

T 64: Flavor Physik II

Zeit: Mittwoch 16:30–19:00

Raum: Z6 - SR 2.006

T 64.1 Mi 16:30 Z6 - SR 2.006

Measurement of the ratio $R_{K^{*0}}$ using Run 2 data of the LHCb experiment — ●STEPHAN ESCHER, SARAH BERANEK, CHRISTOPH LANGENBRUCH, STEFAN SCHAEEL, and ELUNED SMITH — RWTH Aachen

In the Standard Model (SM) of particle physics flavour-changing neutral-current processes are forbidden at tree-level and can only occur in electroweak loop diagrams. Therefore, $b \rightarrow s$ decays are rare and sensitive to heavy particles beyond the SM that can significantly contribute. In this model the coupling of gauge bosons to leptons are independent of their flavour, which is known as lepton flavour universality (LFU).

Thus, the $R_{K^{*0}}$ ratio, defined as $R_{K^{*0}} = \mathcal{B}(B^0 \rightarrow K^{*0} \mu^+ \mu^-) / \mathcal{B}(B^0 \rightarrow K^{*0} e^+ e^-)$, is predicted to be unity by the SM. The existence of a new particle, that couples differently to electrons and muons, could influence the $R_{K^{*0}}$ ratio and lead to deviations from theory.

To this date, the most precise analysis of $R_{K^{*0}}$ is performed by the LHCb collaboration using Run 1 data and shows a $2.4\text{--}2.5\sigma$ deviation from the SM. An update of this analysis including the Run 2 data of LHCb will further increase the precision of the measurement.

This presentation will give an insight into the analysis strategy of the analysis of the combined Run 1 and 2 LHCb data with particular emphasis on the study and control of backgrounds.

T 64.2 Mi 16:45 Z6 - SR 2.006

Messung des relativen Verzweigungsverhältnisses $\mathcal{B}(\Lambda_b^0 \rightarrow \psi(2S)\Lambda^0) / \mathcal{B}(\Lambda_b^0 \rightarrow J/\psi\Lambda^0)$ mit dem LHCb-Experiment — VUKAN JEVTIC, ●PATRICK MACKOWIAK, VANESSA MÜLLER und RAMON NIET — Experimentelle Physik 5, TU Dortmund

Eine Messung der ATLAS-Kollaboration des relativen Verzweigungsverhältnisses $\mathcal{B}(\Lambda_b^0 \rightarrow \psi(2S)\Lambda^0) / \mathcal{B}(\Lambda_b^0 \rightarrow J/\psi\Lambda^0)$ stellt eine Abweichung zu einer Theorievorhersage fest. Mit den Daten des LHCb-Experiments wird eine genauere Messung erwartet. Das Ziel der Analyse ist die Messung des relativen Verzweigungsverhältnisses $\mathcal{B}(\Lambda_b^0 \rightarrow \psi(2S)\Lambda^0) / \mathcal{B}(\Lambda_b^0 \rightarrow J/\psi\Lambda^0)$, wobei die Rekonstruktion jeweils über die Zerfälle $\psi(2S)$ bzw. $J/\psi \rightarrow \mu\mu$ und $\Lambda^0 \rightarrow p\pi$ erfolgt. Durch die Normierung auf den Zerfall $\Lambda_b^0 \rightarrow J/\psi\Lambda^0$ kürzen sich systematische Unsicherheiten, sowie Unsicherheiten auf Luminosität und Fragmentation. In diesem Vortrag wird der Stand der Analyse mit dem Run I Datensatz des LHCb-Experiments, dessen Größe einer integrierten Luminosität von 3 fb^{-1} entspricht, vorgestellt.

T 64.3 Mi 17:00 Z6 - SR 2.006

Measurement of the inclusive semileptonic branching fraction of B mesons — JOCHEN DINGFELDER¹, FLORIAN BERNLOCHNER², STEPHAN DUELL¹, and ●TAREK EL RABBAT¹ — ¹Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn — ²Karlsruher Institut für Technologie

In this talk, we present an analysis of semileptonic B decays to measure the inclusive branching fraction $\mathcal{B}(B \rightarrow Xl\nu)$. The analysis uses events with two semileptonic B decays. Charge and angular correlations between a high momentum lepton and the second lepton are used to separate semileptonic B decays from secondary leptons. The analysis is based on the full data sample (711.0 fb^{-1}) collected at the $\Upsilon(4S)$ resonance with the Belle detector at the KEKB collider. The analysis is performed using the Belle II Analysis Software Framework (BASF2). We will present the status of the analysis and the expected precision of the branching fraction measurement.

T 64.4 Mi 17:15 Z6 - SR 2.006

Measurement of $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$ with the NA62 experiment — ●RADOSLAV MARCHEVSKI — JGU, Mainz, Germany

NA62 is a fixed target experiment at CERN, which operates since 2015 on the 400 GeV proton beam supplied by the CERN SPS accelerator. The main physics task of the experiment is a precise measurement of the rare kaon decay $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$ using a decay-in-flight technique. In the Standard Model this channel is strongly suppressed to $\mathcal{O}(10^{-10})$ and therefore is very sensitive to new physics, which could modify the decay rate. To measure this rare decay the experiment has to achieve a challenging background suppression of 10^{12} . The background rejection capabilities as well as signal expectation for the 2016 dataset will be presented.

T 64.5 Mi 17:30 Z6 - SR 2.006

Measurement of the Differential Branching Fraction of $B_s^0 \rightarrow \phi \mu^- \mu^+$ using LHCb data — ●SOPHIE KRETZSCHMAR, CHRISTOPH LANGENBRUCH, and ELUNED SMITH — RWTH Aachen

The LHCb detector at CERN is an experiment dedicated to study b -quarks which are produced copiously in the proton-proton collisions at the Large Hadron Collider (LHC). Rare decay processes of a b -quark into an s -quark are of particular interest. In the Standard Model (SM), these decays occur only via higher order loop corrections and thus can be significantly affected by new heavy particles beyond the SM.

The rare decay $B_s^0 \rightarrow \phi \mu^- \mu^+$ where a B_s^0 meson decays into a ϕ meson and two oppositely charged muons has been previously analysed by the LHCb collaboration using data taken in 2011 and 2012 during LHC Run 1. The branching fraction of this decay was measured and found to be more than 3σ below the SM expectation. Since 2015, the LHCb experiment has taken additional data during the LHC Run 2 which will be used to perform an updated analysis that will allow to give more insight as to whether this tension is only a statistical fluctuation or a possible hint of new physics.

This talk will give an overview of the analysis strategy to measure the branching fraction of the decay $B_s^0 \rightarrow \phi \mu^- \mu^+$ and present the current status of the on-going analysis of the combined Run 1 and 2 LHCb data sample.

T 64.6 Mi 17:45 Z6 - SR 2.006

Messung des inklusiven $B \rightarrow X_s \gamma$ Verzweigungsverhältnisses und spektraler Momente mit dem Belle-Datensatz — LUIS PESANTEZ, ●MARIO ARNDT und JOCHEN DINGFELDER — Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Physikalisches Institut, Deutschland

Mit dem am KEKB, einem asymmetrischen e^+e^- -Kollider, gelegenen Belle-Detektor wurden 770×10^6 $B\bar{B}$ Paare bei einer Schwerpunktsenergie von 10.58 GeV aufgenommen. Die hier vorgestellte Analyse befasst sich mit der Messung der radiativen B -Zerfälle $B \rightarrow X_s \gamma$. Diese Zerfälle sind im Standardmodell unterdrückt und nur durch Prozesse höherer Ordnung möglich, die sensitiv auf Beiträge neuer Physik sind. Das vermessene Verzweigungsverhältnis liefert z.B. Einschränkungen auf Modelle mit geladenen Higgs-Bosonen (2HDM). Es werden die Ergebnisse der Analyse vorgestellt: die Messung des E_γ -Spektrums, der spektralen Momente und der partiellen Verzweigungsverhältnisse, sowie die Extraktion der HQE-Parameter m_b und μ_π^2 .

T 64.7 Mi 18:00 Z6 - SR 2.006

Messung des Verzweigungsverhältnisses im Zerfallskanal $B_s^0 \rightarrow K_S^0 K_S^0$ am LHCb-Experiment — MORITZ DEMMER und ●TIMON SCHMELZER — Experimentelle Physik 5, TU Dortmund

Die Zerfallskanäle $h_b \rightarrow h^0 h^{(\prime)0}$ wurden bisher in keinem hadronischen Teilchenbeschleuniger vermessen. Dabei ist speziell der Zerfallskanal $B_s^0 \rightarrow K_S^0 K_S^0$ interessant. Dieser findet im Standardmodell der Teilchenphysik in führender Ordnung über einen $b \rightarrow s\bar{d}d$ -Pinguinprozess statt und hat ein theoretisches Verzweigungsverhältnis von $\mathcal{B}(B_s^0 \rightarrow K_S^0 K_S^0) = (16 - 27) \times 10^{-6}$. Abweichungen dieser Vorhersage könnten Hinweise auf Physik jenseits des Standardmodells bieten. Eine Messung des Belle-Experiments ergab ein Verzweigungsverhältnis von $\mathcal{B}(B_s^0 \rightarrow K_S^0 K_S^0) = [19.6_{-5.1}^{+5.8}(\text{stat.}) \pm 1.0(\text{sys.}) \pm 2.0 (N_{B_s^0 \bar{B}_s^0})] \times 10^{-6}$. Herausforderungen der Selektion bei LHCb sind der Endzustand in vier geladenen Pionen in einer hadronischen Umgebung und die lange Zerfallszeit der K_S^0 -Mesonen, weshalb die Analyse in Abhängigkeit des Zerfallsvertex der Kaonen durchgeführt wird.

Der zugrundeliegende Datensatz entspricht etwa 5 fb^{-1} Proton-Proton-Kollisionen, aufgenommen mit dem LHCb-Experiment in den Jahren 2011 ($\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$), 2012 ($\sqrt{s} = 8 \text{ TeV}$), 2015 und 2016 (jeweils $\sqrt{s} = 13 \text{ TeV}$). Dieser Vortrag fasst den aktuellen Stand dieser Analyse zusammen.

T 64.8 Mi 18:15 Z6 - SR 2.006

Messung des Verzweigungsverhältnisses des Zerfalls $B_s^0 \rightarrow D^{*\pm} D \mp$ relativ zu $B^0 \rightarrow D^{*\pm} D \mp$ mit dem LHCb-Experiment — PHILIPP IBIS, ●ANTJE MÖDDEN und MARGARETE SCHELLENBERG — Experimentelle Physik 5, TU Dortmund

Der Zerfall $B_s^0 \rightarrow D^{*\pm} D \mp$ wurde bisher nicht experimentell nachgewiesen. Jedoch wurden in einer Analyse der CP -Verletzung im Zerfalls-

kanal $B^0 \rightarrow D^{*\pm} D^{\mp}$ Untergrundkandidaten beobachtet, die von dem $B_s^0 \rightarrow D^{*\pm} D^{\mp}$ -Zerfall stammen könnten. Durch eine relative Messung der Zerfallsbreiten beider Kanäle heben sich aufgrund der Ähnlichkeit der Zerfälle dominante Unsicherheiten auf.

In diesem Vortrag wird der Stand der Analyse des Verzweigungsverhältnisses des Zerfalls $B_s^0 \rightarrow D^{*\pm} D^{\mp}$ vorgestellt, die auf Datensätzen des LHCb-Experiments, entsprechend einer integrierten Luminosität von insgesamt 5 fb^{-1} , beruht.

T 64.9 Mi 18:30 Z6 - SR 2.006

Analyse von $B \rightarrow X_u \ell \nu$ Zerfällen in Abhängigkeit der Endzustandsmultiplizität — ●ALEXANDER ERMAKOV — School of Physics, University of Melbourne — Physikalisches Institut, Rheinische Friedrich-Wilhelms Universität Bonn

Der große Datensatz an B -Mesonen mit einer integrierten Luminosität von 711 fb^{-1} aus e^+e^- -Kollisionen des Belle-Experimentes erlaubt die Untersuchung von charmlosen semileptonischen B -Mesonzerfällen mit einem up-Quark im hadronischen Endzustand. Diese Zerfälle sind interessant, da sie eine Bestimmung des Betrages des CKM-Matrixelementes V_{ub} erlauben. Inklusive und exklusive Messungen dieser Zerfälle liefern bisher verschiedene Ergebnisse für $|V_{ub}|$ ($\approx 3\sigma$). Eine große Unsicherheit in der Messung inklusiver $B \rightarrow X_u \ell \nu$ -Zerfälle liegt in der Modellierung der Zerfälle. Da die Rekonstruktions- und Selektionseffizienzen von den Endzustandsmultiplizitäten abhängen, kann die damit verbundene Unsicherheit der $|V_{ub}|$ -Bestimmung reduziert werden, indem die Analyse abhängig von der Endzustandsmultiplizi-

tät durchgeführt wird. Dies erlaubt eine Analyse, in der die resonant und nicht-resonant modellierten Signalanteile simultan studiert werden können.

Der Vortrag beschreibt die Selektion von $B \rightarrow X_u \ell \nu$ Zerfällen, die Untersuchung von Variablen zur Untergrundunterdrückung und Signalextraktion, die Analyse der unterschiedlichen Multiplizitäts-Signalkomponenten und die Bestimmung von $|V_{ub}|$.

T 64.10 Mi 18:45 Z6 - SR 2.006

Test der Isospinsymmetrie bei $\Upsilon(4S) \rightarrow B\bar{B}$ am Belle-Experiment — ●PASCAL SCHMOLZ — Ludwig-Maximilians-Universität München

An B-Fabriken ist es im Gegensatz zu Hadronbeschleunigern möglich, absolute Verzweigungsverhältnisse zu bestimmen. Am Belle-Experiment (und dessen Nachfolger Belle II) werden $\Upsilon(4S)$ -Zerfälle in Paare geladener oder neutraler B-Mesonen untersucht.

Bei der Produktion der B-Mesonen wird dabei häufig von der Erhaltung des starken Isospins ausgegangen, wodurch B^+B^- und $B^0\bar{B}^0$ -Paare mit der gleichen Rate erzeugt würden. Durch Quark-Massen und elektroschwache Wechselwirkungen gebrochen, ist der Isospin allerdings nur eine ungefähre Symmetrie. In einigen bisherigen Messungen der Verzweigungsverhältnisse f_{+-} ($\mathcal{BR}[\Upsilon(4S) \rightarrow B^+B^-]$) und f_{00} ($\mathcal{BR}[\Upsilon(4S) \rightarrow B^0\bar{B}^0]$) wurde für die Zerfälle der B-Mesonen von der Isospinsymmetrie ausgegangen, was hier eine unzulässige Annahme ist.

Es wird eine Analyse vorgestellt, in der f_{+-} und f_{00} unabhängig von der Annahme der Isospinsymmetrie bestimmt werden.