pt}(\alpha, 2n)^{198}\text{Hg}$ mittels $\gamma\gamma$ -Winkelkorrelationsmessungen untersucht. Für diesen Atomkern gibt es Vorhersagen des SUSY Modells $U_\nu(6/12)\times U_\pi(6/4)$ für die Kopplung von zwei Protonen-Fermionen an vier Neutronen-Bosonen, welche nach Möglichkeit durch diesen Versuch experimentell bestätigt werden sollen. Darüber hinaus konnte durch die $\gamma\gamma$ -Winkelkorrelationen das bekannte Termschema von ^{198}Hg erweitert und korrigiert werden. Es werden die Ergebnisse der Messung an ^{198}Hg , speziell hinsichtlich der Supersymmetrie, vorgestellt.

HK 23: Elektromagnetische und Hadronische Sonden

Zeit: Dienstag 11:00–13:30

Raum: 1C

Gruppenbericht

HK 23.1 Di 11:00 1C

Aktuelle Resultate des COMPASS-Experiments am CERN — ●JAN FRIEDRICH für die COMPASS-Kollaboration — Physik Department E18, Technische Universität München, 85748 Garching b.M.

Am Super-Proton-Synchrotron des CERN erzeugte Myon- und Hadronstrahlen werden in COMPASS für hochenergetische Streuexperimente an ruhenden Targets genutzt. Ziel der Messungen ist die Erforschung nicht-perturbativer Aspekte der Quantenchromodynamik.

Die in den Jahren 2002 bis 2007 untersuchte tief-unelastische Streuung von 160 GeV/c Myonen an einem polarisierten ^6LiD -Target liefert neue Erkenntnisse über die Spinstruktur des Nukleons. Hierzu gehören der Gluonbeitrag zum Nukleonspin, die Spinstrukturfunktionen bei kleinen Bjorken-x, strange-Quark-Beiträge und Polarisation von Λ -Hyperonen. Die extrahierten Spin-Asymmetrien in der exklusiven ρ -Produktion erlauben einen ersten Schritt zu der Messung von generalisierten Partonverteilungen. Ein Teil der Messungen war transversalen Spinverteilungen durch transversale Targetpolarisation gewidmet.

2004 wurde erstmalig auch ein Pionstrahl verwendet. Bei den beobachteten Reaktionen mit kleinem Impulsübertrag sind über den Primakoff-Effekt Niederenergie-Konstanten der QCD wie die Pion-Polarisierbarkeit und die chirale Anomalie zugänglich. Weiterhin wurde die diffraktive Streuung der Pionen gemessen, insbesondere die Dissoziation in drei geladene Pionen, welche Spektroskopie der Zwischenzustände, gegebenenfalls auch exotischer Anregungen, ermöglicht. Ab 2008 geplante Messungen erweitern diese Untersuchungen in der zentralen Produktion. Gefördert durch BMBF, MLL und Exc153.

HK 23.2 Di 11:30 1C

Die Messung transversaler Spinphänomene am HERMES-Experiment — ●MARKUS DIEFENTHALER — Physikalisches Institut II, Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg

Messungen von tiefinelastischen Streuprozessen an einem transversal polarisierten Wasserstofftarget am HERMES-Experiment vervollständigen das Verständnis der Spinstruktur des Nukleons.

Der signifikante Nachweis von transversalen Einzel-Spin-Asymmetrien am HERMES-Experiment ermöglicht Rückschlüsse auf die experimentell unbekannt Transversity-Verteilungsfunktion, die in Verbindung mit der Impulsverteilung und der Helizitätsverteilung Impuls und Spin der Quarks im Inneren des Nukleons vollständig beschreibt. Zudem belegen die HERMES-Ergebnisse die Existenz der Siversfunktion und damit einen nicht-verschwindenden Bahndrehimpuls der Quarks im Inneren des Nukleons.

Die Diskussion der Analyse des gesamten Datensatzes der HERMES-Kollaboration an einem transversal polarisierten Wasserstofftarget wird um einen Vergleich mit ausgewählten theoretischen Modellrechnungen ergänzt.

HK 23.3 Di 11:45 1C

Neue Ergebnisse vom COMPASS Experiment zur transversalen Spinstruktur des Nukleons — ●CHRISTIAN SCHILL, JOCHEN BARWIND, HORST FISCHER, FRITZ-HERBERT HEINSIUS, FLORIAN HERR-

MANN, DONGHEE KANG, WOLFGANG KÄFER, KAY KÖNIGSMANN, LOUIS LAUSER, ANDREAS MUTTER, FRANK NERLING, SEBASTIAN SCHOPFERER, ANSELM VOSSEN, HEINER WOLLNY und KONRAD WENZL für die COMPASS-Kollaboration — Physikalisches Institut der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Hermann-Herder Str. 3, 79104 Freiburg.

Die Messung von transversalen Spin-Effekten in der tief-unelastischen Streuung ist ein wichtiger Teil des COMPASS Physik-Programms. In den Jahren 2002-2004 wurden dazu Messungen an einem transversal polarisierten Deuterium-Target durchgeführt. In diesem Vortrag werden neue Ergebnisse aus der Analyse dieser Daten vorgestellt.

Die Messung von azimutalen Target-Spin Asymmetrien bei der semi-inklusiven Streuung erlaubt einen experimentellen Zugang zur transversalen Spin-Verteilungsfunktion $\Delta_T q(x)$ der Quarks im Nukleon (Collins-Mechanismus) sowie zur Impulsverteilung unpolarisierter Quarks in einem transversal polarisierten Nukleon $\Delta_0^T q(x)$ (Siversfunktion).

Neue COMPASS Ergebnisse für die Asymmetrien identifizierter Pionen und Kaonen werden vorgestellt.

Dieses Projekt wird vom BMBF unterstützt.

HK 23.4 Di 12:00 1C

J=0 fixed pole in Deeply Virtual Compton Scattering — ●FELIPE J. LLANES ESTRADA¹, STANLEY J. BRODSKY², and ADAM P. SZCZEPANIAK³ — ¹Depto. Fisica Teorica I, Universidad Complutense Madrid, 28040 Madrid Spanien — ²Stanford Linear Accelerator Center, 94025 Menlo Park, California, USA — ³Nuclear Theory Center, Indiana University, 47408 Bloomington, Indiana, USA

We argue that the experimental effort in Deeply Virtual Compton Scattering should focus on extracting the so-called J=0 fixed pole in the Regge limit (large s at fixed, sizeable -t and photon virtuality). This is because the fixed pole is the most characteristic feature of the handbag diagram in (non-singlet) DVCS, asymptotically identifiable by increasing s, and therefore gives a window to the theoretically interesting 1/x moment of Generalized Parton Distribution Functions. Its contribution to the Compton amplitude is s-independent for any -t (hence the name Fixed Pole). We also briefly comment on theoretical issues regarding singularities and factorization in the theory of Generalized Parton Distribution Functions.

References: Eur.Phys.J.C46:751,2006, and arXiv:0710.0981 [nucl-th],

HK 23.5 Di 12:15 1C

Lambda polarization in transverse running at COMPASS — ●TERESA NEGRINI for the COMPASS-Collaboration — Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik, Universität Bonn

COMPASS is a fixed target experiment on the SPS M2 beamline at CERN. Its target can be polarised both longitudinally and transversely with respect to the polarised 160 GeV/c μ^+ beam. In 2002, 2003, and 2004, 20% of the beam-time was spent in the transverse configuration using a ^6LiD target, allowing the measurement of transversity effects.

The measurement of the transverse spin quark distribution functions

$\Delta_T q(x)$ is an important part of the physics program of the COMPASS experiment. The transversity distributions, being chiral-odd objects, are not directly accessible in inclusive deep-inelastic scattering (DIS), but require the presence of another chiral-odd object. At COMPASS, $\Delta_T q(x)$ can be measured in semi-inclusive deep-inelastic scattering (SIDIS), where this additional object is provided by the fragmentation functions.

The most promising channels for the measurement of the transversity distributions in SIDIS are the Collins effect, the azimuthal asymmetries in two hadrons production and the spin transfer to the Lambda hyperons. In this presentation the semi-inclusive Lambda production mechanism will be shown, demonstrating the connection between the measured polarization and $\Delta_T q(x)$. Preliminary results for the Lambda polarization as a function of the Bjorken x variable, based on the full COMPASS statistics with transverse spin target configuration, are presented.

HK 23.6 Di 12:30 1C

Gibt es nützliche Näherungen zwischen transversalimpulsabhängigen Partonverteilungen? — HARUT AVAKIAN¹, ANATOLI V. EFREMOV², KLAUS GOEKE³, ANDREAS METZ⁴, PETER SCHWEITZER³ und •TOBIAS TECKENTRUP³ — ¹Jefferson Lab, Newport News, USA — ²Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russland — ³Institut für Theoretische Physik II, Ruhr-Universität Bochum, Deutschland — ⁴Temple University, Philadelphia, USA

Semi-inklusive tief-inelastische Lepton-Nukleon Streuung (SIDIS) ermöglicht es, Informationen über die vom Transversalimpuls \mathbf{p}_T abhängigen Partonverteilungen (PDFs) und Fragmentationsfunktionen zu erhalten. Insgesamt beschreiben acht Twist-2 und sechzehn Twist-3 \mathbf{p}_T -abhängige PDFs die Struktur des Nukleons. Angesichts der Fülle dieser Verteilungen fragen wir, ob es nützliche Näherungen zwischen \mathbf{p}_T -abhängigen PDFs gibt.

Näherungen kann man erhalten, indem in bestimmten exakten Relationen reine Twist-3 Terme vernachlässigt werden. Die praktische Nützlichkeit einer solchen „Wandzura-Wilczek-Typ-Näherung“, nämlich jener, die $h_{1L}^{\perp(1)a}(x)$ mit der Transversity PDF $h_1^q(x)$ verbindet, testen wir mit Hilfe der azimuthalen Einzel-Spin-Asymmetrie (SSA) $A_{UL}^{\sin(2\phi)} \propto \sum_a e_a^2 h_{1L}^{\perp(1)a} H_1^{\perp a}$ in SIDIS. Für diese SSA liegen Daten von HERMES vor. Zudem diskutieren wir, wie solche „Wandzura-Wilczek-Typ-Näherungen“ anhand zukünftiger CLAS- und COMPASS-Daten überprüft werden können.

HK 23.7 Di 12:45 1C

np-Amplitude Studies at ANKE — •DAVID CHILADZE for the ANKE-Collaboration — Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich, 52425 Jülich, Germany

A key feature of the ongoing and planned experiments at ANKE spectrometer is the use of polarized beams and targets which allow one to perform double-polarization measurements with the hadronic probes. The proton-neutron programme has already been started at ANKE by using polarized deuterons on an unpolarized target to study the $\vec{d}\vec{p} \rightarrow (pp)n$ deuteron charge-exchange reaction and the full programme with a polarized storage cell target will be conducted in the beginning of 2008.

At low excitation energies of the final pp system, the spin observables are directly related to the spin-dependent parts of the neutron-proton charge-exchange amplitudes. Our measurement of the

deuteron-proton spin correlations will allow us to determine the relative phases of these amplitudes in addition to their overall magnitudes. Such data are of importance for the phase shift analysis of the np system where data are scarce.

This contribution will present recent results of the np-amplitude studies from the ANKE facility using the polarized deuteron COSY beam.

Supported by the COSY-FFE program

HK 23.8 Di 13:00 1C

Pion production in $dd \rightarrow {}^3\text{He}n\pi^0$ with WASA-at-COSY — •PAWEŁ PODKOPAL for the WASA-at-COSY-Collaboration — Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich — Nuclear Physics Division, Jagiellonian University, Cracow

One of the key experiments of the physics program of WASA-at-COSY is the determination of the p -wave contributions to the Charge-Symmetry-Breaking amplitude in the reaction $dd \rightarrow {}^4\text{He}n\pi^0$ at 1.2 GeV/c beam momentum. As a first step towards realisation the measurement of the Charge Symmetry Conserving reaction $dd \rightarrow {}^3\text{He}n\pi^0$ was chosen. For an overall theoretical analysis of CSB reactions in terms of Chiral Perturbation Theory this reaction channel is an important supplement. In addition, the background characteristics for 1.2 GeV/c deuterons on a deuteron pellet target using a large acceptance detector system like WASA-at-COSY are unknown and the small cross section of $dd \rightarrow {}^4\text{He}n\pi^0$ (a few pb) requires a thorough preparation.

The status of the analysis of data taken during a dedicated commissioning run as well as from the production run end of 2007 will be presented.

Supported by FZ Jülich and BMBF.

HK 23.9 Di 13:15 1C

Untersuchung der Kernstruktur von ${}^3\text{He}$ anhand von Polarisationsobservablen — •MARKUS WEINRIEFER für die A1-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Universität Mainz, D-55099 Mainz

Durch die Möglichkeit gleichzeitig mehrere Polarisationsfreiheitsgrade zu messen, bietet sich erstmals ein neuer experimenteller Zugang zu kleinen, aber möglicherweise wichtigen Partialwellenbeiträgen (S , D -Welle) des ${}^3\text{He}$ -Grundzustands. Dies ermöglicht nicht nur ein tieferes Verständnis des Drei-Körper-Systems, sondern bietet auch die Möglichkeit, Erkenntnisse über die ${}^3\text{He}$ -Struktur zu erlangen, die benötigt werden, um spezielle Typen von Polarisationsexperimenten zu analysieren, in denen polarisiertes ${}^3\text{He}$ als effektives polarisiertes Neutronentarget verwendet wird (z.B. Messung von G_{en}).

Moderne Faddeev-Rechnungen (Bochum-Krakau Gruppe) liefern eine quantitative Beschreibung des ${}^3\text{He}$ -Grundzustandes, sowie Einblick in sogenannte Spin-abhängige Impulsverteilungen. Gründliche experimentelle Untersuchungen sind in diesem Zusammenhang erforderlich, um eine solide Basis für theoretischen Vorhersagen zu liefern. Ein Dreifach-Polarisationsexperiment kann auf diesem Gebiet zum einen wichtige Daten liefern, zum anderen kann untersucht werden, ob mit der Methode des "Deuteron-Taggings" polarisiertes ${}^3\text{He}$ auch als effektives polarisiertes Protonentarget verwendet werden kann.

Das hier vorgestellte Experiment (${}^3\text{He}(\vec{e}, e'\vec{p})d$, $q^2 = -0.143 \text{ GeV}^2$, $\omega = 0.13 \text{ GeV}$, $q = 0.4 \text{ GeV}/c$) wurde im Sommer 2007 von der A1-Kollaboration an MAMI durchgeführt.

HK 24: Kern- und Teilchen-Astrophysik

Zeit: Dienstag 11:00–13:30

Raum: 2B

Gruppenbericht HK 24.1 Di 11:00 2B
Experimentelle Untersuchungen zur nuklearen Astrophysik am S-DALINAC* — •JENS HASPER¹, SEBASTIAN MÜLLER¹, NORBERT PIETRALLA¹, DENIZ SAVRAN¹, LINDA SCHNORREBERGER¹, KERSTIN SONNABEND¹ und ANDREAS ZILGES² — ¹Institut für Kernphysik, TU Darmstadt — ²Institut für Kernphysik, Universität zu Köln

In den vergangenen Jahren wurden am supraleitenden Darmstädter Elektronenbeschleuniger S-DALINAC zahlreiche Photoaktivierungsexperimente im astrophysikalisch relevanten Energiebereich knapp oberhalb der Teilchenschwelle durchgeführt. Die experimentellen Ergebnisse dienen der Überprüfung und Verbesserung von theoretischen Modellen zur Berechnung von stellaren Netzwerken im p -Prozess. Vor kurz-

em wurden am S-DALINAC mehrere Isotope in der Massenregion der Seltenen Erden vermessen. Diese eignen sich auf Grund der genauen Kenntnis ihrer solaren Häufigkeitsverteilung hervorragend zur Untersuchung der Nukleosyntheseprozesse schwerer Elemente und stehen deshalb bereits seit mehreren Jahren im Fokus aktueller astrophysikalischer Experimente. In diesem Zusammenhang präsentieren wir Ergebnisse verschiedener Photodisintegrationsreaktionen in dieser Massenregion [1]. Seit kurzem steht mit dem Photonentagger NEPTUN ein weiterer Messplatz am S-DALINAC zur Verfügung. Hierzu werden wir experimentelle Möglichkeiten der Verwendung getaggtter Photonen im Hinblick auf astrophysikalische Untersuchungen diskutieren.

*Gefördert durch die DFG (SFB 634)

[1] J. Hasper et al., Phys. Rev. C, accepted, [arXiv:0711.2603]

Gruppenbericht HK 24.2 Di 11:30 2B

Low-energy cross sections of the BBN reaction $d(\alpha, \gamma)^6\text{Li}$ by Coulomb dissociation of ^6Li — ●MICHAEL HEIL¹, KLAUS SUEMMERER¹, FAIROUZ HAMMACHE², DANIEL GALAVIZ³, STEFAN TYPPEL⁴, and S246 COLLABORATION¹ — ¹GSI Darmstadt, Germany — ²IPN Orsay, France — ³TU Darmstadt, Germany — ⁴GANIL Caen, France

The primordial abundances of D, (³He), ⁴He, and ⁷Li can be used to infer the baryon density of the Universe based on the framework of Big-Bang Nucleosynthesis (BBN). By precision measurements of the cosmic microwave background (CMB) an independent method became available recently. This lead to a renewed interest for BBN. Together with the recent observation of ⁶Li in old stars and the problems to reconcile calculated primordial ⁷Li abundances with those predicted on the basis of CMB results, the production of both, ⁶Li and ⁷Li in BBN has been reinvestigated. One important ingredient is the low-energy S-factor of the d-alpha radiative-capture reaction. Up to now, the only available experimental result by Kiener et al. (1991) introduced an uncertainty of about a factor of 20 in the ⁶Li yield. We have therefore reinvestigated the d-alpha reaction with the help of Coulomb dissociation (CD) of ⁶Li at 150 MeV/nucleon at GSI. CD is the only practical way to study the low-energy S-factor (which involves l=2 multipolarity) due to the large number of E2 photons contained in the equivalent-photon flux. Preliminary results indicate a drop of the S-factor as predicted by theory, contrary to the constant low-energy S-factor resulting from the previous study.

HK 24.3 Di 12:00 2B

Color superconducting quark matter in compact stars — DAVID BLASCHKE¹, ●THOMAS KLAEHN², FREDRIK SANDIN³, CHRISTIAN FUCHS⁴, AMAND FAESSLER⁴, GERD ROEPKE⁵, JOACHIM TRUEMPER⁶, and STEFAN TYPPEL⁷ — ¹Uni Wroclaw, Polen — ²ANL, USA — ³Lulea UT, Sweden — ⁴Uni Tuebingen, Germany — ⁵Uni Rostock, Germany — ⁶MPE Garching, Germany — ⁷GANIL, France

Recent indications for high neutron star masses ($M \sim 2 M_{\odot}$) and large radii ($R > 12$ km) could rule out soft equations of state and have provoked a debate whether the occurrence of quark matter in compact stars can be excluded as well. We show that modern quantum field theoretical approaches to quark matter including color superconductivity and a vector meanfield allow a microscopic description of hybrid stars which fulfill the new, strong constraints. For these objects color superconductivity turns out to be essential for a successful description of the cooling phenomenology in accordance with recently developed tests. We discuss QCD phase diagrams for various conditions thus providing a basis for a synopsis for quark matter searches in astrophysics and in future generations of nucleus-nucleus collision experiments such as low-energy RHIC and CBM @ FAIR.

HK 24.4 Di 12:15 2B

Influence of Mass Uncertainties of Exotic Nuclei on the rp - and νp -Process — ●TIMO FLECKENSTEIN¹, HANS GEISSEL¹, WOLFGANG PLASS^{1,2}, CHRISTOPH SCHEIDENBERGER^{1,2}, HENDRIK SCHATZ³, and GABRIEL MARTINEZ-PINEDO² — ¹Justus-Liebig-Universität Gießen — ²GSI Darmstadt — ³Michigan State University

The impact of mass uncertainties of proton-rich nuclei with A=80-105 on astrophysical observables, e.g. x-ray burst light-curves, production path and final chemical abundance produced in nucleosynthesis (rp - and νp -) processes has been investigated. A database of mass measurements in the mass region A=80-135 since the last atomic-mass evaluation AME 2003 has been created. In addition, extrapolations have been done to hitherto experimentally unknown masses close to the proton dripline. In order to investigate the dependence of nucleosynthesis processes on mass uncertainties, a network-code for nucleosynthesis processes in a type II x-ray burst and for the nucleosynthesis processes in neutrino-driven proton rich winds of a supernova explosion have been applied. New waiting point nuclei have been found in the rp -process, and important key nuclei have been discovered for the νp -process.

HK 24.5 Di 12:30 2B

Einfluss von Spaltungsprozessen auf die Isotopenverteilung im r-Prozess — ●ILKA PETERMANN^{1,2}, ALEKSANDRA KELIC², KARLHEINZ LANGANKE^{2,1}, GABRIEL MARTÍNEZ-PINEDO², IGOR PANOV³, THOMAS RAUSCHER³, KARL-HEINZ SCHMIDT², FRIEDRICH-KARL THIELEMANN³ and NIKOLAJ ZINNER⁴ — ¹IKP, TU Darmstadt,

Germany — ²GSI, Darmstadt, Germany — ³Department für Physik und Astronomie, Universität Basel, Switzerland — ⁴Institute for Physics and Astronomy, University of Århus, Denmark

Die Entstehung der Elemente jenseits von Eisen ist etwa zur Hälfte auf den r-Prozess zurückzuführen, einer Abfolge schneller Neutroneneinfangreaktionen und Betazerfälle in explosiven Szenarien mit hohen Neutronendichten. Reaktionsnetzwerke zur Nukleosynthese, die die zeitliche Entwicklung von Isotopenhäufigkeiten beschreiben, setzen die Kenntnis einer großen Anzahl von teilweise ausschließlich theoretisch bestimmten Wirkungsquerschnitten und Reaktionsraten voraus, die die Produktion und Vernichtung der einzelnen Isotope festlegen. Wegen stark unterschiedlicher Zeitskalen der Reaktionsraten liegt mit den Netzwerkgleichungen ein System steifer Differentialgleichungen vor, in dessen Lösungsansätzen die schwache Besetztheit der zugrundeliegenden Matrix ausgenutzt wird. Der Netzwerkcode wird hier um neutroneninduzierte und betaverzögerte Spaltung ergänzt, wobei für einen weiten Isotopenbereich auch auf verbesserte Reaktionsraten zurückgegriffen werden kann. Der Einfluss von Spaltungsprozessen auf die Isotopenverteilung im r-Prozess kann somit diskutiert und mit vorhergehenden Ergebnissen verglichen werden.

HK 24.6 Di 12:45 2B

shell-model half-lives for N=82 nuclei and their implications for the r-process — ●JOSE CUENCA-GARCIA¹, GABRIEL MARTINEZ-PINEDO¹, KARL-HEINZ LANGANKE^{1,2}, IVAN BORZOV¹, and FREDERIC NOWACKI³ — ¹Gesellschaft für Schwerionenforschung Plankstr. 1 64259 Darmstadt — ²Institut für Kernphysik TU-Darmstadt Schlossgartenstr. 9 64289 — ³Institut de Recherches Subatomiques, Université Louis Pasteur 67097 Strasbourg, France

We have performed shell-model calculations of the half-lives and neutron-branching probabilities of the r-process waiting point nuclei at the magic neutron number N = 82. These new calculations use a larger model space than previous shell model studies and an improved residual interaction which is adjusted to recent spectroscopic data around A = 130. Our shell-model results give a good account of all experimentally known half-lives and Q-values for the N = 82 r-process waiting point nuclei. Our half-life predictions for the N = 82 nuclei with Z = 42-46 agree well with recent estimates based in the energy-density functional method.

HK 24.7 Di 13:00 2B

The stellar neutron capture cross section of ⁶⁰Fe — ●RENE REIFARTH¹, MICHAEL HEIL¹, DOROTHEA SCHUMANN², IRIS DILLMANN³, CESAR DOMINGO-PARDO³, FRANZ KÄPPELER³, JUSTYNA MAGANIEC³, FRITZ VOSS³, STEFAN WALTER³, ETHAN UBERSEDER⁴, JOACHIM GÖRRES⁴, and MICHAEL WIESCHER⁴ — ¹GSI, Planckstr. 1, 64291 Darmstadt, Germany — ²PSI, 5313 Villigen, Switzerland — ³FZK, P.O. Box 3640, 76021 Karlsruhe, Germany — ⁴University of Notre Dame, Physics Department, Notre Dame, IN 46556, USA

⁶⁰Fe is one of the most interesting radioisotopes found on earth. With an halflife of 1.5 Myr it is sensitive to the younger history of the universe (seen as ⁶⁰Co decays) and the earth (seen as ⁶⁰Fe in deep sea manganese crusts), but contains basically no pre-solar information. In order to use the observational information in a quantitative manner, production and destruction mechanisms of ⁶⁰Fe have to be understood.

Therefore we measured the neutron capture cross section of ⁶⁰Fe in the astrophysically interesting energy region applying the activation technique at the Forschungszentrum Karlsruhe (FZK). The sample material of 1.1*10¹⁶ atoms has been retrieved from a copper beam stop, which has been irradiated with protons at the Paul Scherrer Institute (PSI).

HK 24.8 Di 13:15 2B

Stellar (n,γ) cross section of proton-rich nuclei — ●JUSTYNA MAGANIEC^{1,2}, IRIS DILLMANN², CESAR DOMINGO PARDO², PETER GRABMAYR³, and FRANZ KÄPPELER² — ¹Institute of Physics, University of Lodz, 90-236 Lodz, Poland — ²Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Karlsruhe, 76344 Eggenstein-Leopoldshafen, Germany — ³Physikalisches Institut der Universität Tübingen, D-72076 Tübingen, Germany

The neutron capture cross sections of proton-rich nuclei are needed for nucleosynthesis studies of the heavy elements in the p process. In this process, (n,γ) reactions compete with (γ,n) reactions and play a secondary role in the freeze-out phase. So far, the neutron capture cross sections for several of these isotopes were not yet experimentally determined.

The present measurements were based on the activation technique. Neutrons were produced at the Karlsruhe Van de Graaff accelerator via the ${}^7\text{Li}(p,n){}^7\text{Be}$ reaction. For proton energies just above threshold, one obtains a neutron spectrum similar to a Maxwellian distribution for $kT = 25$ keV. A set of samples was irradiated in this quasi-stellar

neutron spectrum together with gold foils for normalization of the neutron flux. Results will be reported for isotopes of ${}^{168}\text{Yb}$, ${}^{180}\text{W}$, ${}^{190}\text{Pt}$ and ${}^{196}\text{Hg}$. These values were obtained at $kT = 25$ keV and are extrapolated to lower and higher thermal energies.

HK 25: Instrumentation und Anwendungen I

Zeit: Dienstag 11:00–13:30

Raum: 2C

Gruppenbericht HK 25.1 Di 11:00 2C
Messungen zur COMPASS-Kalorimetrie am CERN T9 Test-Strahl — ●FRANK NERLING, JOCHEN BARWIND, HORST FISCHER, FRITZ-HERBERT HEINSIUS, FLORIAN HERRMANN, WOLFGANG KÄFER, DONGHEE KANG, KAY KÖNIGSMANN, LOUIS LAUSER, ANDREAS MUTTER, CHRISTIAN SCHILL, SEBASTIAN SCHOPFERER, ANSELM VOSSEN, KONRAD WENZL und HEINER WOLLNY für die COMPASS-Kollaboration — Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Kalorimetrie ist ein wichtiger Bestandteil vieler laufender und zukünftiger Experimente der Mittel- und Hochenergiephysik. Das COMPASS-Experiment am CERN ist ein zweistufiges Magnetspektrometer mit Kalorimetrie in beiden Stufen.

Um die Rekonstruktion elektromagnetischer und hadronischer Schauer in den Kalorimetern besser zu verstehen, wurden Testmessungen am CERN T9-Strahl mit Komponenten durchgeführt, wie sie im COMPASS-Experiment zum Einsatz kommen. Diese Messungen liefern ein besseres Verständnis der Schauerbildung und dienen der Optimierung der Ereignis-Rekonstruktion.

Im Vortrag wird ein Überblick über das Teststrahl-Experiment sowie die Ziele der verschiedenen Messungen gegeben; erste Resultate werden diskutiert. Das COMPASS Projekt wird vom BMBF unterstützt.

HK 25.2 Di 11:30 2C
Siliziumdetektoren zur Photonpolarimetrie* — ●KATJA SEIDEL für die CBELSA/TAPS-Kollaboration — Physikalisches Institut, Bonn
 Mit dem Crystal-Barrel-Experiment am Elektronenbeschleuniger ELSA werden zur Zeit Doppelpolarisationsexperimente mit einem polarisierten Butanoltarget und einem realen Photonenstrahl durchgeführt. Die Linearpolarisation der Photonen lässt sich durch die Messung der azimutalen Asymmetrie von e^+e^- -Paaren, welche durch Konversion von Strahlphotonen erzeugt werden, bestimmen.

Die Verwendung von Siliziumdetektoren ermöglicht dabei eine hohe Ortsauflösung zur Detektion der e^+e^- -Paare. Prototypen von Siliziumdetektoren und deren Einsatz in Hinsicht auf die Untergrundverhältnisse am Strahl werden vorgestellt.

* gefördert durch DFG (SFB/TR 16).

HK 25.3 Di 11:45 2C
The Compton polarimeter at the electron stretcher accelerator ELSA — ●JÜRGEN WITTSCHEN — Electron Stretcher Accelerator ELSA, Physikalisches Institut, Universität Bonn, Germany

Part of the hadron physics program performed at ELSA in the framework of the SFB/TR16 focuses on double polarization experiments, where both the beam and the target are polarized. In order to supply an external beam of high polarization a large number of depolarizing resonances have to be successfully compensated. It is therefore mandatory to determine the beam polarization. This measurement is based on Compton backscattering of circularly polarized laserlight off the electron beam. The polarization degree is extracted from the shift of the center of the photon spatial distribution when switching the polarization of the laserlight from left to right handed polarization. Precision polarimetry requires a measurement of the shift with an accuracy of a few microns. In order to reach this accuracy, a counting silicon microstrip detectorsystem has been developed and set up.

In the talk the status and expected performance of the polarimeter will be presented.

HK 25.4 Di 12:00 2C
Der COMPASS Recoildetektor — ●JOHANNES BERNHARD für die COMPASS-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Universität Mainz, Johann-Joachim-Becherweg 45, 55099 Mainz

Für das Jahr 2008 plant die COMPASS-Kollaboration eine Strahlzeit zur Vermessung des Spektrums von leichten Mesonen. Die große Ak-

zeptanz des COMPASS-Spektrometers erlaubt eine gleichzeitige Untersuchung des Spektrums in diffraktiver Streuung und zentraler Produktion nach Streuung eines 190 GeV/c Pionstrahls an einem ${}^1\text{H}_2$ -Target. Eine eindeutige Signatur beider Prozesse ist der Nachweis eines langsamen Rückstoßprotons. Zum Nachweis dient ein neuer Recoildetektor, dessen Rolle als Triggerkomponente und Flugzeitdetektor detailliert beschrieben werden soll. Außerdem werden Testmessungen und die Kalibration des Recoildetektors mit einem Myonstrahl im Jahr 2007 vorgestellt.

HK 25.5 Di 12:15 2C
Entwicklung des Silizium-Spurdetektorsystems für das CBM-Experiment bei FAIR — ●RADOSLAW KARABOWICZ und JOHANN M. HEUSER für die CBM-Kollaboration — Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH, 64291 Darmstadt

Das Compressed Baryonic Matter (CBM) Experiment wird an der Beschleunigeranlage FAIR die Eigenschaften dichter Kernmaterie untersuchen. Die zentrale Komponente wird ein leistungsfähiges Silizium-Spurdetektorsystem sein, das bisher nie dagewesenen experimentellen Herausforderungen gerecht werden muß: Kollisionsraten von bis 10^7 /s, Spurdichten von bis zu 100 Teilchen pro cm^2 und einer zu erreichenden Impulsauflösung von etwa 1%. Wir berichten über Fortschritt bei der Entwicklung dieses Detektorsystems, das aus besonders leichten Modulen dünner, hochgranularer und strahlungsharter Silizium-Mikrostreifen-Sensoren mit schneller Ausleseelektronik außerhalb des Detektorvolumens aufgebaut werden soll. Ergebnisse von Simulationsstudien zur Spurmessung werden gezeigt und die Entwicklung von Detektorkomponenten diskutiert.

Gefördert durch EU-FP6 HADRONPHYSICS.

HK 25.6 Di 12:30 2C
Der HERMES Rückstoß-Silizium-Detektor - Status der Datenanalyse — ●ANDREAS MUSSGILLER für die HERMES-Kollaboration — Physikalisches Institut II, Universität Erlangen-Nürnberg

Bis zum Betriebsende von HERA Ende Juni 2007 wurden mit dem HERMES Rückstoß-Detektor erfolgreich Daten genommen. Als zentrale Komponente des Rückstoß-Detektors dienten 16 doppelseitige Silizium-Streifen-Detektoren, die in zwei Lagen um die Targetzelle in der Vakuumkammer des Elektronenspeicherrings von HERA angeordnet waren. Dieser Detektor ermöglicht dabei den Nachweis von rückgestreuten Protonen und die Bestimmung ihrer Energie in einem Impulsbereich von 135 MeV/c bis 500 MeV/c. Der aktuelle Stand der Datenanalyse wird präsentiert.

Dieses Projekt wird gefördert durch das BMBF, Projekt Nr. 06 ER 143.

HK 25.7 Di 12:45 2C
Design-Studien für den PANDA Mikro-Vertex-Detektor — ●THOMAS WÜRSCHIG, KAI-THOMAS BRINKMANN, RENÉ JÄKEL, RALF KLIEMT, FELIX KRÜGER, ROBERT SCHNELL und HANS-GEORG ZAUNICK — Technische Universität Dresden, Institut für Kern- und Teilchenphysik, 01062 Dresden

Im Rahmen des PANDA-Experiments am zukünftigen Beschleunigerzentrum FAIR werden Vernichtungsreaktionen des Antiprotonenstrahls mit Protonen im stationären Target untersucht. Der Mikro-Vertex-Detektor (MVD) dient dabei zur Spurerkennung nahe am Interaktionspunkt und damit vor allem zur verbesserten Rekonstruktion der Zerfallvertizes kurzlebiger Teilchen. Von physikalischem Interesse sind dabei unter anderem Mesonen mit einer Reichweite im Sub-Millimeter-Bereich, aber auch Hyperonen, deren Zerfallsvertex bis zu einigen Zentimetern vom Interaktionspunkt entfernt ist.

Im Vortrag wird sowohl auf die speziellen Anforderungen, die sich

in den unterschiedlichen physikalischen Schwerpunkten des PANDA-Experiments ergeben, als auch auf allgemeine technische Problemstellungen wie Ratenabhängigkeiten und die Integration einer Kühl- und Supportstruktur im MVD eingegangen. Schließlich werden verschiedene auf diesen Überlegungen basierende Modelle diskutiert und daraus das aktuelle Design des MVD abgeleitet. Dieses bildet die Grundlage für die Detektorsimulationen in der PANDA-Software.

Unterstützt durch das BMBF und die EU

HK 25.8 Di 13:00 2C

Charakterisierung und Spezifizierung von Microstrip-Detektormodulen für PANDA — ●HANS-GEORG ZAUNICK, KAI-THOMAS BRINKMANN, RENÉ JÄKEL, RALF KLIEMT, FELIX KRÜGER, ROBERT SCHNELL und THOMAS WÜRSCHIG für die PANDA-Kollaboration — TU Dresden, IKTP, D-01062 Dresden

Im geplanten PANDA-Experiment am internationalen Beschleunigerzentrum FAIR in Darmstadt werden Silizium-Streifensensoren eine wesentliche Komponente des Mikrovertex-Detektors (MVD) darstellen. Die Auswahl der Microstrip-Sensoren folgt einem iterativen Zyklus aus Simulation, Prototypenfertigung und Validierung. Eine erfolgreiche Auslegung und Optimierung der Module selbst sowie deren geometrische Anordnung im MVD erfordert dabei eine präzise Kontrolle wichtiger Designparameter wie z.B. Datenraten und Auflösungen. Für diesen Zweck wurden Hard- und Softwaretools entwickelt, die die Evo-

lution von ersten Prototypen hin zu seriennahen Modulen ermöglichen sollen.

Unterstützt vom BMBF und der EU

HK 25.9 Di 13:15 2C

Cryogenic silicon detectors for COMPASS — ●STEFANIE GRABMÜLLER¹, ANNA-MARIA DINKELBACH^{1,2}, JAN MICHAEL FRIEDRICH¹, IGOR KONOROV¹, BERNHARD KETZER¹, and STEPHAN PAUL¹ — ¹TU München, Physik Department E18, 85748 Garching — ²Prüftechnik Alignment Systems, 85737 Ismaning

In the COMPASS experiment, double-sided silicon strip detectors perform high precision tracking in the beam telescope and, when required by the physics programme, also downstream of the target.

At very high particle fluxes, radiation damage deteriorates the performance of silicon detectors, particularly in the case of hadron beams. The COMPASS physics programme with hadron beams is scheduled to start in 2008, with total integrated fluxes in the order of 10^{14} particles per cm^2 per year. Therefore the lifetime of new detectors will be extended significantly by cooling the silicon to a temperature of 130 K with liquid nitrogen.

The setup of cryogenic silicon detectors is presented, as well as the performance during a test in the COMPASS beam in 2007.

This work is supported by BMBF, Maier-Leibnitz-Labor München and Cluster of Excellence Exc153.

HK 26: Instrumentation und Anwendungen II

Zeit: Dienstag 11:00–13:30

Raum: 2D

Gruppenbericht HK 26.1 Di 11:00 2D
The Transition Radiation Detector for ALICE at LHC — ●KEN OYAMA for the ALICE-TRD-Collaboration — Physikalisches Institut, Heidelberg

The Transition Radiation Detector (TRD) for the ALICE experiment at the Large Hadron Collider consists of 540 Xe gas-filled drift chambers with transition radiators arranged in 18 supermodules in barrel geometry in the central part of the ALICE detector. The large active area of roughly 750m^2 is covered by almost 1.2 million readout channels. The TRD performs online tracking and electron identification in the challenging heavy-ion collisions environment within $6\mu\text{s}$ after the interaction and thus requires excellent position resolution and pion rejection capability.

Two of the 18 TRD supermodules are installed in the ALICE central barrel. A third one was exposed in its final configuration to a beam of tagged electrons and pions at the CERN Proton Synchrotron at beam momenta from 1 to 6 GeV/c and will be installed in November 2007. Also, data from cosmic events with the ALICE detector will be taken in December 2007. We give an overview of the commissioning of the detector. We will present latest results from the detector performance. Finally, we report on the preparation for the first collisions in ALICE with the startup of LHC mid of 2008.

HK 26.2 Di 11:30 2D

Performance of High-Rate TRD Prototypes for the CBM Experiment in Test Beam and Simulation — ●MELANIE KLEIN-BÖSING for the CBM-Collaboration — Institut für Kernphysik, Münster

The goal of the future Compressed Baryonic Matter (CBM) experiment is to explore the QCD phase diagram in the region of high baryon densities not covered by other experiments. Among other detectors, it will employ a Transition Radiation Detector (TRD) for tracking of charged particles and electron identification.

To meet the demands for tracking and for electron identification at large particle densities and very high interaction rates, high efficiency TRD prototypes have been developed. These prototypes with double-sided pad plane electrodes based on Multiwire Proportional Chambers (MWPC) have been tested at GSI and implemented in the simulation framework of CBM.

Results of the performance in a test beam and in simulations will be shown. In addition, we will present a study of the performance of CBM for electron identification and dilepton reconstruction with this new detector layout.

HK 26.3 Di 11:45 2D

Calibration of the Alice Transition Radiation Detector — ●RAPHAELLE BAILHACHE — Gesellschaft fuer Schwerionenforschung, Darmstadt, Deutschland

The Alice Transition Radiation Detector (TRD), is composed of drift chambers filled with Xe/CO₂ (85/15%). In the nominal conditions of pressure and temperature the drift field of 700 V/cm corresponds to a drift velocity of the electrons of 1.5 cm/ μs resulting in a signal extension of about 2 μs . The nominal gas gain is about 5000 for an anode voltage of 1.55 kV. It is important for the particle identification and the tracking capability of the detector to do an absolute and relative calibration of the drift velocity, the gas gain, the time offset and the width of the pad response function of the 540 chambers of the TRD. Physics events will be used, taking into account the fact that the produced particles are mostly pions and to first order uniformly distributed over the rapidity range $|\eta| < 0.9$ covered by the detector. To account for the variation of the gas composition, the electric field, the pressure and the temperature, the calibration constants will be obtained every 10 minutes for each of the 18 TRD supermodules, and every run (about 3 hours) per detector. Once per year (10^9 pp events) every pad (total number of pads: 1181952) is calibrated against static local non-uniformities of the detector. A first calibration is performed online and can be then improved offline.

HK 26.4 Di 12:00 2D

Systematic studies on the rate capability of MWPC operated in Xe/CO₂ — ●DIEGO GONZALEZ-DIAZ and FLORIAN UHLIG for the CBM-Collaboration — GSI, Darmstadt, Germany

Operation of TRD chambers at particle rates up to 200 kHz/cm² is required for identification of daughter electrons from charmonia (J/Ψ and Ψ'), within the future Compressed Baryonic Matter (CBM) experiment at FAIR. With this motivation, we have scrutinized the possibility of adopting as the TRD active element the well established MWPC technology, operated in Xenon for maximizing the absorption of TR X-rays. In order to provide a low aging figure, CO₂ was used as UV-quencher, while the chamber gap was kept at 3 mm to shorten the ions drift time.

A systematic study of thin MWPC with various concentrations of CO₂ in Xe, Ar and Ne under different pitch configurations (2-4 mm) will be presented. The data is described in the framework of the Mathieson theory, that allows to extract the ion mobilities under different hypothesis for the drifting ion, shedding light on the ultimate possibilities of usage of MWPC in high rate environments.

HK 26.5 Di 12:15 2D

Ein Gas-Monitor-System für den Übergangsstrahlungsdetektor

(TRD) im ALICE Experiment am LHC — ●DOMINIK WEGERLE für die ALICE-TRD-Kollaboration — Institut für Kernphysik J. W. Goethe - Universität, Max-von-Laue-Str. 1 60438 Frankfurt am Main
 Der Übergangstrahlungsdetektor (TRD) des ALICE Experiments am CERN-LHC besteht aus 540 gasgefüllten Auslesekanalröhren mit einem Gesamtvolumen von 27,2 m³. Während des laufenden Betriebs muss kontinuierlich die Gasreinheit des Xe(85%)-CO₂(15%)-Gemisches überwacht werden. Dazu soll ein *Gas proportional counter for drifting electrons* (Goofie) zum Einsatz kommen, wie er bereits in anderen Experimenten (NA49, STAR, ALICE-TPC) erfolgreich eingesetzt wurde. Gemessen wird die Driftzeit von Elektronen im Driftfeld des Goofie-Detektors mit bis zu 700V/cm. Diese werden durch Ionisation mittels zweier α - Quellen (²⁴¹Am) im Detektorgas erzeugt. Diese Erzeugung wird durch je einen Start Zähler detektiert und die Elektronen am Ende der Driftstrecke nachgewiesen. Aus dem Abstand der Quellen und den Driftzeiten lässt sich die Driftgeschwindigkeit berechnen. In Kombination mit einer Messung der Gasverstärkung kann darüber hinaus der Anteil von N₂ im Zählgas überwacht werden, welcher sich im Lauf des Betriebs verändert. Dies soll anhand von Magboltz-Simulationen demonstriert werden. In Frankfurt wurden ein Goofie Gas-Monitor realisiert und Testreihen durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Messungen werden vorgestellt und die Vorbereitungen des Systems zum Einsatz im ALICE-Aufbau erläutert.
 Gefördert durch BMBF und GSI.

HK 26.6 Di 12:30 2D

Bestimmung von Detektoreigenschaften in Abhängigkeit von Gasmischungen für Resistive Plate Chambers — ●INGO DEPPNER für die FOPI-Kollaboration — Physikalisches Institut Uni Heidelberg

Die Teilchenidentifikation mittels Flugzeitmessung (ToF) wird heutzutage in zunehmendem Maße mit Resistive Plate Chambers (RPC's) realisiert. Dabei können solche ToF-Detektorsysteme Ausmaße von mehreren hundert Quadratmetern erreichen. Gleichzeitig müssen hohe Anforderungen erfüllt werden, wie z.B. eine Zeitauflösung von unter 50 ps bei Effizienzen von über 98%. Um diese hohen Anforderungen zu erfüllen, ist ein präzises Verständnis der verschiedenen Einflussgrößen auf den RPC notwendig. Insbesondere die Abhängigkeit der Zählereigenschaften von der verwendeten Gasmischung ist im Detail nicht bekannt.

Wir haben einen Testaufbau entwickelt, mit dem man Zählereigenschaften quantitativ bestimmen kann. Unter Verwendung eines FOPI RPC-Prototyps wurde die Abhängigkeit der Auflösung und der Effizienz von der Gasmischung (C₂H₂F₄/SF₆/C₄H₁₀) untersucht. Die Ergebnisse werden auch im Hinblick auf die Umweltverträglichkeit der verwendeten Gase diskutiert.

Unterstützt von UE/FP6 HadronPhysics contract nr. RII3-CT-2004-506078 und BMBF 06HD190i.

HK 26.7 Di 12:45 2D

Nano composite materials for timing RPC — FRANK DOHRMANN¹, ROLAND KOTTE¹, LOTHAR NAUMANN¹, DANIEL STACH^{1,2}, CHRISTIAN WENDISCH^{1,3}, and ●JÖRN WÜSTENFELD¹ — ¹Forschungszentrum Dresden - Rossendorf, Postfach 510119, 01314 Dresden — ²Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Friedrich-List-Platz 1, 01069 Dresden — ³Technische Universität Dresden, 01069 Dresden

The Compressed Baryonic Matter (CBM) experiment will be set up at the Facility for Antiproton and Ion Research (FAIR) near Darmstadt. CBM focuses on the investigation of baryonic matter at high densities and medium temperatures. This will be done by using dipole

tons as penetrating probes, which requires event rates of ≈ 10 MHz. To measure the time of flight of all charged particles a wall of Resistive Plate Chamber (RPC) detectors will be used. Typically, those detectors are made of standard float glass, which has a volume resistivity between 10¹² and 10¹³ Ω cm. This gives a good efficiency up to rates of 2 kHz/cm² in variance with the CBM requirements of 20 kHz/cm². One promising approach to achieve a higher rate capability while keeping the very good timing performance of this detectors is to reduce the volume resistivity by a few orders of magnitude. In this talk, we report on measurements done at the Electron Linac of high Brilliance and low Emittance (ELBE) at the Forschungszentrum Dresden - Rossendorf. Efficiencies of RPC's made of nano composite materials are presented and the suitability of using these materials as electrodes for RPC detectors will be discussed.

HK 26.8 Di 13:00 2D

Electron/Pion Separation in the ALICE TRD — ALEXANDER WILK¹ and ●ALEXANDRU BERUCI² — ¹Institut für Kernphysik, Münster — ²Gesellschaft für Schwerionenforschung, Darmstadt

The identification of electrons with momenta > 1 GeV/c is one of the most important features of the ALICE Transition Radiation Detector (TRD). In 2007 a complete TRD supermodule was used for the first time for measurements in a beam of pions and electrons at the CERN PS.

A major goal of these measurements was to obtain runs with very high statistics (some 100k events) and a good independent electron/pion discrimination. These runs are used to extract reference data to be used for the electron/hadron identification procedures for physics data in ALICE, such as the 2-d likelihood method or an approach using artificial neural networks. In this talk we present the results of the pion suppression for momenta from 1 to 6 GeV/c as well as a comparison to results from simulations.

This work is supported by BMBF.

HK 26.9 Di 13:15 2D

System performances of the HADES-tRPC wall — ●DIEGO GONZALEZ-DIAZ for the HADES-Collaboration — GSI, Darmstadt, Germany

The HADES-tRPC is a Time-of-Flight wall in an end-cap configuration, designed for reaching a global time resolution of the order of 100 ps(σ) and an efficiency close to 100% over 8 m², with an average 180 tracks load, at a particle flux of several hundreds of Hz/cm². The design of the HADES experiment emphasizes a ToF wall that makes a cost-effective use of the electronic channels (2400 channels, 1ch/35 cm²) in order to keep the average channel occupancy below 10%, without further requirements on space resolution (kept in the current design at modest levels of 40-80 mm²). Based on that, phenomena like charge sharing, and of course cross-talk or electric coupling in between channels cannot be tolerated and are therefore suppressed to a large extent, through the careful electrical shielding of each individual tRPC cell.

We will present in-beam measurements (October 2007) at nominal flux loads, from a fully equipped sextant (1.3 m²), focusing on the time resolution and efficiency for different primary ionizations, together with performance studies at high local track density (that we refer as multi-hit capability). The preliminary achieved global time resolution of 85 ps(σ), efficiency above 98% with a comfortable plateau, self-calibration capability, stability and low cross-talk (below 1%) together with capability for double-hit recovery and compact FEE electronics with Q-ToT conversion on-board and high dynamic range are the main features of this new ToF wall.

HK 27: Physik mit schweren Ionen

Zeit: Dienstag 11:00–13:30

Raum: 2E

Gruppenbericht

HK 27.1 Di 11:00 2E

Dilepton production at intermediate energies: What can we learn from HADES about vector meson spectral functions? — ●ELVIRA SANTINI, BORIS MARTEMYANOV, M. D. COZMA, CHRISTIAN FUCHS, AMAND FAESSLER, and MIKHAIL KRIVORUCHENKO — Institut für Theoretische Physik, Tübingen Universität, Baden-Württemberg

The vector meson spectral functions are calculated to the first order in the nuclear matter density using the optical potential framework and assuming the dominant contribution comes from the couplings of the

vector mesons to nucleons and nucleon resonances. An attempt is made to reproduce the DLS and HADES dilepton production data with the in-medium spectral functions of the vector mesons using the QMD/TU transport model developed earlier for modelling heavy-ion collisions. The results are sensitive to the in-medium broadening of nucleon resonances. A generally good agreement with the HADES data is achieved for selfconsistent treatment of the nucleon resonance broadening and the vector meson spectral functions.

HK 27.2 Di 11:30 2E

Isospin effects on meson production in heavy ion collisions — VAJA PRASSA¹, THEODOROS GAITANOS², GRAZIELLA FERINI³, MASSIMO DI TORO³, GEORGIOS LALAZISSIS¹, and ●HERMANN WOLTER⁴ — ¹Dep. of Theoretical Physics, Aristotle University, Thessaloniki, Greece — ²Institut für Theoretische Physik, Universität Gießen, Germany — ³Lab. Naz. del Sud (LNS), INFN, Catania, Italy — ⁴Fak. für Physik, Universität München, Germany

The properties of mesons (kaons and pions) in compressed hadronic matter as existing in intermediate energy heavy-ion collisions are studied within a fully covariant transport approach of a Vlasov-Boltzmann type. The role of different models of kaon potentials in isospin-asymmetric matter and of in-medium modifications of the nucleon-nucleon cross section on the pion and kaon dynamics is investigated. It is found that pion observables are moderately affected by in-medium reduced cross sections. E.g. we find that the trend of pion flow to anti-flow with decreasing centrality is reproduced. On the other hand, the different isospin-states of the kaon ($K^{0,+}$) are substantially changed by in-medium effects. However, their ratio remains *robust* against density modifications of the cross sections and of the kaon potentials. This finding is important in the attempt of determining the isovector equation-of-state from strangeness production in nucleus-nucleus collisions.

Work supported by BMBF, the European Union Social Fund, the State Scholarship Foundation (I.K.Y.), and the National Fund Pythagoras II-EPEAEK II, Greece.

HK 27.3 Di 11:45 2E

Elektronenpaarproduktion im Stoßsystem Ar+KCl bei 1.756 AGeV — ●SIMON LANG für die HADES-Kollaboration — GSI Darmstadt/Univ. Frankfurt

Im Sommer 2005 wurde von der HADES Kollaboration, am SIS der GSI in Darmstadt, die Elektronenpaarproduktion mit guter Statistik für ein mittelschweres Stoßsystem (Ar+KCl) vermessen. Um der – im Vergleich mit dem bisher untersuchten Stoßsystem (C+C) – erhöhten Teilchenmultiplizität gerecht zu werden, wurde die Datenanalyse substantiell weiterentwickelt. Insbesondere kommt nun eine, mit Hilfe des Programmpaketes TMVA (arXiv: physics/0703039) implementierte, multivariate Analyse zur Teilchenidentifikation und eine neue Art der Spurselektion zur besseren Unterdrückung des Untergrundes zum Einsatz. In 2.3 Milliarden analysierten Stoßereignissen konnten insgesamt 114420 Paare rekonstruiert werden, 16220 davon in einem Massenbereich oberhalb 150 MeV/c². In diesem Vortrag werden erste vorläufige und Effizienz korrigierte Verteilungen der invarianten Masse im Bereich von 20 MeV/c² bis 1.2 GeV/c² sowie des transversalen Impulses gezeigt, welche mit thermischen und Transportmodellen verglichen werden.

HK 27.4 Di 12:00 2E

Analyse des e⁺e⁻- Paarsignals in Ar+KCl Kollisionen bei E_{kin}=1.76 AGeV* — ●MARTIN JURKOVIĆ, TASSILO CHRIST, JÜRGEN FRIESE, REINER KRÜCKEN und MICHAEL WEBER für die HADES-Kollaboration — Technische Universität München, Physik Department E12, 85748 Garching

Die Untersuchung der inklusiven e⁺e⁻-Paarproduktion in Schwerionenreaktionen erfordert eine möglichst gute Trennung des physikalischen Signals vom kombinatorischen Untergrund. Für das mit HADES vermessene Reaktionssystem Ar+KCl bei einer Strahlenergie von 1.76 AGeV berichten wir den Stand der Analyse mit dem Bayes'schen Verfahren zur e⁺e⁻ Identifikation. Es werden dabei Möglichkeiten zur Unterdrückung des kombinatorischen Untergrunds im e⁺e⁻-Paarspektrum mit Hilfe der RICH Observablen vorgestellt und ihr Einfluss auf die erhaltenen invarianten Massen-, Rapiditäts- und Transversalimpulsverteilungen der e⁺e⁻-Paare diskutiert. Die Ergebnisse werden denen aus leichteren Stoßsystemen wie C+C gegenüber gestellt.

* gef. d. BMBF(06MT238), GSI, DFG (Exz.-Clust. 153- Universe)

Gruppenbericht

HK 27.5 Di 12:15 2E

Investigation of strangeness production near threshold in Heavy Ion collisions with FOPI — ●KRZYSZTOF PIASECKI für die FOPI-Kollaboration — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg, Germany — Institute of Experimental Physics, Univ. of Warsaw, Poland

Strangeness production and propagation inside the hot and dense nuclear matter has been the subject of intense investigation for more

than a decade. The near-threshold production of strange mesons ($K^{\pm,0}[1,2]$, $\phi[3]$) and hyperons ($\Lambda[2]$, $\Sigma^*[4]$) is of particular interest. It probes the region of the nuclear matter phase diagram, where strong interactions and the partial restoration of chiral symmetry might modify the properties of the medium as well as traversing particles.

We present an overview of experimental results from the FOPI detector installed at the SIS-18 accelerator of GSI with emphasis on the properties of recently measured short lived strange resonances.

This work is supported in part by BMBF 06HD190I.

[1] P. Crochet *et al.*, Phys. Let. B **486** (2000) 6

[2] M. Merschmeyer *et al.*, Phys. Rev. C **76** (2007) 024906

[3] A. Mangiarotti *et al.*, Nucl. Phys. A **714** (2003) 89

[4] X. Lopez *et al.*, arXiv:0710.5007v1, submitted to Phys. Rev. C

HK 27.6 Di 12:45 2E

Strangeness Produktion in Ar+KCl Reaktionen bei 1.756 AGeV mit dem HADES Spektrometer — ●ALEXANDER SCHMAH¹, MANUEL LORENZ² und JOCHEN MARKERT² für die HADES-Kollaboration — ¹GSI Darmstadt — ²Universität Frankfurt

Als Paarspektrometer hoher Akzeptanz eignet sich HADES neben seinen Fähigkeiten zur Elektronenpaarmessung ebenfalls zum Nachweis von Hadronen und kurzlebigen Resonanzen mittels deren Zerfall in hadronische Endzustände. Die Teilchenidentifikation erfolgt zunächst über die Rekonstruktion der Masse und unter Verwendung der Energieverlustinformation der TOF/TOFino Detektoren. In Kombination mit der kürzlich entwickelten Methode zur Bestimmung des Energieverlustes in den Vieldraht-Driftkammern (MDC) ist es nun auch möglich, geladene Kaonen mit einem Signal zu Untergrund Verhältnis von bis zu 20 zu identifizieren. Dies erlaubt uns die Rekonstruktion von ϕ -Mesonen weit unterhalb der freien NN-Schwelle. Mit Hilfe der hohen Ortsauflösung der MDCs können Zerfallsvertices von K_S^0 und Λ für deren Identifikation bestimmt werden. Rapiditätsverteilungen und Spektren der transversalen Masse von K^+ , K^- , K_S^0 und Λ werden aus der Analyse von ca. $8 \cdot 10^8$ semizentralen Reaktionen des Stoßsystems Ar+KCl bei 1.756 AGeV präsentiert. Ziel der Untersuchung ist die möglichst vollständige Rekonstruktion aller Teilchen mit offener oder verborgener Seltsamkeit.

HK 27.7 Di 13:00 2E

Charged kaon and ϕ measurements in Ni+Ni heavy-ion collisions at 1.9A GeV with the FOPI detector. — ●TAE IM KANG für die FOPI-Kollaboration — GSI, Darmstadt — Korea University, Seoul

The FOPI collaboration has studied the bulk properties of nuclear matter as well as the in-medium effects on hadrons in a hot and dense environment. The in-medium properties of hadrons are assessed by the measurements of yield and momentum distributions. Kaons and ϕ -mesons have obtained particular interest. Both charged kaons and ϕ -mesons are produced in the nucleus-nucleus collisions at sub-threshold energies at SIS/GSI [1].

To investigate these observables FOPI has successfully upgraded its kaon identification capabilities with a novel Time-of-Flight detector, Multi-strip Multi-gap RPC(MMRPC) in 2007 [2]. With enhanced Time-of-Flight resolution the charged kaon identification is extended up to 1 GeV/c. In this presentation we show first results with the improved FOPI setup for charged kaon and ϕ production in Ni+Ni collisions at 1.9A GeV.

This work was supported by EU/FP6 I3 HP, R113-CT-2004-506078; BMBF 06HD190i; DFG 446 KOR 113/76/0-5.

[1] A. Mangiarotti *et al.*, Nucl. Phys. A **714**, 89, 2003;

K. Wisniewski *et al.*, Eur. Phys. Journ. A **9**, 515, 2000.

[2] A. Schüttauf *et al.*, Nucl. Phys. B Proc. Supp. **158**, 52, 2006.

HK 27.8 Di 13:15 2E

Dielectron measurement in proton-proton interactions at beam energy 1.25 GeV with HADES — ●TETYANA GALATYUK für die HADES-Kollaboration — Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH, Darmstadt, Germany

For a better understanding of the contribution of Δ Dalitz and NN bremsstrahlung to dielectron production in heavy ion collisions HADES has studied pp and dp interactions. We present our measurements of dielectron production in pp reactions at $E_{beam}=1.25$ GeV, i.e. below the η production threshold. The most abundant source above the π^0 Dalitz region is expected to be Δ Dalitz. However, due to off-shell propagation of intermediate vector mesons, higher-lying baryonic resonances can as well contribute to the mass region below the vector-meson pole mass [1]. In order to separate Δ Dalitz and np

bremssstrahlung we compare the dielectron yield observed in pp with the $d\mu$ reaction measured at the same beam energy.

[1] K. Shekhter, C. Fuchs, PHYS. REV C 68, 014904 (2003)

HK 28: Theorie

Zeit: Dienstag 11:00–13:30

Raum: 2F

Gruppenbericht

HK 28.1 Di 11:00 2F

Phase transitions in the 2+1 flavor quark-meson model — BERND-JOCHEN SCHAEFER¹, •MATHIAS WAGNER², and JOCHEN WAMBACH^{2,3} — ¹Institut für Physik, — ²Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, D-64289 — ³Gesellschaft für

The phase structure of quantum chromodynamics (QCD) at finite temperature and density is still an open question. At finite chemical potentials QCD lattice calculations suffer from the fermion sign problem. By means of the imaginary chemical potential technique lattice results at finite density become available. These results put the existence of the chiral critical point in the phase diagram into question. In this talk a new analysis of the the 2+1 flavor quark-meson model is presented. The chiral critical surface in the $m_\pi - m_K$ plane with and without $U(1)_A$ anomaly is discussed. The in-medium scalar and pseudoscalar meson masses are presented in view of the restoration of the chiral and $U(1)_A$ symmetry. The obtained results are compared with other model and lattice calculations.

HK 28.2 Di 11:30 2F

Comparison of O(4) scaling behavior and lattice QCD results — •BERTRAM KLEIN¹ and JENS BRAUN² — ¹Technische Universität München, Garching — ²TRIUMF, Vancouver, Canada

QCD lattice simulations have established the phase transition order for three quark flavors with a high degree of confidence, but there are still questions for two light quark flavors. While there is a lot of evidence for a second-order transition, some lattice results appear to be incompatible with the expected O(4) scaling behavior.

An analysis of the scaling behavior is necessary to determine the order of a phase transition in a finite-volume system in the presence of symmetry-breaking quark masses. Such an analysis requires knowledge about critical exponents and scaling functions.

We use non-perturbative Renormalization Group methods to calculate scaling functions and finite-size scaling behavior for an O(4) model in 3 dimensions, including a symmetry-breaking external field.

We obtain results for scaling functions for the order parameter and the chiral susceptibility over a wide range of volumes and pion masses and establish infinite-volume as well as finite-size scaling behavior. We find that corrections to the leading-order scaling behavior are already quite large at pion masses comparable to those in current lattice calculations. In addition, corrections to the finite-size scaling behavior also become large at volume sizes comparable to those in current lattice simulations. We compare scaling behavior of QCD lattice results for the phase transition with two flavors to the scaling functions obtained from our non-perturbative RG calculations.

HK 28.3 Di 11:45 2F

The QCD phase diagram from effective models — •BERND-JOCHEN SCHAEFER¹ and JOCHEN WAMBACH^{2,3} — ¹Institut für Physik, KFU Graz, Austria — ²Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, Germany — ³GSI, Darmstadt, Germany

Chiral symmetry breaking and confinement are two important non-perturbative features of low-energy QCD. At finite temperature and density QCD predicts a phase transition and a new deconfined phase of matter emerges.

In this talk the phase structure of different effective quark-meson models are presented. In pure Yang-Mills theory the expectation value of the Polyakov loop serves as an order parameter for confinement. The impact of the Polyakov loop dynamics on the phase diagram is also addressed.

All used models exhibit a critical endpoint in the phase diagram where fluctuations become important. The influence of fluctuations around criticality is demonstrated by a comparison of the mean-field approximation with a renormalization group analysis.

HK 28.4 Di 12:00 2F

Eigenvalue repulsion in an effective theory of SU(2) Wilson lines in three dimensions — ADRIAN DUMITRU and •DOMINIK

SMITH — Institut für Theoretische Physik, Universität Frankfurt

We perform simulations of an effective theory of SU(2) Wilson lines in three dimensions. We include a non-perturbative “fuzzy-bag” contribution which is added to the one-loop perturbative potential for the Wilson line. We confirm that, at moderately weak coupling, this leads to eigenvalue repulsion in a finite region above the deconfining phase transition which shrinks in the extreme weak-coupling limit. A non-trivial Z(N) symmetric vacuum arises in the confined phase.

HK 28.5 Di 12:15 2F

Thermodynamische Eigenschaften des Quark-Gluon-Plasmas in relativistischer Molekulardynamik — •STEFANO MATTIELLO und WOLFGANG CASSING — Institut für Theoretische Physik, Universität Gießen

Das Phasendiagramm der Quantenchromodynamik ist extrem reichhaltig und seine Erforschung gehört zu den aktuellen Fragen der modernen Hadronen- und Kernphysik. Relativistische Schwerionenkollisionen ermöglichen die experimentelle Untersuchung des Quark-Gluon-Plasmas. Als sehr nützlicher theoretischer Zugang zur Untersuchung der Eigenschaften des Quark-Gluon-Plasmas erweist sich die relativistische Molekulardynamik. Dabei ist es möglich, der dynamischen Entwicklung des Systems zu folgen und seine thermodynamischen Eigenschaften zu bestimmen. Dazu verwenden wir durch Gitter-Rechnungen motivierte langreichweitige Potentiale, die die effektive Wechselwirkung zwischen den Partonen beschreiben. Dadurch kann die Zustandsgleichung für das Quark-Gluon-Plasma bestimmt werden. Ausserdem wird die Abhängigkeit der Ergebnisse von der Wahl der Wechselwirkung gezeigt und diskutiert.

Diese Arbeit wurde von der DFG unterstützt.

HK 28.6 Di 12:30 2F

Plasma instabilities in non-abelian gauge theories — JUERGEN BERGES, •SEBASTIAN SCHEFFLER, and DENES SEXTY — Institut fuer Kernphysik, Technische Universitaet Darmstadt, Darmstadt, Germany

We study the time evolution of SU(2)- gauge theory in the classical statistical approximation on the lattice. This is essential for understanding the formation of an equilibrated quark-gluon plasma whose properties are studied in experiments at RHIC and in the future also at LHC and FAIR.

Using anisotropic initial conditions we investigate the role of plasma instabilities in the isotropization process. We find that instabilities affect the isotropization of low-momentum degrees of freedom. Establishing contact to experiments, we obtain growth rates of order 1 c/fm. This means that the instabilities are probably too slow to explain the experimental findings at RHIC which suggest rapid isotropization within 0.6 fm/c. We discuss implications for experiments and discuss possible extensions of our approach.

HK 28.7 Di 12:45 2F

Bremssstrahlung from a fermion jet in a non equilibrated hot plasma — •FRANK MICHLER, BJÖRN SCHENKE, and CARSTEN GREINER — Institut für theoretische Physik, Johann Wolfgang Goethe Universität Frankfurt am Main, Max von Laue Straße 1, 60438 Frankfurt am Main, Germany

Radiative processes have been found to be one main reason for energy loss of hard probes in a quark gluon plasma. Since the quark gluon plasma created in heavy ion collisions expands and cools down before it hadronizes, the density of scattering centers is decreasing in time, which makes the radiative behavior of the jet time dependent. We use the real time formalism to describe such a non equilibrium phenomenon including the Landau-Pomeranchuk-Migdal effect. As a first step we restrict our calculations to QED-like interactions, i.e., to ordinary photon emission. A comparison of our results to a quasistatic calculation reveals that the radiative behavior follows the changes in the medium almost instantaneously.

HK 28.8 Di 13:00 2F

Diagonal and Off-Diagonal Susceptibilities in a Quasiparticle Model of the Quark-Gluon Plasma — ●MARCUS BLUHM¹ and BURKHARD KÄMPFER^{1,2} — ¹Forschungszentrum Dresden-Rossendorf, Institut für Strahlenphysik, PF 510119, 01314 Dresden, Germany — ²TU Dresden, Institut für Theoretische Physik, 01062 Dresden, Germany

We extend our quasiparticle model, which is linked to QCD via the two-loop Φ -functional approach [1], to two independent chemical potentials by generalizing Peshier's flow equation which transports information from zero to non-zero net baryon densities. In this way, we have access to diagonal and off-diagonal susceptibilities as well as quark number, isovector and electric charge susceptibilities. The model compares fairly well with the available lattice QCD data for two degenerate quark flavors. Testing the self-consistent extrapolation to large baryon densities within our quasiparticle model is important for a firm knowledge of the QCD equation of state relevant for the hydrodynamic description of the expansion stage of heavy-ion collision experiments [2] as needed, for instance, for SPS and future FAIR experiments.

References

[1] M. Bluhm, B. Kämpfer, R. Schulze and D. Seipt, *Eur. Phys. J. C* **49** (2007) 205.
 [2] M. Bluhm, B. Kämpfer, R. Schulze, D. Seipt and U. Heinz, *Phys. Rev. C* **76** (2007) 034901.

HK 28.9 Di 13:15 2F

Pseudoscalar condensates in color superconductors — ●HANNES BASLER and MICHAEL BUBALLA — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt

At sufficiently high densities and low temperatures quark matter forms a color superconductor. In addition to the well-investigated scalar condensates the formation of pseudoscalar condensates has a relevant effect on the structure of a color superconductor. In particular in the color-flavor locked (CFL) phase these pseudoscalar condensates have a significant effect related to the breaking of chiral symmetry and the appearance of Goldstone modes.

We examine such a color superconductor using an NJL model with a self-consistent treatment of the dynamic quark masses. In this framework we calculate the phase diagram for color and electrically neutral quark matter in weak equilibrium.

HK 29: Kernphysik / Spektroskopie

Zeit: Dienstag 11:00–13:30

Raum: 2G

Gruppenbericht

HK 29.1 Di 11:00 2G

g-Faktor Messungen für Coulomb-angeregte Zustände in ⁷⁰Zn — ●DENNIS MÜCHER¹, KARL-HEINZ SPEIDEL², GERFRIED KUMBARTZKI³, NOEMIE BENCZER-KOLLER³, GULHAN GURDAL³, VOLKER WERNER⁴, JÖRG LESKE⁵, JAN JOLIE¹, ANDREY BLAZHEV¹, PETER MAIER KOMOR⁶, ELIZABETH WILLIAMS⁴, ROBERT CASPERSON⁴, BRENNA KRIEGER³, ANDREAS HEINZ⁴ und RYAN WINKLER⁴ — ¹Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — ²Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik, Universität Bonn — ³Department of Physics and Astronomy, Rutgers University — ⁴A.W. Wright Nuclear Structure Laboratory, Yale University — ⁵Institut für Kernphysik, TU Darmstadt — ⁶Physik-Department E12, TU München

Für das Verständnis der in den Zink (Z=30) Isotopen auftretenden Kernstruktur-Phänomenen wie z.B. Proton-Neutron gemischt-symmetrische Zustände und Intruder-ähnliche Anregungen ist die detaillierte Kenntnis ihrer Schalenstruktur erforderlich. So wurden für neutronenreiche Kerne Hinweise für eine Aufweichung des Z=28 Schalenabschlusses gefunden, aber auch die Rolle der $\nu g_{9/2}$ Schale ist bis heute umstritten. So existieren für den g Faktor des 4_1^+ Zustandes in ⁶⁸Zn zwei Resultate mit unterschiedlichem Vorzeichen. Auf diesem Hintergrund haben wir für ⁷⁰Zn die magnetischen Momente und Lebensdauern der $2_1^+, 2_2^+, 4_1^+$ und 3_1^- Zustände am WNSL, Yale University, gemessen. Für eine zuverlässige Auswertung dieser Daten wurden zusätzliche Messungen zur Spektroskopie von ⁷⁰Zn mittels $\gamma\gamma$ Koinzidenzen am Kölner Tandembeschleuniger durchgeführt. Gefördert durch das BMBF, Förder-Nr. 06KY2051, der DFG und der USDOE.

HK 29.2 Di 11:30 2G

The HIE-ISOLDE Project — ●ALEXANDER HERLERT — CERN, Physics Department, 1211 Geneva 23

Forty years after ISOLDE started operation at CERN in 1967 it is still today the leading ISOL facility in terms of the variety of extracted radioactive beams. An increasingly important component during the last years has been the REX-ISOLDE post-accelerator that presently can accelerate most ion beams produced at ISOLDE up to a maximum energy of 3 MeV/u. The HIE-ISOLDE project [1] includes several important upgrades of the present facility: The existing normal-conducting post-accelerator will be extended using superconducting technology with an intermediate step with acceleration to 5.5 MeV/u and the final objective being to provide radioactive beams up to 10 MeV/u. The beam quality will be improved in several respects: through the installation of an RFQ cooler, a new resonant laser ionization system, and a renovated High Resolution Mass Separator. Combined with the continuing target and ion source developments this will provide significant improvements for experiments and give a total of more than 1000 different ISOL beams for experiments. Finally, the driver beam intensity will be increased, at first due to a faster cycling of the PS Booster accelerator, at a later stage due to the new injector accelerator Linac-4. The target design will be adapted to accommodate this higher

intensity. The presentation will focus on the technical improvements and give an overview of the present stage of the project, but will also present selected examples of the physics possibilities.

[1] <http://cern.ch/hie-isolde>

HK 29.3 Di 11:45 2G

g-factor measurement and spin-alignment of the 7^- isomer in ¹²⁶Sn produced in relativistic fission — ●GABRIELA ILIE^{1,2}, JAN JOLIE¹, GERDA NEYENS³, and GARY SIMPSON⁴ for the g-Rising-Collaboration — ¹IKP der Universität zu Köln, Köln, Germany — ²IFIN-HH, Bucharest, Romania — ³IKS, Katholieke Universiteit Leuven, Belgium — ⁴LPSC, 38026 Grenoble Cedex, France

The g factor is one of the important properties of a nucleus and is a very useful quantity to characterise the state of the nucleus. The g factor is the ratio of the magnetic moment to the angular momentum of the state and is known to be a sensitive probe of the nuclear wave function. The isomeric 7^- state in ¹²⁶Sn at 2.2 MeV with a half-life of $T_{1/2}=6.6(14) \mu\text{s}$ [1] has been studied in a relativistic fission reaction with a ²³⁸U beam of 750 MeV per nucleon, provided by the SIS synchrotron at GSI, impinging on a thin Be target. The projectile fragments were separated by the GSI FRagment Separator (FRS) and identified unambiguously by means of their magnetic rigidity, time of flight and energy loss. The final reaction products were stopped in a Cu plate which was placed between the poles of an electromagnet, providing a hyperfine perturbation-free environment for the implanted isomers. The stopper was viewed by a γ -array of EUROBALL Cluster detectors. The de-excitation γ rays were measured in coincidence with the ions. The status of the experimental analysis, results and a discussion of the structure based on the systematics of the other even-even Sn isotopes will be presented. Work supported by BMBF grant 06 KY2051. [1] B.Fogelberg et al., *Nucl. Phys.* **A323**, 205 (1979).

HK 29.4 Di 12:00 2G

Kollektive Zustände in ⁸⁸Zr — ●NORBERT BRAUN, CHRISTOPH FRANSEN, JAN JOLIE, ANDREAS LINNEMANN und LINUS BETTERMANN — Institut für Kernphysik, Universität zu Köln

Mit Hilfe des Kölner HORUS-Spektrometers wurde eine γ - γ -Koinzidenzmessung am Atomkern ⁸⁸Zr durchgeführt. Untersucht wurde die Reaktion ⁸⁹Y ($p, 2n$) ⁸⁸Zr bei einer Strahlenergie von 17 MeV. Besonderes Interesse bestand dabei an einem möglichen 2^+ -*mixed-symmetry*-Zustand. *Mixed-symmetry*-Zustände sind Zustände, die nicht vollständig symmetrisch bezüglich des Proton-Neutron-Freiheitsgrades sind. Der 2_{ms}^+ -Zustand ist dabei die fundamentale Ein-Phononen-Anregung. Vom Studium dieser Zustände erhofft man sich weitere Informationen über die Proton-Neutron-Wechselwirkung. Experimentell können sie unter anderem über einen starken $M1$ -Übergang zum 2_1^+ -Zustand identifiziert werden.

Gefördert durch die DFG, Förder-Nr. Jo 391/3-2.

HK 29.5 Di 12:15 2G

Photoresponse von ^{94}Mo bei Energien bis 7.65 MeV* — ●CHRISTOPHER ROMIG¹, MATTHIAS FRITZSCHE¹, KAI LINDENBERG¹, NORBERT PIETRALLA¹, DENIZ SAVRAN¹ und ANDREAS ZILGES² — ¹Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt — ²Institut für Kernphysik, Universität zu Köln

Mit Hilfe der Methode der Kernresonanzfluoreszenz [1] wurde am Supraleitenden Darmstädter Elektronenbeschleuniger der Kern ^{94}Mo untersucht. Es kamen Photonen aus Bremsstrahlung mit einer Endpunktsenergie von 7.65 MeV zum Einsatz. Dabei wurden 65 Anregungen beobachtet, die ^{94}Mo zugeordnet werden konnten. Vor allem im Energiebereich zwischen 5.4 MeV und 7.5 MeV konnten zahlreiche Übergänge als Dipolübergänge klassifiziert werden.

Für die gefundenen Anregungen wurden die Wirkungsquerschnitte, Drehimpulsquantenzahlen, Übergangsbreiten und Halbwertszeiten bestimmt. Die Ergebnisse werden vorgestellt und diskutiert.

* Gefördert durch den SFB 634

[1] U. Kneissl, N. Pietralla, A. Zilges, J. Phys. G: Nucl. Part. Phys. **32** (2006) R217

HK 29.6 Di 12:30 2G

Niedrigspinanregungen in ^{90}Mo — ●LINUS BETTERMANN, CHRISTIAN BERNARDS, CHRISTOPH FRANSEN, JAN JOLIE, ANDREAS LINNEMANN, DENNIS MUCHER und DESIREE RADECK — Institut für Kernphysik, Universität zu Köln

In nicht magischen, kollektiven Kernen existieren Zustände, die nicht vollständig symmetrisch bezüglich des Protonen-Neutronen-Freiheitsgrades sind. Dies sind Zustände gemischter Symmetrie, deren fundamentale Einphononenanregung der 2_{ms}^+ Zustand ist. Die Kölner Gruppe beschäftigt sich in diesem Zusammenhang speziell mit Kernen in der Nähe des Schalenabschlusses bei $N=50$. Die $N=52$ Isotone wurden dabei in den letzten Jahren bezüglich der Evolution von Kollektivität in Abhängigkeit der Anzahl der Protonen intensiv untersucht, um dabei weitere Informationen über die Proton-Neutron-Wechselwirkung zu erlangen. Auch für die $N=48$ Isotone ^{82}Se , ^{84}Kr und ^{86}Sr wurden bereits Kandidaten für Zustände gemischter Symmetrie identifiziert. Die wichtigste experimentelle Signatur des 2_{ms}^+ Zustandes ist ein starker M1 Übergang zum 2_1^+ Zustand. Zur Identifizierung eines solchen Übergangs wurde am Kölner HORUS-Würfelspektrometer ein $\gamma\gamma$ -Winkelkorellationsexperiment im Kern ^{90}Mo durchgeführt. Erste Ergebnisse hinsichtlich der Identifikation eines neuen Einphononen Zustandes gemischter Symmetrie werden vorgestellt. Dabei wird auch die Systematik in dieser Region beiderseits des Schalenabschlusses $N=50$ diskutiert. Gefördert durch die DFG, Förder-Nr. Jo 391/3-2.

HK 29.7 Di 12:45 2G

Untersuchung von Niedrigspin-Anregungen in ^{100}Pd — ●DÉSIRÉE RADECK, CHRISTIAN BERNARDS, LINUS BETTERMANN, ANDREY BLAZHEV, CHRISTOPH FRANSEN, JAN JOLIE, ANDREAS LINNEMANN und DENNIS MÜCHER — IKP, Universität zu Köln

Im Rahmen verschiedener Arbeiten zur Entwicklung der Quadrupolkollektivität in gerade-gerade Kernen in der Massenregion um $A=100$ und damit in der Region nahe der Schalenabschlüsse $N=50$ und $Z=50$, wurde mit einem $\gamma\gamma$ -Korrelationsexperiment am Kölner HORUS-Würfelspektrometer der Kern ^{100}Pd untersucht. Dabei ist ^{100}Pd mit $N=54$ und $Z=46$ in der Reihe unserer systematischen Untersuchungen zur Kollektivität in der $A=100$ Region der vom Schalenabschluss am weitesten entfernte Kern. Im Kern ^{98}Pd wurde an

unserem Institut schon ein Kandidat für eine gemischt-symmetrische Anregung gefunden. Das Ziel dieses Versuchs ist die Zuordnung von gemischt-symmetrischen Zuständen, vor allem von dem noch nicht bekannten Ein-Phononen $2_{1,ms}^+$ -Zustand. Dieser entsteht durch die nicht-symmetrische Kopplung eines Protonen- und Neutronen-Quadrupoloperators. Die Ergebnisse ergänzen die schon vorhandenen Daten, um Aufschluss über die Entwicklung der Kollektivität bei wachsender Entfernung vom Schalenabschluss zu erhalten. Es sollen ebenfalls Zerfallsverzweignungsverhältnisse und Multipolmischungsverhältnisse bestimmt und zudem das noch unvollständige Termschema bestätigt bzw. ergänzt werden. Es werden Experiment, Methode und erste Ergebnisse vorgestellt. Gefördert unter DFG 391/3-2

HK 29.8 Di 13:00 2G

Evolution of the 2^+ mixed symmetry state in the stable isotopic Xe chain — ●LAURENT COQUARD¹, TAN AHN^{1,2}, GEORGI RAINOVSKI³, NORBERT PIETRALLA¹, THOMAS MÖLLER¹, OLIVER MÖLLER¹, JÖRG LESKE¹, WOLFRAM ROTHER⁴, and LINUS BETTERMANN⁴ — ¹Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Schlossgartenstr. 9, 64289 Darmstadt, Germany — ²Department of Physics and Astronomy, SUNY at Stony Brook, Stony Brook, New York 11794-3800, USA — ³Faculty of Physics, St. Kliment Ohridski University of Sofia, 1164 Sofia, Bulgaria — ⁴Institut für Kernphysik, Universität zu Köln, 50937 Cologne, Germany

The Xenon isotopic chain $^{124,126,128,130,132}\text{Xe}$ has been studied via the Coulomb excitation in inverse kinematics on thin carbon targets @ 85 % of the respective Coulomb barriers. As in [1], the aim of this experiment was the search for mixed symmetry states in a transitional region from spherical to weakly deformed γ -soft nuclei. Mixed symmetry states have been identified by their strong $B(M1)$ transition strength deduced from the γ -ray yields observed with Gammasphere. Experimental results for the Xenon isotopes $^{124,128,130,132}\text{Xe}$ will be here presented and discussed.

[1] G. Rainovski *et al*, Phys. Rev. Lett. 96, 122501 (2006).

HK 29.9 Di 13:15 2G

Measurement of the β^+ and orbital electron-capture decay rates in fully-ionized, — ●NICOLAS WINCKLER for the SLS-Collaboration — Gesellschaft für Schwerionenforschung GSI, 64291 Darmstadt, Germany — Justus-Liebig-Universität Gießen, 35392 Gießen, Germany

For the first time the β^+ and orbital electron-capture decay rates of hydrogen-like and helium-like ions have been measured, at the example of ^{140}Pr . For this purpose, H-like $^{140}\text{Pr}^{58+}$ and He-like $^{140}\text{Pr}^{57+}$ ions were produced by in-flight fragmentation in the Fragment Separator FRS at GSI, injected into the ion-storage ring ESR where they were stored and cooled. The number of both, the mother- and daughter ions generated by EC were monitored continuously as a function of time by exploiting the technique of Schottky spectroscopy. This allowed us to determine the EC decay-constant λ_{EC} (H-like, He-like) as well as λ_{β^+} (bare, H-like, He-like). The measured electron capture decay constant of hydrogen-like $^{140}\text{Pr}^{58+}$ ions is about 50% larger than that of helium-like $^{140}\text{Pr}^{57+}$ ions. Moreover, ^{140}Pr ions with one bound electron decay faster than neutral $^{140}\text{Pr}^{0+}$ atoms with 59 bound electrons. This peculiar observation can be fully understood by the conservation of the total angular momentum, since only particular spin orientations of the nucleus and of the captured electron can contribute to the allowed decay.

HK 30: FAIR Symposium

Zeit: Dienstag 14:30–16:00

Raum: 1A

Hauptvortrag HK 30.1 Di 14:30 1A
FAIR is Started — ●DIETER KRÄMER — GSI Darmstadt

On November 7, 2007 the International Facility for Antiproton and Ion Research (FAIR) was launched by representatives of the fourteen member states at GSI.

Fed by the GSI accelerator chain as injector, FAIR will be centred around two high intensity heavy-ion-synchrotrons, used to generate the full span of stable beams (protons to Uranium) as well as rare isotope (RIBs) and antiproton beams at unprecedented intensities and beam quality. Two storage rings (HESR and NESR), both equipped

with stochastic and electron cooling, will serve in hadron- and in-ring atomic physics experiments. Dedicated detectors (e.g. PANDA, CBM) together with numerous fixed target experiments, will open new fields in hadron-, nuclear-, atomic-, plasma- and applied physics, allowing for a multifaceted forefront science program.

Finalizing the preparatory phase in 2007, most relevant prototyping successfully prepared the way to start production of components. FAIR will be constructed within an international effort involving the expertise and resources from the members laboratories and industries, distributing and sharing the work packages.

Status of the project will be given. The design of the accelerator complex will be reviewed, expected machine performance reported.

Hauptvortrag HK 30.2 Di 15:00 1A
Massen und Phasen in der Physik der Starken Wechselwirkung — ●WOLFRAM WEISE — Technische Universität München, Garching

Nahezu die gesamte Masse des sichtbaren Universums ist ein Produkt der starken Wechselwirkung. Welches Symmetriebrechungs-Szenario der Quantenchromodynamik (QCD) lässt sie entstehen? Wie überträgt sich die spontane Brechung der chiralen Symmetrie in der QCD auf die Kernkräfte? Wie extrapolieren sich diese in astrophysikalisch interessante Bereiche extremer Neutron/Proton-Verhältnisse? Welche Phasen durchläuft nukleare Materie unter extremen Bedingungen bei höchsten Temperaturen und Dichten? Welche Strukturen und Zustände bilden sich auf verschiedenen Massenskalen der Quark-Hierarchie, von den leichten Quarks über Strangeness bis Charm? Dies sind einige der fundamentalen Fragen, zu deren Klärung das FAIR-Projekt beitragen soll. Dieser Vortrag berichtet über theoretische Überlegungen und Konzepte als Rahmen für die Physik bei FAIR.

Hauptvortrag HK 30.3 Di 15:30 1A
Kernreaktionen, Kernstruktur- und nukleare Astrophysik bei FAIR — ●CHRISTOPH SCHEIDENBERGER — GSI Darmstadt — Justus-Liebig-Universität Gießen

FAIR wird für die nächsten Jahrzehnte die "discovery machine" der Kernphysik in Europa sein. Der neue Beschleuniger-Komplex wird für das NUSTAR-Experimentprogramm (NUSTAR steht für Nuclear Structure, nuclear Astrophysics and Reactions) Schwerionenstrahlen höchster Intensität und Phasenraumdichte liefern. Mit dem supra-leitenden Fragmentseparator Super-FRS und neuer Instrumentierung wird die physikalische Forschung in bisher unbekannte Bereiche extremer Isospins vordringen, werden eine Vielzahl neuer Isotope entdeckt und untersucht werden, Phänomene und Tests existierender Modelle mit bisher unerreichter Präzision vermessen und getestet werden können und stellare Elementarprozesse ins Labor geholt.

Die NUSTAR-Kollaboration wird Eigenschaften und Dynamik exotischer Kerne sowie astrophysikalische Fragestellungen mit dedizierten Experimentaufbauten untersuchen. Der Vortrag zeigt die großen Entwicklungslinien auf und gibt einen Überblick über aktuelle Arbeiten und Diskussionen.

HK 31: FAIR Symposium

Zeit: Dienstag 16:30–18:30

Raum: 1A

Hauptvortrag HK 31.1 Di 16:30 1A
Perspectives of low-energy antiprotons physics at FAIR — ●EBERHARD WIDMANN — Stefan Meyer Institute, Austrian Academy of Sciences, Vienna, Austria

The future accelerator facility for beams of ions and antiprotons at Darmstadt will provide antiproton beams of intensities that are two orders of magnitude higher than currently available. Within the foreseen scheme, antiprotons can be decelerated to 30 MeV. The low-energy antiproton community has proposed to create a next-generation low-energy antiproton facility called FLAIR. This new facility goes far beyond the current Antiproton Decelerator at CERN by providing cooled antiproton beams using two storage rings of 300 keV and 20 keV minimum energy. The availability of low-emittance beams at these low energies will greatly enhance the density of antiprotons stopped in dilute gases or ion traps for precision spectroscopy aiming at testing CPT and QED. FLAIR will also provide slow extracted (i.e. continuous) beams of antiprotons, thereby enabling nuclear and particle physics type experiments which need coincidence techniques. Using internal targets in the storage rings, atomic collision experiments with ultra-low energy antiprotons and ions can be performed for the first time.

The availability of both antiprotons and radioactive ion beams at FAIR offers additional synergies using antiprotons as probes for the structure of unstable nuclei. An overview of the proposed experiments as well as their status will be given.

Hauptvortrag HK 31.2 Di 17:00 1A
Hadronenphysik mit Antiprotonen an FAIR — ●ULRICH WIEDNER — Institut für Experimentalphysik I, Ruhr-Universität Bochum

Das PANDA Experiment ist das grösste Einzelexperiment der Hadronenphysik an der zukünftigen FAIR-Anlage in Darmstadt. Der Vortrag gibt eine Einführung in die Physik von PANDA, wobei besonderes Augenmerk auf neuere experimentelle und theoretische Entwicklungen und deren Konsequenzen für PANDA gelegt wird. Interessante Physik-Perspektiven ergeben sich aus der Möglichkeit polarisierte Antiprotonen an FAIR herzustellen. Die Pläne der PAX Kollaboration in diesem Zusammenhang werden im Vortrag diskutiert.

Hauptvortrag HK 31.3 Di 17:30 1A
Exploring unknown territory of the nuclear phase diagram with CBM. — ●JOACHIM STROTH for the CBM-Collaboration — Institut für Kernphysik, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt, Germany — Gesellschaft für Schwerionenforschung, Darmstadt, Germany

The Compressed Baryonic Matter (CBM) experiment at FAIR will exploit heavy ion reactions at very high rates to address challenging

open questions concerning the properties and nature of QCD matter at highest baryonic densities: where is the limit of hadronic existence? What is the order of the conjectured phase transition? Is there a critical point or signatures of exotic phases? The physics program of CBM is in many aspects complementary to the heavy ion programs at RHIC and LHC.

The central part of the CBM experiment is a compact high-resolution silicon tracking system placed in a magnetic dipole field and it is complemented with layers of various detector systems for particle identification behind it and a micro vertex detector close to the target. It will allow reconstruction of charged reaction products in a wide band of momenta and with utmost sensitivity. Emphasis is put on the investigation of heavy flavor (i.e. charm) production and propagation and on penetrating probes. The demand for highest rate capability and sensitivity clearly calls for detector and micro electronic technology beyond the one realized in currently available systems. The spectrometer concept is sufficiently flexible to be optimized for the most promising observables.

Hauptvortrag HK 31.4 Di 18:00 1A
Atomphysikalische Experimente am zukünftigen Beschleunigerzentrum FAIR — ●THOMAS STÖHLKER — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg und GSI-Darmstadt

Die zukünftige Schwerionen- und Antiprotonen-Beschleunigeranlage FAIR bietet einzigartige Möglichkeiten zur Untersuchung der Physik sehr starker elektromagnetischer Felder, die zentraler Gegenstand des Experimentierprogramms der SPARC-Kollaboration sind. Diese Experimente umfassen Präzisionstests der QED in extrem starken Feldern, Untersuchungen zur Stoßdynamik hochgeladener Schwerionen und Grundlagenexperimente im Grenzbereich von Atom- und Kernphysik, wobei Schwerionenstrahlen über einen extrem weiten Energiebereich zum Einsatz kommen sollen. Hierzu sollen Experimente diskutiert werden, die zum einen die extrem kurzen und starken Feldpulse der relativistischen Schwerionen ausnutzen und die zum anderen die Untersuchung von QED-Effekten in kritischen aber auch überkritischen Feldern zum Ziel haben. In den Feldpulsen wird die kritische Feldstärke für Paarerzeugung um Größenordnungen überschritten, womit nicht-lineare Effekte wesentlich an Bedeutung gewinnen. Zudem soll eine Experimentidee diskutiert werden, die zum Ziel hat, die relativistische Doppler-Verschiebung bei $\gamma=30$ für die Präzisionsspektroskopie von Röntgenübergängen bis zu einigen hundert eV, z.B. in Li-artigem Uran, mittels Laseranregung auszunutzen. Zum Studium von Kerneigenschaften (Hyperfeinstruktur, Kernradius) eignen sich hingegen Resonanzen, die in Stößen von im Speicherring umlaufenden, hochgeladenen Ionen mit Elektronen auftreten.

HK 32: Hauptvorträge

Zeit: Donnerstag 8:30–10:30

Raum: 1A

Hauptvortrag HK 32.1 Do 8:30 1A
Low Energy Neutrino Astronomy and Results from BOREXINO — ●LOTHAR OBERAUER¹ and BOREXINO COLLABORATION² — ¹TU München, James-Franck-Str 1, 85748 Garching — ²INFN Italy, Germany, France, Poland, Russia, USA

Neutrinos can be used as probes from astrophysical objects. In this talk first results on the measurement of solar 7-Be neutrinos in the BOREXINO experiment at the Gran Sasso underground laboratory (Italy) will be shown. The result will be discussed in context with neutrino oscillations and prospects for measuring CNO- and pep-neutrinos will be discussed. Finally a short outlook on future possibilities in the field of low energy neutrino astronomy will be given.

Hauptvortrag HK 32.2 Do 9:00 1A
Direct Dark Matter Search — ●JOSEF JOCHUM — Kepler Center for Astro and Particle Physics, Universität Tübingen

Many observations in astronomy and cosmology point to the existence of so called Dark Matter. Dark Matter is the largest fraction of matter and it composes 23% of the total energy content of the universe. The upper limits on the contribution of baryonic matter to the energy content of the universe are well below the content of Dark Matter, why new elementary particles are needed to explain the nature of Dark Matter. The identification of the nature of Dark Matter would not only answer an important question in cosmology, it as well contributes to physics beyond the standard model of particle physics. If for example supersymmetric particles exist, they are very likely to contribute to Dark Matter. Supersymmetric candidates for Dark Matter particles could be directly detected by scattering on nuclei. Extremely low scattering rates can be expected and a detection will only be possible with powerful techniques to distinguish ambient background. At present the most promising techniques are cryogenic detectors and liquid noble gas detectors. There has been large progress over the last years in improving the sensitivity for direct detection of Dark Matter particles and an increasing fraction of the parameter space for supersymmetric Dark Matter candidates is being explored. New larger scale experiments are being prepared with good chances to detect Dark Matter if it is con-

nected to supersymmetry.

Hauptvortrag HK 32.3 Do 9:30 1A
Neutrino-less double beta decay — ●MANFRED LINDNER — Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg, Germany

The status of neutrino-less double beta and the potential of future experiments will be reviewed. Interpretations in terms of Majorana neutrino masses or other lepton number violating operators will be discussed.

Preisträgervortrag HK 32.4 Do 10:00 1A
Nucleosynthesis of intermediate and heavy elements in Supernova — ●GABRIEL MARTINEZ-PINEDO — GSI Darmstadt — Träger des Gustav-Hertz-Preises

The main processes determining the nucleosynthesis of elements were already reviewed by Burbidge, Burbidge, Fowler and Hoyle and independently by Cameron in 1957 but many open issues remain till today related to the nucleosynthesis of intermediate and heavy elements in supernovae. A core-collapse supernova explosion occurs when the iron core of a massive star becomes unstable and collapses to produce a neutron star. The liberated energy, mainly in neutrinos, heats the material surrounding the newly born neutron star to such a large temperatures that matter is completely dissociated. As the ejected matter expands and cools nucleons reassemble into nuclei. The composition of this matter depends of the ratio of protons to neutrons that is determined by the spectra and luminosities of the emitted (anti)neutrinos. Modern supernova simulations show that the early ejecta are proton rich. These ejecta are the site of a new nucleosynthesis process that we have denoted νp -process. In this process, the assembled nuclei have equal number of neutrons and protons with large beta decay half-lives and low proton capture probabilities which would inhibit the creation of heavier elements. However, the matter is under a strong antineutrino flux that converts some of the free protons into neutrons. These neutrons are immediately absorbed by the neutron deficient nuclei allowing for subsequent proton captures. In this way, isotopes like ^{92,94}Mo and ^{96,98}Ru can be synthesized whose production has long been a mystery.

HK 33: Hauptvorträge

Zeit: Donnerstag 11:00–13:00

Raum: 1A

Hauptvortrag HK 33.1 Do 11:00 1A
Erforschung des QCD Phasendiagramms auf dem Gitter — ●CHRISTIAN SCHMIDT — Brookhaven National Laboratory, Upton, NY 11973, USA

Wir diskutieren das Phasendiagramm der QCD fuer nicht-verschwindene Temperaturen und Dichten. Insbesondere gehen wir auf theoretische Konzepte ein, die auf die Existenz eines kritischen Punktes bei nicht-verschwindener Baryondichte hindeuten. Die Existenz solch eines kritischen Punktes kann durch numerische Simulationen der gitterregularisierten QCD zumindest prinzipiell nachgewiesen oder widerlegt werden. Wir praesentieren die neusten Gittereichtheorie Rechnungen und nehmen dabei Bezug auf die Vor- und Nachteile verschiedener gittereichtheoretischer Zugaenge zum Phasendiagramm bei nicht-verschwindenem chemischen Potential. Weiterhin gehen wir auf experimentell messbare Grossen ein, wie Baryonen-, Strangeness- und Ladungs-Fluktuationen, die in zukuenftigen Experimenten, wie z.B. dem CBM Experiment am FAIR oder auch den geplanten RHIC Experimenten bei kleinen Schwerpunktsenergien, es ermoeeglichen koennten, das Phasendiagramm experimentell zu vermessen.

Hauptvortrag HK 33.2 Do 11:30 1A
e+e- pairs: a clock and a thermometer of heavy ion collisions at RHIC — ●ALBERICA TOIA — Stony Brook University, Stony Brook, NY, USA

Electromagnetic probes are ideally suited to investigate the hot and dense matter produced in high energy nucleus-nucleus collisions. Since they do not undergo strong interaction in the final state, they probe the whole time evolution and dynamics of the collision. Low-mass dileptons

are expected to provide information on the early stage of the relativistic heavy-ion collisions which may experience an onset of deconfinement or chiral symmetry restoration.

The PHENIX experiment at RHIC has measured the dielectron continuum in p+p, Cu+Cu, and Au+Au reactions at $\sqrt{s_{NN}} = 200$ GeV. While p+p and heavy ion collisions with a small number of participating nucleons (N_{part}) agree well with the known hadronic sources, central Au+Au collisions with $N_{part} > 150$ show an enhanced yield in the low mass region. The enhancement increases faster with the centrality of the collisions than N_{part} , suggesting emission from scattering processes in the medium.

While the mass dependence is important for an understanding of in-medium changes of light vector mesons and is insensitive to collective expansion, the p_T dependence arises from an interplay between emission temperature and collective transverse flow and provides information on the temperature of the system and the duration of the different phases of the collision effectively resulting in a kinematical constraint of the phase diagram.

Hauptvortrag HK 33.3 Do 12:00 1A
Charmonium and the Quark-Gluon Plasma: from now to the LHC — ●ANTON ANDRONIC — GSI, Planckstr. 1

Charmonium production is considered, since the original proposal more than 20 years ago about its suppression in a Quark-Gluon Plasma (QGP) [1], a crucial probe to determine the degree of deconfinement reached in ultra-relativistic nucleus-nucleus collisions. With a colliding energy for Pb beams more than 25 times larger than the energy of present studies performed at the Relativistic Heavy Ion Collider, the Large Hadron Collider (LHC) will probe the QGP in a totally new

domain. After more than 10 years of sustained effort, the construction of the dedicated ALICE detector is approaching completion. It will be ideally suited to meet the experimental challenges at the LHC, in particular for charmonium measurements. The present status of charmonium physics and the perspectives in the era of the LHC are reviewed. Emphasis is placed on the understanding of charmonium within the statistical hadronization model for charmed hadrons [2], which was recently shown [3] to achieve a consistent description of the available experimental data. This model predicts qualitatively new features of charmonium production at the LHC which await confrontation with data in the coming years.

Hauptvortrag

HK 33.4 Do 12:30 1A

Erste Ergebnisse und Perspektiven von MAMI C — ●MICHAEL OSTRICK — Institut für Kernphysik, Universität Mainz

Quantenchromodynamik bei starker Kopplung manifestiert ihre volle Komplexität in Struktur, Spektrum und Dynamik leichter Hadronen. Für Präzisionsexperimente auf diesen Gebieten stehen mit der vierten Stufe des Mainzer Mikrotrons (MAMI C) seit etwa einem Jahr Elektronen- und Photonenstrahlen hoher Intensität und Polarisation mit Energien bis zu 1.5 GeV zur Verfügung.

Im Vortrag werden Forschungskonzepte und Experimente sowie erste Ergebnisse und Perspektiven der neuen Anlage diskutiert.

HK 34: Postersitzung

Zeit: Donnerstag 14:00–16:00

Raum: Poster C3

HK 34.1 Do 14:00 Poster C3

Verdeutlichung des schwachen Signals des Θ^+ durch Interferenz — ●TOBIAS BERANEK — Institut für Theoretische Physik II, Ruhr-Universität, 44780 Bochum, Germany

Wir betrachten den Prozess $\gamma p \rightarrow \pi^+ K^- K^+ n$ und zeigen, dass die Interferenz zwischen den beiden Prozessen $\gamma p \rightarrow \varphi \Delta \rightarrow K^- K^+ \pi^+ n$ und $\gamma p \rightarrow \pi K^* \Theta^+ \rightarrow \pi^+ K^- K^+ n$ zu einer Erhöhung der Produktionsrate für das Θ^+ führt. Mögliche Experimente zu diesem Effekt werden vorgeschlagen.

HK 34.2 Do 14:00 Poster C3

Strahlenthärte-tests mit Neutronen an LAAPDs für das PANDA-EMC — ●NORA PITZ — Uni Frankfurt

Für das PANDA-Experiment am HESR an FAIR in Darmstadt sind als Auslese des elektromagnetischen Kalorimeters (EMC) Avalanche-Photodioden (APDs) vorgesehen. Die geringe Lichtausbeute der PbWO_4 -Kristalle macht großflächige Avalanche-Photodioden (LAAPDs) mit einer aktiven Fläche von $10 \times 10 \text{ mm}^2$ notwendig, um möglichst viele der Photonen zu detektieren. Die LAAPDs werden im laufenden Experiment einer hohen Belastung durch Strahlung jeglicher Art ausgesetzt sein. Daher muss ihre Strahlenresistenz im Voraus nachgewiesen werden, da Strahlenschäden zu einer Verminderung der Detektionsqualitäten führen würden. Die Strahlenthärte bzgl. Protonen wurde bereits festgestellt. Der Vortrag wird die Ergebnisse der Studien mit Neutronen einer Americium-Beryllium-Quelle bei unterschiedlichen Temperaturen vorstellen und diskutieren. Diese Arbeit wird unterstützt von der EU (Kontaktnummer: RII3-CT-2004-506078)

HK 34.3 Do 14:00 Poster C3

Investigation of $\Upsilon(5S)$ decays at Belle — ●JENS SÖREN LANGE and THOMAS SANDER for the Belle-Collaboration — II. Physikalisches Institut, Universität Giessen

In 2005 the Belle experiment recorded about 23.5 fb^{-1} of data on the $\Upsilon(5S)$ resonance. Final states of the decay of the $\Upsilon(5S)$ can contain B_s mesons, excited B^* mesons or pions in addition to the B mesons. Examples are $B_s^{0(*)} \bar{B}_s^{0(*)}$, $B^{0(*)} \bar{B}^{0(*)}$, $B^0 \bar{B}^0 \pi^0$, or $B^{+,-} B^0 \pi^{-,+}$. All these states differ by charge conjugation ($C=+1$ or $C=-1$) and by orbital angular momenta ($L=0,1,2$). A status on the implementation of all these decay channels into the Belle simulation framework and the search for charmonium-like states in B_s decays will be presented.

HK 34.4 Do 14:00 Poster C3

Precision Measurement of the η Mass at COSY — ●MICHAEL PAPPENBROCK, PAUL GOSLAWSKI, ALFONS KHOUKAZ, TIMO MERSMANN, MALTE MIELKE, TOBIAS RAUSMANN, and ALEXANDER TÄSCHNER — Institut für Kernphysik, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster, Germany

Recent measurements on the η meson mass performed at different experimental facilities (i.e. COSY-GEM, MAMI, CLEO, KLOE, NA48) resulted in very precise data but differ by up to more than eight standard deviations, i.e. $500 \text{ keV}/c^2$. Therefore, new precise experiments are required in order to clarify the situation.

In previous unpolarized experiments at the magnetic spectrometer ANKE/COSY it was possible to identify the production threshold of the two-body reaction $d p \rightarrow {}^3\text{He} \eta$ with very high accuracy with respect to the excess energy Q . The COSY beam was slowly and linearly ramped over 300 s. In order to convert the precise value Q_0 into the

mass of the η meson, the beam energy has to be determined with high accuracy. Recently the SPIN@COSY collaboration has shown that this can be achieved for vector polarized deuterons by the spin resonance method. Accordingly, it is planned to perform a dedicated precision measurement to determine η mass at ANKE using the $\vec{d} p \rightarrow {}^3\text{He} \eta$ reaction with a polarized beam. The experiment aims at a total uncertainty of $< 50 \text{ keV}/c^2$ on the η mass.

The methods involved in this measurement as well as preliminary estimations on the results will be shown in this presentation.

Supported by the COSY-FFE program

HK 34.5 Do 14:00 Poster C3

e^+e^- -Nachweis mit dem HADES RICH bei Projektilenergien bis 15 AGeV* — ●M. WEBER, T. CHRIST, J. FRIESE, M. JURKOVIČ and R. KRÜCKEN für die HADES-Kollaboration — Technische Universität München, Physikdept. E12, 85748 Garching

Die neue Beschleunigeranlage SIS100/300 für das FAIR-Projekt an der GSI (Darmstadt) wird in Zukunft Strahlenergien bis $E_{kin} \approx 30 \text{ AGeV}$ zur Verfügung stellen. Das bestehende HADES-Experiment könnte auch dort zum Einsatz kommen. Da es für Messungen von e^+e^- -Paaren aus Kern-Kern sowie proton- und pioninduzierten Reaktionen bei Projektilenergien bis 2 AGeV entwickelt wurde, muss der Detektor den höheren Energien angepasst werden.

Im Mittelpunkt steht dabei der RICH-Detektor, der eine zentrale Rolle in der e^+/e^- -Identifikation spielt. In detaillierten Simulationen wird die Möglichkeit einfacher Veränderungen der RICH-Geometrie und deren positive Auswirkung auf geometrische Akzeptanz und Nachweiseffizienz aufgezeigt. Desweiteren wird eine Modifikation des Radiatorgases untersucht, um auch bei größeren Pionenimpulsen Hadronenunterdrückung zu gewährleisten.

* gef. d. BMBF(06MT238), GSI, DFG (Exz.-Clust. 153-Universe)

HK 34.6 Do 14:00 Poster C3

Measurement of the $pp \rightarrow d\pi^+\pi^0$ Reaction - $\Delta\Delta$ Excitation without ABC-Effect * — ●FLORIAN KREN, MIKHAIL BASHKANOV, HEINZ CLEMENT, EVGUENY DOROSHKEVICH, OLENA KHAKIMOVA, TATIANA SKORODKO, and GERHARD J. WAGNER for the CELSIUS-WASA-Collaboration — Physikalisches Institut der Universität Tübingen

Inclusive measurements of double-pionic fusion indicate that isovector $\pi\pi$ channels should **not** exhibit any ABC effect, which is a low-mass enhancement in the invariant $\pi\pi$ mass spectrum.

At CELSIUS-WASA we conducted the first exclusive experiments on this issue by measuring the reaction $pp \rightarrow d\pi^+\pi^0$. In this talk first results will be presented for the measurements at $T_p = 1.1 \text{ GeV}$, i.e. in the energy region, where the ABC-effect is supposed to be largest and the $\Delta\Delta$ excitation already should be the dominant process.

The $d\pi^+\pi^0$ data reveal that indeed the ABC-effect is absent in this reaction despite a strong $\Delta\Delta$ excitation, which is clearly seen in the $d\pi$ invariant mass spectra. The distribution of the $\pi^+\pi^0$ opening angle is consistent with a spinflip p-wave distribution. The results will be compared to those from the isoscalar double-pion production in the fusion reaction $pn \rightarrow d\pi^0\pi^0$, where a huge ABC-effect is observed.

The total cross section of this reaction also does not exhibit the peculiar resonance-like behavior of the $d\pi^0\pi^0$ channel. It rather agrees with simple $\Delta\Delta$ calculations without mutual interaction between the Δ states.

*supported by BMBF, COSY-FFE and DFG(Eur. Graduate School)

HK 34.7 Do 14:00 Poster C3

Measurement of the ABC effect in the Most Basic Double-Pionic Fusion Reaction $pn \rightarrow d\pi^0\pi^0$ * — ●OLENA KHAKIMOVA, MIKHAIL BASHKANOV, HEINZ CLEMENT, EVGUENY DOROSHKEVICH, FLORIAN KREN, TATIANA SKORODKO, and GERHARD J. WAGNER for the CELSIUS-WASA-Collaboration — Physikalisches Institut der Universität Tübingen

The ABC effect - a puzzling low-mass enhancement in the $\pi\pi$ invariant mass spectrum - is known from inclusive measurements of two-pion production in nuclear fusion reactions. For the most basic fusion reaction in this context - the $pn \rightarrow d\pi^0\pi^0$ reaction - the first exclusive measurements have been carried out at CELSIUS-WASA at $T_p = 1.03$ and 1.35 GeV by analyzing the reaction $pd \rightarrow p_{spectator}d\pi^0\pi^0$.

The measurements show the excitation of the $\Delta\Delta$ process in the $M_{d\pi^0}$ invariant mass spectrum as well as the ABC-effect in the $M_{\pi^0\pi^0}$ spectrum, where a high low-mass $\pi\pi$ enhancement is observed.

The data reveal the ABC effect to be a σ channel phenomenon associated with the formation of a $\Delta\Delta$ system in the intermediate state. The differential distributions keep the same shape over the full measured range of energies. This is associated with a total cross section, which exhibits a resonance-like energy dependence in the measured energy range with a width of 100 MeV or possibly even less.

Both the ABC effect and the intriguing energy dependence can be accommodated by a quasibound state in the $\Delta\Delta$ system leading to a resonance both in pn and $d\pi^0\pi^0$ systems.

*supported by BMBF, COSY-FFE and DFG(Eur. Graduate School)

HK 34.8 Do 14:00 Poster C3

Transversale Spinstrukturen bei COMPASS — ●HEINER WOLLNY, JOCHEN BARWIND, HORST FISCHER, FRITZ-HERBERT HEINISUS, FLORIAN HERRMANN, WOLFGANG KÄFER, DONGHEE KANG, KAY KÖNIGSMANN, LOUIS LAUSER, ANDREAS MUTTER, FRANK NERLING, CHRISTIAN SCHILL, SEBASTIAN SCHOPFERER, ANSELM VOSSEN and KONRAD WENZL für die COMPASS-Kollaboration — Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Das COMPASS-Experiment am CERN studiert mit einem longitudinal polarisierten 160 GeV Myonenstrahl und einem wahlweise transversal oder longitudinal polarisierbaren Target die Spinstruktur des Protons. Bei COMPASS wurden von 2002-2004 erstmalig transversale Spineffekte an einem Deuterium-Target gemessen. Im Jahr 2007 wurde die Messung mit großer Statistik an einem Proton-Target fortgesetzt. In diesem Vortrag werden die endgültigen Ergebnisse der Messung am Deuterium Target und die vorläufigen Ergebnisse der Messung am Proton Target präsentiert.

Dieses Projekt wird vom BMBF unterstützt.

HK 34.9 Do 14:00 Poster C3

Hyperon-Produktion in der Reaktion $pn(p) \rightarrow K^0\Lambda p(p)$ — ●MARTIN KRAPP, WOLFGANG EYRICH, CECILIA PIZZOLOTTO und WOLFGANG SCHROEDER für die COSY-TOF-Kollaboration — Physikalisches Institut IV der Universität Erlangen-Nürnberg

Am Flugzeitspektrometer COSY-TOF wird die Hyperon-Produktion in elementaren Reaktionen im Schwellenbereich vermessen. Bisher wurden intensiv die Reaktionen $pp \rightarrow K^+\Lambda p$, $K^0\Sigma^+p$ und $K^+\Sigma^0p$ unter Benutzung eines Flüssig-Wasserstoff-Targets untersucht. Hieraus konnten wesentliche Informationen über den Reaktionsmechanismus gewonnen werden. Um ein vollständiges Bild der Hyperonproduktion in Nukleon-Nukleon-Reaktionen im Schwellenbereich zu erhalten, werden die Untersuchungen auf pn -Reaktionen unter Verwendung eines Deuterium-Targets ausgeweitet. Der Stand der Analyse einer ersten Messung am Deuterium-Target wird vorgestellt. Dabei werden insbesondere die Rekonstruktionsstrategien am Proton- und Deuterium-Target verglichen.

Gefördert durch BMB+F und FZ Jülich.

HK 34.10 Do 14:00 Poster C3

Analysis of charged η decays measured with WASA-at-COSY — ●CHRISTOPH FLORIAN REDMER¹, MICHAL JANUSZ^{1,2}, LEONID YUREV^{1,3}, HIMANI BHATT⁴, ALEXANDER WINNEMÖLLER⁶, MARCIN BERLOWSKI⁵, and BENEDYKT RYSZARD JAN^{1,2} for the WASA-at-COSY-Collaboration — ¹FZ Jülich — ²JU, Cracow, Poland — ³DLNP JINR, Dubna, Russia — ⁴IIT, Mumbai, India — ⁵Institute for Nuclear Studies, Warsaw, Poland — ⁶WWU Münster

The charged decay channels of the η -meson allow to study a variety of aspects related to the investigation of spontaneous symmetry breaking, the anomalies of QCD, the eta form factor and a possible flavor

conserving CP violation.

WASA-at-COSY is a close to 4π detector setup for neutral and charged particles, located at the COoler SYnchrotron in Jülich. The high density pellet target and high quality beams make this facility predestined for the study of rare meson decays.

During the first production run of WASA-at-COSY, essentially dedicated to the measurement of $\eta \rightarrow 3\pi^0$, it was also possible to take data on charged decays in parallel. They are currently used to study the detector performance and to develop analysis steps specially focussed on η -decays involving leptons. For 2008 it is planned to have a high statistics production run dedicated to the conversion decays.

We report on the status of the analysis of charged decay channels of the η meson and the plans for the upcoming production run in 2008.

- Supported by BMBF.

HK 34.11 Do 14:00 Poster C3

Messung von Doppelpolarisationsobservablen in der Reaktion $\vec{\gamma}\vec{p} \rightarrow \vec{p}\vec{\eta}$ — ●JONAS MÜLLER für die CBELSA/TAPS-Kollaboration — Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik, Nussallee 14-16, D-53115 Bonn

Das Crystal-Barrel/TAPS-Experiment an der Elektronenbeschleunigeranlage ELSA eignet sich durch seine nahezu vollständige Raumwinkelabdeckung und seine hohe Detektionseffizienz für Photonen insbesondere gut zur Untersuchung der Photoproduktion von neutralen Mesonen am Nukleon. Hierbei werden Baryonenresonanzen mit Massen von bis zu 2.5 GeV zugänglich.

Zur Extraktion der beitragenden Resonanzen aus den Daten ist eine Partialwellenanalyse notwendig. Um eine eindeutige Lösung in der Partialwellenanalyse zu erhalten, wird für die Photoproduktion eines pseudoskalaren Mesons ein Satz von mindestens acht unabhängigen Observablen benötigt.

Dem Crystal-Barrel/TAPS-Experiment stehen derzeit linear- oder zirkularpolarisierte, energiemarkierte Photonen und ein longitudinal polarisiertes Butanoltarget zur Verfügung, die Doppelpolarisationsmessungen möglich machen. In diesem Vortrag werden erste Doppelpolarisationsergebnisse für die Reaktion $\vec{\gamma}\vec{p} \rightarrow \vec{p}\vec{\eta}$ vorgestellt.

Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (SFB/TR16).

HK 34.12 Do 14:00 Poster C3

The beam asymmetry Σ in the channel $\vec{\gamma}p \rightarrow p\pi^0\pi^0$ **measured with the CBELSA/TAPS experiment** — ●VAHE SOKHOYAN for the CBELSA/TAPS-Collaboration — Nußallee 14-16, D-53115 Bonn

Single meson as well as double meson photoproduction play an important role in baryon spectroscopy. To unambiguously identify baryon resonances in photoproduction experiments the measurement of polarization observables in addition to the determination of differential cross sections is of big importance. In the talk we will present new data on the reaction $\vec{\gamma}p \rightarrow p\pi^0\pi^0$, covering the third resonance region. The measurement has been performed with the CBELSA/TAPS experiment at the electron accelerator ELSA in Bonn, using linearly polarized photons, produced at a diamond radiator by coherent bremsstrahlung. New results on the measured beam asymmetry Σ in the energy interval 970 – 1650 MeV will be discussed.

Supported by the DFG (SFB/TR16)

HK 34.13 Do 14:00 Poster C3

Chiral effective potential with Delta degrees of freedom — ●HERMANN KREBS — HISKP(Th) Universität Bonn, Germany

The forces between nucleons based on chiral effective field theory have been studied in great detail over the last decade. Most calculations are based on the effective chiral Lagrangian formulated in terms of the asymptotically observed ground state fields, the pions and nucleons chirally coupled to external sources. The excitation of baryon and meson resonances is encoded in the low-energy constants of the pion-nucleon interaction beyond leading order. Such a framework provides an accurate representation of the nucleon-nucleon (NN) phase shifts if extended to sufficient high order. Still, it can be argued that the explicit inclusion of the delta, the most important resonance in nuclear physics, allows one to resum a certain class of important contributions and thus leads to an improved convergence as compared to the delta-less theory.

I will present our recent calculation of the subleading two-pion exchange potential with explicit Δ degrees of freedom [1]. The appearing low-energy constants were determined from a fit to pion-nucleon threshold parameters at next-to-leading order. We found an improved convergence for most peripheral NN phases compared to the theory with pions and nucleons only. This work paves the way to a systematic

analysis of nuclear forces based on a theory with explicit deltas.

References

- [1] H. Krebs, E. Epelbaum, Ulf-G. Meißner, Eur.Phys.J.A32 127 (2007), nucl-th/0703087.

HK 34.14 Do 14:00 Poster C3

Photodissoziations-Experimente in der Massenregion A=160-170 — ●SEBASTIAN MÜLLER¹, JENS HASPER¹, NORBERT PIETRALLA¹, DENIZ SAVRAN¹, LINDA SCHNORRENBARGER¹, KERSTIN SONNABEND¹ und ANDREAS ZILGES² — ¹Institut für Kernphysik, TU Darmstadt — ²Institut für Kernphysik, Universität zu Köln

Am supraleitenden Darmstädter Elektronenbeschleuniger S-DALINAC wurden in der Vergangenheit bereits zahlreiche Aktivierungsexperimente durchgeführt. Dabei wurden die (γ, n) Wirkungsquerschnitte im astrophysikalisch relevanten Energiebereich direkt oberhalb der Teilenschwelle für zahlreiche Elemente im Massenbereich $A > 180$, $140 < A < 150$, sowie $A \sim 90$ und nun auch $A = 160 - 170$ vermessen [1,2,3]. Das systematische Studium dieser Wirkungsquerschnitte bei stabilen Isotopen ist ein erster Schritt zur Verbesserung theoretischer Vorhersagen von Wirkungsquerschnitten, die für Netzwerkrechnungen zum p -Prozess verwendet werden.

Gefördert durch die DFG (SFB 634)

- [1] Sonnabend, *et al.*, Phys. Rev. C 70 (2004) 035802

- [2] Hasper, *et al.*, in press

- [3] Sonnabend, *et al.*, AIP Conf. Proc. *Tours Symp.* (2004) 463

HK 34.15 Do 14:00 Poster C3

The Differential Pumping System of KATRIN — ●ALEKSANDRA GOTSOVA¹ and NORBERT KERNERT² for the KATRIN-Collaboration — ¹IK,Karlsruhe,Deutschland — ²IK,Karlsruhe,Deutschland

The objective of the Karlsruhe Tritium Neutrino experiment (KATRIN) 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. The decay electrons will be guided magnetically from the gaseous tritium source to the high resolution spectrometer. To prevent tritium gas from entering the UHV spectrometer section 16 turbo-molecular pumps (Leybold WMAG 2800) are foreseen to pump the gas out of the beam line. A central element of this system is the DPS2-F cryostat, currently being commissioned at the manufacturer. This talk gives a general overview of the DPS, focusing on the status of the DPS2-F (vacuum vessel and a LN2 shield, magnet vessels, helium tank, beam tubes and pump ports) and in particular on the initial measurement programme with the DPS2-F to verify the pumping and electron transport characteristics of this main component of KATRIN.

In part supported by BMBF project 05CK5VKA/5

HK 34.16 Do 14:00 Poster C3

Suche nach primordialem ²⁴⁴Pu mit hochsensitiver AMS — ●JOHANNES LACHNER¹, ANNIKA ALKE², IRIS DILLMANN¹, THOMAS FAESTERMANN¹, FRANK KLEIN², GUNTHER KORSCHINEK¹, CHRISTOPH LIERSE², MOUMITA MAITI¹, MIKHAIL POUTIVTSEV¹, GEORG RUGEL¹ und ANDREAS TÜRLER² — ¹Fakultät für Physik, TU München — ²Institut für Radiochemie, TU München

Die Abweichung der Häufigkeit der schweren Xenon Isotope in Meteoriten von den Verhältnissen in der Erdatmosphäre weisen auf die Existenz von primordialem Plutonium-244 ($T_{1/2}=81.2$ Ma) auf der Erde hin [1]. Tatsächlich konnte im Jahr 1971 das natürliche Vorkommen dieses Isotops im Mineral Bastnäsit mit Massenspektrometrie gemessen werden [2]. Jedoch wurde dieses Ergebnis seither nicht bestätigt.

Mit AMS (accelerator mass spectrometry) am Münchner Tandem Beschleuniger können wir eine mehr als 100-fach höhere Empfindlichkeit als das ursprüngliche Experiment von Hoffman et al. erreichen.

Der Nachweis erfolgt mit einem TOF- ΔE - E_{rest} -System mit einer Zeitauflösung von ungefähr 300 ps. Es besteht aus dem Startdetektor - ein Channel-plate misst die aus einer dünnen Kohlenstoffolie herausgelösten Elektronen - und einer Ionisationskammer mit einem Oberflächensperrschichtzähler für das Stop-Signal. Der Messaufbau sowie die chemische Probenaufbereitung werden beschrieben. Außerdem werden erste Testmessungen mit ²⁴⁴Pu präsentiert.

Das Projekt wird durch den DFG Exzellenzcluster 153 gefördert.*

- [1] P.K. Kuroda, Nature, 187, 36 (1960)

- [2] D.C. Hoffman et al., Nature, 234, 132 (1971)

HK 34.17 Do 14:00 Poster C3

Penning Fallen im KATRIN Experiment - Simulationen und erste Experimente — ●KAREN HUGENBERG¹, JOCHEN BONN², FE-

RENC GLÜCK³, KATHRIN VALERIUS¹ und CHRISTIAN WEINHEIMER¹ für die KATRIN-Kollaboration — ¹IKP, WWU Münster — ²Institut für Physik, Universität Mainz — ³IEKP, Universität Karlsruhe

Das Karlsruher Tritium Neutrino Experiment wird die Masse des Elektron-Antineutrinos mit einer Sensitivität von 0.2 eV/c² (90% C.L.) über die Messung des Endpunktes des Tritium β -Spektrums mit einem integrierendem Spektrometer bestimmen.

Um die Energie der Zerfallelektronen zu analysieren, werden diese in einem elektrostatischen Spektrometer entlang von Magnetfeldlinien geführt. Durch die adiabatische Änderung des Feldes wird die transversale Energie in longitudinale umgewandelt, welche dann mit dem elektrische Retardationspotential analysiert wird.

Die starken magnetischen (6 T) und elektrischen Felder (-18.6 kV) führen zur Speicherung von geladenen Teilchen, welche dann Entladungen erzeugen. Um diese Zusammenbrüche des elektrischen Potentials zu verhindern, wurden Elektroden entworfen, die die Fallen unterbinden. Teilchen, die zwischen Vor- und Hauptspektrometer gespeichert werden, können mit einem so genannten Drahtscanner, der die Trajektorien der geladenen Teilchen stört, entfernt werden.

Der Vortrag stellt Simulationen zur möglichen Unterbindung von Penning Fallen, sowie Ergebnisse erster experimenteller Tests vor.

Dieses Projekt wird durch das BMBF unter dem Kennzeichen 05CK5MA/0 gefördert.

HK 34.18 Do 14:00 Poster C3

Energieverluste von Elektronen in der Tritiumquelle des KATRIN-Experimentes — ●IRINA WOLFF, VOLKER HANNEN und CHRISTIAN WEINHEIMER — Institut für Kernphysik, Universität Münster

Das Karlsruher Tritium Neutrinoexperiment hat zum Ziel, die absolute Masse des Elektron-Antineutrinos im Sub-eV-Bereich direkt zu bestimmen. Hierzu wird der Endpunktbereich des Tritium-Betaspektrums mit einem MAC-E-Filter - einem hochauflösenden elektrostatischen Spektrometer mit magnetischer adiabatischer Kollimation - vermessen. Im Experiment kommt eine fensterlose, gasförmige Tritiumquelle (WGTS) zum Einsatz.

Das molekulare Tritiumgas wird in die Mitte eines 10 m langen Rohres eingeleitet und an beiden Enden in differentiellen Pumpstrecken abgepumpt. Bevor die Elektronen des Zerfalls das Spektrometer erreichen und schließlich am Detektor nachgewiesen werden, müssen sie einen Teil der Quelle durchlaufen. Hierbei können sie durch Ionisation und Anregung der Tritiummoleküle Energie verlieren. Die Vorgänge innerhalb der Quelle und die Tritiumdichte müssen präzise bekannt sein, um die Größe des systematischen Fehlers zu bestimmen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie die Energieverlustfunktion der Elektronen sowie die Säulendichte der Quelle experimentell bestimmt werden können.

Dieses Projekt wird durch das BMBF gefördert unter Kennzeichen 05CK5MA/0.

HK 34.19 Do 14:00 Poster C3

Simulation of background electrons for the KATRIN main spectrometer. — ●HENRIK ARLINGHAUS, VOLKER HANNEN, and CHRISTIAN WEINHEIMER for the KATRIN-Collaboration — Institut für Kernphysik, Universität Münster

The KATRIN (Karlsruhe Tritium Neutrino) experiment intends to determine the mass of the electron antineutrino to within 0.2 eV/c² (90% C.L.) via a measurement of the endpoint region of the tritium beta-decay spectrum.

To obtain a precise spectrum, the rate of background electron events in the KATRIN experiment must be fully understood. In order to facilitate this, a Monte-Carlo simulation has been written using Geant4 and other tools in order to simulate various sources of background electrons (cosmic muons, radioactive decays in the materials used to construct the experiment and the experimental hall), their resulting movement through the spectrometer, and the resulting spacial distribution.

This project is supported by BMBF under contract number 05CK5MA/0.

HK 34.20 Do 14:00 Poster C3

Solid ⁸³Rb/^{83m}Kr source for the KATRIN experiment — ●MIROSLAV ZBOŘIL^{1,3}, MARCUS BECK¹, JOCHEN BONN², OTOKAR DRAGOUN³, JAROMÍR KAŠPAR³, BEATRIX OSTRICK^{1,2}, ERNST-WILHELM OTTEN², KLAUS SCHLÖSSER⁴, THOMAS THÜMLER^{1,4}, DRAHOSLAV VÉNOŠ³, and CHRISTIAN WEINHEIMER¹ — ¹Institut für Kernphysik, Münster — ²Institut für Physik, Mainz — ³Nuclear Physics Institute of the ASCR, Řež/Prague, Czech Republic — ⁴Institut für Kernphysik,

Forschungszentrum Karlsruhe

The KATRIN experiment aims at investigating the neutrino mass with an estimated sensitivity of 0.2 eV (90% C.L.). KATRIN will use a high-resolution spectrometer of MAC-E-Filter type for measuring the T_2 - β -spectrum endpoint region. An unrecognized shift of the filter potential would influence the resulting neutrino mass. For the purpose of a continuous monitoring of the filter potential the high voltage will be also applied to an additional MAC-E-Filter. Together with this monitor spectrometer suitable electron sources based on atomic/nuclear standards are being developed. One good candidate is the solid $^{83}\text{Rb}/^{83\text{m}}\text{Kr}$ source. It provides conversion electrons from $^{83\text{m}}\text{Kr}$ which is continuously generated by the parent ^{83}Rb evaporated onto a backing. The monitoring task demands a long-term stability of the K -32 conversion electron line (energy of 17.8 keV, natural width of 2.8 eV) within the ppm region. The main features of the source will be outlined and the latest results of the K -32 long-term stability test measurements at the Mainz MAC-E-Filter will be presented. This work is supported by the DFG, BMBF and Czech Science Foundation.

HK 34.21 Do 14:00 Poster C3

Niederenergetischer Transport eines intensiven Protonenstrahles für FRANZ — ●CHRISTOPH WIESNER, OLIVER MEUSEL, MARTIN DROBA und ULRICH RATZINGER — Institut für Angewandte Physik, Max-von-Laue-Strasse 1, Frankfurt, D-60438

Für den geplanten Frankfurter Neutronengenerator am Stern-Gerlach-Zentrum (FRANZ) wird zur Erzeugung der Neutronen mit einem ^7Li -Target ein Protonenstrahl mit einer Energie von 1,9 bis 2,2 MeV benötigt. Der niederenergetische Transport des Strahles bei 120 keV und Intensitäten von bis zu 150 mA führt zu kollektiven Prozessen, die zu einem Emittanzwachstum führen. Die Auslegung des Transportkanals soll aus diesem Grund die Möglichkeit der Raumladungskompensation ermöglichen. Numerische Simulationen des Protonenstrahltransports, die zur Auslegung des Transportkanals mit magnetischen Linsen geführt haben, werden vorgestellt. Zusätzlich werden Konzepte vorgestellt, die es ermöglichen dem Protonenstrahl eine Zeitstruktur von 50-100 ns langen Pulsen bei einer Wiederholfrequenz von 250 kHz aufzuprägen.

HK 34.22 Do 14:00 Poster C3

Quasi-free Scattering Experiments with Radioactive Beams — ●FELIX WAMERS for the R3B-Collaboration — Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH, Darmstadt

An important part of the physics programme at the future R³B (Reactions with Relativistic Radioactive Beams) experiment at FAIR will be based on the study of a kinematically complete measurement of proton-induced reactions. These are in particular the quasi-free scattering processes of the type (p,2p), (p,pn), (p,p α) to study the single-particle and cluster structure of neutron-proton asymmetric nuclei, the role of nucleon-nucleon correlations in nuclei as a function of isospin, binding energy, and density, as well as the in-medium effects on the nucleon-nucleon interaction.

A prototype setup for detecting the high-energy protons in (p,2p) reactions in coincidence with forward emitted light particles and heavy fragments has been built based on an array of Si micro-strip detectors plus NaI detectors. First results from pilot experiments on quasi-free scattering in inverse kinematics using ^{17}Ne and ^{12}C beams at around 500 MeV/u will be presented.

HK 34.23 Do 14:00 Poster C3

Messungen am gekoppelten CH-Resonator für den FAIR Protonen Injektor — ●ROBERT BRODHAGE¹, ULRICH RATZINGER¹, HOLGER PODLECH¹, RUDOLF TIEDE¹ und GIANLUIGI CLEMENTE² — ¹Institut für Angewandte Physik, Universität Frankfurt — ²GSI, Darmstadt

Die zur Zeit im Aufbau befindliche 'Facility for Antiproton and Ion Research' (FAIR) benötigt insbesondere für das Antiprotonen-Programm intensive p -Treiberstrahlen. Ein 70 MeV, 70 mA Linearbeschleuniger ist dazu neu aufzubauen.

Am Institut für Angewandte Physik (IAP) in Frankfurt wurde mit der Entwicklung der Beschleunigerstrukturen für den Linac begonnen.

Eine gegenüber traditionellen Konzepten einfache und leistungsstarke Lösung wird mit der Entwicklung der neuartigen CH-Struktur verfolgt (H_{210} -Mode). Frequenzwahl und Kopplung dieser Strukturen werden auf kommerziell verfügbare 2.5 MW, 325 MHz Klystrons abgestimmt. Damit wird die Realisierung des 67 MeV Driftröhrenbeschleunigers innerhalb einer Baulänge von 22 m möglich.

Auslegung und Parameter der neuen Kavität werden erklärt.

HK 34.24 Do 14:00 Poster C3

Ortsauflösende CVD-Diamant Detektoren für Schwerionen — ●SABINE SCHWERTEL, MICHAEL BÖHMER, ROMAN GERNHÄUSER, LUDWIG MAIER, REINER KRÜCKEN und SONJA WINKLER für die R3B-Kollaboration — TU München, Physik-Department E12

Im R3B (Reactions with Relativistic Radioactive Beams) Experiment bei FAIR in Darmstadt werden zukünftig hochauflösende strahlungsharte Detektoren zum Nachweis intensiver Sekundärstrahlen benötigt. Dafür bringen polykristalline CVD-Diamantschichten grundsätzlich ideale Voraussetzungen mit. Ihre besonderen Eigenschaften erlauben mittlerweile die großflächige Herstellung sehr dünner, schneller und strahlungsharter Detektoren zum Schwerionennachweis.

Wir haben $25,4 \times 25,4 \text{ mm}^2$ große Streifendetektoren mit einem Streifenabstand von 190 μm produziert und in einem 1 A GeV Xe-Strahl an der GSI getestet. Dabei wurde eine neue, auf dem, für den LHC entwickelten APV Chip basierende Elektronik verwendet, die es erlaubt bei sehr hohen Teilchenraten die Auftrefforte präzise zu bestimmen. Wir zeigen Effizienz und Ortsauflösung dieser neuartigen Detektoren im Einsatz mit Schwerionen.

gef. d. BMBF(06MT238), Eu-FP6-Eurons, DFG (Exz-Clust 153-Universse)

HK 34.25 Do 14:00 Poster C3

Auslese von Crystal-Barrel-Detektoren mit großflächigen APDs — ●BENJAMIN HUBER¹, REINHARD BECK², PETER DREXLER¹, RAINER NOVOTNY¹, MICHAELA THIEL¹, DIETER WALTHER³ und WERNER DÖRING¹ — ¹II. Physikalisches Institut, Universität Giessen — ²Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik, Bonn — ³Physikalisches Institut, Universität Bonn

Die Entwicklung von großflächigen Avalanche Photo Diodes (APD) im Rahmen des PANDA-Projektes hat zu Photosensoren geführt, die neben Strahlungsresistenz, hoher Quanteneffizienz, schneller Response auch den Betrieb in starken Magnetfeldern ermöglichen. Im Falle der Auslese von CsI(Tl)-Kristallen ist die Anstiegszeit und damit ein abgeleitetes Zeitsignal nur bestimmt durch die Zeitkonstanten des Szintillationsmechanismus. Im Rahmen der Vorplanungen für eine schnellere, triggerfähige Auslese des Crystal Barrel Detektors an ELSA in Bonn wurde eine Untereinheit aus 9 Originalmodulen mit jeweils zwei APDs ausgelesen mit einer aktiven Fläche von je 10x10 Quadratmillimeter. Die Response der Untereinheit wurde mit Photonen zwischen 90 MeV und 1.2 GeV Energie am Tagger von MAMI gemessen. Die Rekonstruktion des EM Schauers aus den ereignisweise aufgenommenen Daten erlaubt die Bestimmung der Energieauflösung und einen Vergleich mit Erwartungswerten einer GEANT4 Simulation. Aus den Messdaten können weiterhin Aussagen zur Zeitauflösung sowie zum Beitrag des Nuclear Counter Effektes abgeleitet werden. Erste Schritte der Analyse liefern bereits exzellente Resultate. Gefördert durch DFG(SFB TR16).

HK 34.26 Do 14:00 Poster C3

Trapping of polarized ^{21}Na — ●WILBERT KRUIHOF, DUURT JOHAN VAN DER HOEK, MOSLEM SOHANI, LORENZ WILLMANN, HANS WILSCHUT, and KLAUS JUNGSMANN — KVI, University of Groningen

^{21}Na is an excellent candidate to look for symmetry violations in nuclear β -decay. It is produced at sufficient quantities at the TR1 μP facility of KVI. The atoms are stored in a magneto-optical trap. The decay products – an energetic positron and a recoiling Ne ion –, are detected in an energy and position sensitive scintillation particle detector and a reaction microscope, respectively. The sensitivity to symmetry violating amplitudes lies in the correlations between kinematic variables of these reaction products. Additional scalar and tensor components in the interaction can be found, e.g., in the decays of unpolarized Na atoms. Time reversal violation can be probed using polarized samples. The trapping of radioactive Na will be discussed and the sensitivity limits of such an experiment will be reported.

HK 34.27 Do 14:00 Poster C3

Weiterentwicklung der Präzisions-Hochspannungsmessung für das KATRIN-Experiment — ●FRANK HOCHSCHULZ, MATHIAS PRALL, THOMAS THUEMMLER und CHRISTIAN WEINHEIMER für die KATRIN-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Zur Bestimmung der $\bar{\nu}_e$ -Masse im sub-eV Bereich wird beim KATRIN-(Karlsruhe Tritium Neutrino-) Experiment der Endpunkt des Tritium- β -Spektrums mit Hilfe eines elektrostatischen Gegenfeldspektrometers

vom Typ MAC-E-Filter vermessen. Um die angestrebte Sensitivität des Experiments zu erreichen muss die Retardierungsspannung des MAC-E-Filters von $-18,6\text{ kV}$ mit einer maximalen Unsicherheit von $3,3\text{ ppm}$ überwacht werden. Zu diesem Zweck wurde in Zusammenarbeit mit der PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt) Braunschweig ein hochpräziser Spannungsteiler für Spannungen bis 30 kV entwickelt, der die benötigte Präzision erreicht.

Ein weiterer Spannungsteiler, der aus Redundanzgründen und während der Kalibrationsphasen des ersten Modells benötigt wird, befindet sich zur Zeit in der Entwicklung. Aufbauend auf den Erkenntnissen, welche beim Bau des ersten Teilers gewonnen wurden, und mit neuen verbesserten Widerständen der Firma Vishay ist zu erwarten dass eine weitere Verbesserung der Langzeitstabilität des Teilers erreicht werden kann. Auf diesem Poster werden vorgesehene Designänderungen sowie der Fortschritt des Projekts dargestellt.

Dieses Projekt wird durch das BMBF gefördert unter Kennzeichen 05CK5MA/0.

HK 34.28 Do 14:00 Poster C3

Mini PET - ein Demonstrationsversuch zur Anwendung kernphysikalischer Methoden in der Nuklearmedizin — ●SEBASTIAN STREUBEL, VOLKER HANNEN und SEBASTIAN VÖCKING — Institut für Kernphysik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Der Mini PET Aufbau ist als Praktikumsversuch konzipiert, indem Studierenden und Schülern moderne Technologien aus dem Bereich der Messtechnik und der Nuklearmedizin am Beispiel der Positronen-Emissions-Tomographie (PET) nahe gebracht werden. Im Rahmen des Projektes werden Kenntnisse in den Bereichen computergestützter Datenaufnahme, Signalverarbeitung und Datenanalyse vermittelt. Die Hardware des Aufbaus beinhaltet 8 Detektormodule, bestehend aus mit Photomultipliern bestückten BGO-Kristallen. Zur Auslese der Detektorsignale wird ein VME basiertes Flash-ADC System eingesetzt. Eine der Aufgaben der Studierenden wird darin bestehen die Position einer ^{22}Na Quelle, die innerhalb der Detektoraufstellung positioniert ist, aus den gemessenen Signalen zu bestimmen. Die mit diesem Demonstrationsexperiment erreichbare Ortsauflösung wird bei etwa 1 cm liegen. Zu Lehrzwecken wurde ausserdem ein interaktives Web-Interface entwickelt, in dem Messdaten des Experiments innerhalb eines Web-Browsers bearbeitet und visualisiert werden können. Dies ermöglicht interessierten Studierenden die Vor- bzw. Nachbereitung des Versuchs am heimischen PC.

HK 34.29 Do 14:00 Poster C3

Testexperiments: A Trigger für die den FOPI-Detektor am SIS — MARTIN BERGER und ●ROBERT MÜNZER für die FOPI-Kollaboration — TU-München

In einem dedizierten Experiment mit dem FOPI-Detektorsystem am SIS-Beschleuniger an der GSI soll die Produktion von tiefgebundenen Kaon-Kern-Clustern in $p+p$ Kollisionen ($E_{kin} = 3\text{ GeV}$) untersucht werden. Da diese Cluster in Λ -Hyperonen zerfallen, ist ein Triggersystem aus zwei Silizium-Detektorlagen vorgesehen, welches die Ereignisse filtern sollte, in dem ein Λ -Hyperon vorkommt.

Im Oktober 2007 wurde eine Messung mit einem System aus zwei 1 mm dicken Silizium-Streifenzählern in einem π^- - und $\pi^+ + p$ -Strahl ($1,17\text{ GeV}/c$) am FOPI Detektorsystem durchgeführt, um das Triggerkonzept zu testen. Das Poster zeigt den Aufbau des Experiments, das Schema des Triggersystems und die Ergebnisse der Auswertung der gemessenen Daten.

Diese Arbeit wird unterstützt von der HGF und von dem Universe Cluster.

(1) M. Reithner, Beitrag zu dieser Tagung.

HK 34.30 Do 14:00 Poster C3

Development of a thermal ionizer as ion catcher — ●EMIL TRAYKOV, OTTO DERMOIS, DUURT-JAN VAN DER HOEK, KLAUS JUNG-MANN, WILBERT KRUTHOF, ARAN MOL, GERCO ONDERWATER, MARLENE DI SILVA, MOSLEM SOHANI, OSCAR VERSOLATO, LORENZ WILLMANN, and HANS WILSCHUT — Kernfysisch Versneller Instituut, University of Groningen

An effective ion catcher is an important part of a radioactive beam facility that is based on in-flight production. The catcher stops fast radioactive products and emits them as singly charged slow ions. Current ion catchers are based on stopping in He gas. However, with increasing intensity of the secondary beam the amount of ion-electron pairs created eventually prevents the electromagnetic extraction of the radioactive ions from the gas cell. In contrast, such limitations are not

present in thermal ionizers used with the ISOL production technique. Therefore, at least for alkaline and alkaline earth elements, a thermal ionizer should then be preferred. An important use of the $\text{TRI}\mu\text{P}$ facility at KVI will be for precision measurements using atom traps. Atom trapping is particularly possible for alkaline and alkaline earth isotopes. Therefore, we have built and tested a thermal ionizer. Using a radioactive beam of ^{21}Na of about 20 MeV/nucleon , the temperature dependence and throughput of the ionizer catcher was characterized. The results will be presented.

HK 34.31 Do 14:00 Poster C3

Multiwire-Drift-Chambers for the HADES Spectrometer at FAIR — ●LOTHAR NAUMANN, FRANK DOHRMANN, KLAUS HEIDEL, LIANE HEINRICH, JOCHEN HUTSCH, BURKHARD KÄMPFER, ROLAND KOTTE, MARTINA PAUL, MANFRED SOBIELLA, and JÖRN WÜSTENFELD for the HADES-Collaboration — Forschungszentrum Dresden-Rossendorf, Institut für Strahlenphysik

New multiwire-drift-chambers for plane 1 (MDC1) for implementation in the HADES Spectrometer are under construction. This new detectors will replace the innermost six MDC1, which are ten years old detectors and are mounted closest to the target in forward direction. The aim of the new detectors is to guarantee high spatial track resolution of about 0.1 mm for charged particles with a counting efficiency close to 100% in heavy ion collisions at beam energy of 8 AGeV as will be delivered at SIS 100 within FAIR. To measure rare reactions the rate capability of the new MDC1 must be sufficient for the envisaged high luminosity. The design of the new MDC1 differs conceptually from the former detector:

- individual self supporting glass-fiber epoxy frames;
- homogeneous gas distribution system;
- impedance controlled stiff-flexible connectors and
- Cu/Be cathode and field wires.

The design improvements as well as the manufacturing process will be reported.

HK 34.32 Do 14:00 Poster C3

Entwicklung einer Hochfrequenzregelung für Supraleitende CH-Strukturen — ●ALEXANDER BECHTOLD, MARKO BUSCH, HOLGER LIEBERMANN, HOLGER PODLECH und ULRICH RATZINGER — IAP, J. W. Goethe-Universität, Frankfurt.

Die äußerst schmale Resonanzkurve supraleitender Strukturen stellt besondere Anforderungen an das Hochfrequenzregelsystem. Bereits kleinste geometrische Veränderungen, hervorgerufen durch mechanische Schwingungen oder durch die Lorentz Kräfte des elektromagnetischen Hochfrequenzfeldes, führen zu Frequenzabweichungen, die um ein Vielfaches über der Resonanzbreite liegen können. Durch eine gezielte Verformung der Struktur können Piezoelemente die Resonanzfrequenz stabilisieren. Für den in Frankfurt entwickelten CH-Prototypen wurde nun ein Piezosystem entwickelt, das eine schnelle Regelung im Kilohertzbereich während des Betriebes in einem horizontalen Kryostaten ermöglichen soll. Einige vorbereitende Experimente wurden bereits erfolgreich abgeschlossen.

HK 34.33 Do 14:00 Poster C3

Track reconstruction algorithms for CBM — ●ANDREY LEBEDEV for the CBM-Collaboration — GSI, Darmstadt, Germany — JINR, Dubna, Russia

The Compressed Baryonic Matter (CBM) experiment at the future FAIR accelerator at Darmstadt will perform a comprehensive measurement of hadron and lepton production in heavy-ion collisions at $8\text{-}45\text{ AGeV}$ beam energies.

In this contribution, a description, results and the current status of the track-finding routines developed for the Transition Radiation Detector (TRD) and muon detector (MuCh) of the CBM experiment are presented. A generalized algorithm for track-finding is described. It is based on the Kalman Filter and track following methods. For the TRD two different approaches have been used: a standalone TRD track-finder (using only TRD information), and an algorithm based on the information from tracks, found in preceding detectors. For the MuCh detector, which consists of a sequence of several absorber and detector layers, vertex tracks have been used as seeds for track reconstruction. Performances of algorithms are presented. A detector layout study has been performed in order to optimize the detector setup while keeping high reconstruction efficiency.

Supported by EU-FP6 Hadron Physics.

HK 34.34 Do 14:00 Poster C3

Electron identification capabilities of CBM — ●SEMEN LEBEDEV for the CBM-Collaboration — GSI, Darmstadt, Germany — JINR, Dubna, Russia

The Compressed Baryonic Matter (CBM) experiment at the future FAIR facility at Darmstadt will measure dileptons emitted from the hot and dense phase in heavy-ion collisions. In case of an electron measurement, a high purity of identified electrons is required in order to suppress the background. Electron identification in CBM will be performed by a RICH and TRD detectors.

In this contribution we will present routines which have been developed for electron identification in CBM. A RICH ring recognition algorithm based on the Hough Transform has been implemented. An ellipse fitting algorithm has been elaborated because most of the CBM RICH rings have elliptic shapes, moreover, it helps to improve ring-track matching and electron identification procedures. An Artificial Neural Network can be used in order to suppress fake rings. The electron identification in RICH is substantially improved by the use of TRD information for which 3 different algorithms are implemented. Results of primary electron identification are presented. All developed algorithms were tested on large statistics of simulated events and are included into the CBM software framework for common use.

Supported by EU-FP6 Hadron Physics.

HK 34.35 Do 14:00 Poster C3

New HADES Alignment Strategy with Millepede* — ●OLGA PECHENOVA and VLADIMIR PECHENOV for the HADES-Collaboration — II Physikalisches Institut, Univ. Giessen

The feasibility and the results of applying internal and global alignment methods of the HADES MDC chambers are discussed. These methods are based on a simultaneous fit of track and alignment parameters using the Millepede approach (<http://www.desy.de/~blobel>). Millepede solves the linear least square problem for the alignment parameters. Different types of data were used simultaneously to align the MDC chambers (data from different beamtimes, beam and cosmic data). The method was tested with simulated data as well as with real data taken in various beamtimes between 2005 and 2007. 426 alignment parameters were obtained simultaneously. The influence of misalignment on the reconstruction of individual tracks and pairs from elastic scattering has been estimated. First results show that the quantity and the quality of fitted individual tracks and of pairs from elastic scattering were improved significantly.

*This work was supplied in part by GSI and BMBF (6GI179)

HK 34.36 Do 14:00 Poster C3

New Eventbuilding- and Trigger-Algorithms for the HADES-DAQ-Upgrade — ●JOHANNES ROSKOSS, DANIEL KIRSCHNER, ANDREAS KOPP, MING LIU, and SHUO YANG for the HADES-Collaboration — II. Physikalisches Institut, JLU Giessen, Heinrich-Buff-Ring 16, 35392 Gießen

For the ongoing upgrade of the HADES experiment, high data rates and sophisticated real time processing are foreseen. Thus, general purpose Compute Nodes based on FPGAs and modern network technologies have been designed. With this new computing power one is able to implement faster and more efficient algorithms designed in VHDL for the META, MDC and RICH detectors, as well as for the event building.

In this contribution we focus on the sectorwise event builder reconstructing events by combining different subevents from RICH, MDC, RPC, TOF. For the selection of electrons two new trigger algorithms are being implemented into the Compute Nodes: (a) a matching algorithm with the shower and the RPC detectors and (b) a new ring finder for the RICH detector. The status of the implementation will be reported.

Work supported in part by: BMBF 06 GI 179, GSI

HK 34.37 Do 14:00 Poster C3

Implementation of an FPGA-based MDC Track Reconstruction Algorithm for the HADES Upgrade — ●MING LIU, WOLFGANG KUEHN, TIAGO PEREZ, VLADIMIR PECHENOV, and SHUO YANG for the HADES-Collaboration — II. Physikalisches Institut, Justus-Liebig-University Giessen

We present a novel implementation of the MDC track reconstruction algorithm based on modern FPGA technologies. The basic principle of the Dubna track reconstruction algorithm is ported from the previously implemented software into the FPGA fabric. Working as processing modules in compute nodes and together with other feature extraction

algorithms, track reconstruction contributes to select interesting events and lower the data rate for storage in real-time. The hardware platform will be the newly constructed ATCA-based compute nodes.

* This work is supported in part by BMBF 6GI 179 and GSI.

HK 34.38 Do 14:00 Poster C3

Software zur Hochspannungssteuerung und Entwicklung eines Verfahrens zur Effizienzkontrolle der Photomultiplier am Darmstädter Photonentagger NEPTUN* — MICHAEL ELVERS², JANIS ENDRES², KAI LINDENBERG¹, ●BASTIAN LÖHER¹, NORBERT PIETRALLA¹, DENIZ SAVRAN¹, LINDA SCHNORRENBARGER¹, KERSTIN SONNABEND¹ und ANDREAS ZILGES² — ¹Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Darmstadt, Deutschland — ²Institut für Kernphysik, Universität zu Köln, Köln, Deutschland

Die Photomultiplier der Detektoren in der Fokalebene des Darmstädter Photonentaggers sind einem stetigen Alterungsprozess unterworfen, der sich in einer sukzessiven Effizienzminderung bemerkbar macht. Dieser Prozess kann durch Regulierung der Hochspannung an den Photomultipliern ausgeglichen werden. Die Bestimmung der relativen Effizienz jedes Photomultipliers und die automatische Anpassung der Hochspannung erfolgt durch die Analyse des Anodensignals der Photomultiplier zur Laufzeit des Experiments, so dass ein reproduzierbares Verfahren zur Einstellung der Photomultiplier entwickelt wird. Die Software ist in einer auf dem UDP-Protokoll basierenden Client-Server-Architektur implementiert, wobei der Server die Kommunikationsschnittstelle mit der Hochspannungsversorgung (über CAN-Bus) bildet und mehreren Clients simultan Kontroll- und Steuerungsmöglichkeiten bereitstellen kann.

* Gefördert durch die DFG (SFB 634)

HK 34.39 Do 14:00 Poster C3

Ultraschnelle Photosensoren für den PANDA DIRC — ALEXANDER BRITTING, WOLFGANG EYRICH, ●ALBERT LEHMANN, CECILIA PIZZOLOTTO und ANDREAS TEUFEL für die PANDA-Kollaboration — Physikalisches Institut IV, Universität Erlangen-Nürnberg

Die Identifikation von Pionen und Kaonen am PANDA-Experiment des neuen FAIR-Komplexes der GSI in Darmstadt soll im wesentlichen mit Hilfe des DIRC (Detection of Internally Reflected Cherenkov Light) Prinzips erfolgen. Beim DIRC Prinzip werden die von relativistischen Teilchen in einem Radiator hoher Brechzahl erzeugten Cherenkov-Photonen durch viele Totalreflexionen an die Stirnseite des Radiators geführt und dort mit geeigneten Photosensoren ausgelesen. Unter den experimentellen Bedingungen von PANDA sind die Anforderungen an die Sensoren enorm: Nachweis einzelner Photonen mit einer Zeitauflösung von <100 ps, Funktion im starken Magnetfeld von bis zu 2 Tesla, niedrige Dunkelzählraten, Ratenstabilität im MHz-Bereich, und lange Lebensdauer. Bisher gibt es keinen Photodetektor, der diese Anforderungen vollständig erfüllt. Gegenwärtig werden verschiedene Versionen von Microchannel-Plate PMTs und Silizium Photomultipliern untersucht, um einen optimalen Kandidaten zu identifizieren. Die unter variablen Bedingungen gemessenen Eigenschaften verschiedener Photosensoren werden präsentiert und verglichen.

– Gefördert durch BMBF und GSI –

HK 34.40 Do 14:00 Poster C3

Studien für einen Focussing DIRC Detektor am WASA-at-COSY Experiment — ●ANDREAS TEUFEL¹, JENS BISPLINGHOFF², WOLFGANG EYRICH¹, CECILIA PIZZOLOTTO¹, ADRIAN SCHMIDT¹, WOLFGANG SCHROEDER¹, REGINA STUDAK² und KAI ULBRICH² für die CELSIUS-WASA-Kollaboration — ¹Physikalisches Institut IV der Universität Erlangen — ²Helmholtz Institut für Strahlen- und Kernphysik der Universität Bonn

Das WASA-at-COSY Experiment am Forschungszentrum Jülich ermöglicht es im Proton-Proton Stoß mit einem nahezu voll abgedeckten 4π Detektor inklusive Vorwärtsspektrometer die Produktion und Zerfälle von η - und η' -Mesonen zu studieren. Wesentlich für diese Untersuchungen ist die Teilchenidentifikation sowohl der Zerfallsprodukte, als auch des Untergrundes (z.B.: π^+ , π^- , K^+ , K^- , K^0 , p). Im gegenwärtigen Detektorsetup übernimmt im Vorwärtsbereich das sog. ForwardRangeHodoskop (FRH) über die Bestimmung des Energieverlustes $\frac{dE}{dx}$ diese Aufgabe. Simulationen zur Abschätzung des Untergrundes haben gezeigt, dass ein zusätzlicher abbildender Cherenkovdetektor vor dem FRH die Teilchenidentifikation und Energieauflösung signifikant verbessert. Wir berichten über erste Prototypstudien eines focussing DIRC (Detection of Internally Reflected Cherenkovlight) Detektors und stellen mögliche Photosensoren zur Auslese der Che-

renkovphotonen vor.

Gefördert durch BMB+F und FZ Jülich

HK 34.41 Do 14:00 Poster C3

A variable energy Möller polarimeter at the S-DALINAC* — ●ROMAN BARDAY¹, JOACHIM ENDERS¹, WOLFGANG MÜLLER², and BASTIAN STEINER² — ¹Institut für Kernphysik, TU Darmstadt — ²Institut für Theorie Elektromagnetischer Felder, TU Darmstadt

A coincidence Möller polarimeter is designed for both cw and pulsed beam of the Superconducting Darmstadt Linear Accelerator S-DALINAC where polarized electron beams will become available in 2008. The designed polarimeter covers an energy region between 15 and 130 MeV. The beam polarisation at currents of up to 1 μ A is inferred from measurement of the asymmetry in polarized electron-electron scattering from the Fe-Co foil. The influence of the atomic motion of the target electrons on the polarisation, the so-called Levchuk effect was investigated.

*Supported by DFG through SFB 643.

HK 34.42 Do 14:00 Poster C3

Fast on-line reconstruction for CBM. — ●SERGEY GORBUNOV and IVAN KISEL for the CBM-Collaboration — Kirchhoff-Institut für Physik, Heidelberg, Germany

On-line event reconstruction algorithm has been developed for the CBM experiment. The reconstruction is performed in non-homogeneous magnetic field and based on the Cellular Automaton method.

Besides the high efficiency, the algorithm shows the high speed which is reached by optimization of fitting routines and by using SIMD CPU instructions.

HK 34.43 Do 14:00 Poster C3

An online gas composition monitor detector: The ALICE Goofie — ●JUAN FRANCISCO CASTILLO HERNANDEZ — Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI)

The gas composition of the ALICE TPC is constantly monitored using a stand-alone detector integrated into the TPC gas system. From precision measurements of the drift velocity and gas gain one can obtain a precise measure of the gas composition. In this contribution we describe the detector set-up, the procedure used to extract the gas composition for the ternary gas mixture (Ne(90),CO2(10),N2(5),normalized to 105) as well as the data acquisition and analysis chain.

HK 34.44 Do 14:00 Poster C3

GENFIT - a Generic Track Reconstruction Toolkit — ●CHRISTIAN HÖPPNER and SEBASTIAN NEUBERT for the PANDA-Collaboration — Technische Universität München, Physik Department E18, 85748 Garching, Germany

Experiments in high energy physics use a combination of widely different detector systems to achieve an optimal measurement of particle trajectories. The software package GENFIT has been developed to provide a consistent treatment of track parameter estimation with hits from detectors providing different spatial information, e.g. strip projections, 3-D space points, drift distances to wires, etc. The concept is based on the idea of a full separation of parameterizations (hit-measurements and track models) from the algebra of regression algorithms. This implements the possibility to switch between different track propagation algorithms and detector geometries without changing the core fitting classes. Key components of the system are the Kalman filter and so-called virtual detector planes. An interface to the propagation package GEANE has also been realized. The poster illustrates the object-oriented architecture of the toolkit which uses generic programming techniques to realize the flexible and portable design. Some applications in the framework of the PANDA simulation studies are shown.

This work is supported by the BMBF and the EU (contract No. 515873-DS).

HK 34.45 Do 14:00 Poster C3

A Prototype Scintillating Fiber Detector for the HypHI Experiment — ●OLGA LEPYOSHKINA for the HypHI-Collaboration — TU München, Physik-Department E12.

One of the central parts of the HypHI experiment is a scintillating fiber detector, for the measurement of decay vertices of hypernuclei and for the tracking of charged particles right behind the target. The

fiber detector is also a crucial part in the online tracking trigger distinguishing hypernuclei ${}^4_{\Lambda}\text{H}$ and ${}^3_{\Lambda}\text{H}$ from the background containing α -particles produced at the target. Before the real experiment a prototype of the scintillating fiber detector has been built. First tests of resolution, efficiency, fiber and photomultiplier crosstalk have been performed using cosmic rays and a ${}^{90}\text{Sr}$ source. Realistic tests under experimental conditions have been done at the GSI-Darmstadt with a primary beam of carbon at 2 A GeV and a cocktail beam including π^+ with a momentum of 1 GeV/c. We will show the concept of the detector, the encouraging results of the test and even particle identification capabilities of the device.

HK 34.46 Do 14:00 Poster C3

Entwicklung einer vielzelligen, supraleitenden Beschleunigerkavität vom CH-Typ — ●MARCO BUSCH, ULRICH RATZINGER, HOLGER PODLECH, HOLGER LIEBERMANN, RUDOLF TIEDE, CHUAN ZHANG and FLORIAN DZIUBA — Institut für Angewandte Physik, Universität Frankfurt

Für Ionenbeschleuniger im Dauerstrichbetrieb (Stichwort superschwere Elementsynthese) sowie internationale Großprojekte wie EUROTRANS oder IFMIF, die hohe Strahlströme im Dauerstrichbetrieb erfordern, wird derzeit am Institut für Angewandte Physik in Frankfurt die supraleitende CH-Struktur entwickelt. Der aktuelle Designprozess beinhaltet die Optimierung der Rippen, das statische Tunen, die Untersuchung der Stützgeometrie im Hinblick auf den Einsatz größerer Koppler für entsprechend hohe Strahlleistungen, sowie Feldoptimierungen und Simulationen der ext. Güte. Ein 352MHz - CH-Modell aus Kupfer mit modularen Komponenten wurde am IAP gefertigt. Ebenso wurden bereits Strahldynamiksimulationen durchgeführt. Erste Messungen werden vorgestellt. Zusätzlich wurde eine 325MHz - Struktur optimiert ($\beta = 0.15$, 7 Zellen), die aus Niob für den supraleitenden und strahltauglichen Betrieb gefertigt werden soll. Diese Struktur ist der erste supraleitende Vielzeller für Niederenergiestrahlen.

HK 34.47 Do 14:00 Poster C3

Gamma calibration of a liquid scintillation neutron ball for electron scattering coincidence experiments at the S-DALINAC* — ●ANNA MARIA HEILMANN, MAKSYM CHERNYKH, PETER VON NEUMANN-COSEL, and ACHIM RICHTER — Institut für Kernphysik, Darmstadt, Germany

Coincidence inelastic electron scattering of the type (e,e'n) represents a powerful tool to excite different multipole resonances in nuclei selectively and to study their subsequent decay. For the registration of emitted neutrons a detector ball with 13 liquid scintillators of the type BC501A is under construction at the S-DALINAC. A light output calibration of single scintillators by means of monoenergetic photon sources is presented. An essential part of the analysis is the Monte Carlo simulation of the pulse height distribution with the code PHRESP [1]. The calibration is performed by comparing the Compton edge positions of measured and simulated spectra. The analysis allows a determination of the energy-dependent pulse height resolution.

[1] T. Novotny, PTB Report PTB-N 28, Braunschweig, 1997.

* supported by DFG trough SFB634.

HK 34.48 Do 14:00 Poster C3

Konstruktion und Implementierung eines hochauflösenden Transientenrekorders — ●LOUIS LAUSER, SEBASTIAN SCHOPFERER, JOCHEN BARWIND, HORST FISCHER, FRITZ-HERBERT HEINSIUS, FLORIAN HERRMANN, DONGHEE KANG, WOLFGANG KÄFER, KAY KÖNIGSMANN, ANDREAS MUTTER, FRANK NERLING, CHRISTIAN SCHILL, ANSELM VOSSEN, KONRAD WENZL und HEINER WOLLNY für die COMPASS-Kollaboration — Physikalisches Institut der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Für physikalische Experimente mit hohen Raten erfordern Signalpulse mit Längen von 40ns, schnellen Anstiegsflanken von wenigen ns und großen dynamischen Bereichen Transientenrekorder mit sehr hohen Abtastraten. Zusätzlich können, wie beim Rückstossdetektor am COMPASS Experiment, durch unkorreliertes Auftreten von Halomyonen Doppelpulse erzeugt werden, die durch den Transientenrekorder erfasst und mit mathematischen Hilfsmitteln separiert werden, um Zeit und Amplitude der Signale gewinnen zu können. Weiterhin sollen aus den Signalpulsen gewonnene Informationen direkt zu einer Triggererzeugung für physikalischen Prozesse verwendet werden.

Für die Bewerksstellung dieser Aufgaben wurde ein Transientenrekorder mit 12bit und 1 Gsps Abtastrate entwickelt. Kombiniert mit erweiterten Speicherkapazitäten stellt dieses Modul nicht nur ein Auslesesystem mit hoher Triggervverzögerung dar, sondern genügt durch

den mit DSP Elementen bestückten FPGA den numerischen Herausforderungen für Doppelpulsseparation und Zeitaufösungen im Subnanosekundenbereich. Dieses Projekt wird vom BMBF unterstützt.

HK 34.49 Do 14:00 Poster C3

Inbetriebnahme der Driftkammern zur Spurverfolgung von Protonen für das R³B-Experiment — ●CHRISTINE WIMMER für die R3B-Kollaboration — J. W. Goethe-Universität Frankfurt

Am LAND/R³B-Aufbau an der GSI Darmstadt wurden im vergangenen Jahr mehrere Experimente zu (γ ,p)- und (γ ,2p)-Reaktionen durchgeführt. Der Impuls der Protonen wird aus der Ablenkung bestimmt, die sie beim Passieren eines Dipolmagnetfeldes erfahren. Zur Spurrekonstruktion hinter dem Magnetfeld werden zwei vom PNPI in St. Petersburg gebaute Driftkammern verwendet. Die Signalauslese basiert auf ASDQ-Verstärker- und Diskriminatorchips, die zusätzlich zur Driftzeit auch die Signalhöhe messen. Beide Kammern sind in die Datenaufnahme des Experiments integriert und liefern jeweils eine zweidimensionale Ortsinformation. Im Experiment weisen sie Protonen mit Impulsen von 500 MeV/c mit einer Zelleffizienz von über 95 % und einer Ortsauflösung von 200 μ m nach. Zur besseren Analyse von Mehrfachtreffern wurden die beiden Kammern im Falle des (γ ,2p)-Experimentes um $\pm 9^\circ$ gegeneinander verkippt. Dieser Beitrag diskutiert Strategien zur Eichung und Spurrekonstruktion anhand von im Strahlexperiment gewonnenen Daten.

HK 34.50 Do 14:00 Poster C3

RPC prototype development for the neutron time-of-flight detector NeuLAND for R³B and EXL at FAIR — ●DOMINIC ROSSI for the R3B-Collaboration — Institut für Kernchemie, Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, D-55128 Mainz

The high resolution neutron time-of-flight spectrometer NeuLAND is under development for the study of reactions involving emission of projectile-like neutrons. Such reactions will be investigated in inverse kinematics with the R³B and EXL experimental setups at the future FAIR facility, where high-energy radioactive beams will be available. NeuLAND is planned to use Resistive Plate Chambers (RPC) to detect charged particles (mainly protons at various energies) produced by the interaction of high-energy neutrons with converter material. While a feasibility experiment has been carried out using two existing RPC prototypes from the FOPI collaboration and from LIP (Coimbra, Portugal), current development at GSI includes the design and production of a prototype with a structure adapted to the needs of NeuLAND, which differ in several aspects from those of existing RPC detection systems. - Supported by BMBF (06MZ222I) and EC (EU-RONS 506065).

HK 34.51 Do 14:00 Poster C3

The Pluto Event Generator — ●INGO FRÖHLICH¹ and ROMAIN HOLZMANN² — ¹Institut für Kernphysik, 60438 Frankfurt am Main — ²Gesellschaft für Schwerionenphysik, 64291 Darmstadt

Pluto is a Monte-Carlo event generator designed for hadronic interactions from close-to-threshold to intermediate energies, as well as for studies of heavy ion reactions. The package is entirely based on Root, without the need of additional packages, and uses the embedded C++ interpreter of root to control the event production.

The package includes realistic models of resonance production by using mass-dependent Breit-Wigner sampling. The calculation of partial and total widths for resonances is taken into account. Particular attention is paid to the electromagnetic decays, motivated by the physics program of HADES.

For elementary reactions, angular distributions (e.g. for the primary meson emission) can be attached by the user in a very simple way as well as multi-particle correlations. Hand-made models (which may change all decay parameters) can be included by the user without recompilation using the CINT interpreter.

This contribution gives an overview of the technical implementation of the framework and presents examples of the included physics.

HK 34.52 Do 14:00 Poster C3

Operation of a GERDA phase I prototype detector in liquid argon — ●MARIK BARNABÉ HEIDER¹, CARLA CATTADORI², OLEG CHKVORETS¹, ASSUNTA DI VACRI², KONSTANTIN GUSEV^{3,4}, STEFAN SCHÖNERT¹, and MARK SHIRCHENKO^{3,4} for the GERDA-Collaboration — ¹Max-Planck-Institut für Kernphysik, Saupfercheckweg 1, D-69117 Heidelberg, Germany — ²Laboratori Nazionali del Gran Sasso, S.S. 17 bis km.18.910 Assergi (AQ), Italy — ³Russian Research Center Kurchatov Institute, 123182 Moscow, Russia — ⁴Joint Institute for

Nuclear Research, 141980 Dubna, Russia

A non-enriched high-purity (HP) p-type germanium diode has been operated in a low mass holder in liquid nitrogen and liquid argon. Because of the shielding and scintillation properties of liquid argon, GERDA experiment is planned to use it as a cryogenic fluid shield. Therefore, the long-term measurements with the bare detector are performed in liquid argon. The testing of the prototype detector and the preparation of the enriched detectors for GERDA phase I are being carried out in the GERDA underground Detector Laboratory (GDL) at LNGS. The phase I prototype detector assembly is being operated since beginning of 2006 to study detector handling protocols, detector assembly performance and detector assembly stability. 45 warming and cooling cyclings have been carried out. Since February 8 2007, the prototype detector is continuously operated in liquid argon under varying irradiation conditions. The operations, measurements and results of the prototype detector testing as well as the status of the phase I enriched detectors will be summarized.

HK 34.53 Do 14:00 Poster C3

Konzeption eines MAPS Demonstrators* — ●SAMIR AMAR-YOUCEF¹, MICHAEL DEVEAUX¹, DENNIS DÖRING¹, INGO FRÖHLICH¹, CHRISTIAN MÜNTZ¹, JOHANN HEUSER², CHRISTOPH SCHRADER¹, BERNHARD WIEDEMAN¹ und JOACHIM STROTH¹ für die CBM-Kollaboration — ¹Institut für Kernphysik, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt, Germany — ²Gesellschaft für Schwerionenforschung, Darmstadt, Germany

Das CBM-Experiment soll das Phasendiagramm stark wechselwirkender Materie im Bereich hoher baryonischer Dichten untersuchen. Erstmals sollen in diesem Energiebereich auch D-Mesonen als Sonden eingesetzt werden, deren Identifikation mittels Rekonstruktion ihrer Zerfallsvertices erfolgen soll. Hierzu wird ein Micro-Vertex-Detektor mit einer sehr hohen Orts- und Zeitauflösung sowie Strahlenhärte benötigt, der voraussichtlich auf Monolithic Active Pixel Sensoren (MAPS) basieren wird. Eine besondere Herausforderung ist die Integration der MAPS in einen sehr dünnen, aktiv gekühlten und vakuumkompatiblen Detektor. Die hierbei auftretenden Fragestellungen und Lösungsansätze werden diskutiert. *gefördert durch das BMBF (06FY173I) und die Helmholtz Research School (Frankfurt)

HK 34.54 Do 14:00 Poster C3

Der Myonen-Detektor des CBM Experiments in FAIR — ●ANNA KISELEVA¹ und MIKHAIL RYZHINSKIY² für die CBM-Kollaboration — ¹GSI, Darmstadt, Deutschland — ²SPbSPU, Sankt-Petersburg, Russland

Eine der Herausforderungen des CBM Experiments ist die Messung von Myonenpaaren aus Zerfällen von Vektormesonen (ρ , ω , ϕ , J/ψ , ψ'), die in Schwerionenstößen erzeugt werden. Die Multiplizität der Myonenpaare variiert zwischen 10-3 und 10-9 pro Au+Au Stoß, wobei in jeder Reaktion bis zu 1000 geladene Hadronen emittiert werden. Die Unterdrückung der Hadronen und der Nachweis der Myonen wird durch ein aktives Absorbersystem erreicht, das aus mehreren Lagen Eisen und 15 Detektorebenen besteht und die Spuren aller geladenen Teilchen rekonstruiert. Die Nachweis-Effizienzen und die Signal-zu-Untergrund Verhältnisse werden in Simulationsrechnungen untersucht, die auf realistischen Annahmen bezüglich der Teilchenmultiplizitäten und der Detektoreigenschaften basieren. Die Ergebnisse der Simulationen werden vorgestellt.

Gefördert durch EU-FP6 Hadron Physics.

HK 34.55 Do 14:00 Poster C3

Measurement of charged Kaons in ArKCl collisions at 1.756 AGeV — ●MANUEL LORENZ¹ and ALEXANDER SCHMAH² for the HADES-Collaboration — ¹Frankfurt University — ²GSI Darmstadt

Charged Kaons were reconstructed from $8 \cdot 10^8$ Ar+KCl reactions recorded with the HADES spectrometer. Exploiting energy loss information from the time-of-flight and tracking detectors. K^- could be identified with a signal to noise ratio up to $S/N=4.5$ and $S/N=20$ for K^+ . We present transverse mass spectra of both K^+ - and K^- -mesons in the backward rapidity region in ArKCl-reactions at 1.756GeV/A. A differential comparison of K^+/K^- ratios will be discussed. This is the first high statistics analysis of charged Kaons with the HADES spectrometer installed at GSI in Darmstadt. The analysis of charged Kaons is essential for the reconstruction of the ϕ -meson and the full characterization of strangeness production.

Work supported by GSI and BMBF.

HK 34.56 Do 14:00 Poster C3

Das Dynamische Gittermodell des Atomkerns — ●FRIEDRICH EVERLING — NC State University, Raleigh, und TUNL, Durham, NC, USA (frühere Zugehörigkeit, jetzt Ringheide 24 f, 21149 Hamburg), everlingf@aol.com

Die Kernbindungsenergie-Systematik selbstkonjugierter Nuklide hat ergeben, dass eine annähernd lineare Abhängigkeit der Kernbindungsenergie von der Massenzahl innerhalb der Unterschalen des Schalenmodells besteht [1]. Es treten Stufen bei ^4He , ^{16}O und ^{40}Ca auf, die als Umordnung der Nukleonen vor dem weiteren Kernaufbau erklärt werden. Diese beiden empirischen Sachverhalte lassen sich verstehen, wenn die räumliche Verteilung der Maxima stehender Nukleonenwellen entsprechend der dichtesten Kugelpackung durch ein flächenzentriertes kubisches Gitter angenähert wird. Das ist naheliegend, weil es nahezu kugelförmige Konfigurationen von 4, 16 und 40 Kugeln mit höchster räumlicher Symmetrie gibt, was für das Tetraeder der Masse 4 sofort erkennbar ist. Bei Beschränkung auf diesen Bereich der selbstkonjugierten Nuklide lassen sich also die drei magischen Zahlen 2, 8 und 20 unabhängig von der Quantenmechanik nur mit den Symmetrieeigenschaften der dichtesten Kugelpackung begründen. Die Nukleonen bilden demnach stehende Wellen auf rechteckigen Bahnen, deren beide Seiten sich um ein Nukleon unterscheiden und deren Besetzungszahlen zu den empirischen Bahndrehimpulsen passen. Die Rechteckbahnen verteilen sich auf gleichberechtigte Ebenen unterschiedlicher Orientierung.

[1] F. Everling, J. Phys. Soc. Jpn. 75 (2006) 124201.

HK 34.57 Do 14:00 Poster C3

Pseudospin, Supersymmetrie und die Schalenstruktur von Atomkernen — ●STEFAN TYPPEL — GANIL, Caen, Frankreich

Seit mehr als 50 Jahren ist das Schalenmodell mit großen Zentral- und Spin-Bahn-Potenzialen ein Grundpfeiler der Kernstrukturphysik. Die Ordnung der Zustände in der Energie führt zum Auftreten bestimmter magischer Zahlen. Experimentelle Beobachtungen deuten auf eine Änderung der Schalenstruktur bei exotischen Kernen hin.

Die Auswirkungen des Spin-Bahn-Potenzials und der Tensorwechselwirkung auf die Anordnung der Einteilchenzustände sind in den letzten Jahren intensiv diskutiert worden. Tatsächlich erlaubt die Änderung der Einteilchenenergien mit der Nukleonenzahl, Informationen über die Monopol-Matrixelemente der effektiven Wechselwirkung in Schalenmodellrechnungen zu extrahieren.

Einteilchenzustände, die die Schalenabschlüsse definieren, sind von besonderem Interesse. In den meisten Fällen gehören sie zu einem Paar von Pseudospinpartnern mit fast der gleichen Energie. Eine relativistische Beschreibung scheint eine natürliche Erklärung für dieses Phänomen zu liefern. Allerdings ist das zugehörige symmetriebrechende Potential kein wirklich geeignetes Maß, um die Stärke der Pseudospinaufspaltung abzuschätzen, da es nicht regulär ist.

Eine alternative Beschreibung der Pseudospinentartung erhält man durch Anwendung von supersymmetrischer Quantenmechanik. Dieser Ansatz ist ebenfalls auf nichtrelativistische Beschreibungen anwendbar und man erhält ein reguläres pseudospinbrechendes Potential.

HK 34.58 Do 14:00 Poster C3

Exit doorway model for nuclear breakup of weakly bound projectiles. — ●MAHIR HUSSEIN — Max-Planck-Institut fuer Physik komplexer Systeme, Noethnitzer Strasse 38, D-01187 Dresden

We derive closed expressions for the nuclear breakup cross sections in the adiabatic limit using the Austern-Blair theory. These expressions are appropriate for the breakup of weakly bound nuclei. The concept of an exit doorway that mediates the coupling between the entrance channel and the breakup continuum is used. We prove the validity of the scaling law that dictates that the nuclear breakup cross section scales linearly with the radius of the target. We also compare our results for the nuclear breakup cross section of ^{11}Be , ^8B on several targets with recent CDCC calculation.

HK 34.59 Do 14:00 Poster C3

Symmetry Breaking Study with Deformed Ensembles — ●JOSUE XAVIER DE CARVALHO and MAHIR HUSSEIN — Max Planck for the Physics for Complex System, Nöthnitzer Straße 38, D-01187 Dresden

A random matrix model to describe the coupling of m -fold symmetry is constructed. The particular threefold case is used to analyze data on eigenfrequencies of elastomechanical vibration of an anisotropic quartz block. It is suggested that such experimental/theoretical study may

supply powerful means to discern intrinsic symmetries of physical systems.

HK 34.60 Do 14:00 Poster C3

Dichteabhängige Wechselwirkung in nuklearen Antwortfunktionen — ●ABDUL AHAD ATAIE und HORST LENSKE — Institut für Theoretische Physik, Universität Gießen

Wir benutzen die (nichtrelativistische) Energiedichtefunktionaltheorie zur Beschreibung von unendlicher Kernmaterie, endlichen Kernen und Hyperkernen. Die Wechselwirkungsenergiegedichten leiten wir aus mikroskopischen Brueckner G-Matrix Rechnungen für Baryon-Baryon In-medium Kräfte her. Besonderes Gewicht legen wir auf die Bestimmung von dichteabhängigen Effekten aus 3-Körperwechselwirkungen, die wir über die Anregung von intermediären Baryon-Resonanzen berechnen. Ziel der Untersuchung ist die Beschreibung von Antwortfunktionen in exotischen Kernen und Hyperkernen, wozu wir die Theorie der Fermiflüssigkeiten anwenden. Als einen besonders interessanten Aspekt untersuchen wir den Einfluss der Dichtabhängigkeit der Restwechselwirkung auf Zerfälle von Kernen. Antwortfunktionen in unendlicher Kernmaterie und QRPA-Rechnungen für endliche Kerne in der Fe-Gegend werden diskutiert. Die Untersuchungen zeigen, dass sich speziellen Wechselwirkungseffekten in den beta-Spektren eingrenzen lassen. Diese Arbeit wurde von der DGF durch die European Graduate School "Complex Systems of Hadrons and Nuclei" und durch die GSI Darmstadt unterstützt.

HK 34.61 Do 14:00 Poster C3

Pionen induzierte Hyperkern-Produktion — ●STEFAN BENDER¹, ULRICH MOSEL¹, HORST LENSKE¹ und RADHEY SHYAM² — ¹Institut für Theoretische Physik, Universität Gießen — ²Saha Institute of Nuclear Physics, Kolkata, India

Wir beschäftigen uns mit der Strangeness-Erzeugung in kohärenten Pion-Kern Reaktionen und untersuchen insbesondere die Produktion von Λ -Hyperkernen. Die Wechselwirkungen der ein- und auslaufenden Teilchen mit dem Targetkern beschreiben wir mit realistischen Pion-Kern bzw. Kaon-Kern Potentials. Ergebnisse von vollständig quantenmechanischen Rechnungen werden mit gemessenen elastischen Wirkungsquerschnitten verglichen. Den Übergang in den $K\Lambda$ Kanal bestimmen wir in einem feldtheoretischen Resonanzmodell, das schon früher in Untersuchungen der Proton-induzierten Hyperkernerzeugung erfolgreich eingesetzt wurde. Die Λ Bindungszustände und die In-Medium Wechselwirkungen berechnen wir mit relativistischen Modellen. Die $\pi + A \rightarrow K + \Lambda A$ Produktions-Querschnitte werden für verschiedene Hyperkernenzustände und in Abhängigkeit der Pion-Eingangenergie diskutiert. Die Form der Winkelverteilungen ist eng mit dem Drehimpuls des bevölkerten Λ -Zustandes korreliert und erlaubt daher Rückschlüsse auf die Spektroskopie des Hyperkerns.

Diese Arbeit wurde von der DGF durch die European Graduate School "Complex Systems of Hadrons and Nuclei" unterstützt.

HK 34.62 Do 14:00 Poster C3

Mach Cones in Heavy Ion Collisions — ●BJÖRN BÄUCHLE^{1,2,3}, LASZLO P. CSERNAI^{2,4}, and HORST STÖCKER^{1,3,5} — ¹ITP Frankfurt am Main — ²IFT Bergen — ³FIAS Frankfurt am Main — ⁴KFKI Budapest — ⁵GSI Darmstadt

We study the propagation of sound-like perturbations created by a jet moving with supersonic velocity through the quark-gluon-plasma created in heavy-ion reactions within the model MACE (Mach Cone Evolution). An advantage of this approach is that the dynamics of the underlying medium is calculated from a (3+1)-dimensional hydrodynamical approach and the shapes of the mach cones are dynamically created by elementary waves emitted at constant time intervals. Hence, one avoids premature assumptions on the shape and evolution of these collective effects. Predictions for heavy-ion reactions at RHIC energies (Au+Au-collisions) and for Pb+Pb reactions at the LHC ($\sqrt{s} = 5.5A$ TeV) are presented and potential observations by the STAR, PHENIX and ALICE experiments are discussed.

HK 34.63 Do 14:00 Poster C3

Gauge-invariant soft modes of Yang-Mills Theory — ●HILMAR FORKEL — ITA, Sao Paulo, Brazil — Institut fuer Theoretische Physik, Uni Heidelberg

We introduce a gauge-invariant saddle point expansion for the Yang-Mills vacuum transition amplitude on the basis of the squeezed approximation to the vacuum wave functional. This framework allows for the identification of gauge-invariant infrared degrees of freedom which

arise as dominant sets of gauge field orbits and provide the principal input for an essentially analytical treatment of soft amplitudes. The analysis of the soft modes sheds new light on how vacuum fields organize themselves into collective excitations and yields a gauge-invariant representation of instanton and meron effects as well as a new physical interpretation for Faddeev-Niemi knots. The role of the new IR degrees of freedom in the physics of the Yang-Mills vacuum will be discussed.

HK 34.64 Do 14:00 Poster C3

Transverse momentum distributions of quarks from the lattice using extended gauge links — ●BERNHARD MUSCH¹, PHILIPP HÄGLER¹, ANDREAS SCHÄFER², MEINULF GÖCKELER², DRU B. RENNER³, and JOHN W. NEGELE⁴ — ¹Physik Department T39, TU München, James-Frank-Straße, D-85747 Garching — ²Institut für Theoretische Physik, Universität Regensburg, D-93040 Regensburg — ³Theory Group, Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Platanenallee 6, D-15738 Zeuthen — ⁴Center for Theoretical Physics, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA02139, USA

We present preliminary numerical studies in Lattice QCD related to the intrinsic transverse momentum distribution of partons in the nucleon. We employ non-local operators, consisting of spatially separated quark creation and annihilation operators connected by a Wilson line. As an example, we calculate the first x -moment of the transverse momentum dependent parton distribution function $f_1^{n=1}(\vec{k}_T)$ at a pion mass of about 600 MeV [1], using quark propagators provided by LHPC [2]. Our results show a Gaussian-like distribution. The root mean squared transverse momentum is approximately 560 MeV for a single Gaussian fit, close to phenomenological values. Finally, we show that non-local operators offer a new way to analyze the Bjorken- x dependence in PDFs such as $f_1(x, \vec{k}_T)$.

Supported by the DFG Emmy Noether-program, BMBF and U.S. DOE grant DE-FG02-94ER40818.

[1] B. Musch, Ph. Hägler et al., PoS (LATTICE 2007) 155

[2] Ph. Hägler et al., LHPC Collaboration, arXiv:0705.4295

HK 34.65 Do 14:00 Poster C3

B meson excitations with chirally improved light quarks — TOMMY BURCH^{1,3}, DIPANKER CHAKRABARTI^{1,4}, ●CHRISTIAN HAGEN¹, CHRISTIAN LANG², MARKUS LIMMER², THILO MAURER¹, and ANDREAS SCHÄFER¹ — ¹University of Regensburg, Germany — ²University of Graz, Austria — ³University of Utah, USA — ⁴Swansea University, UK

We present our latest results for the excitations of static-light mesons on both quenched and unquenched lattices, where the light quarks are simulated using the chirally improved (CI) lattice Dirac operator. To improve our results we use a new technique to estimate the light quark propagator. The b quark is treated as infinitely heavy, in the so-called static approximation. We are able to find several excited states reaching from S -waves up to D -waves for both B and B_s .

HK 34.66 Do 14:00 Poster C3

Thermalization beyond the Bottom-Up Picture — ●ANDREJ EL^{1,2}, CARSTEN GREINER^{1,3}, and ZHE XU^{1,4} — ¹Institut für Theoretische Physik, Johann Wolfgang Goethe-Universität, 60054 Frankfurt am Main — ²el@th.physik.uni-frankfurt.de — ³Carsten.Greiner@th.physik.uni-frankfurt.de — ⁴xu@th.physik.uni-frankfurt.de

Starting with the initial condition of a Color Glass Condensate we investigate thermalization of a QGP in expanding 1+1 Bjorken geometry, with inelastic $gg \rightarrow ggg$ collisions with pQCD calculated cross-sections included. Our main focus lies on comparison of thermalization process with the Bottom-Up scenario. We observe a mismatch with the Bottom-Up picture, since no significant increase of particle number due to production of soft particles during early evolution of the system can be observed. Thermalization occurs over the whole range of transversal momenta on approximately equal timescales $\tau \sim 1\text{fm}/c$. Early thermalization is observed in simulations with LHC relevant parameters: after approximately 0.75 fm/c the system exhibits quasi-hydrodynamical behavior. Shear viscosity and ratio to entropy density are calculated applying standard dissipative hydrodynamics in Bjorken geometry. The calculated ratio viscosity to entropy density lies close to the AdS/CFT limit.

HK 34.67 Do 14:00 Poster C3

Systematics of Nuclear Masses and Low-Lying Collective States — ●JOCHEN ERLER¹, PETER KLÜPFEL¹, PAUL-GERHARD REINHARD¹, and JOACHIM MARUHN² — ¹Institut für Theoretischen

Physik II, Universität Erlangen-Nürnberg — ²Institut für Theoretische Physik, Universität Frankfurt

Self-consistent nuclear mean-field models (Skyrme-Hartree-Fock (SHF), relativistic mean field, Gogny force) provide a reliable and very efficient tool for computing nuclear ground state properties throughout the whole isotopic table. The enormous success of these models has led to a regime somewhat outside of a pure mean-field picture:

Collective phenomena require a beyond mean-field treatment of collective correlations. The Generator Coordinate Method (GCM) can be applied to map a microscopic hamiltonian into a collective Schrödinger equation to include binding effects from low-energy collective modes.

During the last decades advanced fitting strategies and a proper description of low-energy collective dynamics ("cranking") facilitated a continuous improvement of the quality of the effective nuclear interaction.

Our large scale SHF + GCM calculations with a variety of parametrizations and pairing models illustrate the steady increase of the predictive power of those phenomenologic forces. In contrast to the early parametrizations modern forces in combination with a beyond mean-field model enable a nearly trendless reproduction of nuclear masses and low-lying collective states all over the chart of nuclei.

HK 34.68 Do 14:00 Poster C3

Thermodynamics of a non-local NJL-type model — ●THOMAS HELL, SIMON RÖSSNER, and WOLFRAM WEISE — Physik Department, TU München, 85748 Garching, Germany

The poster has been upgraded to the talk HK 49.3.

HK 34.69 Do 14:00 Poster C3

2+1 flavor QCD with the fixed point action in the epsilon-regime — PETER HASENFRATZ¹, ●DIETER HIERL², VIDUSHI MAILLART¹, FERENC NIEDERMAYER¹, ANDREAS SCHÄFER², CHRISTOPH WEIERMANN¹, and MANUEL WEINGART¹ — ¹Institute for Theoretical Physics, University of Bern, Sidlerstrasse 5, CH-3012 Bern, Switzerland — ²Institute for Theoretical Physics, University of Regensburg, D-93040 Regensburg, Germany

We generated 2+1 flavor configurations with the approximate fixed-point Dirac operator D on a 12^4 lattice with $a \approx 0.13\text{fm}$ where the scale was set by r_0 . The measurements were made using D and the overlap operator constructed from D as the kernel. The results are compared with random matrix and chiral perturbation theories.

HK 34.70 Do 14:00 Poster C3

Fission Half-Lives of Superheavy Elements in a Microscopic-Collective Model — ●NILS SCHINDZIELORZ, PETER KLÜPFEL, and PAUL-GERHARD REINHARD — Institut für Theoretische Physik II, Universität Erlangen-Nürnberg

Spontaneous fission is one of the dominant decay modes of superheavy elements. A first indication for the stability of those elements is given by the barrier heights of the Born-Oppenheimer surface along the axially symmetric shapes which is regarded as the fission path. To obtain this surface the Skyrme-Hartree-Fock (SHF) model is used which gives a self-consistent description of the nucleus with shell-effects. A more sophisticated model of the fission process including dynamic effects is obtained by combination of the WKB-Method and the Generator Coordinate Method (GCM) that allows a microscopic description of the collective phenomenon fission.

The ingredients of the WKB-Method to calculate half-lives – namely the potential energy surface and the effective mass – are obtained from SHF calculations including the dynamical response of the mean-field. We compare our results with experimental fission half-lives of superheavy elements. The systematics for isotopes in the $104 < Z < 130$, $142 < N < 190$ region is presented. For selected isotopes the influence of different Skyrme forces on fission half-lives is discussed.

HK 34.71 Do 14:00 Poster C3

The Unitary Correlation Operator Method from a Similarity Renormalization Group Perspective — ●SABINE REINHARDT, HEIKO HERGERT, and ROBERT ROTH — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt

We present the Similarity Renormalization Group (SRG) as a tool for constructing phase-shift equivalent effective nucleon-nucleon interactions. On a formal level we demonstrate that the SRG evolution equation leads to generators of the same structure as used within the Unitary Correlation Operator Method (UCOM). Momentum-space matrix elements of the transformed interactions in both approaches confirm

this correspondence.

On the basis of this analogy we use SRG-evolved interactions for the construction of UCOM correlation functions via a mapping of the evolved states onto the initial states. These SRG-based correlators exhibit superior convergence properties in No-Core Shell-Model calculations for light nuclei and provide a realistic description of binding energies of heavier nuclei.

Work supported by the DFG (SFB 634).

HK 34.72 Do 14:00 Poster C3

QCD Sum Rules for the D-Meson at finite Density — ●THOMAS HILGER¹, RONNY THOMAS², and BURKHARD KÄMPFER^{1,2} — ¹Institut für Theoretische Physik, TU Dresden, 01062 Dresden, Germany — ²Forschungszentrum Dresden-Rossendorf, PF 510119, 01314 Dresden, Germany

We consider the D-meson in nuclear matter at finite density and zero temperature in view of the future experiments within the CBM and PANDA projects at FAIR. Therefore QCD sum rules are applied to the heavy-light pseudoscalar current of the D-meson. This extends our investigations of light vector mesons [1] and nucleons [2]. While for these hadrons four-quark condensates play a significant role for density modifications of spectral densities, the D-meson properties also depend strongly on the chiral condensate (in QCD sum rules for light vector mesons the chiral condensate is suppressed by the light quark mass). The importance of the large charm quark mass as a new scale and amplifier of the chiral condensate and the impact of various condensates (which mix under renormalization) on the D-meson mass are discussed.

HK 34.73 Do 14:00 Poster C3

New s-channel e.-m. currents in the deuteron induced by intermediate dibaryon generation — ●IGOR OBUKHOVSKY¹, VLADIMIR KUKULIN¹, VLADIMIR POMERANTSEV¹, PETER GRABMAYR², and AMAND FAESSLER¹ — ¹Institut für Theoretische Physik, Universität Tübingen, D-72076 Tübingen — ²Physikalisches Institut, Universität Tübingen, D-72076 Tübingen

The model for NN force induced by generation of an intermediate dibaryon dressed with σ - and other meson fields developed by present authors in previous years is applied to description of some important e.-m. observables in deuteron and two-nucleon system. The model leads to the inevitable new s -channel meson-exchange currents in accordance to general rules of quantum theory (new degree of freedom, i.e. dibaryon, procreates a respective new current). More definitely, we have analyzed a few key e.-m. processes with deuteron and NN system, like $\vec{n} + p \rightarrow d + \vec{\gamma}$ (the circular polarization of γ -quanta, P_γ [1]), $d(\gamma, \vec{n})p$ (the neutron spin polarization, P'_y , [2]) and also all the electromagnetic form factors of the deuteron. Our calculations have shown that the dibaryon induced exchange currents give important contributions to e.-m. observables in NN system and make it possible to describe quantitatively those deuteron observables which could not be explained within the conventional two-body current framework.

1. V.I. Kukulín, I.T. Obukhovskiy, V.N. Pomerantsev, P. Grabmayr, and A. Faessler, Phys. Rev. C **74**, 064005 (2006).

2. V.I. Kukulín, I.T. Obukhovskiy, V.N. Pomerantsev, P. Grabmayr, and A. Faessler, Phys. Rev. C, (2008) in press.

HK 34.74 Do 14:00 Poster C3

Deformations of Tracy-Widom distributions — ●MAURICIO PORTO PATO^{1,2}, ORIOL BOHIGAS², and JOSUE XAVIER DE CARVALHO^{2,3} — ¹Instituto de Física, Universidade de São Paulo Caixa Postal 66318, 05315-970 São Paulo, S.P., Brazil — ²CNRS, Université Paris-Sud, UMR8626, LPTMS, Orsay Cedex, F-91405, France — ³Max-Planck-Institut für Physik komplexer Systeme Nöthnitzer Straße 38, D-01187 Dresden, Germany

In the beginning of the 90's, Tracy and Widom derived the probability distributions (TW) of the largest eigenvalues of the three Gaussian ensembles, the orthogonal, the unitary and the symplectic and applications in several different areas have followed. It is by now accepted that these distributions belong to an universal class of extreme values of correlated sequences. However, deviations from them have already been observed and another important issue is the relation they have with known distribution of extreme values of uncorrelated sequences. We address these two points by considering two different models. In the first, disorder is introduced in the Gaussian ensembles by imposing on them an external source of randomness. It is shown that as result there is a competition between TW and other distributions including the normal one. The second model arises from the fact that the TW

formalism based on Fredholm determinants and Painlevé equations contains in itself a transition from TW to the Weibull distribution of extreme values of independent identically distributed sequences.

HK 34.75 Do 14:00 Poster C3

Shell model and RPA study of the proton Pygmy resonance using V_{UCOM} — ●CARLO BARBIERI, KARLHEINZ LANGANKE, and GABRIEL MARTÍNEZ-PINEDO — GSI, Planckstr. 1, 64291 Darmstadt, Germany

The Pygmy resonance in proton rich ^{32,34}Ar isotopes is studied accounting up to three-particle-three-hole (3p3h) configurations and using the V_{UCOM} interaction, based on the unitary correlator operator method.

Calculations using the consistent Hartree-Fock plus random phase approximation (HF+RPA) approach predict the appearance of a Pygmy peak at low excitation energies. Thus, confirming previous relativistic mean-field RPA results. The effects of configuration mixing beyond the 1p1h were investigated using the No-Core Shell Model in an appropriate HF basis.

HK 34.76 Do 14:00 Poster C3

Hadrons as holograms — ●HILMAR FORKEL — ITA, Sao Paulo, Brazil — Institut fuer Theoretische Physik, Uni Heidelberg

Since the inception of QCD, progress in understanding its low energy realm was hampered by the scarcity of adequate techniques for handling strongly coupled Yang-Mills theories analytically. The discovery of the AdS/CFT correspondence and its gauge/gravity generalizations have given promise for this situation to improve in a qualitative way. Indeed, the ensuing dualities explicitly relate gauge theories at strong coupling to physically equivalent string theories in ten-dimensional spacetimes which become tractable at least in the weak (string) coupling and curvature limits. These dualities are manifestations of the holographic principle and have triggered an entirely new way of thinking about nonperturbative QCD.

We will outline the basic physical principles which underly the gauge/gravity correspondence and discuss approximate holographic QCD duals which were recently employed to describe the Regge behavior of excited mesons and baryons as well as glueball properties.

HK 34.77 Do 14:00 Poster C3

Improved QCD sum rule analysis for vector mesons — ●YOUNGSHIN KWON and WOLFRAM WEISE — TU Muenchen, Garching, Germany

A QCD sum rule analysis of the first two moments of vector meson spectral function in vacuum and in nuclear medium is performed. Several in-medium spectral functions calculated from different models are used as input on the phenomenological side of the QCD sum rule equations. Assuming that the scale which delineates resonance and continuum region is identified with the chiral symmetry breaking scale $4\pi f_\pi$, we can test the pattern of chiral symmetry restoration and scaling tendencies such as Brown-Rho scaling.

HK 34.78 Do 14:00 Poster C3

Quantum scattering theory on a lattice in momentum space — ●VLADIMIR POMERANTSEV, OLGA RUBTSOVA, and VLADIMIR KUKULIN — Institut für Theoretische Physik, Universität Tübingen

It is well known that the few-body quantum scattering theory leads to multidimensional integral equations with highly complicated singular kernels above three- and more particle breakup thresholds. This complexity of resulted equations makes their practical solution to be highly nontrivial numerical task [1]. To avoid these complicated singularities, some time ago we proposed [2,3] a new wave-packet approach in which the exact scattering wavefunctions (which are not vectors in Hilbert space) are replaced with normalized stationary wave packets. This approximation leads to replacement of complicated integral equations by matrix equations, the corresponding matrix elements (in an analytical form) having singularities much smoothed as compared to the original integral kernels. In the moment space this approach leads to some lattice approximation for the multidimensional integral equations. Thus, the highly singular integral kernels, being averaged over the lattice cells, results in a rather smooth matrices. The authors present in the talk numerous illustration for three-nucleon scattering above breakup threshold demonstrating the high efficiency of the lattice discretization for solution of the scattering equations.

1. W. Gloeckle et al., Phys. Rep. **274**, 107 (1996).

2. V.I. Kukulín, V.N. Pomerantsev, O.A. Rubtsova,

Theor. Math. Phys. **150**, 474 (2007).

3. V.I. Kukulin, O.A. Rubtsova, Phys. Rev. C **76**, 047601 (2007).

HK 34.79 Do 14:00 Poster C3

Nuclear Structure with a Finite-Range Three-Body Interaction — ●ANNEKE ZAPP, ROBERT ROTH, and HEIKO HERGERT — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt

We perform nuclear structure calculations including a phenomenological finite-range three-body interaction. Starting from the realistic Argonne v_{18} potential, the Unitary Correlation Operator Method (UCOM) is applied to derive the correlated interaction V_{UCOM} which incorporates the dominant short-range central and tensor correlations. This interaction is applied in various many-body methods like Hartree-Fock and Many-Body Perturbation Theory to calculate nuclei over the whole nuclear chart. The experimental results are well reproduced, but at some points systematic deviations are observed. The charge radii are too small for all calculated nuclei, for example. This phenomenon can be explained by the neglected influence of residual three-body forces. First investigations with a repulsive three-body contact-interaction have already improved the description. Currently, the contact interaction is replaced by a three-body interaction with finite range, which can also be applied in many-body calculations beyond the mean-field level.

Work supported by the DFG (SFB 634).

HK 34.80 Do 14:00 Poster C3

Pseudoscalar Goldstone bosons in the color-flavor locked phase at moderate densities — ●VERENA KLEINHAUS¹, MICHAEL BUBALLA¹, DOMINIK NICKEL¹, and MICAELA OERTEL² — ¹Institut für Kernphysik, TU Darmstadt — ²LUTH, Observatoire de Paris-Meudon

We present a study of the properties of the pseudoscalar Goldstone bosons in the color-flavor locked phase of quark matter at moderate densities. We construct the Goldstone bosons explicitly by solving the Bethe-Salpeter equation for quark-quark scattering within a model of the Nambu-Jona-Lasinio type.

With this procedure we are able to study the pion decay constant and the masses of the flavored and unflavored (pseudo-) Goldstone bosons for equal quark masses as well as for unequal quark masses. We show a comparison of our results with the predictions of the low-energy effective field theory and discuss the deviations from results obtained in the weak-coupling limit.

In addition to the Goldstone bosons we find higher excitations which have finite masses even in the chiral limit. Most of these are stable.

HK 34.81 Do 14:00 Poster C3

The shear viscosity in the Nambu-Jona-Lasinio model — ●KLAUS HECKMANN, MICHAEL BUBALLA, and JOCHEN WAMBACH — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt

Hydrodynamic simulations of heavy-ion experiments performed at RHIC suggest that strongly interacting matter close to the transition to the quark-gluon-plasma behaves like an ideal fluid with a very small shear viscosity. To investigate this behavior, we use the two-flavor Nambu-Jona-Lasinio model at finite temperatures and densities. We calculate the shear viscosity in this model using the Kubo formula. Since the usual mean-field treatment yields trivial results, we extend the approximation scheme to next-to-leading order in $1/N_c$. We calculate the shear viscosity in different regions of the QCD phase diagram and discuss its dependency on temperature and chemical potential. Hereby we focus on regions comparable to RHIC experiments and on the neighborhood of the critical endpoint of the QCD phase diagram.

HK 34.82 Do 14:00 Poster C3

Nucleon electric dipole moment — ●MARTIN GÜRTLER — TU München

I present the results of a quenched lattice calculation of the electric dipole moment of nucleons.

HK 34.83 Do 14:00 Poster C3

Identification of single particle states in superdeformed ^{237}Pu — ●T. MORGAN¹, B. BRUYNEEL¹, L. CSIGE¹, I. DAOUTIDIS¹, D. HABS², T. KOTTHAUS², R. LUTTER¹, H. J. MAIER¹, P. REITER², P. RING³, O. SCHAILE¹, W. SCHWERDTFEGER¹, P.G. THIROLF¹, and N. WARR² — ¹LMU, Germany — ²Universität zu Köln, Germany — ³TUM, Germany

As the first case ever studied with high-resolution γ spectroscopy for odd-N nuclei in the second potential minimum, the fission isomers in

^{237}Pu ($t_{1/2} = 110\text{ns}/1.1\ \mu\text{s}$) were investigated using the $^{235}\text{U}(\alpha,2n)$ reaction with a pulsed α beam ($E_\alpha = 24\ \text{MeV}$, $\Delta t = 400\ \text{ns}$) from the Cologne Tandem accelerator. A metallic ^{235}U target ($3.7\ \text{mg}/\text{cm}^2$) was used, where the ^{237}Pu reaction products were stopped and fission products were emitted in opposite directions. The rare γ -rays from the second potential well in delayed coincidence with fission products were measured with the MINIBALL spectrometer. The identified level scheme will be presented and compared to single-particle calculations allowing for the first time an identification of the Nilsson quantum numbers. The identification of Nilsson orbitals will provide an important input for the validation and improvement of theoretical nuclear models and will lead to improved predictions for fission barriers and their extrapolations to neutron-rich heavy elements in the mass region of the r-process path of the astrophysical nucleosynthesis.

*Supported by the DFG under contract no. HA1101/12-1 and in the framework of: The Cluster of Excellence for Fundamental Physics: The Origin and structure of the Universe.

HK 34.84 Do 14:00 Poster C3

Dipol- und Quadrupolanregungen im Kern ^{60}Ni * — ●MATTHIAS FRITZSCHE¹, MICHAEL ELVERS², JANIS ENDRES², JENS HASPER¹, SEBASTIAN MUELLER¹, DENIZ SAVRAN¹, LINDA SCHNORRENBERGER¹, KERSTIN SONNABEND¹, ANDREAS ZILGES² und MARKUS ZWEIDINGER¹ — ¹Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, 64289 Darmstadt, Germany — ²Institut für Kernphysik, Universität zu Köln, 50937 Köln, Germany

Am High Intensity Photon Setup (HIPS) des Darmstädter Supraleitenden Linearbeschleunigers (S-DALINAC) wurde der Kern ^{60}Ni mittels Kernresonanzfluoreszenz (KRF) untersucht. Als Photonenquelle diente Bremsstrahlung mit einer Endpunktsenergie von 9.9 MeV. Erste Ergebnisse der Messung zeigen mehr als 40 Zustände denen $J=1$ zugewiesen werden kann und die sich besonders im Energiebereich 5 MeV bis 9 MeV häufen.

* gefördert durch die DFG (SFB 634)

HK 34.85 Do 14:00 Poster C3

Lebensdauermessung mit Lanthan-Bromid-Szintillatoren — ●JEAN-MARC RÉGIS¹, GHEORGHE PASCOVICI¹, ALFRED DEWALD¹, CHRISTOPH FRANSEN¹, JAN JOLIE¹, GARY SIMPSON² und ULLI KÖSTER³ — ¹IKP der Universität zu Köln, Zülpicher Str. 77, D-50937 Köln — ²LPSC, 53 avenue des Martyrs, F-38026 Grenoble — ³ILL, 6 rue Jules Horowitz, F-38000 Grenoble

Die Kenntnis der Lebensdauer von angeregten Kernzuständen ist für die Überprüfung theoretischer Kernmodelle von grosser Bedeutung. Die $\text{LaBr}_3(\text{Ce})$ -Szintillatoren ermöglichen die Aufnahme von γ -Spektren mit einer rel. Energieauflösung von etwa 3%. Dies gestattet es bestimmte Übergänge zu selektieren, sodass direkt die Zeit zwischen zwei korrelierten Übergängen gemessen werden kann und somit die Lebensdauer des intermediären Zustandes. Die hervorragende Zeitauflösung von 0.2 ns erlaubt erstmalig eine Lebensdauermessung durch $\gamma - \gamma$ -Koinzidenzen im Subnanosekunden Bereich. Über die Centroid-Shift-Methode konnte an einer aktivierten Quelle eine bekannte Lebensdauer von 113 ps erfolgreich gemessen werden. Erste Messungen im Strahl werden vorgestellt.

HK 34.86 Do 14:00 Poster C3

Moments of unpolarized nucleon structure functions in chirally improved Lattice QCD — MEINULF GÖCKELER¹, CHRISTIAN B. LANG², MARKUS LIMMER², ●THILO MAURER¹, and ANDREAS SCHÄFER¹ — ¹University of Regensburg, Germany — ²University of Graz, Austria

We present our results for the lowest moments of unpolarized nucleon structure functions at leading twist. We employ lattice quantum chromodynamics using chirally improved fermions in quenched as well as dynamical simulations.

HK 34.87 Do 14:00 Poster C3

Stabilität des Kerns in quasiklassischer Theorie — ●BIRGER STEINMUELLER, OLIVER BUSS und ULRICH MOSEL — Institut für Theoretische Physik, Universität Gießen

Das semiklassische GIBUU Transportmodell arbeitet bis jetzt mit einem Kernpotential, das nicht mit der zugehörigen Dichteverteilung konsistent ist. Dies führt zu Instabilitäten der Kerne. Um dies zu beheben, leiten wir aus einem Energie-Dichte-Funktional die Dichteverteilung und das zugehörige Potential her. Wir untersuchen weiterhin, ob die so erzeugten Kerne stabil sind und ihre Energie bei Propaga-

tion im GiBUU-Code erhalten bleibt. Desweiteren vergleichen wir die Stabilität unseres Ergebnisses mit einer der bisher verwendeten Kombinationen aus Kernpotential und Dichteverteilung.

HK 34.88 Do 14:00 Poster C3

Production of New Neutron Deficient Fm Isotopes and Nuclear Structure Investigation — ●JADAMBAA KHUYAGBAATAR^{1,2}, SIGURD HOFMANN^{1,3}, FRITZ PETER HESSBERGER¹, DIETER ACKERMANN¹, STANISLAV ANTALIC⁴, SOPHIE HEINZ¹, BIRGIT KINDLER¹, IVAN KOJOUHAROV¹, BETTINA LOMMEL¹, RIDO MANN¹, KATSUHISA NISHIO⁵, and YURI NOVIKOV² — ¹Gesellschaft für Schwerionenforschung GSI, Darmstadt, Germany — ²St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia — ³Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt, Germany — ⁴Comenius University, Bratislava, Slovakia — ⁵Japan Atomic Energy Agency JAEA, Tokai, Japan

The synthesis of the heaviest nuclei and measurements of their production and decay properties (cross sections, most intense α transitions, spontaneous fission (sf) branching ratios, half-lives, etc.) delivers basic data for understanding the formation processes and properties of nuclei at the limits determined by the interplay of nuclear and Coulomb forces. Of special interest is the region of nuclei around $Z = 100$ and $N = 152$, where large energy gaps between single particle levels result in increased stability for deformed nuclei. Detailed knowledge of the single particle levels and their ordering is a need for the assessment of the reliability of theoretical models which are also aiming at predicting properties of superheavy nuclei expected at $Z = 114, 120$ or 126 and $N = 184$. To produce the neutron deficient isotopes ^{243,244,245}Fm and previously unknown ones ^{241,242}Fm we used the reactions ⁴⁰Ar + ^{204,206,207,208}Pb. We were able to observe the low lying level structure of their daughter Cf and Cm isotopes via α - α and α - γ correlations.

HK 34.89 Do 14:00 Poster C3

Kollektivität von ⁹⁸Pd — ●CHRISTOPH FRANSEN¹, ALFRED DEWALD¹, JAN JOLIE¹, ANDREAS LINNEMANN¹, OLIVER MOELLER², DENNIS MUECHER¹ und THOMAS PISSULLA¹ — ¹Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — ²Institut für Kernphysik, TU Darmstadt

Die detaillierte Untersuchung der stabilen $N = 52$ Isotone ⁹²Zr, ⁹⁴Mo und ⁹⁶Ru in den letzten Jahren resultierte in genauen Kenntnissen über die Entstehung von Kollektivität in der Nähe der Unterschalenabschlüsse bei $Z = 38$ und $Z = 40$ [1, 2]. Für die schwereren instabilen $N = 52$ Isotone in der Nähe des doppelt magischen Kerns ¹⁰⁰Sn liegen dagegen bislang nur sehr spärliche Daten vor, speziell sind hier bisher nur sehr wenige absolute Übergangsstärken bekannt, die, analog zu den untersuchten stabilen $N = 52$ Isotonen, ein Verständnis der Entstehung von Kollektivität in der Nähe von ¹⁰⁰Sn erlauben würden. Von uns wurde daher bereits der $N = 52$ Kern ⁹⁸Pd untersucht und mit Hilfe der Doppler Shift Abschwächungs-Methode Lebensdauern hochangeregter Zustände im Femtosekunden-Bereich gemessen. Ein weiteres Experiment an ⁹⁸Pd mit dem Kölner Plunger diente zur erstmaligen Messung von Lebensdauern und damit absoluter $E2$ Stärken von tief liegenden Quadrupol-Anregungen mit der RDDS Methode. Die ersten Ergebnisse dieser Messung sollen vorgestellt und interpretiert werden hinsichtlich der kollektiven Eigenschaften von ⁹⁸Pd.

Gefördert durch die DFG, Fördernummer Jo 391/3-2.

[1] C. Fransen et al., Phys. Rev. C 67, 024307 (2003)

[2] C. Fransen et al., Phys. Rev. C 71, 054304 (2005)

HK 34.90 Do 14:00 Poster C3

Aktueller Status und geplante Messungen am Niederenergie-Photonentagger NEPTUN am S-DALINAC* — ●MICHAEL ELVERS¹, JANIS ENDRES¹, JENS HASPER², ANDREAS KRUGMANN², KAI LINDENBERG², BASTIAN LOEHER², NORBERT PIETRALLA², DENIZ SAVRAN², LINDA SCHNORRENBERGER² und ANDREAS ZILGES¹ — ¹Institut für Kernphysik, Universität zu Köln, 50937 Köln — ²Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, 64289 Darmstadt

NEPTUN ist ein Niederenergie-Photonentagger am Darmstädter Elektronenbeschleuniger S-DALINAC, der es ermöglicht, Wirkungsquerschnitte für (γ, x) -Reaktionen zu bestimmen. Die Photonen werden durch Beschuss eines dünnen Targets mit Elektronen erzeugt, deren Energieverlust anhand ihrer Ablenkung in einem Magnetfeld bestimmt wird. Der Energiebereich der Photonen liegt zwischen 8 und 20 MeV bei einer Rate von $10^4 \gamma / (s \text{ keV})$.

In diesem Vortrag werden die Ergebnisse der vorangegangenen Testmessungen vorgestellt, sowie über geplante Experimente berichtet. Dabei wird speziell auf KRF-Messungen, sowie die astrophysikalisch relevanten (γ, n) -Experimente eingegangen. Im Frühjahr 2008 soll die Energieabdeckung der Fokalebene bei fester Einschussenergie von 0, 8 und

3, 2 MeV erweitert werden. Ende des Jahres 2008 werden Neutronendetektoren zum Nachweis langsamer Neutronen installiert.

* Gefördert durch die DFG (SFB 634)

HK 34.91 Do 14:00 Poster C3

Precision measurement of the proton charge radius with elastic electron scattering* — ●INNA PYSMENETSKA, PETER VON NEUMANN-COSEL, SARLA RATHI, ACHIM RICHTER, GERHARD SCHRIEDER, and ARTEM 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 normalization problems. Recent test measurements demonstrate the feasibility of such a kind of experiment, but several problems need to be solved first. Preliminary results and conclusions are discussed.

[1] S.G.Karshenboim, Can. J. Phys. 77 (1999) 241

*Supported by the DFG through SFB 634.

HK 34.92 Do 14:00 Poster C3

Two-neutron transfer reactions investigating shell stability and inverse kinematics capability. — ●MAHMOUD MAHGOUB¹, VINZENZ BILDSTEIN¹, HANS-GERHARD BOHLEN³, DOREL BUCURESCU⁴, TATIANA DORSCH^{1,3}, THOMAS FAESTERMANN¹, ROMAN GERNHÄUSER¹, RALF HERTENBERGER², TZANKA KOKALOVA³, THORSTEN KRÖLL¹, REINER KRÜCKEN¹, LUDWIG MAIER¹, WOLFRAM VON OERTZEN³, CARL WHELDON³, and HANS WIRTH¹ — ¹Physik-Department E12, TU München, Garching — ²Sektion Physik, LMU München — ³HMI, Berlin — ⁴NIPNE, Bucharest, Romania

Neutron transfer reactions were used to study the stability of the magic number $N = 28$. We investigated neutron pairing correlations using the two-neutron pickup reaction ⁵⁸Ni(\bar{p} , t)⁵⁶Ni depending on the fact that nuclei with high neutron pairing are good magic nuclei. The capability of inverse kinematics reactions to study exotic nuclei was tested by the neutron transfer reactions t(⁴⁰Ar, p)⁴²Ar using a tritium target and comparing the results and conclusions with the normal kinematics reactions.

The results for the reactions on Ni & Ar compared to DWBA calculations will be presented. Future possibilities for the use of inverse kinematics to study exotic nuclei with radioactive beams will be discussed.

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

HK 34.93 Do 14:00 Poster C3

Rückschlüsse auf die Gestalt schwerer Atomkerne aus γ -spektroskopischen Daten — ●JACOB BELLER¹, TAKE SAITO², NORBERT PIETRALLA¹ und RISING KOLLABORATION² — ¹IKP TU Darmstadt — ²GSI, Darmstadt

In der Massenregion $A = 130$ existieren Kerne mit kollektiven Anregungen und triaxialen Deformationseigenschaften. Die $N = 76$ -Isotone liegen zwischen sphärischen Kernen in der Nähe des Schalenabschlusses und stark deformierten Kernen in der Schalenmitte.

Im Rahmen des RISING-Projektes wurden an der GSI Übergangsstärken für die Kerne ¹³⁴Ce und ¹³⁶Nd in relativistischer Coulombanregung bestimmt [T. Saito et al., zur Veröffentlichung eingereicht]. Eine theoretische Beschreibung der Termschemata für niedrige Spins im *General Collective Model* (GCM) verschafft Klarheit, dass man für die Kerne ¹³²Ba, ¹³⁴Ce und ¹³⁶Nd eine variable γ -Deformation („ γ -weicher Rotor“) anstatt einer starren γ -Deformation, wie sie im *Asymmetric Rotor Model* beschrieben wird, annehmen muss.

HK 34.94 Do 14:00 Poster C3

Trap-assisted decay spectroscopy at ISOLTRAP — ●MAGDALENA KOWALSKA¹ and SARAH NAIMI² for the ISOLTRAP-Collaboration — ¹CERN, Geneva — ²CSNSM, Orsay

A system for decay studies on isobarically and isomerically pure beams is being presently commissioned at the ISOLTRAP setup at ISOLDE/CERN, where Penning traps are routinely used for precise

mass measurements. The new system will be located behind the last trap, and will include a tape station coupled to beta and gamma detectors.

The first measurements include masses and decay schemes of neutron-rich Hg and Tl isotopes, where little data exist due to very large isobaric Fr contamination. The studies will provide valuable input for mass models and shell-model calculations below $Z = 82$ and above $N = 126$. They will also have the potential of discovering new isomeric states or even new isotopes, for which the half-lives are predicted in the minute- and second-range.

HK 34.95 Do 14:00 Poster C3

Development of a silicon ball for electron scattering coincidence experiments at the S-DALINAC* — ●ANATOLIY BYELIKOV, UWE BONNES, JÜRGEN VON KALBEN, PETER VON NEUMANN-COSEL, and ACHIM RICHTER — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt

A new experiment on electro-induced breakup of ^2H is planned at the Darmstadt linear accelerator S-DALINAC in order to explore the structure functions in the $^2\text{H}(e,e'p)$ reaction at low momentum transfer. This requires, however, high statistics, in particular for extraction of the TT interference term, which are an order of magnitude larger than the achieved in previous experiments¹. Therefore a compact ball of Si detectors is developed to improve the solid angle by a corresponding factor.

The silicon ball can also be used to perform triple coincidence experiments of the type $^3\text{He}(e,e'pp)$. Such kinematically complete data are of particular interest because within the covered phase space the relative motion of all three nucleons in the bound nucleus can be completely mapped.

The poster presents the status of the project.

[1] P. von Neumann-Cosel et al., Phys. Rev. Lett. **88** (2002) 202304.

*Supported by the DFG through SFB 634.

HK 34.96 Do 14:00 Poster C3

Erste Messungen zum Termschema von $^{230,232}\text{Pa}$ — ●TANJA KOTTHAUS¹, PETER REITER¹, THOMAS FAESTERMANN², FLORIAN FINKE¹, RALF HERTENBERGER³, HERBERT HESS¹, MARIJKE KALKÜHLER¹, THOMAS MORGAN³, PETER THIROLF³, ANDREAS WENDT¹, ANDREAS WIENS¹ und HANS-FRIEDRICH WIRTH² — ¹IKP, Köln — ²TU, München — ³LMU, München

In einer teilchenspektroskopischen Messung am Münchener Q3D-Spektrometer wurden erstmals angeregte Zustände in ^{230}Pa und ^{232}Pa untersucht. Es wurden Winkelverteilungen nach den Transfer-Reaktionen $^{231}\text{Pa}(d,p)$ und $^{231}\text{Pa}(d,t)$ bei einer Strahlenergie von 22 MeV und bei unterschiedlicher Strahlpolarisation aufgenommen (Targetdicke: 140 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$). Zum Vergleich wurden auch die Reaktionen $^{230}\text{Th}(d,p)^{231}\text{Th}$ und $^{234}\text{U}(d,t)^{233}\text{U}$ vermessen. Mit Hilfe von DWBA-Rechnungen werden Spin-Zuordnungen in dem bisher unbekanntem Niveauschema der beiden ungerade-ungerade Kerne ^{230}Pa und ^{232}Pa erfolgen. Diese Informationen werden ergänzt durch die Ergebnisse einer gammaspektroskopischen Messung, die mit dem MINIBALL-Spektrometer in Köln durchgeführt wurde.

HK 34.97 Do 14:00 Poster C3

Simulation of compound nucleus reactions with microwave billiards in the region of overlapping levels — BARBARA DIETZ¹, ●THOMAS FRIEDRICH¹, HANNS LUDWIG HARNEY², MAKSIM MISKI-OGLU¹, ACHIM RICHTER¹, FLORIAN SCHÄFER¹, and HANS WEIDENMÜLLER² — ¹Institut für Kernphysik, TU Darmstadt — ²Max Planck Institut für Kernphysik, Heidelberg

The excitation cross section of compound nucleus reactions exhibits either isolated resonances, or fluctuates when resonances overlap strongly in the Ericson regime due to high level density. This scenario can be simulated using flat microwave cavities. We measured the complex scattering matrix of a microwave cavity in an intermediate regime where the system decays non-exponentially. In the framework of random matrix theory the fluctuations are modelled by an expression of Verbaarschot, Weidenmüller, and Zirnbauer for the scattering via quantum chaotic systems. We developed a statistical test for this model and find that it describes the measured data as long as the dynamics of the system is purely chaotic. This in turn provides a tool to explore the dynamics of a resonating system.

HK 34.98 Do 14:00 Poster C3

Untersuchung von Dipolanregungen im Kern ^{102}Ru mittels Kernresonanzfluoreszenz * — ●MICHAEL PFEIFFER¹, ANDREAS LINNEMANN¹, DENIZ SAVRAN², RALF SCHULZE¹, DENNIS MUECHER¹, MICHAEL ELVERS¹, JAN JOLIE¹, ANDREAS ZILGES¹, CHRISTOPH FRANSEN¹, JENS HASPER², KAI LINDENBERG², JANIS ENDRES¹, MATTHIAS FRITZSCHE², SEBASTIAN MUELLER² und LINDA SCHNORRENBERGER² — ¹Institut für Kernphysik, Universität zu Köln, 50937 Köln — ²Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, 64289 Darmstadt

Im Mittelpunkt unserer Untersuchungen zum Kern ^{102}Ru ($N=58$) steht die Frage, wie sich die kollektiven Eigenschaften der gut untersuchten $N=52$ Isotone hin zu neutronenreicheren Kernen entwickeln. Durch eine Kernresonanzfluoreszenzmessung am supraleitenden Darmstädter Elektronenbeschleuniger S-DALINAC bei einer Endpunktsenergie von 5 MeV konnten mehrere neue Dipolanregungen gefunden werden. Ein Hauptaugenmerk liegt hierbei auf der Suche nach möglichen Kandidaten für Proton-Neutron-gemischt-symmetrische Zustände. Weiterhin werden Kandidaten für die zwei-Phononen-Quadrupol-Oktupol- 1^- -Anregung gesucht. Solche Zustände sind bis jetzt noch nicht in der Reihe der stabilen Ruthenium-Isotope beobachtet worden, allerdings werden im Kern ^{96}Ru ähnliche Kandidaten vermutet.

In diesem Vortrag sollen die Ergebnisse der Messung vorgestellt werden.

* Gefördert durch die DFG (391 JO3-2)

HK 34.99 Do 14:00 Poster C3

Properties of neutron-rich Ni isotopes investigated at LAND — ●TUDI LE BLEIS for the R3B-Collaboration — GSI Darmstadt — IPHC Strasbourg

A kinematical complete measurement of reactions with relativistic beams of unstable $^{68-72}\text{Ni}$ isotopes has been performed at the LAND reaction setup at GSI. Different targets (C, CH₂, Pb) have been measured in order to investigate different types of reactions including heavy-ion induced electromagnetic excitation, nuclear neutron removal reactions, as well as quasi-free knockout reactions. From the differential cross section for electromagnetic excitation the dipole-strength distribution in the continuum is extracted in order to explore the low-lying pygmy dipole mode. The shell-structure of the neutron-rich Ni isotopes around the semi-magic ^{68}Ni is studied using nucleon-removal reactions. A first attempt has been undertaken to measure ($p,2p$) knockout reactions using a CH₂ target. Selected first results will be presented.

HK 34.100 Do 14:00 Poster C3

Projektil-Coulombanregung von $^{126}\text{Xe}^{\text{s}}$ — ●THOMAS MÖLLER¹, TAN AHN¹, LINUS BETTERMANN², LAURENT COQUARD¹, JÖRG LESKE¹, OLIVER MÖLLER¹, NORBERT PIETRALLA¹, GEORGI RAINOVSKI³ und WOLFRAM ROTHER² — ¹Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt — ²Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — ³St.-Kliment-Ohridski-Universität Sofia, Bulgarien

Zur Untersuchung der Evolution der kollektiven Kernstruktur beim Übergang von sphärischen zu deformierten Kernen wurden am Argonne National Laboratory eine Reihe von Experimenten in inverser Coulomb-Anregung an den Isotopen $^{124,126,128,130,132}\text{Xe}$ analog zu [1] durchgeführt. Ionenstrahlen der zu untersuchenden Isotope wurden vom dortigen ATLAS Beschleuniger auf eine Energie von ca. 85 % der Coulomb-Schwelle beschleunigt und an einem $1 \frac{\text{mg}}{\text{cm}^2}$ dicken ^{12}C -Target gestreut. Der Coulomb-Anregungsprozess bevölkert angeregte Zustände der Projektilkerne. Die bei der Abregung emittierte Gammastrahlung wurde mit dem Gammasphere Spektrometer aufgenommen. Aus den relativen Wirkungsquerschnitten der Coulomb-Anregung wurden Lebensdauern der Zustände bestimmt. Ferner wurden aus Winkelverteilungen der Gammaintensität Multipolmischungsverhältnisse bestimmt. Es soll das Experiment vorgestellt und die für den Kern ^{126}Xe gewonnenen Ergebnisse präsentiert werden.

^sGefördert durch die DFG (SFB 634)

[1] G. Rainovski et al., Phys. Rev. Lett. **96**, 122501 (2006).

HK 34.101 Do 14:00 Poster C3

Messung von $\gamma\gamma$ -Koinzidenzen in ^{70}Zn durch Coulomb-Anregung — ●MICHAEL ALBERS¹, DENNIS MÜCHER¹, ANDREY BLAZHEV¹, K.H. SPEIDEL², CHRISTIAN BERNARDS¹, ALFRED DEWALD¹, CHRISTOPH FRANSEN¹ und JAN JOLIE¹ — ¹Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — ²Institut für Strahlen- und Kernphysik, Universität Bonn

Der Kern ^{70}Zn ($N=40$) ist ein idealer Kandidat, um das komplizier-

te Zusammenspiel von Einteilchen- und kollektiven Freiheitsgraden in dieser Massenregion zu verstehen. In diesem Kern ist man durch die aufgefüllte $\nu p_{1/2}$ Schale direkt sensitiv auf die $\nu g_{9/2}$ Schale, die zum Verständnis der Kernstruktur neutronenreicher Zink-Isotope elementar wichtig ist. Für den Nachbarkern ^{68}Zn liegen zwei Ergebnisse mit unterschiedlichem Vorzeichen für $g(4_1^+)$ vor. Ein negativer Wert ließe auf große Anteile der $\nu g_{9/2}$ Schale schließen. Um diese Diskrepanz zu verstehen, wurde am WNSL (Yale University) ein Experiment zur Messung magnetischer Momente am Kern ^{70}Zn durchgeführt. Hierbei trat die Frage auf, ob ein fütternder Zerfall des kollektiven 3^- Zustandes in den 4^+ Zustand vorliegt, der das Meßresultat für $g(4_1^+)$ stark beeinflussen würde. Da für das letzte stabile Zink-Isotop ^{70}Zn bisher keine Informationen über hochauflösende $\gamma\gamma$ -Koinzidenzen vorliegen, wurden von uns am Kölner FN-Tandem-Beschleuniger durch Coulomb-Anregung mit ^{32}S Strahl Teilchen- $\gamma\gamma$ -Koinzidenzen in diesem Kern gemessen.

Wir stellen Aufbau und Ergebnisse des Experiments vor und erörtern mögliche Konsequenzen auf die g-Faktor Messung in Yale.

HK 34.102 Do 14:00 Poster C3

Paritätsbestimmung von Dipolanregungen in ^{140}Ce mittels eines Compton-Polarimeters * — ●MARC BÜSSING¹, MICHAEL ELVERS¹, JENS HASPER², KAI LINDENBERG², SEBASTIAN MÜLLER², DENIZ SAVRAN², KERSTIN SONNABEND² und ANDREAS ZILGES¹ — ¹Institut für Kernphysik, Universität zu Köln, Köln — ²Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, Darmstadt

Mithilfe eines Compton-Polarimeters wurden Paritäten von Dipolanregungen zwischen 6 und 7 MeV im Kern ^{140}Ce bestimmt. Der bestehende Messplatz für Kernresonanzfluoreszenz-Experimente am Supraleitenden Darmstädter Linearbeschleuniger S-DALINAC wurde um einen zweiten Messaufbau erweitert, um parasitär Langzeitmessungen mit durch Bremsstrahlung erzeugten, unpolarisierten Photonen durchzuführen. Als Polarimeter wurde ein Clover-Detektor bestehend aus vier hochreinen Germanium-Einkristallen verwendet.

Durch Untersuchung von Zuständen bekannter Parität wurde die Polarisationsempfindlichkeit des Detektors bestimmt. Um die Zuverlässigkeit der Paritätsbestimmung zu verbessern, wurde die Polarisationsempfindlichkeit zusätzlich durch Simulation der Detektorgeometrie überprüft. Basierend darauf wurden Paritäten von Dipolanregungen im Bereich der Pygmydipolresonanz in ^{140}Ce zugewiesen.

* Gefördert durch die DFG (SFB 634)

HK 34.103 Do 14:00 Poster C3

Measurements of one-neutron removal momentum distributions and interaction cross sections of Magnesium and Aluminum nuclei in the island of inversion N=20 — ●A. PROC-

HAZKA for the s322-Collaboration — Gesellschaft für Schwerionenforschung GSI, Darmstadt, Germany — Justus-Liebig-Universität, Gießen, Germany

Measurements of momentum distributions after one neutron removal and interaction cross sections of Mg and Al nuclei in the island of inversion N=20 have been performed with the FRagment Separator (FRS) at GSI. The nuclear structure of isotopes in this region is interesting because of the observed breakdown of the N=20 shell closure for Mg isotopes. The investigated isotopes, among them $^{33,34,35}\text{Mg}$ and ^{34}Al , were produced by projectile fragmentation of a 1 GeV/u ^{48}Ca beam in a Be production target placed at the entrance of the FRS. They were separated and identified in flight up to the mid-focal plane of the separator, where the interaction target (C or CH₂) was located. Due to the high resolution of the achromatic mode of the FRS, precise momentum measurements of the produced fragments can be performed independently of the large momentum spread due to the reactions in the target. The experiment will provide information about the orbital angular momentum of the knocked out neutron, and thus about the single particle orbitals of the ground state of the studied nuclei. Details of the experiment and the data analysis results will be presented.

HK 34.104 Do 14:00 Poster C3

Electron scattering off Rare Isotopes - The ELISe experiment at FAIR — ●HAIK SIMON for the ELISe-Collaboration — Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH, Planckstr. 1, D-64291 Darmstadt, Germany

The international accelerator facility FAIR at the GSI laboratory at Darmstadt will provide intense, high-quality secondary beams of ions and antiprotons. The basic features of the facility are described in the baseline technical report. The ELISe experiment at FAIR aims for implementing electron scattering off exotic nuclei in colliding beam kinematics. These studies will allow for the first time to use the leptonic probe to study the ground state properties and excitation modes of radioactive, short lived, bare ions, and to analyze the excitation process and target like (decay) products independently. Elastic and inelastic electron scattering are considered being benchmark reactions in nuclear structure investigations as the well-understood interaction allows reliable and virtually model-independent extraction of (transition) charge and current densities by means of form-factor measurements.

The design of the very demanding ELISe detector systems aiming for a coincident detection of decay scattered electrons, decay particles and reaction fragments will be presented. Simulation calculations for the beam-beam kinematics and the resulting high selectivity for measuring the excitation and the decays of nuclear modes from threshold up into the continuum will be shown.

HK 35: Elektromagnetische und Hadronische Sonden

Zeit: Donnerstag 16:30–19:00

Raum: 1C

Gruppenbericht

HK 35.1 Do 16:30 1C

Double-Pion Production in Nucleon Collisions on the Nucleon and on Nuclei - the ABC Effect and its Possible Origin in a Dibaryonic Resonance* — ●MIKHAIL BASHKANOV, HEINZ CLEMENT, EVGUENY DOROSHKEVICH, OLENA KHAKIMOVA, FLORIAN KREN, ANNETTE PRICKING, TATIANA SKORODKO, and GERHARD J. WAGNER for the CELSIUS-WASA-Collaboration — Physikalisches Institut der Universität Tübingen

The ABC effect – an intriguing low-mass enhancement in the $\pi\pi$ invariant mass spectrum – is known from inclusive measurements of two-pion production in nuclear fusion reactions. First exclusive measurements carried out at CELSIUS-WASA for the fusion reactions leading to d or ^3He reveal this effect to be a σ channel phenomenon associated with the formation of a $\Delta\Delta$ system in the intermediate state and combined with a resonance-like behavior in the total cross section. Together with the observation that the differential distributions do not change in shape over the resonance region the features fulfill the criteria of an isoscalar s-channel resonance in pn and $NN\pi\pi$ systems, if the two emitted nucleons are bound. It obviously is robust enough to survive in nuclei as a dibaryonic resonance configuration. In this context also the phenomenon of $N\Delta$ resonances is reexamined.

* supported by BMBF, COSY-FFE, DFG(Eur. Graduate School)

HK 35.2 Do 17:00 1C

Neutrinoinduzierte kohärente Pionenproduktion an C12 — ●STEFAN WINKELMANN, STEFAN BENDER, TINA LEITNER und ULRICH MOSEL — Institut für Theoretische Physik, Universität Gießen

Wir untersuchen, wie bei der neutrinoinduzierten kohärenten Produktion von Pionen über die bestehenden theoretischen Ansätze und Näherungen hinausgegangen werden kann, um das theoretische Verständnis dieser Reaktion zu verbessern. Speziell wird untersucht, wie sich die explizite Berücksichtigung der im Kern gebundenen Nucleonen auf die differentiellen Wirkungsquerschnitte auswirkt. Die Nucleonenzustände werden dabei im Rahmen einer Mean-Field-Rechnung beschrieben. Vor dem Hintergrund aktueller und geplanter Experimente zur Neutrinophysik ist ein besseres Verständnis dieser Reaktion notwendig, da Oszillationsexperimente wie K2K und MiniBooNE auf eine möglichst genaue Kenntnis der Reaktionen der Neutrinos mit dem jeweiligen Detektormaterial angewiesen sind.

HK 35.3 Do 17:15 1C

Quasifree Λ , Σ^0 , and Σ^- electroproduction from $^{1,2}\text{H}$, $^{3,4}\text{He}$ and carbon — ●FRANK DOHRMANN — FZ Dresden-Rossendorf, Institut f. Strahlenphysik, Dresden, Germany

A comprehensive study of kaon electroproduction on light nuclei has been conducted in Hall C of the Thomas Jefferson National Accelerator Facility by the E91-016 collaboration. Data were obtained using elec-

tron beams of 3.245 GeV impinging on special high density cryogenic targets of ^1H , ^3He , ^4He , as well as on a solid carbon target. Specifically, the measurements on ^3He are the first performed. Previously, the observation of hypernuclear bound states was discussed [1]. This presentation will give the final results of the data analysis, focussing on the quasifree production cross sections for the Λ and Σ hyperons for the various target nuclei [2]. We also derive effective proton numbers from our data and compare these numbers with model calculations. Deviations may indicate possible in-medium modifications of the kaon electroproduction mechanism.

[1] F. Dohrmann et al [E91016 collab.] Phys. Rev. Lett. **93** (2004) 242501

[2] F. Dohrmann et al [E91016 collab.] Phys. Rev. C in print

HK 35.4 Do 17:30 1C

Excitation of the Roper Resonance in Single- and Double-Pion Production in Nucleon-Nucleon Collisions *
 — ●TATIANA SKORODKO, MIKHAIL BASHKANOV, HEINZ CLEMENT, EVGUENY DOROSHKVICH, OLENA KHAKIMOVA, FLORIAN KREN, and GERHARD J. WAGNER for the CELSIUS-WASA-Collaboration — Physikalisches Institut der Universität Tübingen

The Roper resonance has been a puzzle ever since its discovery in πN phase shifts. Not only its nature has been a matter of permanent debate, also its resonance parameters show a big scatter in their values. In most investigations no apparent resonance signatures could be found in the observables. In these cases the Roper resonance is sensed only very indirectly via complex partial wave analyses. We find direct indications for its excitation in the invariant $n\pi^+$ mass spectrum of the $pp \rightarrow np\pi^+$ reaction at $M \approx 1360$ MeV with a width of 150 MeV. The values fit very favorably to the most recent phase shift results as well as to the observations at BES.

In the near-threshold two-pion production $pp \rightarrow pp\pi^0\pi^0$, where the Roper excitation and its subsequent decays via the routes $N^* \rightarrow \Delta\pi \rightarrow N\pi\pi$ and $N^* \rightarrow N\sigma$ are the only dominant processes, we find its direct decay into the $N\sigma$ channel to be the by far dominating decay process - in favor of a monopole nature of the Roper resonance.

Above the Roper region the $\Delta\Delta$ excitation gets the dominant reactions process for $T_p > 1$ GeV. The situation in this region will be discussed, too.

*supported by BMBF, COSY-FFE and DFG(Eur. Graduate School)

HK 35.5 Do 17:45 1C

Two-Pion Production in Proton-Proton Collisions with Polarized Beam - Roper versus single Δ excitation *
 — ●ARTHUR ERHARDT, HEINZ CLEMENT, EVGUENY DOROSHKVICH, KATHARINA EHRHARDT, and GERHARD J. WAGNER for the COSY-TOF-Collaboration — Physikalisches Institut der Universität Tübingen

The $pp \rightarrow pp\pi^+\pi^-$ reaction was measured with a polarized proton beam at $T_p = 750$ and 800 MeV using the short version of the COSY-TOF spectrometer. The implementation of a delayed-pulse technique for Quirl and Central Calorimeter provided positive π^+ identification in addition to the standard particle identification. Differential cross sections as well as vector analyzing powers have been obtained. They are compared to previous data and theoretical calculations. In contrast to predictions we find large analyzing power values up to $A_y = 0.3$. At these measurements the dominating reaction mechanism is the excitation of the Roper resonance and its decay into the $\pi^+\pi^-$ channel either directly or via Δ excitation. From invariant $M_{\pi\pi}$ mass and $\pi\pi$ opening angle distributions we find the direct decay into the σ channel to be the dominating decay - at variance with the PDG values, but in favor of the monopole character of the Roper excitation. Since Roper excitation and decay do not result in significant analyzing powers, the reason for the measured large values may be found in small reaction amplitudes, where single Δ excitation is connected with s-wave pion rescattering - a process not sensed so far experimentally.

*supported by BMBF, COSY-FFE, DFG(Eur. Graduate School)

HK 35.6 Do 18:00 1C

Investigations on the $\Lambda(1405)$ with WASA-at-COSY — ●WOJCIECH WEGLORZ for the WASA-at-COSY-Collaboration — Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich — Nuclear Physics Department, University of Silesia, Katowice

The nature of hyperon resonance $\Lambda(1405)$ is yet not well known. It is, for example, considered to be of non-triplet quark structure or a bound $\bar{K}N$ state. Recent calculations predict the $\Lambda(1405)$ to have a two-pole structure, which has direct influence on the coupling of its $\pi\Sigma$ decay

modes with the pure $\Lambda(1405)$ decaying through $\pi^0\Sigma^0$. One major difficulty in the experimental determination of the spectral shape of the $\Lambda(1405)$ (width = 50 MeV) originates in its overlap with the $\Sigma(1385)$ resonance (width = 36 MeV) while having the same charged $\pi\Sigma$ decay channels.

The WASA-at-COSY setup with a close to 4π geometrical acceptance for charged and neutral particles allows to detect all final state particles of the decay $\Lambda(1405) \rightarrow \pi^0\Sigma^0 \rightarrow (\gamma\gamma)_{\pi^0}(p\pi^-\gamma)_{\Sigma^0}$. In combination with the high density hydrogen pellet target and the COSY proton beam this provides the opportunity to cleanly identify the $\Lambda(1405)$ in the reaction $pp \rightarrow pK^+\Lambda(1405)$ and to shed some light on its nature.

In this presentation the status of the feasibility studies are discussed. Supported by FZ Jülich and BMBF.

HK 35.7 Do 18:15 1C

Energy dependence of the $pp \rightarrow K^+n\Sigma^+$ reaction near threshold — ●YURY VALDAU for the ANKE-Collaboration — Forschungszentrum Jülich, Institut fuer Kernphysik*, Germany, D-52425 Jülich

In contrast to reactions with production of neutral light hyperons (Λ and Σ^0) the energy dependence of the $pp \rightarrow K^+n\Sigma^+$ reaction shows a surprising behavior in close-to-threshold region ($T_p \approx 1.79$ GeV). Due to strangeness conservation below threshold of the $pp \rightarrow K^+n\Lambda\pi^+$ process there is no other source of the $K^+\pi^+$ events, thus events from genuine Σ^+ production can be identified by $K^+\pi^+$ coincidence without using a neutron detector.

The energy dependence of the Σ^+ production total cross section has been studied at four energies between threshold and ~ 2.0 GeV using the magnetic spectrometer ANKE-COSY. In the experimental data the contribution of Σ^+ production to three simultaneously measured experimental spectra (K^+ inclusive, K^+p and $K^+\pi^+$ correlation spectra) can be identified. Thus, total cross sections of the process will be determined using the ratio to other well known hyperon production channels or absolute normalization.

The status of analysis as well as preliminary experimental results will be presented.

Supported by the COSY-FFE program.

HK 35.8 Do 18:30 1C

Messung von Doppelpolarisationsobservablen in der Reaktion $\vec{\gamma}p \rightarrow p\pi^0$ — ●ANNIKA THIEL für die CBELSA/TAPS-Kollaboration — Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik, Nussallee 14-16, D-53115 Bonn

Das Anregungsspektrum des Nukleons enthält verschiedene, sich überlappende Resonanzen. Zur Untersuchung und näheren Identifikation der Resonanzen bedarf es der Partialwellenanalyse, welche zur genauen Bestimmung der Resonanzbeiträge dient. Um eine eindeutige Lösung der Partialwellenanalyse zu erhalten, werden verschiedene, wohl ausgewählte Einfach- und Doppelpolarisationsobservablen benötigt. Mit dem neuen Crystal-Barrel/TAPS-Aufbau an ELSA ist es möglich solche Doppelpolarisationsobservablen zu messen. Hierzu werden linear- oder zirkularpolarisierte Photonen und ein longitudinal polarisiertes Butanol-Ziel verwendet, so dass eine Bestimmung der Polarisationsobservablen E und G in verschiedenen Reaktionen möglich ist.

Mit der Datennahme des Experiments wurde letztes Jahr begonnen. In diesem Vortrag werden die ersten Ergebnisse für die Reaktion $\vec{\gamma}p \rightarrow p\pi^0$ vorgestellt.

Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (SFB/TR 16).

HK 35.9 Do 18:45 1C

Messung der Strahlasymmetrie Σ in der Reaktion $\vec{\gamma}p \rightarrow p\pi^0\eta$ — ●ERIC GUTZ für die CBELSA/TAPS-Kollaboration — Helmholtz-Institut f. Strahlen- und Kernphysik, Nussallee 14-16, 53115 Bonn

Das Problem der *fehlenden Resonanzen* im Anregungsspektrum der Baryonen ist eine der offenen Fragestellungen der Hadronenphysik. Das Crystal-Barrel/TAPS-Experiment am Bonner Elektronenbeschleuniger ELSA erlaubt es hierbei eine große Zahl verschiedener Endzustände in der Meson-Photoproduktion am Nukleon zu untersuchen, die sich durch unterschiedliche Resonanzbeiträge auszeichnen.

Das Crystal-Barrel/TAPS-Experiment eignet sich insbesondere gut zur Untersuchung der Photoproduktion neutraler Mesonen am Nukleon. Dabei zeichnet sich die Detektoranordnung durch eine beinahe vollständige Abdeckung des Raumwinkels und eine hohe Detektionseffizienz für Photonen aus. Durch die Methode der kohärenten Bremsstrahlung stehen energiemarkierte, linear polarisierte Photonen für Polarisationsexperimente zur Verfügung. Polarisationsobservablen wie die

Strahlasymmetrie Σ sind wichtig zur Extraktion der Resonanzparameter aus den Daten mittels einer Partialwellenanalyse. Im Vortrag werden neue Ergebnisse zur Messung der Strahlasymme-

trie Σ für die Reaktion $\bar{\gamma}p \rightarrow p\pi^0\eta$ bis zu einer Photonenergie von 1600 MeV vorgestellt.

Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (SFB/TR16)

HK 36: Kern- und Teilchen-Astrophysik

Zeit: Donnerstag 16:30–19:00

Raum: 2B

Gruppenbericht

HK 36.1 Do 16:30 2B

Status and perspectives of the LUNA experiment at Gran Sasso/Italy — •DANIEL BEMMERER¹, RALF KUNZ², MICHELE MARTA¹, CLAUS ROLFS², FRANK STRIEDER², and HANNS-PETER TRAUTVETTER² for the LUNA-Collaboration — ¹Forschungszentrum Dresden-Rossendorf, 01328 Dresden, Germany — ²Institut für Experimentalphysik III, Ruhr-Universität Bochum, Bochum, Germany

The Laboratory Underground for Nuclear Astrophysics (LUNA) in the Gran Sasso underground facility, Italy, has been designed to measure low cross sections for astrophysical purposes. The ${}^3\text{He}(\alpha,\gamma){}^7\text{Be}$ study at LUNA has now been completed, and the final data will be shown here. During the year 2007, two measurement campaigns have been performed: First, a precision study of ground state capture in the ${}^{14}\text{N}(p,\gamma){}^{15}\text{O}$ reaction with an impact on solar ${}^{13}\text{N}$ and ${}^{15}\text{O}$ neutrinos (contribution by M. Marta). Second, a study of the ${}^{25}\text{Mg}(p,\gamma){}^{26}\text{Al}$ reaction producing radioactive ${}^{26}\text{Al}$, a tracer of live nucleosynthesis in our galaxy (contribution by F. Strieder).

The scientific program for the next years at the current LUNA 400 kV accelerator includes the study of the ${}^2\text{H}(\alpha,\gamma){}^6\text{Li}$ reaction for big-bang nucleosynthesis and the study of the ${}^{15}\text{N}(p,\gamma){}^{16}\text{O}$ reaction and several other reactions of the CNO cycles. Feasibility studies on selected cases will be presented.

The scientific program for the proposed new LUNA 3 MV accelerator will be discussed.

Gruppenbericht

HK 36.2 Do 17:00 2B

Progress in determining keV neutron cross sections with AMS — •IRIS DILLMANN^{1,2}, ANTON WALLNER³, GEORG RUGEL², LAURENT COQUARD⁴, STEPHAN WALTER¹, FRANZ KÄPPELER¹, OLIVER FORSTNER³, ROBIN GOLSER³, ALFRED PRILLER³, PETER STEIER³, THOMAS FAESTERMANN², KLAUS KNIE³, GUNTHER KORSCHINEK², and MICHAEL POUTIVSEV² — ¹Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Karlsruhe, Postfach 3640, D-76021 Karlsruhe — ²Physik Department, Technische Universität München, D-85747 Garching — ³Vienna Environmental Research Accelerator, Institut für Isotopenforschung und Kernphysik, Universität Wien, A-1090 Wien — ⁴Technische Universität Darmstadt, Institut für Kernphysik, D-64289 Darmstadt — ⁵Gesellschaft für Schwerionenforschung, D-64291 Darmstadt

This status report deals with the progress in the measurements of keV-neutron cross sections with a combination of the activation technique and accelerator mass spectrometry. The neutron activations were done at the Karlsruhe 3.7 MV Van de Graaff accelerator using the ${}^7\text{Li}(p,n){}^7\text{Be}$ neutron source, and the subsequent AMS measurements performed at the VERA facility in Vienna and the Maier-Leibnitz laboratory in Munich. The (n,γ) cross sections of ${}^9\text{Be}$, ${}^{13}\text{C}$, ${}^{235}\text{U}$, and the ${}^{14}\text{N}(n,p)$ reaction were activated with a quasi-stellar neutron distribution of $kT=25$ keV and with monoenergetic neutron beams of 140, 220, and 500 keV. Further (n,γ) measurements on ${}^{35}\text{Cl}$, ${}^{40}\text{Ca}$, ${}^{54}\text{Fe}$, ${}^{58,62}\text{Ni}$, and ${}^{78}\text{Se}$ were performed at $kT=25$ keV and will be compared to previous TOF measurements.

HK 36.3 Do 17:30 2B

Messung der niederenergetischen Resonanzen der Reaktion ${}^{25}\text{Mg}(p,\gamma){}^{26}\text{Al}$ — •FRANK STRIEDER¹, RALF KUNZ¹, HANNS-PETER TRAUTVETTER¹, CLAUS ROLFS¹, DANIEL BEMMERER² und MICHELE MARTA² für die LUNA-Kollaboration — ¹Institut für Physik mit Ionenstrahlen, Ruhr-Universität Bochum, Germany — ²Forschungszentrum Dresden-Rossendorf, 01328 Dresden, Germany

Die Kernreaktion ${}^{25}\text{Mg}(p,\gamma){}^{26}\text{Al}$ ist die langsamste Reaktion des Mg-Al-Zyklus und verantwortlich für die Produktion des radioaktiven Isotops ${}^{26}\text{Al}$. Der Grundzustand von ${}^{26}\text{Al}$ zerfällt über einen β^+ -Zerfall oder Elektroneneinfang in den ersten angeregten Zustand von ${}^{26}\text{Mg}$, der wiederum über die Emission eines 1.809 MeV γ -Quants in den Grundzustand übergeht. Diese γ -Strahlung kann mit Satelliten-Teleskopen beobachtet werden, wodurch man Informationen über die Art der galaktischen Produktionsstätten des ${}^{26}\text{Al}$ erhält und somit

auch Hinweise auf die astrophysikalischen Szenarien.

Im Rahmen der LUNA Kollaboration wurden die astrophysikalisch relevanten Resonanzen der Reaktion ${}^{25}\text{Mg}(p,\gamma){}^{26}\text{Al}$ bis zur Energien unterhalb von 100 keV über Gammaskopie mit verschiedenen Detektoren im Gran Sasso Untergrundlabor gemessen und die Resonanzstärken bestimmt. Dabei wurde die niederenergetische Resonanz bei $E_{cm} = 93$ keV zum erstenmal direkt beobachtet. Die Ergebnisse des Experimentes und die astrophysikalischen Auswirkungen werden in diesem Vortrag diskutiert.

Diese Projekt wird unterstützt von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG-Ro429/41)

HK 36.4 Do 17:45 2B

Microscopic calculation of phase shifts and astrophysical S-factors using fermionic molecular dynamics — •ROBERT CUSONS — Gesellschaft für Schwerionenforschung, Planckstr. 1, 64291 Darmstadt, Germany

Scattering states have been calculated in a microscopic and unified way using Fermionic Molecular Dynamics. The realistic Argonne-V18 interaction was transformed into a phase shift equivalent effective interaction, V_{UCOM} , by using the Unitary Correlation Operator Method to include short range correlations. Both ground states of the nuclei in the incoming and outgoing channels and the phase shifts were calculated microscopically for the elastic scattering reactions: ${}^4\text{He}(n,n){}^4\text{He}$ and ${}^3\text{He}(\alpha,\alpha){}^3\text{He}$. The S-factor for the reaction ${}^3\text{He}(\alpha,\gamma){}^7\text{Be}$, which is of astrophysical interest in the ppII chain, is compared to data.

HK 36.5 Do 18:00 2B

Precision study of the ${}^{14}\text{N}(p,\gamma){}^{15}\text{O}$ reaction at LUNA — •MICHELE MARTA¹, DANIEL BEMMERER¹, RALF KUNZ², CLAUS ROLFS², FRANK STRIEDER², and HANNS-PETER TRAUTVETTER² for the LUNA-Collaboration — ¹Forschungszentrum Dresden-Rossendorf, 01328 Dresden, Germany — ²Institut für Experimentalphysik III, Ruhr-Universität Bochum, Bochum, Germany

The rate of the hydrogen-burning CNO cycle is controlled by the slowest reaction, ${}^{14}\text{N}(p,\gamma){}^{15}\text{O}$. 15-30% of the total cross section are contributed by radiative capture to the ground state in ${}^{15}\text{O}$. Previous extrapolated S-factors for this ground state contribution disagree by a factor 2. The precision of those previous studies had been limited by a sizable true coincidence summing correction. In a new experiment using a segmented Clover detector deep underground at LUNA, the summing correction has been reduced by a factor 30, so existing R-matrix fits can now be precisely tested. The present data enable a direct measurement of the metallicity at the center of the Sun by detecting solar CNO neutrinos, for example at Borexino.

HK 36.6 Do 18:15 2B

The Study of ${}^3\text{He}(\alpha,\gamma){}^7\text{Be}$ with a Recoil Separator — •ANTONINO DI LEVA^{1,2}, RALF KUNZ¹, CLAUS ROLFS¹, FRANK STRIEDER¹, and LUCIO GIALANELLA² — ¹Institut für Physik mit Ionenstrahlen, Ruhr-Universität Bochum, Germany — ²INFN Napoli, Italy

The ${}^3\text{He}(\alpha,\gamma){}^7\text{Be}$ reaction plays an important role in the interpretation of the solar neutrino experiments, since the estimate of the total neutrino flux 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 ${}^8\text{B}$. Moreover, the uncertainty in the ${}^3\text{He}(\alpha,\gamma){}^7\text{Be}$ cross section is one of the largest uncertainty in 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 γ -rays or, alternatively, measuring the activity of the synthesized ${}^7\text{Be}$. An alternative approach uses the ERNA recoil separator at the 4MV tandem accelerator at the Ruhr-Universität Bochum to detect directly the ${}^7\text{Be}$ reaction products and, additionally, the coincident detection of the capture γ -rays. The results

of this experiment are presented and compared with literature values.
Supported by DFG(Ro 429/35-3) and INFN

HK 36.7 Do 18:30 2B

R-Matrix-Fits an totale Wirkungsquerschnittsdaten der Reaktion $^{12}\text{C}(\alpha, \gamma)^{16}\text{O}$ — ●RALF KUNZ¹, KATRIN FORTAK¹, ANTONINO DI LEVA¹, LUCIO GIALANELLA², DETLEF ROGALLA¹, CLAUDIUS ROLFS¹, DANIEL SCHÜRMAN¹ und FRANK STRIEDER¹ — ¹Institut für Experimentalphysik III, Ruhr-Universität Bochum, Deutschland — ²Dipartimento di Scienze Fisiche, Università di Napoli and INFN Napoli, Italy

Die Beschreibung der mit dem Europäischen Rückstoßseparator für Nukleare Astrophysik (ERNA) gewonnenen Daten zum totalen Wirkungsquerschnitt der für das Heliumbrennen der Sterne relevanten Reaktion $^{12}\text{C}(\alpha, \gamma)^{16}\text{O}$ mit der R-Matrix-Methode wird vorgestellt. Hierzu werden der E1-, E2- und sämtliche Kaskadenbeiträge, inklusive dem Übergang in den ersten angeregten 0^+ -Zustand, berücksichtigt. Weiterhin werden zusätzlich Daten aus der elastischen Streuung und aus dem β -verzögerten α -Zerfall von ^{16}N verwendet. Dabei wird eine Art der Parametrisierung verwendet, die es erlaubt einen einheitlichen Parametersatz für alle Anteile zu benutzen, und nicht durch das Experiment zugängliche Zustände durch Literaturwerte zu beschreiben. Der Formalismus für den γ -Capture beinhaltet ebenfalls einen Beitrag durch den Direct Capture.

Die Schwierigkeiten in der Beschreibung werden dargestellt, und ein Ausblick auf ein weiteres Experiment zur Gewinnung zusätzlicher Informationen mit einem Jet-Gastarget an ERNA wird gegeben.

HK 36.8 Do 18:45 2B
Parity Dependent Nuclear Level Densities in Hauser-Feshbach Calculations for Stellar Reaction Rates — ●HANS-PIETER LOENS¹, GABRIEL MARTÍNEZ-PINEDO¹, KARLHEINZ LANGANKE¹, FRIEDRICH-KARL THIELEMANN², and THOMAS RAUSCHER² — ¹Gesellschaft für Schwerionenforschung, Planckstr. 1, 64291 Darmstadt, Germany — ²Universität Basel, Klingelbergstrasse 82, 4056 Basel, Switzerland

The statistical Hauser-Feshbach model is used to obtain reaction rates that are being used in nucleosynthesis simulations. The necessary nuclear level densities (NLD) have been calculated with equipartitioned parities. However, newer theoretical calculations [1-4] and as well as experimental investigations [4] show that the assumption of equipartitioned parities within the NLD is not generally true up to rather high energies.

We calculated (n, γ) -reaction-rates - that are necessary for r-process modelling - with a parity dependent level density and developed a simple model to introduce a parity dependence for the compound nucleus. Our investigations clearly show that the new treatments can have an influence on the reaction rate itself. Moreover, we studied the combination of our new parity treatment with microscopical results (pygmy resonances) of γ -strengths for certain nuclei.

- [1] H. Nakada and Y. Alhassid in Phys. Rev. Lett. 79, 2939 (1997)
- [2] S. Hilaire and S. Goriely in Nucl. Phys. A 776, 63-81 (2006)
- [3] D. Mocolj et al. in Phys. Rev. C 75, 045805 (2007)
- [4] Y. Kalmykov et al. in Phys. Rev. Lett. 99, 202502 (2007)

HK 37: Instrumentation und Anwendungen I

Zeit: Donnerstag 16:30–19:00

Raum: 2C

Gruppenbericht

HK 37.1 Do 16:30 2C

PENeLOPE, ein UCN-Speicher mit supraleitenden Magneten zur Messung der Neutronenlebensdauer — ●STEFAN MATERNE, BEATRICE FRANKE, ERWIN GUTSMIEDEL, JOACHIM HARTMANN, AXEL MÜLLER, STEPHAN PAUL und RÜDIGER PICKER — TU München

Die Lebensdauer des freien Neutrons τ_n bietet Zugang zu fundamentalen Parametern der schwachen Wechselwirkung und geht zudem entscheidend in kosmologische Modelle ein. Die jüngste Messung weicht um etwa 6σ von dem derzeitigen PDG-Wert von $885,7\text{s}(\pm 0,8\text{s})$ ab. Zur Klärung dieser Diskrepanz ist an der TU München ein Experiment mit einer supraleitenden Magnetspeicherfalle für ultrakalte Neutronen (UCN) in Planung. Die UCN werden in einem bis zu 2 T starken Multipolfeld und nach oben durch die Gravitationskraft gefangen. Dies erlaubt zusätzlich die Extraktion und den Nachweis der Zerfallsprotonen und somit eine direkte Messung der Neutronenzerfälle. Die angestrebte Genauigkeit der Lebensdauerermessung von etwa 0,1 s verlangt hohe Speicherzeiten sowie eine genaue Kenntnis systematischer Fehler, wie sie zum Beispiel aus Neutronenverlust durch Spinflip und von höherenergetischen UCN resultieren. Das Neutronenspektrum wird durch Verwendung von Absorbieren gereinigt. Das große Speichervolumen von 800 l und die erwartete hohe UCN-Dichte am FRMII oder am PSI liefern die geforderte Statistik bei mehr als 10^7 Neutronen pro Füllung. Der Vortrag behandelt den geplanten Aufbau sowie Testmessungen zu Absorbereigenschaften bei tiefen Temperaturen, die an der Neutronenquelle ILL in Grenoble durchgeführt wurden.

Gefördert von MLL, BMBF und der Exzellenzinitiative EXC 153.

HK 37.2 Do 17:00 2C

Aufbau und Produktion der Drahtelektrode für das KATRIN-Experiment — ●MICHAEL ZACHER, VOLKER HANNEN, BJÖRN HILLEN, RAPHAEL JÖHREN, HANS-WERNER ORTJOHANN, MATTHIAS PRALL, MARTINA REINHARDT und CHRISTIAN WEINHEIMER für die KATRIN-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Universität Münster

Die Neutrinomasse ist ein wichtiger Parameter sowohl in der Kosmologie und Astrophysik als auch in der Teilchenphysik. Mit dem Karlsruher TRITium Neutrinomassen-Experiment ist eine direkte, modellunabhängige Massenbestimmung für das Elektronenneutrino im Sub-eV-Bereich möglich, indem der Endpunktbereich des Tritium-Betazerfalls mit hoher Präzision vermessen wird. Das Hauptspektrometer des KATRIN-Experiments arbeitet nach dem Prinzip des MAC-E-Filters. Das Spektrometer besteht im Wesentlichen aus einem 23 m

langen und 10 m durchmessenden Ultrahochvakuumtank, der mit einer zweilagigen inneren Drahtelektrode ausgestattet ist. Diese dient zum einen zur Feinjustage der elektrischen Felder im Tank und zum anderen zur Abschirmung von Untergrundelektronen, welche etwa durch kosmische Strahlung aus der Tankwand gelöst werden. Die 240 Drahtmodule mit ihren etwa 23000 Drähten werden in Münster unter Reinraumbedingungen gefertigt, vermessen und für den Transport nach Karlsruhe vorbereitet. Der Vortrag wird einen Überblick über die Drahtelektrode, den Produktionsprozess und die Qualitätssicherung geben.

Dieses Projekt wird durch das BMBF gefördert unter Kennzeichen 05CK5MA/0.

HK 37.3 Do 17:15 2C

Measurement of transverse emittance at the source of spin-polarized electrons at the S-DALINAC* — ●CHRISTIAN ECKARDT¹, WOLFGANG ACKERMANN², ROMAN BARDAY¹, UWE BONNES¹, RALF EICHHORN¹, JOACHIM ENDERS¹, CHRISTOPH HESSLER¹, WOLFGANG F.O. MÜLLER², OLEKSANDR PATALAKHA¹, MARKUS PLATZ¹, YULIYA POLTORATSKA¹, WOLFGANG RICK¹, BASTIAN STEINER², and THOMAS WEILAND² — ¹Institut für Kernphysik, TU Darmstadt — ²Institut für Theorie Elektromagnetischer Felder, TU Darmstadt

A new injector concept for 100 keV spin-polarized electrons (SPIN) at the S-DALINAC has been developed. The transverse emittance was measured for beam characterization. The emittance is a quantity concerning the quality of the beam, describing the phase space area. Determination of the emittance requires measurement of the beam profile and knowledge of the focal length of a beam focussing device.

A wire scanner unit consisting of two 50 μm diameter tungsten wires is used for the beam-profile measurement. Data analysis is performed by fitting a gaussian model distribution to estimate the 1σ beam radius. Each determined beam width is correlated to the corresponding focal length of a magnetic lens, and a parabola fit is applied to calculate the parameters of the σ -matrix. The square root of the determinant of the σ -matrix defines the emittance. The results of the calculation are presented and the emittance is compared to theoretical estimates.

*Supported by DFG through SFB 634.

HK 37.4 Do 17:30 2C

Production of ultra-cold neutrons with a solid deuterium converter at a test facility at the TRIGA reactor in Mainz — ●ANDREAS FREI¹, IGOR ALTAREV¹, ERWIN GUTSMIEDL¹, GABRIELE HAMPEL², F. JOACHIM HARTMANN¹, WERNER HEIL³, JENS VOLKER

KRATZ², THORSTEN LAUER², STEPHAN PAUL¹, YOURI POKOTILOVSKI⁴, YOURI SOBOLEV³, MARKUS URBAN¹, and NORBERT WIEHL² — ¹Physik Department E18, Technische Universität München — ²Institut für Kernchemie, Universität Mainz — ³Institut für Physik, Universität Mainz — ⁴Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russia

A test facility for the production of ultra-cold neutrons (UCN) with a solid D₂-converter (volume ≤ 200 cm³) at the TRIGA reactor in Mainz has been taken into operation. This facility serves as a prototype for a strong UCN source at the FRM-II, as well as an apparatus, where different parameters involved with the production of UCN, their transport and storage can be investigated. During the last year many of these parameters concerning UCN production have been measured. The results of these measurements are in good conformance with theoretical calculations and numerical simulations. This talk will give an overview of the experimental results of these measurements. This project was supported by the Maier-Leibnitz-Laboratorium (MLL) and the Cluster of Excellence Exc153 "Origin and Structure of the Universe".

HK 37.5 Do 17:45 2C

A Low-Temperature Proton Detector for a Neutron Lifetime Experiment — ●AXEL REIMER MÜLLER, IGOR ALTAREV, HEINZ ANGERER, STEFAN MATERNE, JOACHIM HARTMANN, STEPHAN PAUL, and RÜDIGER PICKER — E18, Technische Universität München

The neutron lifetime τ_n is a quantity very important for fundamental physics and cosmology. The new experiment PENeLOPE (Precision Experiment on the Neutron Lifetime Operating with Proton Extraction) shall determine τ_n with a precision nearly one order of magnitude better than previous experiments. In this experiment neutrons will be stored in a magneto-gravitational trap. To measure the time distribution of the decay protons is a substantial part of the experiment. We plan to build a large-area scintillation counter to detect the protons. A thin CsI layer on a UV-transparent light guide will be read out with large-area avalanche photodiodes (LAAPD). The detector arrangement has to work at cryogenic temperatures. Extensive investigations were performed to prove the feasibility of the set-up. In addition to the temperature dependent light output of CsI, we measured the LAAPD gain at temperatures down to 25 K. In contrast to an earlier experiment, which noticed a sharp decrease in the LAAPD gain at 50 K, we observed constant gain down to the lowest temperatures for two different kinds of LAAPD. First results were achieved with evaporated thin-film scintillators. A possible detector scheme was established after light-collection studies from the CsI layer to the LAAPD with the ray-tracing program FRED. This work is supported by the German BMBF, by DFG and by the Cluster of Excellence EXC 153.

HK 37.6 Do 18:00 2C

Performance study of a time-of-flight detector for Isochronous Mass Spectrometry — ●BENJAMIN FABIAN^{1,2}, FRITZ BOSCH², TIMO DICKEL¹, HANS GEISSEL^{1,2}, CHRISTOPHOR KOZHUHAROV², RONJA KNOEBEL², NATALIA KUZMINCHUK^{1,2}, SERGEY LITVINOV², YURI LITVINOV², MARTIN PETRICK¹, WOLFGANG PLASS¹, CHRISTOPH SCHEIDENBERGER^{1,2}, BAOHUA SUN², MARTIN WINKLER², and HELMUT WEICK² — ¹II. Physikalisches Institut, Gießen, Germany — ²GSI, Darmstadt, Germany

Isochronous Mass Spectrometry as performed at the FRS-ESR facility at GSI can be used to measure masses of exotic nuclei with lifetimes as short as tens of microseconds. For the measurement of the revolution frequencies for a few ions, a time-of-flight detector is used. Secondary electrons released from a thin CsI coated carbon foil at every passage of the ion through the detector are transported to micro-channel-plates (MCP) by electric and magnetic fields. In order to increase the detection efficiency and the timing characteristics, offline and online experiments have been performed. The experimental results have been compared to simulations. Clear evidence for improved detection efficiency at different magnet field have been found. All stages in the detection process from the creation of secondary electrons, their transport to the MCP to the detection in MCPs have been investigated. The comparison shows that the only weak point of the measurement method is the high count rate required. This knowledge can now be used for the development of a TOF detector for IMS at the CR at FAIR.

HK 37.7 Do 18:15 2C

Latest Results and New Developments From the FRS Ion-

Catcher Project at GSI — ●MARTIN PETRICK for the FRS Ion-Catcher-Collaboration — JLU, Gießen

A key element of the Low-Energy-Branch (LEB) 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. In an on-line experiment with a beam of 280 MeV/u, projectiles were produced by fragmentation of a ⁵⁸Ni-beam in an aluminium target, stopped in a helium-filled gas cell and extracted with a few eV through an RF-quadrupole ion distribution system, which guided the ions to 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 the gas and extraction times from the gas cell were investigated. As a proof-of-principle the half-life of ⁵⁴Co was determined.

As a second generation stopping cell, a cryogenic device is under development for the LEB. Its benefit is the smaller dimension in longitudinal beam direction due to larger gas density. According to the use of cryogenic gas compared with ion catchers driven at room temperature, the diffusion losses decrease and a higher efficiency is therefor expected. In this presentation an overview on the experiment, its results and the new developments will be given.

HK 37.8 Do 18:30 2C

Simulations and test results of slowed down beams project

— ●PLAMEN BOUTACHKOV¹, MAGDALENA GÓRSKA¹, JÜRGEN GERL¹, HANS GEISSEL¹, IVAN KOJOUHAROV¹, WOLFGANG KOENIG¹, ALVAREZ MARCOS A. G.², CHIARA NOCIFORO¹, MARCIN POMORSKI³, WAWRZYNIEC PROKOPOWICZ¹, HENNING SCHAFFNER¹, and HELMUT WEICK¹ — ¹Gesellschaft für Schwerionenforschung, — ²Seville University, Seville, Spain — ³Warsaw University, Warsaw, Poland

The availability of radioactive beams has opened new opportunities for the investigation of exotic drip-line nuclei. The NUSTAR/HISPEC slowed down beam project[1] at GSI/FAIR is dedicated to rare isotopes with energies of 10 MeV/u and less. These fragments will be used for spectroscopy and reactions studies at HISPEC. The slowed down setup will utilize a thick degrader positioned after the FRS/Super FRS separators at GSI/FAIR, followed by transmission detectors for energy and trajectory reconstruction. A feasibility study and a test experiment at the FRS were performed. In a follow up measurement at the UNILAC accelerator a 40 μm silicon DSSD detectors equipped with fast preamplifiers were tested. These detectors are considered for fragment tracking at the future slow down beam setup. The results from the test experiments and comparison to the simulations will be presented.

[1] http://www-linux.gsi.de/~wwwnustar/tech_report/09-hispec_despec.pdf * Supported by the MEC, Spain, project FPA2006-13807-C02-01

HK 37.9 Do 18:45 2C

A new cryogenic gas-filled stopping chamber for SHIPTRAP

— ●SERGEY ELISEEV, MICHAEL BLOCK, FRANK HERFURTH, H.-JÜRGEN KLUGE, and GLEB VOROBEV — GSI, Darmstadt, Germany

The SHIPTRAP facility at GSI Darmstadt is a unique Penning trap mass spectrometer designed to perform high precision mass measurements [1] on transuranium nuclides produced in fusion-evaporation reactions at the velocity filter SHIP [2].

A crucial element of SHIPTRAP is a gas-filled stopping chamber [3], which transforms a fast ion beam of a few MeV/u from SHIP into a thermally cooled ion beam. Detailed experimental investigations of the gas-filled stopping chamber [4] have revealed bottle necks, which limit the efficiency of SHIPTRAP. In order to improve the SHIPTRAP a novel cryogenic gas-filled stopping chamber has been designed and is presently under construction. The operation at liquid nitrogen temperature results in enhanced stopping and extraction performance. For example, ion losses due to ion diffusion - a significant loss process in the present room temperature chamber - will be substantially reduced. In addition, an influence of impurities on the performance of the chamber will be drastically reduced. All these modifications will allow us to increase the total efficiency of SHIPTRAP by factor of 4-5.

[1] C. Rauth, accepted to PRL

[2] S. Hofmann and G. Münzenberg, Rev. Mod. Phys.72, 733 (2000)

[3] J. B. Neumayr et al., Nucl. Instrum. and Methods B 244, 489 (2006)

[4] S. Eliseev et al., Nucl. Instrum. and Methods B 258, 479 (2007)

HK 38: Instrumentation und Anwendungen II

Zeit: Donnerstag 16:30–19:00

Raum: 2D

Gruppenbericht

HK 38.1 Do 16:30 2D

Das elektromagnetische Kalorimeter des PANDA-Detektors
— ●THOMAS HELD für die PANDA-Kollaboration — Ruhr-Universität Bochum

Für das PANDA-Experiment am HESR-Speicherring der zukünftigen Beschleunigeranlage FAIR in Darmstadt ist ein elektromagnetisches Kalorimeter, aufgebaut aus etwa 20000 Bleiwolframat-Kristallen, geplant. Dieser Szintillator erlaubt aufgrund seiner hohen Dichte und kurzen Abklingzeit die Konstruktion eines kompakten Kalorimeters mit hoher Zeitauflösung.

Die Auslese der Kristalle soll unter Verwendung von in der Entwicklung befindlichen Avalanche-Photodioden (APDs) bzw. von APDs und Vakuum-Phototrioden erfolgen.

Zur Steigerung der vergleichsweise schwachen Lichtausbeute von Bleiwolframat ist der Betrieb des Detektors bei -25 Grad Celsius vorgesehen. Neben der technischen Herausforderung einer stabilen Kühlung kommt der Frage nach Strahlendehärte und der Ausheilung von Strahlenschäden dieses Szintillatormaterials bei tiefen Temperaturen besondere Bedeutung zu.

Dieser Gruppenbericht gibt einen Überblick über den gegenwärtigen Stand der Entwicklungsarbeiten für das elektromagnetische Kalorimeter des PANDA-Detektors.

Gefördert durch das BMBF und die EU.

HK 38.2 Do 17:00 2D

Betrieb von zweistufigen Drahtkammern an KAOS — ●MAR GOMEZ RODRIGUEZ DE LA PAZ und PATRICK ACHENBACH für die A1-Kollaboration — Inst. für Kernphysik, Joh. Gutenberg-Univ., Mainz

Am KAOS-Spektrometer an MAMI-C werden zwei zweistufige Vieldrahtproportionalkammern (MWPC) verwendet, die vom Detektorlabor der GSI entwickelt wurden. Eine zweistufige MWPC besitzt eine Vorverstärkungsstufe zusätzlich zur Verstärkung in der Anodenebene, die für eine Erweiterung des dynamischen Bereichs der MWPC sorgt. Diese Art des Betriebs bietet die Möglichkeit, minimal ionisierende Teilchen mit einer hohen Effizienz nachzuweisen und gleichzeitig stark ionisierende Teilchen zu detektieren, ohne die Kammer zu beschädigen.

Für KAOS wurde die Datenaufnahme durch die parallelen Prozessoren in ein modernes Betriebs- und Auslesesystem integriert und das Gasgemisch der Kammern angepasst. Es werden die neuen Anforderungen am Elektronenbeschleuniger und erste Ergebnisse der Inbetriebnahme diskutiert.

HK 38.3 Do 17:15 2D

Test einer Prototyp-Driftkammer für das B1-Spektrometer an ELSA * — ●DANIEL HAMMANN für die CBELSA/TAPS-Kollaboration — Physikalisches Institut, Bonn

Am Elektronenbeschleuniger ELSA wird im Energiebereich bis $E_\gamma = 3.5$ GeV die Photoproduktion von Mesonen mit dem Crystal Barrel Detektor untersucht. Um Identifikation und Impulsmessung vorwärtsemittierter geladener Teilchen erheblich zu verbessern, wird derzeit ein offenes Magnet-Spektrometer aufgebaut. Mehrere Punkte der Teilchenbahnen vor und hinter dem Magnetfeld werden durch ortsaufauflösende Detektoren bestimmt. Vor dem Magneten werden szintillierende Fasern eingesetzt, dahinter großflächige Driftkammern. Derzeit werden Tests mit einem Prototypen der Driftkammern vorgenommen. Erste Ergebnisse sollen vorgestellt werden.

* gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB/TR16.

HK 38.4 Do 17:30 2D

The lightweight straw tube trackers for the COSY-TOF and PANDA experiments. — ●ANDREY SOKOLOV, JAMES RITMAN, and PETER WINTZ for the COSY-TOF-Collaboration — Institute für Kernphysik I, Forschungszentrum Jülich GmbH, 52425 Jülich, Germany

A novel technology of self-supporting planar straw tube layers has been developed at IKP FZ Jülich. To avoid massive support structures all straws are glued together and stabilized by overpressure.

At present the straw tube tracker for the COSY-TOF experiment based on this technology and intended for operation in a vacuum is ready to be installed. The tracker consists of 3120 straw tubes and comprises the low material budget of 1-2% of the radiation length with a large active volume of $0.83\text{ m}^2 \times 0.3\text{ m}$.

In addition a design for the central straw tracker based on this tech-

nology has been proposed for the PANDA experiment at the new FAIR facility. The detector has a cylindrical shape with inner and outer diameters 15 and 42 cm respectively and a length of 1.5 m and consists of about 4200 straw tubes.

Results of beam tests, simulations and prototype measurements performed to investigate the performance of the straw tube trackers will be presented in this talk. Supported in part by BMBF and FZ-Jülich.

HK 38.5 Do 17:45 2D

Ein GEM Spurdetektor mit Pixelauslese für COMPASS
— ALEXANDER AUSTREGESILO, FLORIAN HAAS, BERNHARD KETZER, IGOR KONOROV, ●MARKUS KRÄMER, ALEXANDER MANN, THIEMO NAGEL, STEPHAN PAUL und SEBASTIAN UHL — Physik-Department, TU-München, 85748 Garching

Für das Physikprogramm des COMPASS Experiments am CERN mit Hadronenstrahlen müssen die Spuren von Teilchen mit geringem Streuwinkel rekonstruiert werden. Eine gute Orts- und Zeitauflösung der Detektoren sind dabei unerlässlich. Vor allem stellt jedoch die hohe Intensität des Hadronenstrahls von $2 \cdot 10^7/\text{s}$ hohe Anforderungen an die Strahlungshärte und Zuverlässigkeit der Spurdetektoren. Des Weiteren ist eine geringe Materialbelegung von großer Bedeutung, um sekundäre Wechselwirkungen zu vermeiden.

Um diese Aufgaben zu erfüllen, werden dreifach GEM (Gas Electron Multiplier) Detektoren mit einer kombinierten Pixel- und Streifenauslese eingesetzt, deren Dicke nur 0.2% in Einheiten der Strahlungslänge beträgt. Die ersten Detektoren dieser Art wurden 2006 und 2007 in COMPASS sowohl mit Myonen- als auch in Pionenstrahlen getestet, wobei Flussdichten von über $1 \cdot 10^5/\text{mm}^2/\text{s}$ erreicht wurden. Es werden Ergebnisse über Effizienz, Auflösung und Stabilität der Detektoren bei derart hohen Raten präsentiert.

Unterstützt von BMBF, MLL und Cluster of Excellence Exc153

HK 38.6 Do 18:00 2D

Development of a GEM-based TPC for PANDA — ●CHRISTIAN HÖPPNER, BERNHARD KETZER, IGOR KONOROV, ALEXANDER MANN, SEBASTIAN NEUBERT, STEPHAN PAUL, QUIRIN WEITZEL, and LISA WÖRNER for the PANDA-Collaboration — Technische Universität München, Physik Department E18, 85748 Garching, Germany

A TPC is considered as the central tracker of the PANDA experiment, which is currently being planned at the new accelerator complex FAIR at Darmstadt. PANDA is designed as an internal target experiment at the antiproton storage ring HESR. The central tracker has to measure particle trajectories over a wide momentum range (0.1-8 GeV/c) from up to $2 \cdot 10^7$ antiproton-proton annihilations/s. The continuous nature of the antiproton beam makes the use of a traditional ion gate impractical. Owing to their intrinsic ion suppression properties, GEM foils are planned as the amplification stage. A small prototype of this GEM-TPC (diameter 200 mm, drift length 77 mm) has been built and characterized with cosmic muons. Results such as spatial resolution, cluster distributions, and diffusion properties are presented in this talk.

This work is supported by the 6th Framework Program of the EU (contracts No. RII3-CT-2004-506078 and 515873-DS), the German Bundesministerium für Bildung und Forschung (06MT245I), the Cluster of Excellence for Fundamental Physics (EXC153), and the Maier-Leibnitz-Labor der LMU und TU München.

HK 38.7 Do 18:15 2D

Investigations of the properties of the GSI Pion Beam — ●CHRISTIAN REHM for the HADES-Collaboration — II. Physikalisches Institut, JLU Giessen

HADES is a detector system at GSI for lepton pair spectroscopy in heavy ion collisions and elementary reactions. The physics program on elementary reactions includes experiments with π beams. Before using π beams in a production run, the focussing properties of this beam have to be understood. Beam transport simulations indicated that an additional quadrupole in front of the HADES target would improve the quality of the focus. This was verified in a test experiment.

The pions were produced by collisions of ^{12}C with a Be target. From the momentum distribution, pions with a momentum of 1.17 GeV/c $\pm 4\%$ were selected by the beamline. Two hodoscopes (64 channel strip read out with linear multianode photomultipliers with a granularity of 2mm) were developed and installed at an intermediate focal plane

to determine the momenta of the pions to an accuracy of about 0.1% from the position information.

At the HADES target position, segmented Nb/Be and Cu targets were used. A fiber detector in front and two scintillating strip detectors behind the target served to track the beam particles. Tracks of reaction products were reconstructed with the HADES Multiwire Drift Chambers. The reaction vertices provided information on the size of the beam focus which turned out to be almost independent of the π beam momentum. Results of the test beam time will be presented.

HK 38.8 Do 18:30 2D

Time of Propagation Disk-DIRC zur Teilchenidentifikation in PANDA — ●OLIVER MERLE, MICHAEL DÜREN, SHAOJUN LU, ROLAND SCHMIDT, PETER SCHÖNMEIER, IRINA BRODSKI, PETER KOCH und MARKO ZÜHLSDORF — Justus Liebig Universität Giessen

Der Disk-DIRC ist ein neuartiger Čerenkovdetektor welcher eine sehr kompakte Bauweise ermöglicht, weshalb er im Vorwärtsbereich des PANDA Detektors eingesetzt werden soll. In einem scheibenförmigen Quarzglas-Radiator werden durch den Čerenkov-Effekt Photonen erzeugt, welche zum Teil durch Totalreflektion an den Rand der Scheibe propagiert und dort detektiert werden. Aus dem Reflektionswinkel der Photonen lässt sich der Impuls des Teilchens bestimmen. Die Winkelmessung ist indirekt über die Laufzeit der Photonen realisierbar, wobei Dispersion und Zeitauflösung die Kernprobleme darstellen. Konzept,

Aufbau und Rekonstruktion des in Giessen entwickelten ToP (Time of Propagation) Disk-DIRC werden vorgestellt.

HK 38.9 Do 18:45 2D

Determination of the efficiency of an aerogel Čerenkov-detector* — ●STEFAN FRIEDRICH for the CBELSA/TAPS-Collaboration — II. Physikalisches Institut, University of Giessen

The CB-TAPS experiment at ELSA in Bonn is optimized for measuring neutral, photonic final states.

The identification of charged particles is normally done by measuring time-of-flight and energy loss. Already at moderately high particle energies the discrimination becomes impossible. Using the Čerenkov-effect is a good method to improve the identification of the particles.

Aerogel is a very appropriate radiator-material due to its very low density, its high transparency and its refraction-index of about $n \approx 1.05$. Exploiting the Čerenkov-effect on aerogel, electrons and most charged pions can be discriminated from protons. Therefore a diffusively reflecting aerogel Čerenkov-detector was built. Its performance was tested at the ELSA accelerator in Bonn with an electron-beam. In addition a test with a 1.1 GeV π^- -beam at GSI, Darmstadt, was performed. Furthermore, the aerogel Čerenkov-detector has been employed in an experiment at ELSA searching for ω -mesic states. Results of these measurements will be presented.

* funded by DFG (SFB/TR 16)

HK 39: Physik mit schweren Ionen

Zeit: Donnerstag 16:30–19:00

Raum: 2E

Gruppenbericht

HK 39.1 Do 16:30 2E

Interaction of charmonia with pre-hadrons in heavy-ion collisions at relativistic energies — ●OLENA LINNYK¹, ELENA BRATKOVSKAYA¹, WOLFGANG CASSING², and HORST STÖCKER¹ — ¹Frankfurt Institute for Advanced Studies, 60438 Frankfurt am Main, Germany — ²Institut für Theoretische Physik, Universität Giessen, 35392 Giessen, Germany

Applying the Hadron-String Dynamics (HSD) transport approach to charmonium dynamics, we show that the suppression pattern seen at RHIC is reproduced, if elastic interaction of the $c\bar{c}$ with the pre-hadronic medium is assumed. In particular, the ratio of forward to mid-rapidity nuclear modification factors of J/Ψ ($R_{AA}^{forward}(J/\Psi)/R_{AA}^{mid}(J/\Psi)$) and the strong elliptic flow of D -mesons, which could not be described by the interaction with comoving mesons or by color screening mechanism, are now explained. Predictions for the Ψ' survival probabilities and the ratio $\langle J/\Psi \rangle / \langle \pi \rangle$ at RHIC are performed in the different scenarios as independent observables. Additionally, we present excitation functions for several charmonium observables that show a dramatic change in case of a phase transition to a partonic medium. We further demonstrate that the elliptic flow v_2 of J/Ψ is sensitive to the mechanism and the strength of the interaction in the hot and dense (pre-hadronic) phase.

Gruppenbericht

HK 39.2 Do 17:00 2E

Preparing for heavy flavour physics with ALICE at LHC — ●SILVIA MASCIOCCHI for the ALICE-TRD-Collaboration — GSI, Planckstr. 1, 64291 Darmstadt

As we approach the startup of the Large Hadron Collider at CERN, the ALICE Collaboration is finalizing and testing its complex software and computing infrastructure for the analysis of the first data.

As a Tier-2 center, GSI has a central role in the GRID network, for the first data processing, calibration and monitoring. Efficient data transfer, storage and analysis are crucial issues in order to guarantee a timely understanding of the detector and produce physics results starting from the first days.

After a brief overview of the data analysis framework, we will focus on the heavy flavour physics program [1]. Heavy flavours are nowadays considered one of the most interesting probes to study properties of the dense matter produced in heavy ion collisions [2].

We introduced a new vertexing package based on Kalman filtering, for powerful and precise reconstruction of secondary decays. Our results on the search for charmed hadrons will be presented, both in proton-proton and in heavy ion collisions.

[1] "ALICE: Physics Performance Report, Volume II", ALICE Col-

laboration, 2006 J. Phys. G: Nucl. Part. Phys. 32 1295-2040

[2] "Proceedings of the 2nd International Conference on Hard and Electromagnetic Probes of High-Energy Nuclear Collisions", Nucl. Phys. A 783 (2007)

HK 39.3 Do 17:30 2E

Jet Propagation and Mach Cones in (3+1)d Ideal Hydrodynamics — ●BARBARA BETZ^{1,2}, MIKLOS GYULASSY³, DIRK RISCHKE^{1,4}, HORST STÖCKER^{1,4,5}, and GIORGIO TORRIERI¹ — ¹Institut für Theoretische Physik, J.W. Goethe-Universität, Frankfurt am Main — ²Helmholtz Research School, Universität Frankfurt, GSI and FIAS — ³Department of Physics, Columbia University, New York — ⁴Frankfurt Institute for Advanced Studies (FIAS), Frankfurt am Main — ⁵Gesellschaft für Schwerionenforschung, GSI, Darmstadt

The observation of jet quenching and associated away-side Mach Cone-like correlations at RHIC provide powerful "external" probes of the sQGP produced in A+A reactions [1]. However, the details of the fluid response to jets are shown to depend critically on the energy, longitudinal, and transverse momentum deposition mechanisms. We solve numerically covariant 3-dimensional hydrodynamics [2] to compute the flow correlation patterns resulting from a variety of possible energy-momentum deposition models. Mach Cone correlations only survive the hydro decoupling freeze-out phase for a special limited class of energy-momentum loss models. We conclude that the correct interpretation of away-side jet correlations will require improved understanding of the jet energy-momentum loss to fluid couplings.

[1] M. Gyulassy, P. Levai and I. Vitev, Nucl. Phys. B **594**, 371 (2001); J. G. Ulery [for the STAR Collab.], arXiv:0704.0224 [nucl-ex]; N. N. Ajitanand [PHENIX Collab.], Nucl. Phys. A **783**, 519 (2007).

[2] D. H. Rischke, Y. Pürsün, J. A. Maruhn, H. Stöcker and W. Greiner, Heavy Ion Phys. **1** (1995) 309.

HK 39.4 Do 17:45 2E

Standalone tracking in the ALICE Transition Radiation Detector — ●MARKUS FASEL and ALEXANDRU BERCUCI — GSI, Planckstr. 1, 64291 Darmstadt

We present a study of the reconstruction algorithms for the ALICE Transition Radiation Detector (TRD) using data measured at the CERN PS with a complete supermodule of TRD. We focus on the TRD standalone tracking algorithm, which is the backbone of track reconstruction and has an important role in TRD offline analysis as well as for the processing in the ALICE High Level Trigger. The efficiency, robustness and speed of the standalone tracker are prime requirements for the algorithm. Track reconstruction is essential for the particle identification with TRD, as well as for the algorithms for de-

tector calibration. Results of the tracking obtained using measured data are presented.

HK 39.5 Do 18:00 2E

Jet propagation and QGP collective phenomena — ●BJÖRN SCHENKE¹, ADRIAN DUMITRU¹, YASUSHI NARA², and MICHAEL STRICKLAND¹ — ¹Institut für Theoretische Physik, Johann Wolfgang Goethe - Universität, Max-von-Laue-Straße 1, D-60438 Frankfurt am Main — ²Akita International University, 193-2 Okutsubakidai, Yuwa-Tsubakigawa, Akita-City, Akita 010-1211, Japan

We study jet propagation in the quark-gluon-plasma using numerical simulations of the QCD Boltzmann-Vlasov equation including both hard elastic particle collisions and soft interactions mediated by classical Yang-Mills fields. We investigate jet-plasma interaction and particularly the deposition of energy in the plasma. Furthermore we consider a strongly anisotropic oblate momentum distribution in the local rest frame, caused by the expansion of the quark-gluon plasma in a heavy ion collision. In such a system the fields develop unstable modes, forming configurations of large-amplitude turbulent chromo-fields by which the jets are deflected preferentially in the longitudinal direction. This provides a possible explanation for the experimental observation that high-energy jets traversing the plasma perpendicular to the beam axis experience much stronger broadening in rapidity than in azimuth.

HK 39.6 Do 18:15 2E

Angular momentum correlations of D- \bar{D} pairs as a sensitive probe for thermalization — ●GEORGIOS TSILEDAKIS for the ALICE-TRD-Collaboration — Physiakisches Institut, Heidelberg

In high-energy nuclear collisions at LHC, where a QGP might be created, the degree of thermalization is a key issue since it is closely related to the partonic equation of state. Due to their large mass, heavy quarks are a good probe for thermalization. Thus, we propose to measure azimuthal correlations of heavy-quark hadrons. Simulations with PYTHIA for p-p collisions at 14 TeV have been performed using the momentum covariance $\langle p_T^D, p_T^{\bar{D}} \rangle$ as a clean measure for angular correlations. Results show that initially D- \bar{D} pairs are produced with a strong back-to-back correlation. A modification or even a complete absence of these correlations in Pb-Pb collisions would indicate thermalization at the partonic level. Finally, the contribution of the elliptic and radial flow and predictions for the ALICE experiment at CERN are discussed.

HK 39.7 Do 18:30 2E

Partonic jet-quenching and high- p_T phenomena in transport simulations including inelastic interactions — ●OLIVER FOCHLER, ZHE XU, and CARSTEN GREINER — Institut für Theoretische Physik, J. W. Goethe-Universität, Frankfurt am Main

We investigate partonic energy loss and jet-quenching within the framework of the Monte Carlo transport model BAMPS. The model consistently includes inelastic $gg \leftrightarrow ggg$ processes by means of a stochastic approach, leading to fast thermalization of the matter in simulated heavy-ion collisions. We present our latest results on the nuclear modification factor R_{AA} in fully dynamic simulations of central nucleus-nucleus collisions and on partonic energy loss in static media. We briefly touch on collective flow, v_2 , and on the ratio of viscosity to entropy density, η/s , which can be investigated within the same framework.

HK 39.8 Do 18:45 2E

Konstruktion und Qualitätskontrolle des ALICE-TRD — ●MICHAEL KLIEMANT für die ALICE-TRD-Kollaboration — IKF, UNI-Frankfurt

Der Uebergangsstrahlungszähler (Transition-Radiation-Detektor, TRD) des ALICE Experiments am CERN-LHC dient zur Identifikation von Elektronen im zentralen Rapiditätsbereich. Die Produktion von Elektronen und Positronen in Pb-Pb-Stößen gilt als wichtige Observable zur Untersuchung des erzeugten Quark-Gluon-Plasmas (QGP).

Am Frankfurter Institut für Kernphysik (IKF) werden rund 80 der insgesamt 540 TRD-Drahtkammern gebaut, bei denen es sich um gasbetriebene Driftkammern mit Pad-Auslese handelt. Neben der Positionsbestimmung ermöglicht der TRD die Identifikation von Elektronen, indem die Konversion von TR-Photonen im Zählgas (Xe-CO₂) nachgewiesen wird.

Der einwandfreie Betrieb der Detektoren erfordert neben ausreichender Hochspannungsfestigkeit eine geringe Leckrate sowie ein räumlich homogenes Ansprechverhalten. Die Überprüfung dieser Eigenschaften ist daher fester Bestandteil der regemaessigen Qualitätskontrolle, bevor die Auslesekammern mit Front-End Elektronik bestueckt und zum Einbau in den TRD freigegeben werden.

In diesem Vortrag sollen die Arbeitsschritte zum Bau der TRD-Auslesekammern sowie Ergebnisse aus Messungen im Labor und am Teststrahl vorgestellt werden. Gefördert durch BMBF, GSI und H-QM.

HK 40: Theorie

Zeit: Donnerstag 16:30–19:00

Raum: 2F

Gruppenbericht

HK 40.1 Do 16:30 2F

Zeitabhängigkeit von Hadronisierung — ●KAI GALLMEISTER und ULRICH MOSEL — Institut für Theoretische Physik, Universität Gießen

Wir führen eine kombinierte Analyse von vorliegenden experimentellen Daten zur Unterdrückung von Hadronen in DIS an Kernen durch, die von HERMES bei 12 und 27 GeV und von EMC bei 100 bis 280 GeV Strahlenergie gemessen wurden. Hierzu nehmen wir zeitabhängige Wirkungsquerschnitten für die Pre-Hadronen an, wobei die vierdimensionalen Informationen über die Evolution aus dem JETSET-Teil von PYTHIA stammen. Wir finden eine bemerkenswerte Sensitivität der Daten in Bezug auf die Details der Zeitentwicklung: Nur mit der Annahme einer linearen Zeitabhängigkeit lassen sich die Daten in Einklang bringen. Wir weiten unsere Rechnungen auf die experimentellen Bedingungen aus, wie sie für CLAS am JLAB mit 5 und 12 GeV Strahlenergie vorliegen.

Gefördert von der DFG durch die European Graduate School "Complex Systems of Hadrons and Nuclei".

HK 40.2 Do 17:00 2F

Many-body methods in hadron spectroscopy — ●FELIPE J. LLANES ESTRADA¹ and STEPHEN R. COTANCH² — ¹Depto. Física Teórica I, Universidad Complutense Madrid, 28040 Madrid Spanien — ²Physics Department, North Carolina State University, 27695 Raleigh, North Carolina, USA

Many-body theory is useful not only in nuclear, but also in hadron spectroscopy. We give a small overview of our work, especially for mesons and meson resonances, in a Coulomb-gauge model approach

to QCD. We highlight the use of the BCS, TDA, and RPA approximations, two, three and four-body problems, and how one can employ the Franck-Condon principle to experimentally gain insight into the wavefunction constitution of mesons, with the aim of separating exotica (glueballs, oddballs, hybrid mesons and tetraquarks) from more conventional qqbar mesons. The incorporation of spontaneous chiral symmetry breaking is also highlighted.

References Phys.Lett.B653:216-223,2007, Eur.Phys.J.C51:347-358,2007, Phys.Rev.Lett.96:081601,2006.

HK 40.3 Do 17:15 2F

Die Laufende Kopplung und die Vier-Gluon-Wechselwirkung der Yang-Mills-Theorie in Landau-Eichung — ●CHRISTIAN KELLERMANN¹ und CHRISTIAN FISCHER² — ¹Technische Universität Darmstadt, Darmstadt, Deutschland — ²Technische Universität Darmstadt, Darmstadt, Deutschland

Definitionen der Laufenden Kopplung der QCD kann man aus verschiedenen Vertizes ableiten. Das nicht-perturbative Verhalten der Kopplung aus dem Vier-Gluon-Vertex kann hierbei aus den entsprechenden Dyson-Schwinger-Gleichungen gewonnen werden. Dieser Zugang reproduziert die korrekten anomalen Dimensionen im Limes grosser Impulse und damit asymptotische Freiheit. Im Gegensatz zur Feldtheorie auf diskreten Gittern erlauben Dyson-Schwinger-Gleichungen zudem eine analytische Untersuchung des Verhaltens im tiefen Infrarot-Bereich. Dort findet man einen nicht-trivialen Fixpunkt der Kopplung. Der Vortrag präsentiert die Methodik der Untersuchung, sowie numerische Resultate.

HK 40.4 Do 17:30 2F

Charmonium spectrum including higher spin and exotic states — ●CHRISTIAN EHMANN and GUNNAR BALI — Institut für Theoretische Physik, Universität Regensburg, D-93040 Regensburg, Germany

We study the charmonium spectrum including higher spin and exotic states. We use the Sheikholeslami-Wilson (clover) action for $N_f = 2$ sea quarks as well as for the charm valence quark. In order to access excited states we apply a variational method with a basis of highly optimized operators. Furthermore we include disconnected diagrams by utilizing improved all-to-all-propagators.

This work was supported by BMBF and GSI.

HK 40.5 Do 17:45 2F

The heavy quark potential from QCD and quarkonia — ●ALEXANDER LASCHKA, NORBERT KAISER, and WOLFRAM WEISE — Physik Department, Technische Universität München, 85748 Garching, Germany

The form of the quark-antiquark potential has originally been determined phenomenologically in order to reproduce observed quarkonium spectra. Methods of effective field theories in the framework of non-relativistic QCD offer a systematic (i.e. perturbative) approach to the heavy quark potential. Alternatively this potential can be calculated using lattice QCD simulations. We analyze to which extent the different approaches agree and how the slope of the potential influences charmonium and bottomonium spectra. A crucial point for the perturbative analysis is the proper choice of the renormalization scale.

Work supported in part by BMBF, GSI and by the DFG Cluster of Excellence "Origin and Structure of the Universe".

HK 40.6 Do 18:00 2F

Three-body bound states in finite volume with effective field theory — ●SIMON KREUZER and HANS-WERNER HAMMER — Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik (Theorie), Universität Bonn

In lattice simulations, a good understanding of the finite-volume dependence of the calculated observables is required to establish a quantitative connection to experiment. We investigate the volume dependence of the three-body system using an Effective Field Theory for short-range forces. We develop an expansion of the 3-body bound state amplitude in partial waves and show first results for the shift in the binding energy.

HK 40.7 Do 18:15 2F

τ -Zerfall und die Struktur des a_1 — ●MARKUS WAGNER¹ und STEFAN LEUPOLD^{1,2} — ¹Institut für Theoretische Physik, Universität Gießen — ²Gesellschaft für Schwerionenforschung, Darmstadt, Germany

Wir untersuchen anhand der ALEPH Daten für den τ -Zerfall die Struk-

tur des a_1 . Wir beschreiben den τ -Zerfall in drei Pionen und ein Neutrino mit Hilfe einer gekoppelten-Kanal-Rechnung, basierend auf einem effektiven 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.

Diese Arbeit wurde durch DFG und BMBF unterstützt.

HK 40.8 Do 18:30 2F

Parity-violating two-pion exchange nucleon-nucleon interaction — ●NORBERT KAISER — Physik Department T39, Technische Universität München

We calculate in chiral perturbation theory the parity-violating two-pion exchange nucleon-nucleon potentials at leading one-loop order. At a distance of $r = m_\pi^{-1} \simeq 1.4$ fm they amount to about $\pm 16\%$ of the parity-violating 1π -exchange potential. We evaluate also the parity-violating effects arising from 2π -exchange with excitation of virtual $\Delta(1232)$ -isobars. These come out to be relatively small in comparison to those from diagrams with only nucleon intermediate states. The reason for this opposite behavior to the parity-conserving case is the blocking of the dominant isoscalar central channel by CP-invariance. Furthermore, we calculate the T-matrix related to the iteration of the parity-violating 1π -exchange with the parity-conserving one. The analytical results presented in this work can be easily implemented into calculations of parity-violating nuclear observables.

[1] N. Kaiser, Phys. Rev. **C76**, 76047001 (2007).

HK 40.9 Do 18:45 2F

Interacting Instanton Liquid Model and transition into the Chiral Regime of QCD — ●MARCO CRISTOFORETTI¹, PIETRO FACCIOLI², MARCO TRAINI², and JOHN W. NEGELE³ — ¹Physik Department, Technische Universität München, D-85747 Garching, Germany. — ²Trento University and I.N.F.N. Gruppo Collegato di Trento, Via Sommarive 14 Povo (Trento), 38100 Italy. — ³Center for Theoretical Physics Massachusetts Institute of Technology, NE25-4079, 77 Massachusetts Ave, Cambridge, MA 02139-4307, USA.

The non-perturbative quark-gluon interaction depends significantly on the value of the quark mass. In particular, in the light quark mass regime, correlations are strongly influenced by dynamics associated to chiral symmetry breaking.

We use the Interacting Instanton Liquid Model (IILM) as a tool to investigate the microscopic dynamical mechanisms which underly the dependence on the quark mass and drive the transition into the chiral regime of QCD. In particular we show that light hadrons exist in the instanton vacuum and, for stable states, the dependence on the quark mass in the IILM agrees well with the predictions of chiral perturbation theory and with lattice simulations.

HK 41: Kernphysik / Spektroskopie

Zeit: Donnerstag 16:30–19:00

Raum: 2G

Gruppenbericht

HK 41.1 Do 16:30 2G

Nuclear Structure of the Heaviest Nuclei: K-isomers and other Features — ●D. ACKERMANN¹, F.P. HESSBERGER¹, S. ANTALIC², M. BLOCK¹, S. HEINZ¹, R.-D. HERZBERG³, S. HOFMANN^{1,4}, J. KHUYAGBAATAR^{1,5}, I. KOJOUHAROV¹, R. MANN¹, K. NISHIO⁶, B. STREICHER², B. SULIGNANO¹, and M. VENHART² — ¹GSI, Darmstadt, Germany — ²Univ. Bratislava, Slovakia — ³Univ. Liverpool, United Kingdom — ⁴Univ. Frankfurt, Germany — ⁵Univ. St. Petersburg, Russia — ⁶JAEA, Tokai, Japan

The borderlines of the chart of nuclei are in the focus of interest of the nuclear physics community. Ambitious projects to reach extreme isospin and to push towards the limits of stability are on the books of the funding agencies worldwide. New features of nuclear matter are expected under these extreme conditions. The quantum mechanical properties and the evolution of the shell model will be probed. In our endeavour to approach the predicted "island of stability" at $Z=114$, 120 or 126 and $N=184$ we performed, apart from the search for new elements, also nuclear structure studies for heaviest nuclei. The isomeric states that we recently observed in ²⁵²No and ²⁷⁰Ds are only two examples of the many facets of interesting physics to be discovered in this region.

Systematic investigation of the nuclear structure is also essential for a successful progress in element synthesis. In radioactive decay studies, i.e. evaporation residue (ER)- α - γ coincidences of ERs implanted into a Si detector after a separator, we studied features like K-isomerism and the trend of single particle levels in isotopic and isotonic chains in the region of $Z = 100$ (fermium) to 110 (darmstadtium).

HK 41.2 Do 17:00 2G

Bahnverfolgungssimulationen mit Rückstoßionen für das WITCH-Experiment — ●PETER FRIEDAG, MARCUS BECK und CHRISTIAN WEINHEIMER — Institut für Kernphysik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Das WITCH-Experiment untersucht den Kern-Beta-Zerfall von Ionen in einer Penningfalle unter Verwendung eines Retardierungsspektrometers. Damit wird ein Rückstoßspektrum gemessen, aus welchem sich die Beta-Neutrino-Winkelkorrelation a extrahieren läßt. Dies erlaubt Rückschlüsse auf einen skalaren Beitrag in der Schwachen Wechselwirkung. Das Ziel des WITCH-Experiments ist es a mit einer Genauigkeit von $\Delta a < 0.5\%$ zu bestimmen.

In Münster werden Bahnverfolgungssimulationen durchgeführt, mit

dem Ziel die Elektrodenkonfiguration des Spektrometers zu optimieren. Eine andere Anwendung besteht darin, mit Hilfe von Monte-Carlo-Simulationen das gemessene Rückstoßspektrum zu analysieren. Es wurden Simulationen zu den Messungen der Strahlzeiten im Oktober 2006 mit ^{124}In und im Oktober 2007 mit ^{35}Ar durchgeführt. Einige dieser Resultate werden in diesem Vortrag präsentiert.

HK 41.3 Do 17:15 2G

Discovery of new n-rich isotopes and new isomers produced via Uranium projectile fragmentation and analyzed with Schottky spectroscopy at the FRS-ESR facility — ●L. CHEN^{1,2}, K. BECKERT¹, P. BELLER¹, F. BOSCH¹, D. BOUTIN^{1,2}, I. CULLEN³, B. FRANZKE¹, H. GEISSEL^{1,2}, M. HAUSMANN⁴, R. KNÖBEL^{1,2}, C. KOZHUHAROV¹, S.A. LITVINOV^{1,2}, YU.A. LITVINOV^{1,2}, Z. LIU³, F. MONTES⁴, G. MÜNZENBERG¹, F. NOLDEN¹, W.R. PLASS², Z. PODOLYAK³, C. SCHEIDENBERGER^{1,2}, M. SHINDO⁵, M. STECK¹, B. SUN¹, P.M. WALKER³, H. WEICK¹, and M. WINKLER¹ — ¹GSI, Darmstadt — ²JLU, Giessen — ³Uni. Surrey — ⁴MSU, East Lansing — ⁵Uni. Tokyo

A large area in the neutron-rich region $82 \leq Z \leq 92$ has been investigated in a recent experiment with ^{238}U projectile fragments at the FRS-ESR facility. The fragments were separated in flight by the FRS and injected into the storage-cooler ring ESR. The ions stored in ESR were cooled by electron cooling and measured with time-resolved Schottky Mass Spectrometry.

5 new isotopes (e.g. ^{220}Po and ^{224}At) and 7 new isomers (e.g. ^{213m}Bi , ^{214m}Bi and ^{234m}Ac) have been discovered by Schottky analysis. Furthermore, more than ten masses have been measured for the first time. The experimental setup, the data analysis and results will be presented. The observed new isotopes and isomers will be discussed in more detail.

HK 41.4 Do 17:30 2G

Recent results from SHIP on shape coexistence and electron capture delayed fission in the Pb-Rn region* — ●ANDREI ANDREYEV — Insituut voor Kern- en Stralingfysica, Univesity of Leuven, B-3001 Leuven, Belgium — (on behalf of Leuven-Bratislava-Darmstadt-Liverpool-Vancouver-Tokai Collaboration)

The contribution reviews the results of our recent experiments at SHIP (GSI, Darmstadt) aimed at the study of very neutron-deficient Pb-Rn nuclides in the vicinity of $N=104$.

The first part presents the unambiguous identification of the EC-delayed fission (ECDF) in the odd-odd isotopes $^{192,194}\text{At}$. The ECDF data allow us to study the fission properties of the nuclei which do not decay via spontaneous fission at all. The preliminary analysis indicate unusually high ECDF probabilities for these nuclides.

The second part discusses the new data on the shape coexistence in the Pb region. Identification of the new isotopes $^{193,194}\text{Rn}$ and first experimental evidence for the long-sought ground state deformation in lightest Rn isotopes will be presented. The strong retardation (by a factor of ~ 10) of the half-life of the new isotope ^{186}Po relative to the classical Geiger-Nuttall rule for alpha decay will be also discussed. This indicates that the Geiger-Nuttall rule is broken in the lightest Po isotopes.

* This work was supported by the I3-EURONS Programme(contract no. RII3-CT-2004-506065), by the FWO-Vlaanderen and by the Interuniversity Attraction Poles Programme - Belgian State -(IAP grant P5/07)

HK 41.5 Do 17:45 2G

Kernresonanzfluoreszenz mit linear polarisierten Photonen am HI γ S * — ●MATTHIAS FRITZSCHE¹, NORBERT PIETRALLA¹, GENCHOV RUSEV³, DENIZ SAVRAN¹, KERSTIN SONNABEND¹, ANTON P. TONCHEV³, HENRY R. WELLER³, ANDREAS ZILGES² und MARKUS ZWEIDINGER¹ — ¹Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, 64289 Darmstadt, Germany — ²Institut für Kernphysik, Universität zu Köln, 50937 Köln, Germany — ³Duke Free Electron Laser Laboratory (DFELL), Duke University, Durham, NC 27708, U.S.A.

An der High Intensity γ -ray Source (HI γ S) der DUKE University wurde mit Hilfe von quasi monochromatischen, zu 100% linear polarisierten Photonen Streuexperimente durchgeführt.[1] Dabei konnten in den Kernen ^{40}Ar , $^{203,205}\text{Tl}$ und $^{206,207,208}\text{Pb}$ verschiedenen Zuständen Spin und Parität zugewiesen werden. Der hohe Polarisationsgrad ($P_\gamma > 99\%$) ermöglicht dabei Spin und Paritätszuweisungen auch in ungeraden Kernen wie ^{207}Pb und den Thallium Isotopen. Insgesamt konnten somit für 8 Zuständen eindeutige Aussagen getroffen werden.

[1] N. Pietralla *et al.*, Phys. Rev. Lett.**88** 012502 (2002).

* gefördert durch die DFG (SFB 634)

HK 41.6 Do 18:00 2G

Zustände mit reiner Konfiguration in ^{208}Pb — ●ANDREAS HEUSLER¹ und PETER VON BRENTANO² — ¹MPI für Kernphysik, Heidelberg — ²Institut für Kernphysik, Uni Köln

Bei der inelastischen Protonstreuung an ^{208}Pb nahe den Analogresonanzen in ^{209}Bi sind mehr als 300 Zustände in ^{208}Pb bis $E_x=7.6$ MeV identifiziert worden [1-2]. Darunter sind mehr als 30 Zustände mit unnatürlicher Parität und einige Zustände mit natürlicher Parität als recht reine Konfigurationen mit einer Stärke von über 90% bestimmt worden. Die Verschiebungen gegenüber dem schematischen Schalenmodell ohne Restwechselwirkung machen bis zu 600 keV aus. Sie können durch eine 2-Parameter-Funktion wiedergegeben werden, die auch die Anregungsenergien der tiefsten Zustände in anderen Kernen erklären.

[1] A. Heusler *et al.*, Phys. Rev. C**74**, 03403 (2006) [2] A. Heusler *et al.*, INPC 2007, <http://inpc2007.riken.jp/F/F4-heusler.pdf>

HK 41.7 Do 18:15 2G

High-resolution study of dipole excitations in ^{208}Pb with polarized proton scattering at 0° — ●IRYNA POLTORATSKA¹, TATSUYA ADACHI², JOHN CARTER³, HIROHIKO FUJITA^{3,4}, YOSHITAKA FUJITA², JENS HASPER¹, KICHIJI HATANAKA², YAROSLAV KALMYKOV¹, MAIKO KATO², HIROAKI MATSUBARA², PETER VON NEUMANN-COSEL¹, VLADIMIR PONOMAREV¹, ACHIM RICHTER¹, HARUTAKA SAKAGUCHI⁵, YASUHIRO SAKEMI², YOHEI SHIMIZU², YUJI TAMESHIGE², ATSUSHI TAMII², MASARU YOSOI², and JUZO ZENIHIRO⁵ — ¹Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, — ²RCNP, Osaka University, Japan — ³School of Physics, University of Witwatersrand, — ⁴iThembaLABS, South Africa — ⁵Department of Physics, Kyoto University, Japan

At angles close to 0° one can study dipole modes which apart from the isovector giant dipole resonance, are poorly understood. Recent experimental progress at RCNP Osaka, Japan [1], allows measurements of intermediate-energy polarized inelastic proton scattering at and near 0° combined with high energy resolution. This new experimental opportunity was applied for an investigation of an exotic electric dipole mode, the so-called toroidal mode. Extensive model calculations show that a unique signature of such excitations may be found in the Coulomb-nuclear interference region. Measurements of the angular distribution and polarization transfer coefficients for E1 excitations might provide direct evidence of the toroidal mode. First results from the experiments will be presented.

[1] A. Tamii *et al.*, Nucl. Phys. A**788** (2007) 53.

* Supported by the DFG through SFB 634.

HK 41.8 Do 18:30 2G

Photo-induced fission of ^{238}U with bremsstrahlung at the S-DALINAC — ●MARKUS KÖHLER¹, JOACHIM ENDERS¹, FRANZ-JOSEF HAMBSCH², PETER VON NEUMANN-COSEL¹, ANDREAS OBERSTEDT³, STEPHAN OBERSTEDT², SARLA RATHI¹, ACHIM RICHTER¹, and ARTEM SHEVCHENKO¹ — ¹Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, Germany — ²EC-JRC Institute for Reference Materials and Measurements, Geel, Belgium — ³Institutionen för Naturvetenskap, Örebro Universitet, Sweden

Photo-induced fission of ^{238}U has been studied using bremsstrahlung with endpoint energies between 6.0 MeV and 8.5 MeV at the injector of the superconducting Darmstadt electron linear accelerator S-DALINAC in preparation of planned experiments on parity-violation. Fission fragments have been measured using a double ionization chamber with Frisch grids. The emission angles of the fragments with respect to the incident photon beam direction have been determined from drift-time measurements. Experimental setup, data analysis, and results for the mass distributions, total kinetic energy distributions, and angular distributions will be presented.

Work supported by DFG through SFB 634.

HK 41.9 Do 18:45 2G

New points of view on the various aspects of nuclear fission — GENEVIEVE MOUZE and ●CHRISTIAN YTHIER — Faculte des Sciences, Universite de Nice, France

It can be shown that the symmetric, or bimodal, fission of ^{258}Fm results from a kind of leak through the barrier created by the Coulomb energy of the fission products. Indeed, the total fission energy of the fragment pairs ^{128}Sn - ^{130}Sn and ^{126}Sn - ^{132}Sn is greater than the Coulomb barrier of these pairs; this explains the considerable fission yield at A

about 129. This observation suggests a new description of binary fission and to define new types of fission barrier. In heavy nuclei, symmetric fission can be in competition with cluster-fission, also called quasi-fission.

In superheavy nuclei, cluster-fission takes the place of symmetric fission. It can be shown that there exist two different modes of ternary fission.

HK 42: Hauptvorträge

Zeit: Freitag 8:30–10:30

Raum: 1B/C

Hauptvortrag HK 42.1 Fr 8:30 1B/C
Exploring the nuclear landscape with laser-spectroscopy at ISOLDE — ●MAGDALENA KOWALSKA¹, KLAUS BLAUM^{2,3}, DANA BORREMANS⁴, KIERAN FLANAGAN⁴, CHRISTOPHER GEPPERT², JÖRG KRÄMER², PETER LIEVENS⁴, RAINER NEUGART², GERDA NEYENS⁴, WILFRIED NÖRTERSCHÄUSER², NELE VERMEULEN⁴, and DEYAN YORDANOV^{2,4} — ¹CERN — ²Universität Mainz — ³GSI — ⁴Katholieke Universiteit Leuven

Ground-state properties of nuclei - spins, magnetic dipole and electric quadrupole moments, and charge radii - provide crucial information on nuclear single-particle and collective behaviour, and are particularly valuable in the context of shell closures and halo effects. They have been studied successfully for many exotic nuclei with the COL-LAPS setup located at ISOLDE/CERN, which uses optical excitation or pumping of atoms/ions with laser light together with the hyperfine interaction of the nucleus with the shell electrons, external magnetic fields or electric crystal fields. Recent studies concentrated on light- and medium-mass regions: the quadrupole moment of halo ¹¹Li; spins and magnetic moments of neutron-deficient ²¹Mg around $Z = N$ line and neutron-rich ^{31,33}Mg inside the 'island of inversion'; and spins, magnetic and quadrupole moments, and charge radii of neutron-rich Cu isotopes including ^{68–72}Cu. I will present the technique and setup, the physics motivation for the above measurements, as well as the experimental results and their interpretation.

Hauptvortrag HK 42.2 Fr 9:00 1B/C
Dipolanregung exotischer Kerne als Zugang zur Dichteabhängigkeit der nuklearen Symmetrieenergie* — ●KONSTANZE BORETZKY — GSI, D-64291 Darmstadt

Riesenresonanzen in Kernen sind kollektive Anregungen, die durch fundamentale Eigenschaften der Kerne sowie der Kernmaterie bestimmt sind. Hochenergetische Strahlen kurzlebiger Kerne erlauben die Untersuchung kollektiver Effekte in isospin-asymmetrischen Kernen [1] und geben Zugang zu den Eigenschaften asymmetrischer Kerne und Kernmaterie. Die LAND Kollaboration hat in Experimenten bei der GSI die Dipolstärkeverteilung neutronreicher Kerne um ¹³²Sn untersucht [2] und dabei das Auftreten einer resonanzartigen Struktur bei niedrigen Anregungsenergien gefunden, die bei stabilen Kernen in diesem Ausmaß nicht beobachtet wird [3]. Mikroskopische Rechnungen zeigen, dass es sich dabei um eine kollektive Anregung der schwächer gebundenen Neutronen gegen den Restkern handelt. Die experimentellen Ergebnisse werden vorgestellt sowie eine Methode diskutiert, wie aus den Eigenschaften der beobachteten Stärke mit Hilfe von theoretischen Rechnungen Rückschlüsse auf die Zustandsgleichung asymmetrischer Kernmaterie gezogen werden können. Eine Korrelation zwischen der

Dicke von Kernneutronenhäuten und Eigenschaften von Neutronsterne-
 nen, wie in der Literatur diskutiert, wird kurz vorgestellt.

- [1] T. Aumann, Eur. Phys. Journal **A 26**, 441, (2005)
- [2] P. Adrich *et al.*, Phys. Ref. Lett. **95**, 132501 and A. Kliemkiewicz, N. Paar *et al.*, *subm. to Phys. Rev. C*, rapid comm., (2007)
- [3] U. Kneissl, N. Pietralla and A. Zilges, J. Phys. **G 32**, R217, (2006)

Hauptvortrag HK 42.3 Fr 9:30 1B/C
Frontiers in the physics of nuclei — ●ACHIM SCHWENK — TRIUMF, 4004 Wesbrook Mall, Vancouver, BC, V6T 2A3, Canada

Nuclear physics has entered an exciting era, in which substantial progress can be expected on fundamental problems. This is due to advances on many fronts, including the development of effective field theory and the renormalization group in nuclear physics, the advances in ab-initio methods for nuclear structure, the effort to develop a universal density functional based on microscopic nuclear interactions, and the application of large-scale computing resources. I will discuss the current frontiers in understanding and predicting the structure of strongly-interacting matter in laboratory nuclei and in the cosmos.

Hauptvortrag HK 42.4 Fr 10:00 1B/C
Development of a cryogenically cooled liquid beam internal target for FAIR — ●ROBERT GRISENTI^{1,2}, NIKOS PETRIDIS¹, REINHARD DÖRNER¹ and THOMAS STÖHLKER² — ¹Institut für Kernphysik, J. W. Goethe-Universität, Frankfurt am Main, Germany — ²GSI, Darmstadt, Germany

Most of the internal-target experiments planned at the future FAIR facility at GSI require a high-density, low-spread low- Z target to achieve the highest efficiency in terms of the luminosity. State-of-the-art internal targets realized by expanding a gas through a nozzle into vacuum provide low target densities in the interaction region and a target spatial extension that spreads out over several millimeters. These features make thus gas-jet internal targets not suitable for future storage ring experiments at FAIR. Larger target densities and smaller interaction lengths can be achieved by further cooling the gas to temperatures down into the liquid regime, below 20 K for hydrogen and below 4 K for helium. Producing liquid beams of helium and hydrogen, however, is not straightforward. For instance, in order to make these beams entirely compatible with the high-vacuum conditions in a storage ring the use of sub-10-micrometer diameter nozzles is mandatory. We will discuss the recent advances on the production of micrometer-sized liquid beams and their application in storage-ring experiments. We will also report on the design and development of a prototype cryogenic liquid beam source at the internal-target station at the ESR at GSI.

HK 43: Hauptvorträge

Zeit: Freitag 11:00–13:00

Raum: 1B/C

Hauptvortrag HK 43.1 Fr 11:00 1B/C
Kaon physics on the lattice — ●ANDREAS JÜTTNER — Institut für Kernphysik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Germany
 Recent progress in the computation of kaon observables in lattice QCD with dynamical fermions is reviewed. I will discuss and compare results for leptonic and semi-leptonic kaon decays and kaon mixing and I will also briefly talk about recent developments which will allow to better control and reduce systematic errors.

Hauptvortrag HK 43.2 Fr 11:30 1B/C
Hyperon Physics at COSY-Jülich — ●MICHAEL HARTMANN — Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich, 52425 Jülich, Germany

The understanding of the nucleon excitation spectrum is one of the prerequisites for understanding "strong" QCD, since the full spectrum contains fundamental information about the underlying force acting between the quarks and gluons. Hyperon production potentially elucidates the coupling of individual nucleon resonances to strangeness, and the study of resonance parameters and quantum numbers can provide essential information on questions like missing resonances predicted by quark models.

Thus, a hyperon production program in pp and pn -reactions at COSY-Jülich has been started, using the detector systems ANKE, TOF and WASA. Recent experimental results in the reaction $pp \rightarrow pK^+ \text{Hyperon}$ will be presented and discussed. The talk will mainly focus on high statistics data of the ground-state $\Lambda(1116)$ production at TOF and the studies of excited hyperons — the $\Lambda(1405)$ and the

$Y^{0*}(1480)$ — at ANKE. An outlook to the WASA-program will be also given.

Hauptvortrag HK 43.3 Fr 12:00 1B/C
Baryonenspektroskopie - Aktuelle Ergebnisse des Crystal Barrel/TAPS Experimentes an ELSA — ●ULRIKE THOMA für die CBELSA/TAPS-Kollaboration — HISKP, Universität Bonn

Die Quantenchromodynamik ist im allgemeinen als die Theorie der starken Wechselwirkung anerkannt. Zugänglich ist sie uns derzeit jedoch nur in zwei Bereichen: Im Bereich hoher Impulsüberträge, in dem störungstheoretische Methoden angewendet werden können und im Bereich sehr kleiner Energien, in dem die chirale Störungstheorie ihre Anwendung findet. Im Bereich mittlerer Energien, in dem die Kopplungskonstante gross ist und störungstheoretische Methoden versagen, ist unser Verständnis immer noch stark limitiert. Hier gilt es die relevanten Freiheitsgrade und die effektiven Kräfte zu identifizieren. Dies ist der Energiebereich der Mesonen- und Baryonenresonanzen. Ein gutes Verständnis des Anregungsspektrums und der Eigenschaften der Baryonen ist daher zweifellos ein notwendiger Schritt zu einem besseren Verständnis der starken Wechselwirkung. Mit dem Crystal Barrel/TAPS Detektor am Elektronenbeschleuniger ELSA (Bonn) ist es hierbei möglich, Baryonenresonanzen bis zu einer Masse von 2.5 GeV detailliert zu untersuchen. Insbesondere Endzustände mit neutralen Mesonen können mit guter Auflösung und fast vollständiger Raumwinkelüberdeckung gemessen werden. Ein polarisierter Photonenstrahl sowie ein polarisiertes Target machen zudem Polarisationsobservablen zugänglich, die für die Extraktion der Resonanzen aus den Daten von

entscheidender Bedeutung sind. Im Vortrag werden aktuelle Ergebnisse des Crystal Barrel/TAPS Experimentes vorgestellt.

Hauptvortrag HK 43.4 Fr 12:30 1B/C
Hadronische Physik bei BaBar — ●MIRIAM FRITSCH für die BaBar-Kollaboration — Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe

Im Vortrag werden Messungen exklusiver hadronischer Wirkungsquerschnitte bei einer Energie von 10.6 GeV und im Energiebereich unterhalb von 4.5 GeV vorgestellt. Die Daten wurden mit dem BaBar-Detektor am Elektron-Positron-Speicherring PEP-II (SLAC, Stanford, USA) aufgezeichnet, der bei einer festen Schwerpunktsenergie von 10.6 GeV betrieben wird. Um die Wirkungsquerschnitte bei geringerer Schwerpunktsenergie zu messen, nutzen wir Ereignisse mit Photonabstrahlung im Anfangszustand (Initial State Radiation, ISR), sog. Radiative Return.

Messungen hadronischer Wirkungsquerschnitte sind von entscheidender Bedeutung für eine verbesserte Berechnung des hadronischen Beitrags zum anomalen magnetischen Moment a_{μ}^{had} mit Hilfe einer Dispersionsrelation. Die Messung der Reaktionskanäle $e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^0\pi^0$ und $e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^+\pi^-$ ist speziell im Energiebereich zwischen 1-2 GeV sehr wichtig, da die Vier-Pion-Kanäle hier den totalen hadronischen Wirkungsquerschnitt dominieren. Von Interesse ist auch das Studium der internen hadronischen Strukturen, insbesondere auch im Charmonium-Bereich, wo z.B. mit Hilfe von ISR-Ereignissen die $Y(4260)$ -Resonanz gefunden wurde.

HK 44: Elektromagnetische und Hadronische Sonden I

Zeit: Freitag 14:00–16:00

Raum: 1B/C

Gruppenbericht HK 44.1 Fr 14:00 1B/C
Exclusive results for the $e^-A \rightarrow X$ reaction — ●OLIVER BUSS, TINA LEITNER, and ULRICH MOSEL — Institut für Theoretische Physik, Universität Gießen

We investigate electron scattering off nuclei using a transport approach for the description of the the final state interactions. Our major aim is the description of exclusive observables such as pion production and nucleon knockout within the kinematical range of $W < 2$ GeV and $Q^2 < 2\text{GeV}^2$.

The nuclear ground state is modeled within a local Thomas-Fermi approach including mean fields and realistic density distributions. For the e^-A reaction we apply impulse approximation and include quasi-elastic scattering, resonance excitations and direct pion production for the initial vertex. The particles being produced in the initial reaction are transported out of the nucleus using the $GiBUU$ off-shell transport model which allows for a full coupled channel treatment of the final state interactions.

Within the same framework, also pion production in neutrino nucleus scattering can be analyzed. The good description of electron scattering serves as a benchmark for this reaction which is an essential background for current neutrino oscillation experiments.

This work is supported by DFG.

HK 44.2 Fr 14:30 1B/C
Investigation of the $^3\text{He}-\eta$ Final State in dp-Reactions at ANKE — ●TOBIAS RAUSMANN, PAUL GOSLAWSKI, ALFONS KHOUKAZ, TIMO MERSMANN, MALTE MIELKE, MICHAEL PAPPENBROCK, and ALEXANDER TÄSCHNER for the ANKE-Collaboration — Institut für Kernphysik, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster, Germany

The existence of η -mesic nuclei is an open issue of research in hadron physics. In order to search for the possible formation of such a bound systems, production measurements with an η meson and a light nucleus in the final state are of great interest. Therefore, the reaction $d+p \rightarrow ^3\text{He}+\eta$ has been investigated at the ANKE spectrometer with high precision using a continuously ramped accelerated beam at excess energies ranging from below threshold up to $Q=+12$ MeV. Due to the full geometrical acceptance of the ANKE spectrometer high statistics data have been obtained from which information about the final state interaction and thus about the scattering length of the η -nucleus system have been gained. 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. The

results of the measurements at higher energies will be presented and compared with the results obtained close to threshold.

Supported by the COSY-FFE program

HK 44.3 Fr 14:45 1B/C
Search for ω -mesic nuclei* — ●KAROLY MAKONYI for the CBELSA/TAPS-Collaboration — II Physikalisches Institut, Heinrich-Buff-Ring 16, 35392 Giessen

The existence and properties of ω -mesic nuclei are being studied with the tagged photon beam of the ELSA accelerator in Bonn. The combined setup of the Crystal Barrel and MiniTAPS detector systems, which form a 4π electromagnetic calorimeter, was used for detecting the $\omega \rightarrow \pi^0 + \gamma$ decay mode. The recoiling proton was identified with an aerogel Cherenkov detector. A first experiment on a carbon target has been performed. The status of the analysis will be presented.

* Funded by DFG (SFB/TR16)

HK 44.4 Fr 15:00 1B/C
Determination of cascade effects in pionic hydrogen — DIMITRIOS ANAGNOSTOPOULOS¹, DANIEL COVITA², HUBERT GORKE³, DETLEV GOTTA³, ALEXANDER GRUBER⁴, THOMAS JENSEN⁵, ALBERT HIRT⁴, PAUL INDELICATO⁵, ERIC-OLIVIER LE BIGOT⁵, VALERI MARKUSHIN⁶, JOHANN MARTON⁴, MIKHAEL NEKIPELOV³, JOAQUIM DOS SANTOS², PHILIPP SCHMID⁴, SOPHIE SCHLESSER⁵, LEOPOLD SIMONS⁶, ●THOMAS STRAUCH³, JOAO VELOSO², and JOHANN ZMESKAL⁴ — ¹Univ. Ioannina, Greece — ²Univ. Coimbra, Portugal — ³IKP, FZ Jülich — ⁴Stefan Meyer Inst., Wien — ⁵Lab. Kastler-Brossel, Univ. Paris VI — ⁶PSI, Villigen

The project PIONIC HYDROGEN aims at a precise measurement of the strong interaction shift and width in pionic hydrogen and deuterium being directly related to the πN scattering lengths [1]. The determination of the πN scattering lengths constitutes a high-precision test of the methods of Chiral Perturbation Theory. To extract hadronic shifts and widths correctly it is necessary to take into account the effects during the atomic de-excitation cascade. Most prominent are Coulomb de-excitation and molecular formation. Access to these effects from the pionic atom X-ray energies and line shapes will be discussed. In addition, to study Coulomb de-excitation in absence of strong interaction a high statistics measurement of muonic hydrogen was performed. Results will be compared to predictions of cascade models.

[1] <http://www.fz-juelich.de/ikp/exotic-atoms>

HK 44.5 Fr 15:15 1B/C

Measurement of the depolarizing $\vec{p}e$ cross section using co-moving electrons — ●DIETER OELLERS for the PAX-Collaboration — Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich, Deutschland

In order to perform experiments with polarised antiprotons (PAX-Collaboration) one needs an effective way to produce a stored polarized antiproton beam. FILTEX showed that an unpolarised proton beam is polarised when travelling through a polarised hydrogen target. For this result there exist two competing theoretical explanations. One with a strong contribution from electrons while the other sees an almost exact cancellation of all electron effects. New calculations by Walcher and Arenhoevel suggest a very large cross section for the spin-exchange between protons and electrons of $\langle\sigma_{P_{zz}}\rangle \approx 2 \cdot 10^{13}$ barn at small relative velocities $T \approx 1.7 \text{ keV}$. First results of a depolarising measurement at these low energies are shown in this talk.

HK 44.6 Fr 15:30 1B/C

Hadron attenuation and color transparency at JLab energies — ●MURAT M. KASKULOV, KAI GALLMEISTER, and ULRICH MOSEL — Institut für Theoretische Physik, Universität Gießen

We present detailed studies of the hadron attenuation in the electromagnetic reactions off nuclei at present and future JLab energies. The Giessen Boltzmann-Uehling-Uhlenbeck transport approach GiBUU is used to model the intranuclear dynamics and hadronization of transmitted hadrons. The early onset of the pionic color transparency observed recently at JLab will be critically examined.

HK 44.7 Fr 15:45 1B/C

Decays, contact P-wave interactions and hyperfine structure in Omega- exotic atoms — ●MIKHAIL KRIVORUCHENKO and AMAND FAESSLER — Institut für Theoretische Physik der Universität Tübingen, Baden-Württemberg

Contact P-wave interactions connected to the Larmor interaction of a magnetic dipole and Thomas spin precession in the field of an electric quadrupole are described and their implications for spectroscopy of exotic Omega-atoms are studied. In order to evaluate the magnitude of the contact P-wave interactions as compared to the conventional long-range interactions and the sensitivity of spectroscopic data to the Omega-hyperon quadrupole moment, we consider 2P states of Omega-atoms formed with light stable nuclei with spins $I > 1/2$ and atomic numbers $Z < 10$. The energy level splitting caused by the contact interactions is 2-5 orders of magnitude smaller than the conventional long-range interactions. Strong decay widths of p-Omega- atoms due to reactions $p + \text{Omega-} \rightarrow \text{Lambda} + \text{Xi} + 180 \text{ MeV}$, induced by t-channel kaon exchange, are calculated. Omega- atoms formed with the light nuclei have strong widths 5-6 orders of magnitude higher than splittings caused by the contact interactions. The low-L pattern in the energy spectra of intermediate- and high-Z Omega-atoms thus cannot be observed. The Omega- quadrupole moment can be measured by observing x-rays from circular transitions between high-L levels in Omega- exotic atoms. The effect of strong interactions in 208Pb-Omega- is negligible starting from $L = 10$. The contact P-wave interactions exist in ordinary atoms and muonic atoms.

HK 45: Elektromagnetische und Hadronische Sonden II

Zeit: Freitag 14:00–16:00

Raum: 2B

Gruppenbericht

HK 45.1 Fr 14:00 2B

The PandaRoot Simulation, Reconstruction and Analysis Framework — ●SEBASTIAN NEUBERT¹, JOHAN MESSCHENDORP², and SÖREN LANGE³ for the PANDA-Collaboration — ¹Physik Department E18, TU München, D-85748 Garching — ²Kernfysisch Versneller Instituut, NL-9747 AA, Groningen — ³Experimentalphysik II, Universität Giessen, D-35392 Gießen

The Panda experiment at the future FAIR facility at GSI Darmstadt will investigate anti-proton proton and anti-proton nucleus collisions with beam momenta in the range from 2 GeV/c to 15 GeV/c. In order to a.) simulate the detector performance for physics and b.) to evaluate different detector concepts a modular software framework for simulation, reconstruction and data analysis is being developed, which is based upon ROOT and is called PandaRoot. Several event generators are implemented (e.g. EvtGen, Pluto, UrQmd). The use of Virtual Monte Carlo (VMC) allows the user to easily switch between different transport models, such as Geant3 and Geant4. The configuration of an application is fully handled using ROOT-scripts. In addition, the software framework is successfully running on an AliEN2-based GRID network layer. Preliminary simulations and reconstruction results will be presented for charmonium-rich reaction channels, such as $p\bar{p} \rightarrow Y(4260) \rightarrow J/\Psi\pi^+\pi^-$ and $p\bar{p} \rightarrow h_c \rightarrow \eta_c\gamma \rightarrow \eta\pi^0\pi^0 \rightarrow \gamma\gamma\gamma\gamma\gamma\gamma$, polarized decays, such as $p\bar{p} \rightarrow \Lambda\bar{\Lambda}$, and for the production and decay of hypernuclei.

This work is supported by the BMBF and the EU contract No. 515873-DS.

Gruppenbericht

HK 45.2 Fr 14:30 2B

Production of heavy quarks in hadron-hadron collisions — ●JOHANN RIEDL¹, MARCO STRATMANN², and ANDREAS SCHÄFER¹ — ¹Institut für Theoretische Physik, Universität Regensburg, D-93040 Regensburg — ²Radiation Laboratory, RIKEN, 2-1 Hirosawa, Wako, Saitama 351-0198, Japan

The production of heavy quarks in polarised (anti-)proton-proton collisions is one of the processes which can provide information about the currently largely unconstrained gluon polarisation Δg and about the sea quark densities $\Delta\bar{q}$ in the nucleon. For this purpose the calculation of the relevant cross sections in next-to-leading order of perturbative QCD 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 (NLO) corrections. Phenomenological studies for GSI FAIR, J-PARC and BNL-RHIC are given and the theoretical uncertainties of the NLO results

are discussed.

Besides with the analytical inclusive framework, the phase space integration can also be done completely numerically using Monte Carlo integration methods; this allows more flexibility in choosing experimentally relevant variables and a simpler modelling of experimental cuts. For this purpose the technical framework is presented and applied to polarised heavy quark hadroproduction.

J. R. is supported by a grant of the Cusanuswerk, Bonn, Germany. This work was partly supported by BMBF.

HK 45.3 Fr 15:00 2B

Charmonium-Spektroskopie mit PANDA — ●MARC PELIZÄUS für die PANDA-Kollaboration — Ruhr-Universität Bochum

Im Rahmen des PANDA-Experiments, welches sich in der Planungsphase befindet und ein wesentlicher Bestandteil des GSI-Zukunftprojektes FAIR (Facility of Antiproton and Ion Research) ist, werden Antiproton-Proton- und Antiproton-Nukleon-Wechselwirkungen studiert. Dabei stellt der High-Energy-Storage-Ring (HESR) der Beschleunigeranlage einen gekühlten Antiprotonen-Strahl mit hoher Luminosität und höchster Strahl-Präzision über einen weiten Impulsbereich von 1,5 – 15 GeV/c zur Verfügung. Der PANDA-Detektor wurde in Hinblick auf eine hohe Raumwinkelabdeckung, exakte Spur- und Vertexrekonstruktion, gute Teilchenidentifikation sowie den präzisen Nachweis von Photonen konzipiert. Durch PANDA werden somit ideale Bedingungen für Präzisions-Messungen mit hoher Statistik, insbesondere im Bereich der Hadronenspektroskopie, geschaffen. Um den Detektor weiter zu optimieren, werden umfangreiche Monte-Carlo-Studien durchgeführt. In diesem Beitrag werden Ergebnisse dieser Studien zu Charmonium-Zuständen oberhalb der $D\bar{D}$ -Schwelle, die mit PANDA erstmals in $\bar{p}p$ -Annihilationsereignissen untersucht werden können, vorgestellt.

Gefördert durch das bmb+f und die Europäische Union.

HK 45.4 Fr 15:15 2B

Suche nach Charmonium-Resonanzen in $\gamma\gamma \rightarrow D\bar{D}$ bei BaBar — ●TORSTEN SCHRÖDER — Experimentalphysik I, Ruhr-Universität Bochum, 44780 Bochum

Im Rahmen des BABAR-Experiments am asymmetrischen e^+e^- -Speicherring PEP-II (SLAC) wurde seit 1999 ein Datensatz entsprechend einer integrierten Luminosität von über 477 fb^{-1} aufgenommen. Die hohe Luminosität in Verbindung mit der exzellenten Instrumentierung des BABAR-Detektors zur Spurrekonstruktion und Teilchenidentifizierung bietet hervorragende Voraussetzungen für die Mesonen-

spektroskopie.

Die Massen der bislang nicht beobachteten, radial angeregten 2^3P_J -Zustände des Charmonium-Spektrums werden im Bereich um 4 GeV/c² vorhergesagt. Es wird die Suche nach Charmonium-Resonanzen in der Massenregion jenseits von 3,73 GeV/c² mittels der Reaktion $\gamma\gamma \rightarrow D\bar{D}$ präsentiert.

Gefördert durch das bmb+f (06BO9041).

HK 45.5 Fr 15:30 2B

Prototyp eines DIRC-barrels für das PANDA Experiment — ●ROLAND HOHLER^{1,2}, KLAUS PETERS^{1,2}, GEORG SCHEPERS¹, CARSTEN SCHWARZ¹ und CONCETTINA SFIENTI¹ — ¹Gesellschaft für Schwerionenforschung, Darmstadt — ²JWG Universität Frankfurt

PANDA (Anti-Proton Annihilations at Darmstadt) wird als Universal-Detektor zur Untersuchung der starken Wechselwirkung entwickelt und voraussichtlich 2015 am Hochenergie-Speicherring von FAIR (Facility for Antiproton and Ion Research) in Betrieb genommen. Das Target-Spektrometer des Detektors enthält zwei Cherenkov-Zähler. Einer ist zylindrisch um den Wechselwirkungspunkt (DIRC-barrel) und der andere in Gestalt einer Scheibe im Vorwärtsbereich angeordnet (DIRC-disk). Als Teil des Teilchenidentifikations-Systems dienen beide Detektoren zur positiven Kaon-Identifikation, welche für eine Vielzahl von Analysen benötigt wird.

Im Vortrag werden die wichtigsten Schritte, die zur Entwicklung eines Prototypen führten, vorgestellt. Die durchgeführten Messungen zur Bestimmung der optischen Eigenschaften des Radiators wie Absorptionslänge und Oberflächenqualität sind von hoher Genauigkeit. Die präzise Kenntnis der Oberflächenqualität ist besonders wichtig, da die Cherenkov-Photonen über eine Vielzahl von Reflektionen durch den

Radiatorbarren propagieren. Des Weiteren wird der kritische Übergang der Photonen aus den Barren zu den Photondetektor diskutiert und erste Ergebnisse der Auslese eines einzelnen Barrens gezeigt.

Diese Arbeit wird durch das EU FP6-Programm unterstützt (Vertragsnummer 515873 - DIRACsecondary-Beams).

HK 45.6 Fr 15:45 2B

Teilchenidentifikation mit dem elektromagnetischen Kalorimeter bei PANDA — ●BERTRAM KOPF für die PANDA-Kollaboration — Experimentalphysik I, Ruhr-Universität Bochum, 44780 Bochum

Das breit gefächerte Physikprogramm des als Teil des FAIR-Projektes geplanten PANDA-Experimentes erfordert ein elektromagnetisches Kalorimeter (EMC), das höchsten Ansprüchen genügt. So ist insbesondere für die Spektroskopie im Charmonium- und Open-Charm-Sektor eine möglichst genaue Vermessung und Identifizierung sämtlicher Endzustandsteilchen notwendig, die Impulse von nur einigen MeV/c bis hin zu etwa 15 GeV/c aufweisen.

Das EMC, das aus etwa 20 000 PbWO₄-Kristallen besteht, deckt nahezu den gesamten Raumwinkel ab und ist für die Detektion von Photonen unabdingbar. Die EMC-Informationen in Kombination mit der hochauflösenden Vermessung geladener Spuren erlauben auch eine Unterscheidung zwischen verschiedenen Teilchensorten.

Der Schwerpunkt des Beitrags wird auf die zu erwartende Effizienz der Elektronenerkennung mittels des PANDA-EMCs gelegt, die durch detaillierte Simulationsstudien unter Anwendung moderner Software-techniken ermittelt wird.

Gefördert durch das BMBF und die EU.

HK 46: Instrumentation und Anwendungen I

Zeit: Freitag 14:00–16:00

Raum: 2C

Gruppenbericht

HK 46.1 Fr 14:00 2C

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

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

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

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

*Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634.

HK 46.2 Fr 14:30 2C

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

In order to provide polarized antiprotons, the polarization build-up by spin-dependent attenuation due to nuclear interaction (spin-filtering) must be studied. The goal of these investigations is to understand the physics of the spin-filtering process with stored protons at COSY, and to understand in particular which role polarized electrons play in the polarization buildup. Later on, the spin-dependence of the proton-antiproton interaction will be investigated at the Antiproton Decelerator ring (AD) of CERN. In order to carry out these investigations, a storage ring section has to be developed which minimizes the spin-

independent losses due to Coulomb scattering. The Coulomb-loss cross section for the single Coulomb scattering at fixed energy and for given gases is proportional to one over acceptance angle squared. The acceptance angle depends on the ring acceptance and on the beta lattice function. Therefore, to achieve high acceptance angles, the beta functions at the target should be as small as possible. In order to realize this, the storage ring should contain a section where the beta functions will be as small as possible. We decided to realize such a low-beta section with strong superconducting quadrupole magnets, in order to have a minimum length of the insertion. Results of lattice studies and requirements for the superconducting quadrupole magnets will be discussed in this presentation.

HK 46.3 Fr 14:45 2C

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

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

*Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634.

HK 46.4 Fr 15:00 2C

nELBE - eine Anlage für die Transmutationsforschung mit schnellen Neutronen. — ROLAND BEYER¹, ECKART GROSSE^{1,2}, ●ARND R. JUNGHANS¹, CHARIKLIA ROUKI¹, KLAUS D. SCHILLING¹, RO-

NALD SCHWENGER¹ und ANDREAS WAGNER¹ — ¹Institut für Strahlenphysik, Forschungszentrum Dresden-Rossendorf — ²Institut für Kern- und Teilchenphysik, Technische Universität Dresden

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

HK 46.5 Fr 15:15 2C

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

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

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

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

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

* Gefördert durch EU-FP6 / EFNUDAT

HK 46.6 Fr 15:30 2C

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

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

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

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

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

HK 46.7 Fr 15:45 2C

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

Die Bochumer PT-Gruppe forscht an Materialien für Kernspin-polarisierte Festkörpertargets und stellt solche für entsprechende Streuexperimente an Beschleunigern wie MAMI, ELSA oder CERN bereit. Die Bestimmung der Polarisation erfolgt dabei klassisch über die Messung der NMR-Absorptionslinie mittels Continuous Wave NMR. Alternativ zu dieser CW-Technik wurde vor einigen Jahren mit dem Aufbau eines gepulsten NMR-Systems begonnen. Dieses ist nach stetiger Entwicklung nun routinemäßig für Messungen im Targetlabor einsetzbar. Durch einen großen Dynamikbereich sind nun auch Messungen im Übergangsbereich zur Raumtemperatur möglich; die deutlich höhere Messgeschwindigkeit erlaubt es außerdem schnelle Prozesse durch ihren Effekt auf die NMR-Linie zu verfolgen. Damit ist die gepulste NMR eine gute Ergänzung zur CW-Technik, die zur Polarisationsbestimmung immer noch das genauere Verfahren ist.

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

HK 47: Instrumentation und Anwendungen II

Zeit: Freitag 14:00–15:45

Raum: 2D

HK 47.1 Fr 14:00 2D

Integration and Commissioning of the ALICE TRD Global Tracking 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 and jets.

The trigger concept requires fast event reconstruction involving complex computations. 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. A dedicated hardware architecture achieves the processing in the required time by means of massive parallelism.

Optical multi-gigabit links with a total bandwidth of 2.7 TBit/s transfer pre-processed track segment data from the detector front-end electronics to the Global Tracking Unit (GTU). The GTU reconstructs tracks from up to 20000 track segments, calculates particle momenta based on track curvatures and finally makes the trigger decision. In case of a Level-1 accept, compressed analog data is shipped to the GTU and buffered for transmission to the data acquisition system.

The GTU consists of 109 dedicated CompactPCI boards based on Xilinx Virtex-4 FX FPGAs. The complete system has been built and installed at the LHC. This presentation focuses on the commissioning of the ALICE TRD GTU system. It also summarizes results from the latest test at the CERN PS beam and from ALICE cosmics runs.

This work is supported by the BMBF (06HD9551).

HK 47.2 Fr 14:15 2D

The new Data Acquisition system of the HADES experiment. — ●MAREK PALKA for the HADES-Collaboration — Jagiellonian University, Cracow, Poland — Gesellschaft für Schwerionenforschung, Darmstadt, Germany

The main goal of the HADES DAQ upgrade project is to achieve a primary data acquisition rate of 20 kHz also for events with maximum charged particle multiplicity (i.e Au+Au collisions). We favor a modular design to increase the scope of applications (e.g. to integrate new detector systems) and simplify the debugging. A first version (TRBv1) of a system fulfilling the above requirements was recently used during the production runs to read out four detector subsystems. However, in order to work at the highest rates and provide fast pre-processing for the different trigger levels, an improved board was necessary (TRBv2). Such a board has been built, featuring a fast optical link (2.5Gb/s), Tiger-Shark DSP (600 MHz), 2 Gb SDRAM and ETRAX-FS multi-processor. In this talk, the real-world performance of this upgraded TRB will be presented. To this board customized Add-On boards are plugged providing the connectivity and functionality necessary to interface the different detector systems used in HADES. Following the same concept, an optical Hub with 16 transceivers (32 Gb/s) and the Central Trigger System have been implemented as Add-On boards. We

will present the current status of all these different components and describe how they interact in a complete system.

HK 47.3 Fr 14:30 2D

The readout concept of the PANDA Micro-Vertex-Detector — ●TOBIAS STOCKMANN, FABIAN HÜGGING, MARIUS C. MERTENS, ANDREY SOKOLOV, and JAMES RITMAN for the PANDA-Collaboration — FZ Jülich GmbH, Institut für Kernphysik I, Jülich

The "AntiProton ANnihilations at DArmstadt" - experiment, PANDA, is one of the main experiments of the "Facility for Antiproton and Ion Research" (FAIR) which replaces and extends the existing GSI-facility at Darmstadt. Primary physics goals include precision spectroscopy of charmonium states, establishment of gluonic excitations, the study of modifications of meson properties in the nuclear medium, and precision gamma-ray spectroscopy of single and double hypernuclei. For many of these physics goals an identification of D-mesons via the detection of a secondary vertex is essential. Therefore, a special micro vertex detector (MVD) is foreseen which allows precise tracking of all charged particles.

One of the major challenges in the development of the MVD is the triggerless readout concept of the PANDA experiment. This requires that all detected hit points in the MVD have to be transmitted to the DAQ-system in the control room without any pre selection and with a minimum of material. The maximum data rate is in the order of 100 Gbit/s. To achieve this goal a readout concept was developed which will be presented in this talk.

HK 47.4 Fr 14:45 2D

A multipurpose programmable read-out chip — ●MASSIMILIANO DE GASPARI, HANS-KRISTIAN SOLTVEIT, and JOHANNA STACHEL — Physikalisches Institut, Heidelberg

A mixed-signal integrated chip in IBM 130nm technology suitable to a variety of detectors with different requirements is under development. The CBM experiment at FAIR could be a good candidate for the use of this chip.

The chip can read out 128 channels, which can be masked in groups of 16, 32 or 64. The multichannel ASIC includes a low noise Pre-Amplifier and Shaping Amplifier (PASA), a Peak Detector (PD), a Time-to-Amplitude Converter (TAC) and fast arbitration and sequencing logic to concentrate the data before it is sent to a pipelined Analog-to-Digital Converter (ADC).

The chip is self-triggered, which is essential for applications where the detector pulses arrive randomly in time.

The PASA is programmable for different detector capacitances (from 1pF to 50pF), input pulse polarity, preamplifier gain, peaking time (from 20 to 200ns) and conversion gain in order to suit a wide range of application requirements.

The ADC is programmable to support either 8, 10 or 12 bit resolution with a conversion rate from 1MHz to 100MHz; the switched-capacitor bias network provides bias currents proportional to the operating frequency.

Simulations of the ADC will be shown together with plots of the expected performance.

HK 47.5 Fr 15:00 2D

n-XYTER on a Prototype Front End Board for CBM — ●RAFAL LALIK and CHRISTIAN SCHMIDT for the CBM-Collaboration — Gesellschaft fuer Schwerionenforschung mbH, Plankstrasse 1, 64291 Darmstadt. The CBM experiment of FAIR does state considerable development challenges in the wide fields of detector technology, front-end electron-

ics, FPGA based data acquisition as well as data compression logic. On various elements of this readout chain, first development efforts have started.

The n-XYTER ASIC chip is a modern readout system to work with particle detectors. It will here be employed as a first prototype for the dedicated readout ASIC to be developed for FAIR. High integration and small size comprise a big challenge for the PCB designer. Placing the chip, routing fan-in connections with very thin tracks and simultaneously caring about controlled impedances and input capacitances require from the designer to employ PCB-technology on its cutting edge. A prototype front-end board for the n-XYTER ASIC intended for the broad application in CBM detector prototyping will be presented.

HK 47.6 Fr 15:15 2D

Production and test of FEE components for ALICE TRD — ●VENELIN ANGELOV for the ALICE-TRD-Collaboration — KIP, Im Neuenheimer Feld 227, 69120 Heidelberg

The Transition Radiation Detector for ALICE at the LHC contains 540 drift chambers and over 1.2 million analog channels. The readout electronics is based on two specially developed chips. The TRAP chip performs analog-to-digital conversion (ADC), digital filtering, preprocessing, quad-CPU based tracking and data shipping over a data tree. The whole detector contains 65,000 such chips, packed as Multi-Chip-Modules (MCM) together with the analog preamplifier-shaper chip. We give an overview of the production of the TRAP chips and of the MCM modules, as well as their automated testing.

The output of the readout data tree is feed to an Optical Readout Interface board (ORI), 1080 in the whole detector. This board is based on commercially available components and works at 2.5Gbps. The production is finished, all boards are configured for operation. We give short report about the test results.

HK 47.7 Fr 15:30 2D

The Upgrade of the Multiwire Drift Chambers readout in the HADES experiment at GSI. — ●ATTILIO TARANTOLA^{1,4}, BURKHARD KOLB², CHRISTIAN MÜNTZ¹, MAREK PALKA³, HERBERT STRÖBELE¹, JOACHIM STROTH¹, and MICHAEL TRAXLER² for the HADES-Collaboration — ¹Institut fuer Kernphysik, J. W. Goethe-Universitaet Frankfurt, Germany — ²GSI, Darmstadt, Germany. — ³Jagiellonian University, Krakow, Poland. — ⁴Helmholtz Research School, Frankfurt. Work supported by BMBF, GSI, EU.

One of the main goals of the HADES upgrade project is the realization of a new data acquisition scheme for the 24 Multiwire Drift Chambers (MDCs), which allows to increase the readout speeds. The general concept of the upgrade is based on the TDC Readout Board (TRB), which will be the common readout platform for all HADES detectors. It has two very high data-rate digital interface connectors for integrating Add-On boards. The MDC Add-On board is the interface to the detector Front End Electronic (FEE). It provides resources to configure the FEE and allows to readout the digital data generated by the FEE. The MDC Add-On, together with the TRB, replaces the existing readout electronics. It communicates with the chamber FEE through parallel bus cables. The MDC Add-On configures and reads out the Time to Digital Converters (TDCs) which are accommodated on FEE boards mounted on the chamber's frames. In a second stage of the upgrade we shall replace the parallel bus with serial optical links, while keeping all DAQ functionalities already achieved in the first stage with the MDC Add-On.

HK 48: Kernphysik / Spektroskopie I

Zeit: Freitag 14:00–16:00

Raum: 2E

Gruppenbericht

HK 48.1 Fr 14:00 2E

Coulombanregung neutronenreicher Kerne bei REX-ISOLDE* — ●THORSTEN KRÖLL¹, THOMAS BEHRENS¹, VINZENZ BILDSTEIN¹, ROMAN GERNHÄUSER¹, REINER KRÜCKEN¹, NICK BREE², IRINA STEFANESCU², PIET VAN DUPPEN², JARNO VAN DE WALLE^{2,3}, GEORGI GEORGIEV⁴, JÖRG LESKE^{5,6}, KARL-HEINZ SPEIDEL⁶ und ANDREA JUNGCLAUS⁷ für die MINIBALL und REX-ISOLDE-Kollaboration — ¹TU München — ²KU Leuven — ³CERN — ⁴CSNSM Orsay — ⁵TU Darmstadt — ⁶Uni Bonn — ⁷UA Madrid

Ziel aktueller Forschung ist die Untersuchung von Änderungen der Kernstruktur weitab des Tals der Stabilität. Meilenstein ist dabei das Verständnis der Evolution von magischen Zahlen. Unsere Experimente wurden mit von der REX-ISOLDE-Anlage (CERN) produzierten und auf etwa 3 MeV/u nachbeschleunigten radioaktiven Strahlen durchgeführt. Untersuchungsmethode ist γ -Spektroskopie nach "sicherer" Coulombanregung mit dem MINIBALL-Spektrometer. In der Gegend um ¹³²Sn wurde die Evolution der Quadrupolkollektivität über Messungen von $B(E2)$ -Werten, grösstenteils erstmalig, in ^{122,124,126}Cd,

$^{138,140,142,144}\text{Xe}$ und $^{140,142}\text{Ba}$ studiert. Ergänzend wurde ein Programm zur Vermessung von g-Faktoren begonnen. In der Gegend neutronenreicher Kerne zwischen $N = 40$ und $N = 50$ wurden $B(E2)$ -Werte in ^{68}Ni , $^{67,68,69,70,71,73}\text{Cu}$ und $^{74,76,78,80}\text{Zn}$ bestimmt.

Es werden aktuelle Ergebnisse präsentiert sowie Perspektiven für zukünftige Experimente und der Ausbau zu HIE-ISOLDE diskutiert. * Unterstützt durch BMBF (Nr. 06MT238), EU (EURONS Nr. 506065) und DFG (Exzellenzcluster 153 - Universe).

HK 48.2 Fr 14:30 2E

Suche nach dem Protonenzerfall aus dem isomeren 10^+ Zustand in ^{54}Ni — ●K. GEIBEL¹, A. BLAZHEV¹, B. BRUYNEEL¹, J. EBERTH¹, F. FINKE¹, H. HESS¹, A. HOLLER¹, M. KALKÜHLER¹, T. KOTTHAUS¹, P. REITER¹, M. SEIDLITZ¹, A. WENDT¹, A. WIENS¹, C. FAHLANDER², P. GOLUBEV², R. HOISCHEN² und D. RUDOLPH² — ¹Institut für Kernphysik, Universität zu Köln — ²Department of Physics, Lund University, S-22100 Lund, Sweden

Im Rahmen des RISING-Projektes (Rare Isotope Spectroscopic Investigations) bei der GSI wurde im Kern ^{54}Ni ein isomeres 10^+ Zustand mit einer Lebensdauer von $\tau = 219(6)$ ns nachgewiesen. Neben dem erwarteten γ -Zerfall des Isomers fand man indirekte Evidenz für eine Protonenemission dieses langlebigen 10^+ -Zustandes in den ersten angeregten Zustand von ^{53}Co : Der γ -Zerfall des kurzlebigen $9/2^-$ Zustandes in ^{53}Co wurde in Koinzidenz mit dem ^{54}Ni Isomer beobachtet. Für den direkten Nachweis des Protonenzerfalls wurde am Kölner Tandembeschleuniger ein neues Experiment aufgebaut. Isomere Zustände in ^{54}Ni werden mit der $^{24}\text{Mg}(^{32}\text{S}, 2n)$ Reaktion bei 90MeV populiert. Der $2n$ -Endkanal wird mit einem Array von Neutronendetektoren diskriminiert. Die Evaporationsrestkerne werden nach dem Target in einer Ta-Folie abgebremst und in einer Ni-Folie gestoppt. Zeitlich verzögerte Protonen werden mit einem hochsegmentierten, doppelseitigen Siliziumstreifen-detektor nachgewiesen. Erste Messungen wurden durchgeführt und die Ergebnisse der Suche nach dem Protonenzerfall werden diskutiert.

*Supported by the German BMBF (06 K-167)

HK 48.3 Fr 14:45 2E

Untersuchung der Einteilchenstruktur in der Umgebung von ^{54}Ca durch Ein-Neutron-Knockout* — ●PETER MAIERBECK für die S277-Kollaboration — E12, Physik Department TU München, Garching

Die Struktur neutronenreicher Isotope ist ein zentrales Thema in der theoretischen und experimentellen Untersuchung von Atomkernen. Für Kalzium-Isotope wird ein neuer Schalenabschluss bei Neutronenzahl $N=34$ erwartet¹. Durch Knockout-Experimente kombiniert mit γ -Spektroskopie kann man Einteilchenzustände untersuchen und so theoretische Vorhersagen überprüfen.

Am FRS der GSI wurden Ein-Neutron-Knockout Experimente an $^{48,50}\text{Ca}$ und ^{56}Ti durchgeführt. Die instabilen Isotope wurden durch Fragmentation von ^{86}Kr (500 AMeV) an ^9Be erzeugt. In der mittleren Fokalebene (S2) des FRS befand sich das Target (^9Be) für die Knockout-Reaktion. Detektoren (TPCs, MUSIC, TOF) ermöglichten eine vollständige Identifikation der ein- und auslaufenden Kerne und die Messung des Impulsübertrags in der Reaktion. Mit dem MINIBALL Spektrometer wurden Reaktionskanäle zu angeregten Tochterkernen identifiziert.

Aufbau, Analyse und Ergebnisse des Experiments werden gezeigt.

¹ M. Honma *et al.*, Phys. Rev. C **65**, 061301 (2002)

* gef. d. BMBF (06MT190), DGF (Exc-Clust 153-Univers) und EU (RII3-EURONS 506065)

HK 48.4 Fr 15:00 2E

Experimental Results from Isochronous Mass Measurements for Neutron-Rich Fission Fragments at the FRS-ESR Facility — ●RONJA KNÖBEL for the IMS-Collaboration — Gesellschaft für Schwerionenforschung GSI, 64291 Darmstadt, Germany — Justus-Liebig-Universität Gießen, 35392 Gießen, Germany

Accurate mass measurements of exotic nuclei help to deepen our understanding of basic nuclear properties such as shapes and pairing correlations, shell structure and the limits of their existence. Masses of very neutron-rich isotopes are also needed to investigate the possible path of the astrophysical r-process of nucleosynthesis. The combination of the fragment separator FRS and the cooler-storage ring ESR gives us the unique possibility to perform high-accuracy mass and lifetime measurements of exotic nuclei. For measuring masses of nuclei with half-lives down to several tens of microseconds the ESR is operated in the isochronous mode. More than 60 new neutron-rich masses of

^{238}U -fission fragments have been measured recently. The experimental setup, the data analysis and first results will be presented.

HK 48.5 Fr 15:15 2E

First observation of the 8^+ seniority isomer decay in ^{130}Cd — ●L. CÁCERES^{1,2}, A. JUNGCLAUS², M. GÓRSKA¹, and M. PFÜTZNER³ for the RISING-Stopped Beam Campaign-Collaboration — ¹Gesellschaft für Schwerionenforschung(GSI), D-64291 Darmstadt, Germany. — ²Departamento de Física Teórica, Universidad Autónoma de Madrid, E-28049 Madrid, Spain. — ³IEP, Warsaw University, PL-00681 Warsaw, Poland.

Isomeric state has been identified in ^{130}Cd and studied using γ -ray spectroscopy following both the projectile fragmentation of ^{136}Xe as well as fission of ^{238}U beams. The reaction products were separated in the GSI FRagment Separator (FRS) and identified unambiguously by means of $B\rho$ - ΔE - $B\rho$ method. The ions of interest were stopped in a plastic layer at the FRS final focal plane which was surrounded by highly efficient RISING γ -ray array. Four γ transitions associated with the isomeric decay of ^{130}Cd were identified. Our results are in disagreement with the former tentative energy assignment for the 2^+ state. The observed energy spectrum in ^{130}Cd formed by the alignment of the two $g_{9/2}$ proton holes in the $Z=50$ closed shell at $N=82$ will be compared to its analogue at $N=50$ in ^{98}Cd and discussed based on systematic of 2^+ states in $^{126,128}\text{Cd}$. The results and their influence on $N=82$ shell quenching at $Z=48$ are interpreted in the framework of shell model calculations. Comparison of the 8^+ isomer decay spectra in ^{130}Cd , ^{98}Cd and ^{78}Ni , representing the $T=1$ ($g_{9/2}$)⁻² residual interaction, will be shown.

HK 48.6 Fr 15:30 2E

Plunger lifetime measurements after Coulomb excitation at intermediate beam energies — ●MATTHIAS HACKSTEIN¹, ALFRED DEWALD¹, PAVEL PETKOV^{1,3}, CHRISTOPH FRANSSEN¹, GABRIELA ILIE¹, JAN JOLIE¹, BARBARA MELON¹, THOMAS PISSULLA¹, WOLFRAM ROTHER¹, KARL-OSKAR ZELL¹, AARON CHESTER², PRZEMYSŁAW ADRICH², DANIEL BAZIN², MATT BOWEN², ALEXANDRA GADE², THOMAS GLASMACHER², DAVE MILLER², VICTORIA MOELLER², KRZYSZTOF STAROSTA², ANDREAS STOLZ², CONSTANTIN VAMAN², PHILIP VOSS², DIRK WEISSHARR², and OLIVER MÖLLER⁴ — ¹University of Cologne, Germany — ²Michigan State University/NSCL — ³INRNE, Bulgaria — ⁴TU Darmstadt, Germany

Two recoil-distance-Doppler-shift (RDDS) experiments were performed at the NSCL/MSU using Coulomb excitations of the projectile nuclei ^{110}Pd , ^{114}Pd at beam energies of 54 MeV/u in order to investigate the evolution of deformation of neutron rich palladium isotopes. The experimental set-up consisted of a dedicated plunger device, developed at the University of Cologne, the SEGA Ge-array and the S800 spectrometer. Lifetimes of the 2_1^+ -states in ^{110}Pd and ^{114}Pd were derived from the analysis of the γ -line-shapes as well as from the measured decay-curves. Special features of the data analysis, e.g. features originating from the very high recoil velocities, will be discussed. Supported by DFG: contract number DE 1516/1-1

HK 48.7 Fr 15:45 2E

Measurements of lifetimes and magnetic moments of 2^+ states in the even stable Sn isotopes 112,114,116Sn — JENNIFER WALKER¹, ●ANDREA JUNGCLAUS¹, JOERG LESKE², STEPHANE PIETRI³, KARL-HEINZ SPEIDEL⁴, PIETER DOORNENBAL⁵, JÜRGEN GERL⁵, NAMITA GOEL⁵, IVAN KOJOUHAROV⁵, WAWCEK PROKOPOWICZ⁵, HENNING SCHAFFNER⁵, HANS-JUERGEN WOLLERSHEIM⁵, BABAK ALIKHAI², JOAKIM CEDERKALL⁶, ANDREAS EKSTROEM⁶, ROMAN GERNHÄUSER⁷, PETER MAIER-KOMOR⁷, VICTOR MODAMIO¹, and RONALD SCHWENGER⁸ — ¹Universidad Autonoma de Madrid — ²TU Darmstadt — ³University of Surrey — ⁴Universitaet Bonn — ⁵GSI Darmstadt — ⁶University of Lund — ⁷TU München — ⁸FZ Rossendorf

Recently, an unexpected behaviour of $B(E2; 0^+ \rightarrow 2^+)$ transition strengths in the Sn isotopic chain has been established in a series of experiments. Coulomb excitation measurements on radioactive neutron-deficient 106-110Sn as well as stable 112,114Sn beams have shown an excess of transition strength in these isotopes in which the lower half of the $N=50$ -82 neutron shell is filled. To gain more experimental information about the origin of this behaviour we have measured the magnetic moments and lifetimes of the 2^+ states in the stable isotopes 112,114,116Sn using the transient field technique in combination with Coulomb excitation in inverse kinematics. Isotopically pure Sn beams were provided by the UNILAC of GSI and the γ -rays detected in four

EUROBALL Cluster detectors in coincidence with recoiling carbon

ions registered in an array of four Si pin diodes.

HK 49: Theorie

Zeit: Freitag 14:00–16:00

Raum: 2F

HK 49.1 Fr 14:00 2F

Vector-axialvector mixing in dilepton production and dropping meson masses — ●CHIHIRO SASAKI¹, MASAYASU HARADA², and WOLFRAM WEISE¹ — ¹Institut für Theoretische Physik T39, Physik-Department der TU München, D-85747 Garching — ²Department of Physics, Nagoya University, Nagoya, 464-8602, Japan

Changes of hadron properties are expected to be indications of chiral symmetry restoration in hot and/or dense QCD. Dropping masses of hadrons can be one of the prominent candidates of the strong signal of melting quark condensate $\langle \bar{q}q \rangle$ which is an order parameter of spontaneous chiral symmetry breaking.

Due to the pion in a heat bath, the vector and axialvector current correlators are mixed. Thus axialvector mesons play an important role in exploring the critical properties associated with chiral symmetry restoration. Recently a chiral approach based on a systematic perturbation scheme including both vector and axialvector mesons as well as pions has been constructed. In this approach the dropping meson masses are inevitably achieved at chiral phase transition.

In this talk we discuss the importance of the axialvector meson in thermal dilepton productions assuming dropping masses. We show that there exists a significant change in structure above/below ρ peak, which corresponds to the vector-axialvector mixing and has been missed in previous calculations with dropping ρ scenarios.

HK 49.2 Fr 14:15 2F

Modelling QCD-dynamics in and beyond mean field theory — ●SIMON RÖSSNER, NINO BRATOVIČ, THOMAS HELL, and WOLFRAM WEISE — Physik Department, TU München, 85748 Garching, Germany

We present model calculations [1,2] featuring the two most important non-perturbative effects of QCD at temperatures below the 1 GeV-scale (spontaneous chiral symmetry breaking and confinement) which are in astonishingly good agreement with full lattice QCD calculations. The existing analysis has been extended by corrections accounting for the fermion sign problem. RPA is used to estimate pressure contributions generated by mesonic fluctuations of the two light meson modes, π and σ . Qualitatively the overall picture drawn by the PNJL model remains, confirming preceding conclusions.

Additionally, in the effort to extend the range of applicability of the PNJL model, non-local approaches are under investigation. In their construction special attention has been paid to the connection to QCD at high temperatures. We show that the non-local modifications to the PNJL model preserves the Nambu-Goldstone character of pions within the framework of this model. Furthermore the thermodynamic of this non-local PNJL model predicts a joint cross-over of chiral symmetry and deconfinement, similar to the situation in the original PNJL model.

Work supported in part by BMBF, GSI, the DFG Excellence Cluster “Origin and Structure of the Universe”, and the Elitenetzwerk Bayern.
[1] C. Ratti, S. Rößner and W. Weise, Phys. Lett. B **649**, 57 (2007).
[2] S. Rößner, C. Ratti and W. Weise, Phys. Rev. D **75**, 034007 (2007).

HK 49.3 Fr 14:30 2F

Thermodynamics of a non-local NJL-type model (was HK 34.68 before) — ●THOMAS HELL, SIMON RÖSSNER, and WOLFRAM WEISE — Physik Department, TU München, 85748 Garching, Germany

From hadron spectroscopy it follows that the SU(2) chiral symmetry of the QCD-Lagrangian is dynamically broken at low energies. Pions appear as the corresponding Goldstone bosons. A simple scheme including these properties is the Nambu–Jona-Lasinio (NJL) model, where the quark interaction is described by a local four fermion coupling. Due to this locality loop integrals are divergent and the model is non-confining. Asymptotic freedom is implemented crudely through a regularizing cut-off at approximately 1 GeV. This limits the applicability of the NJL model to a momentum range below that cut-off.

In our work we want to include asymptotic freedom in a more realistic way. For this reason we use a non-local Lagrangian including an effective momentum-dependent four-fermion vertex. This allows for

the matching of the low-momentum region to perturbative QCD in the high-momentum regime.

We apply this model to QCD thermodynamics, incorporating couplings to a gluonic background field. The chiral condensate serves as an order parameter for the chiral phase transition while the confinement-deconfinement transition is described by the Polyakov loop. The resulting thermodynamic potential and related quantities are calculated and compared with results from lattice QCD.

Work supported in part by BMBF, GSI, and DFG Excellence Cluster “Origin and Structure of the Universe”.

HK 49.4 Fr 14:45 2F

In-Medium-Modifikation des a_1 -Mesons als Konsequenz der Veränderung des ρ -Mesons — ●STEFAN LEUPOLD und MARKUS WAGNER — Institut für Theoretische Physik, Universität Gießen

Der Isektor-Vektor-Strom und der Isektor-Axialvektor-Strom stellen chirale Partner dar. Die zugehörigen Spektren sind auf Grund der chiralen Symmetriebrechung im Vakuum nicht identisch. Vielmehr zeigt sich im Vektor-Spektrum das ρ -Meson und im Axialvektor-Spektrum das a_1 . Im Vortrag von Markus Wagner bei dieser Tagung wird gezeigt, dass das a_1 im Wesentlichen ein Meson-Molekül ist, bestehend aus Pion und ρ -Meson. Darauf aufbauend wird hier untersucht, wie sich eine In-Medium-Veränderung des ρ -Mesons auf das a_1 -Meson auswirkt. Der mögliche Zusammenhang der Ergebnisse zur chiralen Symmetrie-Restauration wird diskutiert.

Gefördert durch die GSI Darmstadt.

HK 49.5 Fr 15:00 2F

In-medium chiral condensate beyond linear density approximation — NORBERT KAISER, ●PHILIP DE HOMONT, and WOLFRAM WEISE — Physik Department, Technische Universität München, D-85747 Garching, Germany

In-medium chiral perturbation theory is used to calculate the density dependence of the quark condensate $\langle \bar{q}q \rangle$. The corrections beyond the linear density approximation are obtained by differentiating the interaction contributions to the energy per particle of isospin-symmetric nuclear matter with respect to the pion mass. Our calculation treats systematically the effects from one-pion exchange (with m_π -dependent vertex corrections), iterated 1π -exchange, and irreducible 2π -exchange including intermediate $\Delta(1232)$ -isobar excitations, with Pauli-blocking corrections up to three-loop order.

We find a strong and non-linear dependence of the “dropping” in-medium condensate on the actual value of the pion (or light quark) mass. In the chiral limit, $m_\pi = 0$, chiral restoration appears to be reached already at about 1.5 times normal nuclear matter density. By contrast, for the physical pion mass, $m_\pi = 135$ MeV, the in-medium condensate stabilizes at about 60% of its vacuum value above that same density. Effects from 2π -exchange with virtual $\Delta(1232)$ -isobar excitations turn out to be crucial in generating such pronounced deviations from the linear density approximation above ρ_0 . The hindered tendency towards chiral symmetry restoration provides a justification for using pions and nucleons as effective low-energy degrees of freedom at least up to twice nuclear matter density.

HK 49.6 Fr 15:15 2F

Polarized photon production in non-central heavy ion collisions — ●ANDREAS IPP, ANTONINO DI PIAZZA, JÖRG EVERS, and CHRISTOPH H. KEITEL — MPI für Kernphysik, Heidelberg

The strong angular momentum in non-central heavy-ion collisions can lead to global quark polarization in a quark gluon plasma (QGP) through spin-orbit coupling [1]. The global quark polarization can be transferred to a polarization of massive secondary particles like the Λ -hyperon. So far only an upper bound for the Λ -hyperon polarization $|P_{\Lambda, \bar{\Lambda}}| \leq 0.02$ has been found, but its result is affected by all stages of the collision to an unknown degree. Photons on the other hand are likely to leave the QGP without further interaction and thus provide a primary probe for thermodynamic properties of the QGP [2].

In this work we study the possibility to detect global quark polariza-

tion using photons emitted from the QGP through Compton scattering of quarks (antiquarks) and gluons, $qg \rightarrow q\gamma$ ($\bar{q}g \rightarrow \bar{q}\gamma$), and annihilation of quarks and antiquarks, $q\bar{q} \rightarrow g\gamma$ [3]. We calculate the visibility of the photon polarization for various degrees of momentum anisotropy of the QGP that naturally arise due to the anisotropic expansion of the QGP itself. We find that especially for anisotropies compressed along the beam axis and higher photon energies, global quark polarization is transferred efficiently to circular polarization of photons.

- [1] Z.-T. Liang and X.-N. Wang, *Phys. Rev. Lett.* **94**, 102301 (2005)
 [2] A. Ipp, K. Kajantie, A. Rebhan and A. Vuorinen, *Phys. Rev. D* **74**, 045016 (2006)
 [3] A. Ipp, A. Di Piazza, J. Evers, and C. H. Keitel, arXiv:0710.5700

HK 49.7 Fr 15:30 2F

Quark mass dependence of 1-loop and HTL self-energies — ●DANIEL SEIPT, MARCUS BLUHM, and BURKHARD KÄMPFER — Forschungszentrum Dresden-Rossendorf, PF 510119, 01314 Dresden, Germany

1-loop and HTL self-energies in hot QCD are presented with emphasis on the quark mass dependence. These self-energies enter our quasi-particle model via quasi-particle dispersion relations, which allows to parameterize and extend lattice QCD results for the equation of state (EoS), susceptibilities etc. The primary goal is to handle the chiral extrapolation of lattice QCD data, provided often at finite quark mass

parameters. We find that the HTL approximation of the self-energies, valid only for small quark masses, differs significantly from the 1-loop results for quark mass values used in lattice calculations. The EoS may serve as input in the hydrodynamical prescription of the expansion stage of heavy-ion collisions at FAIR energies and also for LHC.

HK 49.8 Fr 15:45 2F

Effects of mesonic correlations in the QCD phase transition — ●MICHAEL BUBALLA¹, DAVID BLASCHKE^{2,3}, ANDREY E. RADZHABOV³, and MIKHAIL K. VOLKOV³ — ¹TU Darmstadt, Germany — ²University of Wroclaw, Poland — ³JINR Dubna, Russia

We study the finite temperature phase transition of strongly interacting matter within a nonlocal chiral quark model of the NJL type coupled to a Polyakov loop. In contrast to previous investigations which were restricted to the mean-field approximation, mesonic correlations are included by evaluating the quark-antiquark ring sum. For physical parameters, we find that the pions dominate the pressure below the phase transition. In this regime, the pressure is quite insensitive to the details of the interaction and agrees almost exactly with that of an ideal pion gas. At temperatures above T_c the mesonic contributions die out and the pressure is well described by the mean-field result. Finally, we compare our results with the resonance gas model and with lattice simulations. If we take unphysically large quark masses, as used on the lattice, the meson effects are suppressed.

HK 50: Kernphysik / Spektroskopie II

Zeit: Freitag 14:00–16:00

Raum: 2G

Gruppenbericht

HK 50.1 Fr 14:00 2G

Structure and reactions of light nuclei in the Fermionic Molecular Dynamics approach — ●THOMAS NEFF¹, HANS FELDMEIER¹, SONIA BACCA¹, ROBERT CUSSONS¹, RAMIN TORABI¹, BENJAMIN HELLMIG¹, and ROBERT ROTH² — ¹GSI, Darmstadt — ²Institut für Kernphysik, TU Darmstadt

Light nuclei show a wealth of exotic phenomena like clustering and halos. We aim at a consistent description of light nuclei in the Fermionic Molecular Dynamics (FMD) approach, a microscopic many-body model that uses Slater determinants built with Gaussian wave packets as basis states. We employ an effective interaction derived from the realistic Argonne V18 interaction by explicitly implementing short-range central and tensor correlations using the Unitary Correlation Operator Method.

We will show results for nuclei in the p - and sd -shell, looking at binding energies, spectra, charge and matter radii, electromagnetic and weak transitions. The FMD wave functions can be analyzed with respect to clustering and shell model occupations. The structure of ^{12}C will be analyzed in detail with a special emphasis on the Hoyle and other cluster states. The implementation of resonance and scattering boundary conditions also allow us to study low-energy nuclear reactions like the radiative capture reaction $^3\text{He}(\alpha,\gamma)^7\text{Be}$.

HK 50.2 Fr 14:30 2G

Studies of Light Unbound Nuclear Systems — ●YULIYA AKSYUTINA for the S245-Collaboration — Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), D-64291 Darmstadt

The results of an experiment performed at the SIS-FRS facility (GSI, Darmstadt, Germany) with relativistic beams of ^8He , ^{11}Li and ^{14}Be impinging on a liquid hydrogen target will be discussed. The experimental setup, consisting of the neutron detector LAND, the dipole spectrometer ALADIN and different types of tracking detectors, allows for a reconstruction of the momentum vectors of all reaction products in coincidence. The main goals of this experiment are twofold. The collected data provides information on the structure of the drip-line nuclei ^8He , ^{11}Li , ^{14}Be and on the reaction mechanisms of these nuclei using a liquid hydrogen target. Furthermore, studies of unbound, exotic nuclear systems, which result from final state interactions between the different reaction products are performed. The observed systems are ^7He , ^9He , ^{10}He , ^{10}Li , ^{12}Li , ^{13}Li and ^{13}Be . The talk is devoted to a discussion of results obtained for observed resonances and the physics interpretation of the data.

HK 50.3 Fr 14:45 2G

Geometry of Borromean Halo Nuclei. — ●MAHIR HUSSEIN

— Max-Planck-Institut fuer Physik komplexer Systeme, Noethnitzer Strasse 38, D-01187, Dresden

We discuss the geometry of the highly quantal nuclear three-body systems composed of a core plus two loosely bound particles. These Borromean nuclei have no single bound two-body subsystem. Correlation plays a prominent role. From consideration of the $B(E1)$ value extracted from electromagnetic dissociation, in conjunction with HBT-type analysis of the two valence-halo particles correlation, we show that an estimate of the over-all geometry can be deduced. In particular we find that the opening angle between the two neutrons in ^6He and ^{11}Li are, respectively, $\theta_{nn} = \{83^\circ\}_{\text{circ}}^{+20}\text{-}\{10^\circ\}$ and $\{66^\circ\}_{\text{circ}}^{+22}\text{-}\{18^\circ\}$. These angles are reduced by about 12% if the laser spectroscopy values of the rms charge radii are used to obtain the rms distance between the cores and the center of mass of the two neutrons. The opening angle in the case of ^{11}Li is more than 25% larger than recently reported by Nakamura *\cite{Nak06}*. The analysis is extended to ^{14}Be and the two-proton Borromean nucleus ^{17}Ne where complete data is still not available. Using available experimental data and recent theoretical calculations we find, $\theta_{nn} = \{64^\circ\}_{\text{circ}}^{+9}\text{-}\{10^\circ\}$ and $\theta_{pp} = 110^\circ$, respectively. The determining physical quantities are the pair-core separation energy and the scattering lengths of the pair particles.

HK 50.4 Fr 15:00 2G

Study of the nuclear matter distribution of exotic Be and B nuclei — ●S. ILIEVA¹, F. AKSOUB¹, G.D. ALKHAZOV², K.-H. BEHR¹, A. BLEILE¹, A. BRUENLE¹, L. CHULKOV³, A.V. DOBROVOLSKY², P. EGELHOF¹, H. GEISSEL¹, G. ICKERT¹, A. INGLESSI¹, R. KANUNGO¹, A.V. KHANZADEEV², O. KISELEV¹, G.A. KOROLEV², X.C. LE¹, Y. LITVINOV¹, W. NIEBUR¹, C. NOCIFORO¹, D.M. SELIVERSTOV², L.O. SERGEEV², V.A. VOLKOV³, A.A. VOROBYOV², H. WEICK¹, V.I. YATSOURA², and A.A. ZHDANOV² — ¹Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), 64291 Darmstadt, Germany — ²Petersburg Nuclear Physics Institute (PNPI), 188300 Gatchina, Russia — ³Kurchatov Institute, 123182 Moscow, Russia

Exotic nuclei close to the drip-lines have revealed an interesting type of nuclear structure with a widely extended matter distribution of loosely bound valence nucleons(halo) surrounding a compact core.

In the present work the differential cross sections for small-angle proton elastic scattering on the $^{12,14}\text{Be}$ and ^8B isotopes were analyzed. The experiment was performed at energies near 700 MeV/u in inverse kinematics using the active target detector IKAR at GSI, Darmstadt.

The measured cross sections were analyzed with the aid of the Glauber multiple-scattering theory. Nuclear matter radii and radial

matter distributions have been deduced. The nuclear matter distribution for ^{14}Be exhibits a pronounced neutron halo structure while for ^8B a proton halo is observed. The obtained data allow for a test of various theoretical model calculations of the structure of the studied isotopes.

HK 50.5 Fr 15:15 2G

Highly excited sharp states in ^9B observed in a high-resolution ($^3\text{He},t$) measurement — ●CLEMENS SCHOLL¹, YOSHITAKA FUJITA², TATSUYA ADACHI², PETER VON BRENTANO¹, HISANOBU HASHIMOTO³, KICHIJI HATANAKA³, HIROAKI MATSUBARA³, KOHSUKE NAKANISHI⁴, YASUHIRO SAKEMI³, YOSHIHIRO SHIMBARA⁵, YUKIO SHIMIZU³, YUJI TAMESHIGE³, ATSUSHI TAMII³, MASARU YOSOI³, and REMCO ZEGERS^{5,6} — ¹Institut für Kernphysik, Universität zu Köln, Deutschland — ²Department of Physics, Osaka University, Japan — ³Research Center for Nuclear Physics, Osaka, Japan — ⁴CNS, Tokyo University, RIKEN Campus, Wako, Japan — ⁵NSCL, Michigan State University, East Lansing, USA — ⁶Department of Physics and Astronomy, MSU, East Lansing, USA

A high energy-resolution $^9\text{Be}(^3\text{He},t)^9\text{B}$ experiment was performed at 0° and an intermediate incident energy of 140 MeV/nucleon at RCNP Osaka. This setup is a sensitive tool for Gamow-Teller transition strengths. The $2\alpha + p$ channel is open even for the ground state of ^9B , and thus some of the strongly excited low-lying states have decay widths in the order of 1 MeV. With a high sensitivity obtained by the high-resolution of the ($^3\text{He}, t$) reaction however, several weak but sharp states were observed at excitation energies higher than 14 MeV. The weak excitations of these states suggest that they have a different shape structure from the ground state which has a well-developed cluster structure, while the narrow decay widths of these states suggest that a proton decay is prohibited by the isospin selection rule.

HK 50.6 Fr 15:30 2G

Electroexcitation of the first $1/2^+$ state in ^9Be and $^{11}\text{B}^*$ — ●OLEKSIY BURDA¹, ALEX BROWN², CHRISTIAN FORSSÉN³, PETER VON NEUMANN-COSEL¹, and ACHIM RICHTER¹ — ¹Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Germany — ²NSCL, Michi-

gan State University, East Lansing, USA — ³Chalmers University of Technology, Göteborg, Sweden

There is renewed interest in very light nuclei due to the progress in *ab initio* calculations like the no-core shell model (NCSM) applied to their structure. We present high-resolution inelastic electron scattering experiments on ^9Be and ^{11}B performed at the S-DALINAC. The low-energy level structure of the ^9Be nucleus has long been a matter of interest, in particular with respect to the strength of three-body $\alpha + \alpha + n$ cluster configurations. The $B(E1)$ strength for the transition to the $1/2^+$ state extracted from the longitudinal form factor is a factor of two smaller than found from real photon scattering experiments indicating a violation of Siegert's theorem. In ^{11}B , the longitudinal form factor of the transition to the $1/2^+$ state shows pronounced selectivity of a deep-hole $0s_{1/2} \rightarrow 1p_{3/2}$ admixture to the dominant $1p_{3/2} \rightarrow 1s_{1/2}$ configuration.

*Supported by the DFG through SFB 634.

HK 50.7 Fr 15:45 2G

Bandenstrukturen in ^{12}Be — ●HANS-GERHARD BOHLEN¹, WOLFRAM VON OERTZEN^{1,2}, RUMIANA KALPAKCHIEVA^{3,4}, THOMAS N. MASSEY⁵, STEVEN M. GRIMES⁵, TZANKA KOKALOVA¹, MATKO MILIN⁶ und CHRISTIAN SCHULZ¹ — ¹Hahn-Meitner-Institut, Berlin, Germany — ²Freie Universität, Berlin, Germany — ³FLNR, JINR, Dubna, Russia — ⁴Bulg. Acad. Science, Sofia, Bulgaria — ⁵Ohio University, Athens, USA — ⁶Ruder Bošković Institute, Zagreb, Croatia

Das neutronenreiche Beryllium-Isotop ^{12}Be wurde am Q3D-Magnetspektrometer des Hahn-Meitner-Instituts Berlin mit mehreren Transferreaktionen untersucht, die jeweils besonders gut geeignet sind zur Besetzung bestimmter Cluster- und auch anderer Strukturen. Dabei handelt es sich um (1) die 2p-Pickup-Reaktion $^{14}\text{C}(^{12}\text{C}, ^{14}\text{O})^{12}\text{Be}$, (2) den doppelten Ladungsaustausch $^{12}\text{C}(^{14}\text{C}, ^{14}\text{O})^{12}\text{Be}$, (3) die 2n-Stripping-Reaktion $^{10}\text{Be}(^{14}\text{N}, ^{12}\text{N})^{12}\text{Be}$, und die beiden 3n-Stripping-Reaktionen (4) $^9\text{Be}(^{12}\text{C}, ^9\text{C})^{12}\text{Be}$ und (5) $^9\text{Be}(^{15}\text{N}, ^{12}\text{N})^{12}\text{Be}$ bei Einschussenergien von 15 - 24 AMeV. Aus der Systematik der bevölkerten Zustände können verschiedene Bandenstrukturen abgeleitet werden. Diese werden mit anderen Daten und theoretischen Modellrechnungen verglichen.