

T 71: Flavour-Physik und CP-Verletzung im D- und K-System

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: VMP6 HS F

T 71.1 Mi 16:45 VMP6 HS F

Techniques for studies of unbinned model independent CP violation — ●NICHOLAS BEDFORD, CONSTANTIN WEISSER, CHRIS PARKES, MARCO GERSABECK, JOLANTA BRODZICKA, and SHANZHEN CHEN — University of Manchester, UK

Charge-Parity (CP) violation is a known part of the Standard Model and has been observed and measured in both the B and K meson systems. The observed levels, however, are insufficient to explain the observed matter-antimatter asymmetry in the Universe, and so other sources need to be found. One area of current investigation is the D meson system, where predicted levels of CP violation are much lower than in the B and K meson systems. This means that more sensitive methods are required when searching for CP violation in this system. Several unbinned model independent methods have been proposed for this purpose, all of which need to be optimised and their sensitivities compared.

T 71.2 Mi 17:00 VMP6 HS F

Messung der zeitintegrierten CP-Asymmetrie im Zerfall $D^0 \rightarrow K^- K^+$ mit dem LHCb-Experiment — EVELINA GERSABECK, ●SIMON STEMMLE und ULRICH UWER — Physikalisches Institut Heidelberg

CP-Verletzung ist in D-Meson Zerfällen im Standardmodell stark unterdrückt. Deshalb sind diese Systeme sehr sensitiv auf Beiträge von Phänomenen jenseits des Standardmodells. Es wird eine Messung der zeitintegrierten CP-Asymmetrie in dem Cabibbo-unterdrückten Zerfall $D^0 \rightarrow K^- K^+$ vorgestellt. Diese Größe kann sowohl Anteile an direkter als auch an indirekter CP-Verletzung aufweisen. Der komplette Proton-Proton Run I Datensatz des LHCb-Experiments, welcher einen integrierten Luminosität von 3 fb^{-1} entspricht, wird verwendet. Hierbei werden D^0 Mesonen selektiert, die aus den Zerfällen $D^{*+} \rightarrow D^0 \pi^+$ und $D^{*-} \rightarrow \bar{D}^0 \pi^-$ stammen. Der anfängliche Flavour des D^0 Mesons ist durch die Ladung des Pions bestimmt. Um die zusätzliche Produktions- und Detektionsasymmetrie des D^{*+} Mesons und des Pions zu berücksichtigen, werden drei Cabibbo-bevorzugte D-Meson-Zerfälle als Kalibrationskanäle verwendet. Der erhaltene Wert für die CP Asymmetrie stimmt mit der Hypothese keiner CP-Verletzung überein und liefert daher keinen Hinweis auf Physik jenseits des Standardmodells.

T 71.3 Mi 17:15 VMP6 HS F

Amplituden-Analyse des Zerfalls $D^0 \rightarrow \pi^- \pi^+ \pi^+ \pi^-$ — ●PHILIPPE D'ARGENT für die LHCb-Kollaboration — Physikalisches Institut Heidelberg

Die präzise Messung des Winkels γ im Unitaritätsdreieck gehört zu den primären Zielen bei der Untersuchung der CP-Verletzung in den Zerfällen von Charm- und Beauty-Mesonen. Eine vielversprechende Methode besteht darin, die Interferenz zwischen den Zerfallskanälen $B^+ \rightarrow D^0 K^+$ und $B^+ \rightarrow \bar{D}^0 K^+$ auszunutzen, wobei das D^0 Meson und dessen Antiteilchen in einen gemeinsamen Endzustand weiterzerfallen, wie zum Beispiel $\pi^- \pi^+ \pi^+ \pi^-$. Dies erfordert ein umfassendes Verständnis der auftretenden Resonanzstruktur.

In diesem Vortrag wird deshalb die Amplituden Analyse von $D^0 \rightarrow \pi^- \pi^+ \pi^+ \pi^-$ Zerfällen mit Daten des CLEO-c Experiments vorgestellt. Dabei wird die gesamte Information des fünfdimensionalen Phasenraums ausgeschöpft, um die zahlreichen verschiedenen Zwischenzustände zu trennen. Da diese unterschiedlichen Zerfallswege interferieren, ist es notwendig sowohl die relativen Amplituden als auch die relativen Phasen der einzelnen Beiträge zu bestimmen. Zusätzlich wird die Masse und die Zerfallsbreite der $a_1(1260)^+$ Resonanz gemessen, welche der dominierende Zwischenzustand ist.

T 71.4 Mi 17:30 VMP6 HS F

Dalitz Plot Analysis of $D_{(s)}^{\pm} \rightarrow K^+ K^- \pi^{\pm}$ — ●ANDREAS HÖNLE, DANIEL GREENWALD, JOHANNES RAUCH, and DMYTRO LEVIT — TU München

Singly Cabibbo suppressed (SCS) and doubly Cabibbo suppressed (DCS) decays of charm mesons play an important role in studies of charmed hadron dynamics. The naive expectations for the rates of SCS and DCS decays are of the order of $\tan 2\theta_C$ and $\tan 4\theta_C$, respectively, where θ_C is the Cabibbo mixing angle.

Recent studies of such decays suffered from limited statistics and

can be updated in the current era of large data sets provided e.g. by the Belle experiment.

We will present the current status of $D_{(s)}^{\pm} \rightarrow K^+ K^- \pi^{\pm}$.

Preliminary results of a boosted decision tree-based event selection and a Dalitz plot analysis will be shown.

T 71.5 Mi 17:45 VMP6 HS F

Study of $D^0 \rightarrow \pi^+ \pi^- \pi^+ \pi^-$ at Belle — ●JOHANNES RAUCH, DANIEL GREENWALD, DMYTRO LEVIT, and ANDREAS HÖNLE — Technische Universität München, Physik Department E18

Singly Cabibbo suppressed decays of charm mesons are expected to show a very small CP asymmetry, if any, in the Standard Model. Therefore, these channels provide a good probe for new physics.

Spectroscopy of various decay channels in multi-hadronic states have seldomly been undertaken in the current era of large data sets provided e.g. by the Belle experiment.

We will present the current status of an analysis of $D^0 \rightarrow \pi^+ \pi^- \pi^+ \pi^-$. Preliminary results of event selection and partial wave analysis will be shown.

T 71.6 Mi 18:00 VMP6 HS F

Measurement of the mixing parameters of neutral charm mesons and search for indirect CP violation with $D^0 \rightarrow K_S^0 \pi^+ \pi^-$ decays at LHCb — ●STEFANIE REICHERT and JOHANNES ALBRECHT — Technische Universität Dortmund

The hadronic decay $D^0 \rightarrow K_S^0 \pi^+ \pi^-$ provides direct access to the measurement of the mixing parameters of the neutral charm meson system and allows to test for CP violation. In the neutral D meson system, the physical eigenstates $D_{1,2}$ are a linear superposition of the flavour eigenstates D^0 and \bar{D}^0 as $|D_{1,2}\rangle = p|D^0\rangle \pm q|\bar{D}^0\rangle$. A measurement of the mixing parameters $x \equiv (m_1 - m_2)/\Gamma$ and $y \equiv (\Gamma_1 - \Gamma_2)/(2\Gamma)$ as well as of the parameters $|q/p|$ and $\phi = \arg(q, p)$, which govern indirect CP violation, will be performed based on a time-dependent amplitude-model analysis of the full LHCb dataset of 2011 and 2012, corresponding to an integrated luminosity of 3 fb^{-1} . The decay mode $D^0 \rightarrow K_S^0 \pi^+ \pi^-$ is accessible via D^* decays produced directly in the pp collisions as well as via semileptonic B decays. Through a combined fit of both data sets, the measurement will be sensitive at all D^0 decay times. The status of the analysis will be presented.

T 71.7 Mi 18:15 VMP6 HS F

Measurement of the Form Factors in the Decay Channel $K^+ \rightarrow \pi^0 e^+ \nu_e$ — ●DAVID LOMIDZE — Uni Mainz

Within the Standard Model, semileptonic kaon decays can provide the experimentally most accurate and theoretically cleanest way for determination of the element $|V_{us}|$ of the CKM matrix. To do this, a precise knowledge of the form factors in $K^+ \rightarrow \pi^0 e^+ \nu_e$ (K_{e3}) decays is crucial.

The NA62 experiment at CERN collected huge sample of K_{e3} decays during a dedicated physics run in 2007 for the measurement of the ratio $R_K = \Gamma(K^+ \rightarrow e^+ \nu_e) / \Gamma(K^+ \rightarrow \mu^+ \nu_\mu)$. With these statistics, a determination of the form factors with high precision is possible. This talk reports preliminary measurements of the form factors of the semileptonic decay $K^+ \rightarrow \pi^0 e^+ \nu_e$, based on 50 million $Ke3$ events with negligible background and smallest statistical and systematic errors.

T 71.8 Mi 18:30 VMP6 HS F

Analyse des $\Lambda_b^0 \rightarrow \Lambda^0 p \bar{p}$ -Zerfalls anhand der LHCb-Daten — ●ROBERT ZILLMER für die LHCb-Kollaboration — Universität Rostock

Die Studie des $\Lambda_b^0 \rightarrow \Lambda^0 p \bar{p}$ -Zerfalls mit $\Lambda^0 \rightarrow p \pi^-$ verwendet die Daten des LHCb-Experiments der Jahre 2011 und 2012 bei einer integrierten Luminosität von $3,19 \text{ fb}^{-1}$. Mit der Selektion über einen Boosted Decision Tree Algorithmus reduziert sich der Anteil fehlidentifizierter Zerfälle erheblich. Dadurch liefert der simultane Einzelwert-Fit der in Datennahmephasen und Long-/Downstream-Tracks aufgeteilten Daten eine signifikante Zahl von Ereignissen des gesuchten Zerfalls. Es handelt sich somit um die erste Beobachtung eines baryonischen Dreikörperzerfalls des Λ_b -Baryons. Mit den Angaben der Effizienzen der Selektionsschritte liefert dieses Ergebnis weiterhin alle nötigen Informationen zur Bestimmung des Verzweigungsverhältnisses, sofern die Zahl der im Experiment produzierten Λ_b -Baryonen bekannt oder ein als Referenz geeigneter Zerfall gefunden wird.

T 71.9 Mi 18:45 VMP6 HS F

Precise measurement of semileptonic kaon decay rates with NA62 — ●MARIO VORMSTEIN for the NA62-Collaboration — Institut für Physik, Johannes-Gutenberg Universität, Mainz, Germany

An important tool for exploring the limits of the Standard Model is the measurement of the unitarity of the Cabibbo-Kobayashi-Maskawa (CKM) quark mixing matrix with a very high precision. One of the possible unitarity relations is $|V_{ud}|^2 + |V_{us}|^2 + |V_{ub}|^2 = 1$ whose uncertainty is dominated by the precision on $|V_{us}|$. The $|V_{us}|$ element is accessible by measuring the decay rate of semileptonic decays of the

kaon ($K_{l3} = K^\pm \rightarrow \pi^0 l^\pm \nu$ with $l = e, \mu$). These decay rates can be determined both in experiment and in theory to a very high degree of accuracy. Secondly, a stringent constraint can be given on new physics by measuring the ratio $R = \frac{\Gamma(K_{\mu 3})}{\Gamma(K_{e 3})}$, which is used to test the lepton universality.

The NA62 collaboration acquired data in 2007 at the CERN SPS. This talk will give an overview of the decay rate analysis of the collected data. The selection of signal decays, suppression of background decays, comparison between data and Monte Carlo simulation, and a preliminary result is discussed.