

T 52: CP-Verletzung und Mischungswinkel 2

Zeit: Dienstag 16:45–18:30

Raum: JUR 490

T 52.1 Di 16:45 JUR 490

Measurement of the Branching Fractions of Semileptonic Kaon Decays and Extraction of the CKM Parameter $|V_{us}|$ — ●MARIO VORMSTEIN — Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, Deutschland

Semileptonic kaon decays ($K_{l3}^+ = K^+ \rightarrow \pi^0 l^+ \nu$ with $l = e, \mu$) provide a clean way to extract the parameter $|V_{us}|$ of the Cabibbo-Kobayashi-Maskawa (CKM) quark mixing matrix. It is one of the fundamental parameters of the Standard Model and is only accessible via experimental measurement. The NA62 collaboration collected K^+ decay data in 2007 which are analyzed in the presented work. In total $28 \cdot 10^6 K_{\mu 3}^+$, $37 \cdot 10^6 K_{e 3}^+$, and $2 \cdot 10^6 K_{2\pi}^+$ candidates were extracted from the data set and used to compute the ratios of branching fractions $\text{Br}(K_{\mu 3}^+)/\text{Br}(K_{2\pi}^+)$, $\text{Br}(K_{e 3}^+)/\text{Br}(K_{2\pi}^+)$, and $\text{Br}(K_{\mu 3}^+)/\text{Br}(K_{e 3}^+)$. The semileptonic branching fractions $\text{Br}(K_{\mu 3}^+) = 3.321(19)\%$ and $\text{Br}(K_{e 3}^+) = 5.027(22)\%$ follow from the world average of $\text{Br}(K_{2\pi}^+)$ measurements. They are used to extract the CKM parameter $|V_{us}| = 0.2219(10)$. The new $|V_{us}|$ result leads to the unitarity relation $|V_{ud}|^2 + |V_{us}|^2 + |V_{ub}|^2 = 0.9983(6)$ which disagrees by 2.8 standard deviations with the CKM unitarity prediction.

The $e - \mu$ lepton universality is tested with the ratio of the semileptonic branching fractions $\text{Br}(K_{\mu 3}^+)/\text{Br}(K_{e 3}^+)$ and agrees with the Standard Model prediction.

T 52.2 Di 17:00 JUR 490

Study of time-integrated CP asymmetry in $D^0 \rightarrow h^- h^+$ decays with the LHCb experiment — ●SIMON STEMMLE for the LHCb-Collaboration — Physikalisches Institut Universität Heidelberg, Deutschland

CP violation in the D meson system is not observed so far and is predicted to be small in the Standard Model. A measurement of the time-integrated CP asymmetry in the Cabibbo-suppressed decay $D^0 \rightarrow K^- K^+$ is presented. For this study, the full data sample of proton-proton collisions, recorded with the LHCb experiment in LHC Run 1 is used, corresponding to an integrated luminosity of 3 fb^{-1} . The D^0 mesons used for this analysis originate from the decays $D^{*+} \rightarrow D^0 \pi^+$ and $D^{*-} \rightarrow \bar{D}^0 \pi^-$. Thereby, the flavour of the neutral charm meson at production is determined by the charge of the pion. In order to evaluate the additional production and detection asymmetry arising from the D^{*+} meson and the pion, three Cabibbo-favoured charm meson decays are used as calibration channels.

Former LHCb analysis are combined with this measurement to give a complete picture of time-integrated CP asymmetry in $D^0 \rightarrow h^- h^+$ decays. The obtained result is compatible with the hypothesis of no CP violation.

T 52.3 Di 17:15 JUR 490

Amplitudenanalyse von Vierkörperzerfällen unter Zuhilfenahme von Grafikkarten — JOHANNES ALBRECHT¹, ●CHRISTOPH HASSE¹, STEFANIE REICHERT¹ und MICHAEL D. SOKOLOFF² — ¹Technische Universität Dortmund — ²University of Cincinnati

Das GPU-Softwarepaket GooFit, welches für Funktionsanpassungen auf Grafikkarten verwendet wird, wurde in seiner Funktionalität erweitert. Es erlaubt nun die Konstruktion und den anschließenden Fit eines zeitabhängigen Amplitudenmodells für Zerfälle von pseudoskalaren Mesonen in vier pseudoskalare Endzustände, wobei der Zerfall als Kombination verschiedener Zweikörper-Resonanzen modelliert wird. Da ein Modell dieser Art ein sechsdimensionales Problem darstellt und äußerst rechenintensiv ist, erlaubt die Verwendung von Grafikkarten eine Durchführung solcher Fits in praktikablen Zeitskalen, sogar bei mehreren anzupassenden Parametern. Diese Funktionalität wurde genutzt, um die Sensitivität auf die $D^0 - \bar{D}^0$ Mischungsparameter x und y in einer zeitabhängigen Amplitudenanalyse des Zerfalls $D^0 \rightarrow K^+ \pi^- \pi^+ \pi^-$ abzuschätzen.

T 52.4 Di 17:30 JUR 490

Feasibility study of $B^0 \rightarrow \pi^0 \pi^0$ at the Belle II Experiment — ●FERNANDO ABUDINEN for the Belle II-Collaboration — Max-Planck-Institut für Physik, München

The measurement of the time-dependent CP violation parameters for the decay channel $B^0 \rightarrow \pi^0 \pi^0$ is crucial for the determination of the unitarity angle ϕ_2 . At former B-factories, only the direct CP violation

parameter \mathcal{A}_{CP} could be measured. For the mixing-induced CP violation S_{CP} , a time-dependent analysis is required: a highly challenging task because of the small branching fraction around 10^{-6} and the fact that only a very small fraction of events provide information to reconstruct the B^0 vertex. These are events where a π^0 decays via the so-called Dalitz decay $\pi^0 \rightarrow e^+ e^- \gamma$, or where one of the photons from $\pi^0 \rightarrow \gamma \gamma$ converts within the innermost detector material.

With an expected integrated luminosity of about 50 ab^{-1} at SuperKEKB and the capabilities of the new Pixel Vertex Detector, the Belle II experiment could provide enough statistics to make this measurement feasible. In this work we develop a strategy for the CP violation analysis of $B^0 \rightarrow \pi^0 \pi^0$ in order to exploit maximally the new data set and to characterize the sensitivity of Belle II for this channel.

T 52.5 Di 17:45 JUR 490

Untersuchung der CP-Verletzung im Kanal $B^0 \rightarrow D^- \pi^+$ am LHCb-Experiment — ●ALEX BIRNKRAUT, ULRICH EITSCHBERGER und JULIAN WISHAH for the LHCb-Kollaboration — Experimentelle Physik 5, TU Dortmund

Am LHCb-Experiment werden unter anderem CP-verletzende Prozesse im System der neutralen B^0 -Mesonen zeitaufgelöst gemessen. Untersucht man die zeitabhängigen Zerfallsraten der B^0 - und \bar{B}^0 -Mesonen, findet man bei bestimmten CP-verletzenden Prozessen eine Asymmetrie in der Interferenz zwischen direktem Zerfall und Zerfall nach Mischung der B^0 - und \bar{B}^0 -Mesonen.

Bei der zeitaufgelösten Messung der Zerfallsmoden $B^0 \rightarrow D^\pm \pi^\mp$ und $\bar{B}^0 \rightarrow D^\mp \pi^\pm$ werden die Asymmetrien zwischen den Zerfällen initialer B^0 und \bar{B}^0 in den jeweils gleichen Endzustand gemessen. Dabei kann der CKM-Winkel γ mit geringen theoretischen Unsicherheiten bestimmt werden. Da der Zerfall $B^0 \rightarrow D^+ \pi^-$ gegenüber dem Zerfall $B^0 \rightarrow D^- \pi^+$ stark Cabibbo-unterdrückt ist müssen Asymmetrien in der Produktion, der Detektion und der Bestimmung des Anfangszustandes der B-Mesonen sehr genau bekannt sein, um diese Effekte von einer CP-Asymmetrie zu separieren.

In diesem Vortrag wird der Stand der Analyse zur Messung der CP-Verletzung in dem Zerfallskanal $B^0 \rightarrow D^- \pi^+$ auf dem Run I Datensatz des LHCb-Experiments, dessen Größe einer integrierten Luminosität von 3 fb^{-1} entspricht, vorgestellt.

T 52.6 Di 18:00 JUR 490

Messung der zeitabhängigen CP-Asymmetrie im Zerfall $B^0 \rightarrow D^+ D^-$ mit dem LHCb-Experiment — PHILIPP IBIS, FRANK MEIER, ●MARGARETE SCHELLENBERG und JULIAN WISHAH for the LHCb-Kollaboration — Experimentelle Physik 5, TU Dortmund

Der CP-Parameter β lässt sich mit geringen theoretischen Unsicherheiten in dem Zerfall $B^0 \rightarrow J/\psi K_S^0$, in dem ein $b \rightarrow c\bar{c}s$ Übergang stattfindet, messen. In $b \rightarrow c\bar{c}d$ Übergängen, wie in $B^0 \rightarrow D^+ D^-$ Zerfällen, ist der Beitrag aller loopartiger Feynmandiagramme zur Übergangsamplitude gegenüber dem Treediagramm nicht unterdrückt. Somit wird bei der Analyse der CP-Verletzung in $B^0 \rightarrow D^+ D^-$ Zerfällen β_{eff} gemessen, welches eine Phasenverschiebung $\Delta\phi_d$ gegenüber β beinhaltet.

In der Kombination der Messungen von β und β_{eff} kann diese Phasenverschiebung bestimmt werden.

Unter Ausnutzung der neuesten Flavour-Tagging-Algorithmen wurde mit dem vollen Run I Datensatz des LHCb-Experiments von insgesamt 3 fb^{-1} die CP-Asymmetrie in $B^0 \rightarrow D^+ D^-$ Zerfällen gemessen. Die Ergebnisse dieser Messung werden im Vortrag vorgestellt.

T 52.7 Di 18:15 JUR 490

Studien zu den Zerfällen $B^0 \rightarrow D_s^+ D^-$ und $B_s^0 \rightarrow D_s^- D^+$ mit dem LHCb-Experiment — ●PHILIPP IBIS, FRANK MEIER, MARGARETE SCHELLENBERG und JULIAN WISHAH — Experimentelle Physik 5, TU Dortmund

Ein Ziel des LHCb-Experimentes ist die präzise Messung von CP-Verletzung in Zerfällen neutraler B-Mesonen. Die Analyse der flavour-spezifischen Zerfälle $B^0 \rightarrow D_s^+ D^-$ und $B_s^0 \rightarrow D_s^- D^+$ ermöglicht die zerfallszeitabhängige Messung direkter CP-Verletzung.

Dieser Vortrag behandelt die Untersuchung der zerfallszeitabhängigen CP-Asymmetrie in beiden Zerfallskanälen und die Messung der relativen Zerfallsbreite $\mathcal{B}(B_s^0 \rightarrow D_s^- D^+)/\mathcal{B}(B^0 \rightarrow D^- D_s^+)$. Hierzu werden Daten des LHCb-Experimentes verwendet, die bei Schwerpunkts-

energien von $\sqrt{s} = 7\text{ TeV}$ bzw. 8 TeV aufgenommen wurden und einer | integrierten Luminosität von 3 fb^{-1} entsprechen.