

## HK 37: Schwerionenkollisionen und QCD Phasen

Zeit: Mittwoch 16:30–19:00

Raum: P 5

**Gruppenbericht**

HK 37.1 Mi 16:30 P 5

**Particle Production in p+p and A+A and the Maximum-Entropy Principle** — ●KLAUS REYERS<sup>1</sup>, HANS-JÜRGEN PIRNER<sup>2</sup>, and BORIS KOPELIOVICH<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Physikalisches Institut, Universität Heidelberg — <sup>2</sup>Institut für Theoretische Physik, Universität Heidelberg — <sup>3</sup>Departamento de Física, Universidad Tecnica Frederico Santa Maria

We deduce the maximum-entropy state of partons created in proton-proton and nucleus-nucleus collisions. This state is characterized by a distribution function  $n(x, \vec{p}_\perp)$  depending on the light-cone fraction  $x$  and the transverse momentum  $\vec{p}_\perp$  of forward or backward particles, respectively. The mean transverse momentum  $\langle |\vec{p}_\perp| \rangle$  determines the single parameter of the maximum-entropy distribution which is constrained by the sum of all light-cone momentum fractions being unity. The total multiplicity is related to the transverse area of the colliding Lorentz-contracted hadrons. Assuming parton-hadron duality we can compare the model to data from RHIC and LHC. In heavy-ion collisions, the shape of the  $\frac{dN}{d\eta}$  distributions as functions of the number of participants has a universal shape common to RHIC and LHC which is of geometric origin.

HK 37.2 Mi 17:00 P 5

**Produktion leichter Fragmente in Ar+KCl Kollisionen bei 1.756A GeV** — ●HEIDI SCHULDES, MANUEL LORENZ, JOCHEN MARKERT, CHRISTIAN MUENTZ und JOACHIM STROTH für die HADES-Kollaboration — Goethe-Universität, Frankfurt

Die Schwerionenreaktion Ar+KCl bei 1,756A GeV ist das bisher schwerste von dem HADES-Detektor an der GSI in Darmstadt gemessene Massensystem. Der Fokus der Hadronen-Analyse lag bisher auf leichteren geladenen Teilchen mit Massen unterhalb von 1 GeV/c<sup>2</sup>. Darüber hinaus wird zum ersten mal eine Analyse der leichten Fragmente Deuteronen, Tritonen und <sup>3</sup>Helium mit HADES durchgeführt. In diesem Beitrag wird die Teilchenidentifikation der Fragmente anhand ihrer Flugzeit und ihres Energieverlustes präsentiert. Es werden die vorläufigen  $m_t$ -Spektren der Teilchen und die daraus resultierenden Verteilungen der Rapidität vorgestellt. Die über Anpassung der Spektren mit Boltzmann-Funktionen ermittelten inversen Steigungsparameter werden denen der leichteren Teilchen und der chemischen Ausfrieretemperatur des Systems gegenübergestellt. Die Resultate werden auch im Hinblick auf die Thermalisierung des Systems und die Rolle des radialen Flusses diskutiert.

Unterstützt von: BMBF (06 FY 9100 I), HIC for FAIR, EMMI und GSI

HK 37.3 Mi 17:15 P 5

**In-medium effects of strange particles in  $\pi$ -induced reactions measured with the FOPI detector** — ●VICTORIA ZINYUK and NORBERT HERRMANN for the FOPI-Collaboration — Physikalisches Institut der Universität Heidelberg

Indication for density dependent in-medium modifications of  $K^{0/\pm}$  and  $\Lambda^0$  properties have been found in several observables. In SIS energy regime, strange particles are connected by their production mechanism (i.e. strangeness exchange reactions, associated production). Therefore possible modifications of their properties influence the dynamics of the corresponding production partner.

Up to the present no definite conclusion could be drawn on the strength of  $K^\pm N$ - and  $\Lambda N$ -potentials.

In  $\pi$ -induced reactions the in-medium potential can be investigated at normal nuclear matter density ( $\rho = \rho_0$ ). The FOPI collaboration has performed two experiments bombarding Carbon, Copper and Lead targets with  $\pi^-$  at beam momenta of 1.15 GeV/c and 1.7 GeV/c.

In this presentation we show the differences in population of the phase space (evaluating the momentum distributions) for  $K^{0/\pm}$ -mesons and  $\Lambda^0$ -baryons produced in heavy and light targets. The results are compared to recent versions of transport model calculations.

This work was supported by BMBF 06HD9121I.

HK 37.4 Mi 17:30 P 5

**Status of the experiment ASYEOS** — ●SEBASTIAN KUPNY for the ASYEOS-Collaboration — GSI Helmholtzzentrum GmbH Darmstadt

Neutron-proton squeeze-out is predicted to provide quantitative information on the symmetry term of the nuclear Equation of State at supra-saturation densities. Hence we designed an experiment consist-

ing out of the CHIMERA charged particle detector for impact parameter determination and reaction plane reconstruction, the LAND neutron detector to measure neutron and proton squeeze-out and a Triple Telescope Array to identify light fragments. Measurements of 197Au+197Au, 96Ru+96Ru and 96Zr+96Zr collisions at 400 A MeV have been accomplished in May 2011 at the GSI facility. Current status of the analysis, first results and future plans will be presented.

HK 37.5 Mi 17:45 P 5

**Rekonstruktion seltener, seltsamer Objekte in Schwerionenkollisionen mit HADES** — ●TIMO SCHEIB, LAURA REHNISCH, MANUEL LORENZ, JOCHEN MARKERT und JOACHIM STROTH für die HADES-Kollaboration — Goethe-Universität, Frankfurt

Bei einer kinetischen Strahlenergie von 1,756 AGeV wurden im Stoßsystem Ar+KCl bisher eine Vielzahl seltsamer Teilchen erfolgreich mit dem HADES Detektor gemessen und rekonstruiert. In diesen Energiebereichen ist die Produktion von Seltsamkeit ein stark assoziierter Prozess, weshalb eine exakte Vermessung möglichst vieler Teilchen mit seltsamen Quarks sowie deren angeregte Zustände notwendig ist, um daraus Schlüsse auf die Produktion und Propagation von Seltsamkeit im Medium ziehen zu können.

Zu diesen seltsamen Objekten zählt die Sigma(1385)-Resonanz, ebenso wie das Hypertriton, welches im Kern neben einem Neutron und einem Proton auch ein Lambda-Hyperon enthält und damit den leichtesten bisher bekannten Hypernukleus bildet.

In diesem Vortrag präsentieren wir den Status laufender Untersuchungen zur Rekonstruktion dieser Zustände, wobei besonderer Fokus auf das Hypertriton gelegt wird.

Unterstützt von: BMBF (06 FY 9100 I), HIC for FAIR, EMMI und GSI

HK 37.6 Mi 18:00 P 5

**Modifikation von  $\Lambda$  und  $K_s^0$  Transversalimpuls-Spektren in Pb-Pb Kollisionen bei ALICE am LHC** — ●SIMONE SCHUCHMANN für die ALICE-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Goethe-Universität Frankfurt

Bei hohen Transversalimpulsen wurde vom ALICE Experiment für unidentifizierte, geladene Teilchen eine starke Unterdrückung in Pb-Pb gegenüber pp Kollisionen gemessen. Die entsprechende Größe zur Messung der Unterdrückung als Funktion des Transversalimpulses ist der nukleare Modifikationsfaktor. Zum Verständnis der Modifikation und den entsprechenden Unterdrückungsmechanismen kann die Analyse von Spektren identifizierter Teilchen beitragen. Insbesondere der Unterschied der Modifikation zwischen Baryonen und Mesonen sowie zwischen verschiedenen Flavours könnte Informationen zur unterschiedlichen Fragmentation von Quarks und Gluonen liefern.

In diesem Vortrag wird die Produktion von  $\Lambda$  und  $K_s^0$  in Pb-Pb und pp Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von  $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$  TeV, gemessen mit dem ALICE Detektor, vorgestellt und der daraus resultierende nukleare Modifikationsfaktor für verschiedene Zentralitätsintervalle diskutiert. Die Identifikation von  $\Lambda$  und  $K_s^0$  erfolgt über ihren schwachen Zerfallskanal in geladene Hadronen mit Hilfe der Trackingmöglichkeiten des inneren Detektorsystems.

HK 37.7 Mi 18:15 P 5

**Proton-Lambda Correlations in Pb-Pb Collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$  TeV** — ●HANS BECK — Institut für Kernphysik, Goethe Universität Frankfurt am Main

Proton-lambda correlations at small momentum differences resulting from final-state strong interactions allow to extract source sizes in nuclear collisions [1]. This contribution presents an analysis of p $\Lambda$  correlations in Pb-Pb collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$  TeV registered by ALICE at the CERN LHC. The influence of imperfect particle selection, contributions from decays, finite two track and momentum resolution effects will be discussed. Fully corrected correlation functions will be shown and source sizes will be extracted and be put in the context of other measurements (e.g. [2,3]). The large number of p $\Lambda$  pairs produced at LHC energies allows for the first time the study of the p $\Lambda$  correlations as a function of centrality. p $\Lambda$  correlations extend the  $\langle m_t \rangle$  reach of extracted source radii and are therefore a good test for hydrodynamics-motivated models - which expect a decrease of the source size as a function of  $\langle m_t \rangle$  [4].

- [1] F. Wang and S. Pratt, Phys. Rev. Lett. **83**, 3138 (1999).  
 [2] T. Anticic et al. (NA49), Phys. Rev. C **83**, 054096 (2011).  
 [3] K. Aamondt et al. (ALICE), Phys. Lett. B **696**, 328 (2011).  
 [4] U. Wiedemann and U. Heinz, Phys. Rep. **319**, 145 (1999).

HK 37.8 Mi 18:30 P 5

**Untersuchung leichter (Anti-)Kerne und (Anti-)Hyperkerne mit dem ALICE Experiment am LHC** — •NICOLE MARTIN für die ALICE-Kollaboration — GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, Planckstr. 1, 64291 Darmstadt

Die hohe Statistik und die hohe Energie von Pb-Pb Kollisionen ermöglicht es, eine signifikante Anzahl von leichten Kernen und Antikernen wie (Anti-)Deuteronen, (Anti-)Tritonen, (Anti-) $^3\text{He}$  sowie (Anti-) $^4\text{He}$  und (Anti-)Hypertriton nachzuweisen. Die Untersuchung der Produktion dieser Kerne in Pb-Pb Kollisionen wird den Bereich der Hadronenmassen, die benutzt werden, um die Teilchenproduktion an der QCD Phasengrenze zu testen, substanziiell erweitern. Die Messung dieser (Anti-)Kerne in Pb-Pb Kollisionen bei  $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$  TeV, die mit Hilfe des in der Zeitprojektionskammer gemessenen spezifischen Energieverlusts  $dE/dx$  identifiziert werden, wird präsentiert. Das Innere Spurrekonstruktionssystem erlaubt eine präzise Bestimmung des Kollisionsvertex, wodurch primäre Teilchen von sekundären Teilchen aus

Reaktionen im Detektormaterial separiert werden können. Dies hilft zum Beispiel, den Zerfallsvertex des (Anti-)Hypertriton zu bestimmen und damit den Untergrund deutlich zu reduzieren.

HK 37.9 Mi 18:45 P 5

**Mean Transverse Momentum in pp and Pb-Pb Collisions with ALICE** — •MARCO MARQUARD — Institut für Kernphysik, Universität Frankfurt am Main, Germany

The ALICE experiment at the CERN-LHC has been designed to investigate the properties of the Quark-Gluon Plasma (QGP), a state of matter produced in central Pb-Pb collisions. The combined tracking of the two innermost detector systems (ITS and TPC) provides the possibility to measure the transverse momentum ( $p_T$ ) distribution of unidentified charged particles over a wide  $p_T$  range, down to  $p_T = 150 \text{ MeV}/c$ . A characteristic quantity to describe the  $p_T$  spectra is the mean transverse momentum ( $\langle p_T \rangle$ ). It has been suggested that a phase transition to the QGP may lead to a modified  $\langle p_T \rangle$  dependence on the particle multiplicity in pp and Pb-Pb.

In this talk we discuss the  $\langle p_T \rangle$  evolution with multiplicity and centrality of the collisions. Furthermore  $\langle p_T \rangle$  in Pb-Pb collisions is compared to  $\langle p_T \rangle$  in pp at the same center-of-mass energy.