

## T 41: CP-Verletzung und Mischungswinkel

Zeit: Freitag 14:00–16:20

Raum: A119

## Gruppenbericht

T 41.1 Fr 14:00 A119

**Towards a new Measurement of the Neutron EDM - The nEDM experiment at PSI/TUM** — ●PETER FIERLINGER — TU München / Excellence-Cluster 'Universe', Garching, Germany

Since the 1950's people search for electric dipole moments (EDM) of fundamental systems, an unambiguous manifestation of parity (P) and time reversal symmetry (T) - and therefore CP - violation. Whereas EDMs predicted by the Standard Model (SM) of particle physics are very small, most SM extensions (e.g. Supersymmetry) require large EDMs. These models are already strongly limited by experiments, and a further improvement of the sensitivity of these measurements can provide a unique opportunity to search for new physics. Speaking for the n-EDM collaboration based at PSI and TUM, I will present an approach to measure the EDM of the neutron with an accuracy of  $5 \cdot 10^{-28}$  e.cm or better, corresponding to an increase in sensitivity of nearly two orders of magnitude over the current limits. To achieve this goal, (i) new strong sources of ultra-cold neutrons are being built, as well as (ii) improved control of magnetic fields and (iii) means to control systematic effects is investigated. The final sensitivity goal will be reached in phases, (i) optimizing the existing room temperature apparatus of the former RAL/Sussex/ILL collaboration and gradually implementing new components (2008), (ii) improving the current limits by a factor of 4 by operating the improved apparatus at the strong UCN source at PSI (2009-2010) and (iii) operating a large scale spectrometer to reach the sensitivity goal (2011+).

T 41.2 Fr 14:20 A119

**A novel approach to measure the electric dipole moment of 129-Xenon** — PETER FIERLINGER and ●FLORIAN KUCHLER — TU München, Excellence Cluster Universe, Garching

Since the 1950's people search for electric dipole moments (EDM) of fundamental systems, an unambiguous manifestation of parity (P) and time reversal (T) symmetry violation. Although the Standard model (SM) predicts very small EDM values, extensions to the SM (eg. Supersymmetry) require large EDMs, which are within the reach of next generation experiments.

Besides the neutron as the most prominent example of an EDM search, diamagnetic atoms like 199-Hg set even stronger limits  $< 2.1 \cdot 10^{-28}$  ecm. In this presentation we present a novel approach to measure the EDM of the diamagnetic atom 129-Xe by a novel method, based on liquid hyper-polarized 129-Xe droplets condensed in a micro-fabricated structure. Due to the large density of the liquid, the size of the experiments can be minimized, enabling a conceptually new strategy to measure an EDM by applying rotating electric fields in the spin-precession plane. This method, where the phase of the EDM and the Larmor-precession are independent effects, can be used in addition to the 'conventional' Ramsey technique to cross-check for systematic effects. Due to the small size of the experiment, also stability and gradients of the magnetic field can be controlled on an unprecedented level, using low-temperature SQUID magnetometry. Systematic effects, in particular motional effects, are controlled by performing an array of experiments in parallel on the same chip with different conditions.

T 41.3 Fr 14:35 A119

**Messung von CP-Observablen in  $B^\pm \rightarrow D^0 K^\pm$  Zerfällen** — ●TILL MORITZ KARBACH<sup>1</sup> und GIOVANNI MARCHIORI<sup>2</sup> — <sup>1</sup>TU Dortmund — <sup>2</sup>IN2P3 Paris

Der Winkel  $\gamma$  des wichtigsten Unitaritätsdreiecks der CKM-Matrix ist trotz weltweiter Bemühungen bisher am ungenauesten bekannt. Er steht im Zusammenhang mit der Ladungsasymmetrie  $A_{CP\pm}$  in den Zerfallskanälen  $B^\pm \rightarrow D_{CP\pm}^0 K^\pm$ , bei denen das  $D^0$ -Meson in  $CP\pm$  Eigenzuständen rekonstruiert wird (Methode nach Gronau, London und Wyler). Wir messen  $A_{CP\pm}$  und die assoziierten Verhältnisse  $R_{CP\pm}$  im BABAR-Datensatz (381 Millionen  $B$ -Zerfälle), und schränken den erlaubten Parameterbereich des Winkels  $\gamma$  ein.

Die Asymmetrie zwischen  $B^+ \rightarrow D_{CP+}^0 K^+$  und  $B^- \rightarrow D_{CP+}^0 K^-$ , bei denen das  $D^0$ -Meson in CP-gerade Endzustände zerfällt, wurde zu  $A_{CP+} = 0.27 \pm 0.10$  bestimmt. Durch die Signifikanz von fast  $3\sigma$  entsteht eine gewisse Spannung, da bisher noch keine direkte CP-Verletzung in  $B^\pm$ -Zerfällen nachgewiesen wurde. Der Vortrag stellt die Analyse und die Ergebnisse vor.

T 41.4 Fr 14:50 A119

**Study of the  $q^2$  spectra for the inclusive  $B \rightarrow X_u \ell \nu$  decays and determination of the CKM matrix element  $|V_{ub}|$  using  $q^2 - E_\ell$  technique.** — ●ALEXEI VOLK<sup>1</sup>, MICHAEL KOBEL<sup>1</sup>, HEIKO LACKER<sup>2</sup>, and FLORIAN BERNLOCHNER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>TU Dresden, Institut für Kern- und Teilchenphysik — <sup>2</sup>Humboldt-Universität zu Berlin

We present an analysis of inclusive semileptonic  $B \rightarrow X_u \ell \nu$  decays, based on  $450 \text{ fb}^{-1}$  of data collected with the BABAR detector at the PEP-II asymmetric-energy  $e^+e^-$ -storage rings at Stanford Linear Accelerator Center.

In our analysis we reconstruct the lepton energy and the invariant mass squared of the electron-neutrino pair where the neutrino kinematic is deduced from the decay products of both  $B$ -mesons. Using these kinematic quantities we measure the partial branching fraction  $\Delta BF(B \rightarrow X_u \ell \nu)$  from which the CKM matrix element  $|V_{ub}|$  is extracted.

In addition we study the  $q^2$  spectrum which is sensitive to weak annihilation effects in the high  $q^2$  region for charged  $B$ -meson decays.

T 41.5 Fr 15:05 A119

**Analyse von  $D^0$ - $\bar{D}^0$ -Mischung mit dem CDF-Detektor** — ●ANDREAS JAEGER, THOMAS KUHR, MICHAL KREPS und MICHAEL FEINDT — Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe, KIT

Bei der Suche nach Meson-Oszillationen kann man nicht nur die Schönheit der Quantenmechanik beobachten, da die Teilchen-Antiteilchen-Oszillationen rein quantenmechanischen Ursprungs sind. Das Mischen der neutralen K-, B- und D-Mesonen bietet nämlich auch eine gute Möglichkeit nach neuer Physik außerhalb des Standardmodells zu suchen. Im Gegensatz zu K- und B-Mesonen, sind  $D^0$ -Mesonen aus up-artigen Quarks aufgebaut, was die Messung so interessant, aber auch schwierig macht. Belle, Babar und CDF haben schon Oszillationen im  $D^0$ - $\bar{D}^0$ -System beobachtet. In diesem Vortrag werde ich die Messung der zeitabhängigen Zerfallsraten der Kanäle  $D^0 \rightarrow K^+ K^-$ ,  $D^0 \rightarrow \pi^+ \pi^-$  und  $D^0 \rightarrow K^- \pi^+$  vorstellen. Da es sich bei den Endzuständen  $K^+ K^-$  und  $\pi^+ \pi^-$  im Gegensatz zu  $K^- \pi^+$  um CP-Eigenzustände handelt, ist der Nachweis unterschiedlicher Lebensdauern in diesen Kanälen ein eindeutiger Hinweis auf  $D^0$ - $\bar{D}^0$ -Oszillationen.

T 41.6 Fr 15:20 A119

**Messung der Mischungsfrequenz von  $B_s^0$ -Mesonen am CDF-II Experiment** — MICHAEL FEINDT, MICHAL KREPS, THOMAS KUHR, ●JAN MORLOCK und ANDREAS SCHMIDT — Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe (TH)

Die Messung der Mischungsfrequenz von  $B_s^0$ -Mesonen stellt einen wichtigen Test des CKM Mechanismus dar. Sie kann bis dato nur von den Experimenten am Tevatron (Fermilab) durchgeführt werden. Der Vortrag stellt eine verbesserte Analysemethode zur Messung dieser Frequenz auf der Basis der Daten des CDF-II Experiments vor.

T 41.7 Fr 15:35 A119

**Bestimmung der  $B_s$  Mischungsebene mit LHCb** — ●CHRISTOPH LANGENBRUCH für die LHCb Gruppe Physikalisches Institut Heidelberg-Kollaboration — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg

Die in der Interferenz zwischen Mischung und Zerfall im Kanal  $B_s \rightarrow J/\Psi [\mu^+ \mu^-] \Phi [K^+ K^-]$  auftretende CP-verletzende Phase  $\Phi$  wird im Standardmodell präzise zu  $\Phi_{SM} = -2\beta_s = -0.04$  rad bestimmt. Teilchen jenseits des Standardmodells können durch Auftreten in der  $B_s$ -Mischung eine Abweichung von dieser theoretischen Vorhersage hervorrufen. Damit stellt die Messung von  $\Phi$  im Zerfall  $B_s \rightarrow J/\Psi [\mu^+ \mu^-] \Phi [K^+ K^-]$  eine vielversprechende indirekte Suche nach Neuer Physik dar.

Dieser Vortrag stellt eine Technik vor,  $\Phi$  mittels eines Likelihood-Fits zu extrahieren. Da es sich um einen Zerfall eines Pseudoskalars in zwei Vektormesonen handelt und darum der Endzustand kein CP-Eigenzustand ist, muss die Analyse nicht nur zeit- sondern auch winkelabhängig durchgeführt werden. Neben der Phase  $\Phi$  werden zudem  $\Gamma_s$ ,  $\Delta\Gamma_s$ , die Zerfallsamplituden und starken Phasen sowie  $\Delta M = M_H - M_L$  bestimmt. Auch die Effekte von Detektorauflösung sowie Akzeptanzen in den Observablen werden in der Analyse berücksichtigt.

Die erwartete Sensitivität auf  $\Phi$  nach einem Jahr nominaler Luminosität beträgt 0.03 rad.

T 41.8 Fr 15:50 A119

**CP-Verletzung im Zerfall  $B_s \rightarrow J/\psi \phi$**  — MICHAEL FEINDT, MICHAL KREPS, THOMAS KUHR, JAN MORLOCK und •ANDREAS SCHMIDT — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT

Die Messung des CP-verletzenden Parameters  $\beta_s^{J/\psi \phi}$  ist zur Zeit eines der interessantesten Themen der B-Physik, weil die Messungen von CDF und DØ eine Abweichung vom Standardmodell in der Größenordnung von  $2\sigma$  aufweisen. Da die Vorhersage des Standardmodells durch andere CKM-Messungen sehr genau bestimmt ist, wäre die Messung eines großen Wertes für  $\beta_s^{J/\psi \phi}$  ein klarer Hinweis auf neue Physik.

In diesem Vortrag wird die aktuelle CDF-Messung vorgestellt und ein Ausblick auf weitere Verbesserungen der Analyse gegeben. Insbesondere beim sogenannten Flavour-Tagging, der Bestimmung des Produktionszustandes eines neutralen B-Mesons, sind deutliche Fortschritte durch einen neuen Ansatz zu erwarten, der alle im Ereignis

verfügbaren Informationen ausnutzt und mit Hilfe von künstlichen neuronalen Netzwerken kombiniert.

T 41.9 Fr 16:05 A119

**Bestimmung der Polarisations-Amplituden im Zerfall  $B_d \rightarrow J/\Psi K^*$  am LHCb Experiment** — •CHRISTIAN LINN für die LHCb Gruppe Physikalisches Institut Heidelberg-Kollaboration — Physikalisches Institut Universität Heidelberg

Beim LHCb Experiment soll die CP-Verletzung im  $B_s$ -System genauer untersucht werden. Die hierfür aussichtsreichste Methode ist die gleichzeitige Analyse der Eigenzeit und Winkelverteilung im Kanal  $B_s \rightarrow J/\Psi \Phi$ . Die Messung setzt die genaue Kenntnis der Winkelakzeptanz des Detektors voraus, deren Beschreibung auf einer Monte-Carlo Simulation beruht. Die Winkelakzeptanz kann aber mit Hilfe des kinematisch sehr ähnlichen Zerfalls  $B_d \rightarrow J/\Psi K^*$  überprüft werden. Dazu werden für diesen Zerfall die zugehörigen Polarisations-Amplituden und starken Phasen bestimmt, die bereits von BABAR und BELLE sehr genau gemessen wurden.