

## HK 39: Schwerionenkollisionen und QCD Phasen

Zeit: Dienstag 16:45–19:00

Raum: HSZ-201

**Gruppenbericht**

HK 39.1 Di 16:45 HSZ-201

**Transverse Momentum Spectra of Charged Particles measured in pp, p-Pb and Pb-Pb Collisions with ALICE at the LHC** — ●MICHAEL LINUS KNICHEL for the ALICE-Collaboration — Research Division and ExtreMe Matter Institute EMMI, GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, Planckstraße 1, 64291 Darmstadt, Germany

Particle production in pp collisions at high  $p_T$  is governed by hard parton-parton scatterings described by pQCD. In heavy-ion collisions the suppression of particle production at high  $p_T$  is attributed to the energy loss of partons propagating in the hot and dense QCD medium. The study of proton-nucleus collisions, where no QCD medium is created, provides a reference for Pb-Pb and allows the investigation of the so-called cold-nuclear-matter effects. We present results on charged particle production in the central pseudorapidity region for transverse momenta up to 50 GeV/c. Transverse momentum spectra measured in Pb-Pb and p-Pb collisions are compared to that from pp in terms of the nuclear modification factors. Comparison of the  $p_T$ -spectra and nuclear modification factors with other measurements and model calculations will be discussed.

HK 39.2 Di 17:15 HSZ-201

**Pseudorapidity density of charged particles in p-Pb collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$  TeV measured with ALICE at the LHC** — ●JONAS ANIELSKI for the ALICE-Collaboration — Institut für Kernphysik, WWU Münster, Germany

Particle production in proton-nucleus collisions, in contrast to pp, is expected to be sensitive to cold nuclear effects. Measuring these effects in proton-nucleus collisions can be used to discriminate between initial and final state effects in heavy-ion collisions.

With the data recorded during a short p-Pb pilot run in September 2012 the charged-particle pseudorapidity density was measured over 4 units of pseudorapidity in non-single-diffractive (NSD) p-Pb collisions at a centre-of-mass energy per nucleon pair  $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$  TeV. The average value at midrapidity is measured to be  $16.81 \pm 0.71$  (*syst.*).

By scaling this result with the number of participating nucleons the pseudorapidity density can be compared to other colliding systems and different energies. The obtained value of  $2.14 \pm 0.17$  (*syst.*) per participating nucleon is 16% lower than in NSD pp collisions interpolated to the same collision energy, and 84% higher than in d-Au collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 0.2$  TeV. The measured pseudorapidity density in p-Pb collisions is compared to model predictions, and provides new constraints on the description of particle production in high-energy nuclear collisions.

HK 39.3 Di 17:30 HSZ-201

**Glauber-Rechnungen mit Quark- und Diquark-Participants in ultra-relativistischen Kern-Kern-Kollisionen** — ●FELIX FREY, DANIEL LOHNER and KLAUS REYGERS — Universität Heidelberg, Physikalisches Institut, Im Neuenheimer Feld 226, 69120 Heidelberg

Multiplizitätsmessungen in hochenergetischen Schwerionenkollisionen werden gemacht, um ein besseres Verständnis des Teilchenproduktionsprozesses zu erlangen. Für das Nucleon-Participant-Modell konnte gezeigt werden, dass es die Teilchenproduktion in Schwerionenkollisionen nicht beschreiben kann. Diese Arbeit zeigt, dass die Multiplizität in Schwerionenkollisionen innerhalb eines Konstituenten-Quark Modells beschrieben werden kann. Es wird gezeigt, dass die zentralitätsabhängige Multiplizität bei mittlerer Rapidität in Au+Au-Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von 200 GeV proportional zur Anzahl der teilnehmenden Konstituenten-Quarks ist. Bei Au+Au Kollisionen mit gleicher Schwerpunktsenergie ist die gesamte Multiplizität hingegen nicht mit der Anzahl der teilnehmenden Quark-Konstituenten skalierbar. Außerdem zeigen wir, dass sich die gesamte Multiplizität besser mit der Anzahl der teilnehmenden Quark-Konstituenten innerhalb eines Diquark-Modells beschreiben lässt. Im Diquark-Modell skaliert die gesamte Multiplizität konsistent von p+p und d+Au bis zu Au+Au-Kollisionen mit der Anzahl der teilnehmenden Quark-Konstituenten.

HK 39.4 Di 17:45 HSZ-201

**Correlations and Fluctuations Arising from Inhomogeneous Initial Conditions** — ●GEORGE MOSCHELLI<sup>1</sup> and SEAN GAVIN<sup>2</sup>

— <sup>1</sup>Frankfurt Institute for Advanced Studies (FIAS), Ruth-Moufang-Str. 1, D-60438 Frankfurt — <sup>2</sup>Department of Physics and Astronomy, Wayne State University, 666 W Hancock, Detroit, MI, 48202, USA

Fluctuation and correlation observables are often measured using multi-particle correlation methods and therefore mutually probe the origins of genuine correlations present in multi-particle distribution functions. We investigate the common influence of correlations arising from the spatially inhomogeneous initial state on multiplicity and momentum fluctuations as well as flow fluctuations. Although these observables reflect different aspects of the initial state, taken together, they can constrain a correlation scale set at the earliest moments of the collision. We calculate both the correlation scale in an initial stage Glasma flux tube picture and the modification to these correlations from later stage hydrodynamic flow and find quantitative agreement with experimental measurements over a range of collision systems and energies.

This work is supported by The Alliance Program of the Helmholtz Association (HA216/EMMI).

HK 39.5 Di 18:00 HSZ-201

**Average  $p_T$  in pp, Pb-Pb and p-Pb collisions with ALICE** — ●MARCO MARQUARD and PHILIPP LUETTIG — Institut für Kernphysik, Goethe Universität Frankfurt am Main, Germany

Since the first collisions in 2009 the ALICE detector at CERN-LHC has measured pp, Pb-Pb and most recently p-Pb collisions at different energies. For all collision systems the transverse momentum spectra of unidentified charged particles have been measured over a wide momentum range with the two innermost detector systems (ITS and TPC) of the experiment. This allows to determine a characteristic quantity of the spectra, the average  $p_T$  ( $\langle p_T \rangle$ ), with small systematic uncertainties.  $\langle p_T \rangle$  provides a possibility to compare reference spectra (pp) with the spectra of the initial (p-Pb) and final state (Pb-Pb) reaction systems in a systematic way. In this talk the comparison of  $\langle p_T \rangle$  as a function of the event multiplicity for the different collision systems, measured with ALICE, will be presented.

HK 39.6 Di 18:15 HSZ-201

**Event-by-event mean  $p_T$  fluctuations measured by the ALICE experiment at the LHC** — ●STEFAN HECKEL for the ALICE-Collaboration — Goethe-Universität Frankfurt, Institut für Kernphysik, Max-von-Laue-Str. 1, 60438 Frankfurt am Main

Results on event-by-event fluctuations of the mean transverse momentum of charged particles measured by the ALICE experiment at the LHC are compared to different Monte Carlo approaches. For these studies pp collisions at  $\sqrt{s} = 0.9, 2.76$  and 7 TeV and Pb-Pb collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$  TeV are used. The analysis is performed within  $|\eta| < 0.8$  and  $0.15 < p_T < 2$  GeV/c.

The data shows only a small collision energy dependence and indicates a common scaling behaviour with event multiplicity from pp to semi-central Pb-Pb collisions. In central Pb-Pb collisions, the results deviate from this trend, exhibiting a significant reduction of the fluctuation strength.

A systematic comparison of ALICE results in pp to PHOJET and different tunes of the PYTHIA6 and PYTHIA8 event generators is presented. The study indicates a sensitivity of the data to different mechanisms to model high-multiplicity pp events. A comparison of Pb-Pb results to HIJING and AMPT suggests a strong relation between transverse momentum fluctuations and collectivity in central events, and disfavors an independent superposition scenario.

HK 39.7 Di 18:30 HSZ-201

**Nichtgleichgewichtsdynamik und Transport außerhalb der Mean-Field-Näherung in effektiven Modellen der QCD** —

●ALEX MEISTRENKO<sup>1</sup>, CHRISTIAN WESP<sup>1</sup>, HENDRIK VAN HEES<sup>2</sup> und CARSTEN GREINER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Theoretische Physik, Goethe-Universität Frankfurt, Max-von-Laue-Straße 1, D-60438 Frankfurt, Germany — <sup>2</sup>Frankfurt Institute for Advanced Studies (FIAS), Ruth-Moufang-Straße 1, D-60438 Frankfurt, Germany

An modernen Beschleunigeranlagen wird in ultrarelativistischen Schwerionenkollisionen ein Materiezustand erreicht, der kurz nach dem Urknall vorlag und als Quark-Gluon-Plasma bezeichnet wird. Die Untersuchung dieses Mediums von freien Quarks und Gluonen ist von

fundamentaler Bedeutung für das Verständnis der starken Wechselwirkung. Innerhalb effektiver Modelle der QCD fokussieren wir unsere Arbeit auf Nichtgleichgewichtseffekte, welche den Ausgangspunkt für kritische Phänomene bilden und sich in langreichweitigen Korrelationen und Fluktuationen äußern können. Ausgehend von der 2PI effektiven Wirkung für die skalare Feldtheorie und dem Linearen Sigma-Modell für den chiralen Phasenübergang wollen wir Kollisionsterme für ein Transportmodell außerhalb der Mean-Field-Näherung ableiten. Die Untersuchung dieses Modells könnte zum besseren Verständnis der Dynamik von Phasenübergängen führen und dazu beitragen mögliche Observablen in Hinblick auf die QCD zu definieren.

Gefördert durch die Exzellenz-Initiative LOEWE des Landes Hessen durch Helmholtz International Center for FAIR (HIC for FAIR), GSI und HGS-HIRe.

HK 39.8 Di 18:45 HSZ-201

**Hadronisierung in einem Mikroskopischen Transportmodell**

— •FELIX REINING und CARSTEN GREINER — Institut für Theoretische Physik, Goethe-Universität Frankfurt, Max-von-Laue-Straße 1, D-60438 Frankfurt, Germany

Um Daten interpretieren zu können, die bei Beschleunigerexperimenten wie u.A. CMS@LHC, ALICE@LHC oder CBM@FAIR gewonnen werden, ist es erforderlich zu verstehen, welchen Einfluss die Hadronisierung auf die Messgrößen hat. Im vorliegenden Ansatz wird in einem mikroskopischen Transportmodell die Hadronisierung über Zwischenzustände realisiert. Die Partonen in der Simulation verschmelzen dabei mit definierten, nicht divergierenden Wirkungsquerschnitten und unter Erhaltung aller Quantenzahlen zu diesen Zwischenzuständen. Diese wiederum können dynamisch Hadronen abstrahlen oder in zwei Hadronen zerfallen.

Gefördert durch die Exzellenz-Initiative LOEWE des Landes Hessen durch Helmholtz International Center for FAIR (HIC for FAIR) und HGS-HIRe.