

T 29: B-Meson Zerfälle

Zeit: Montag 16:45–19:00

Raum: VMP6 HS F

T 29.1 Mo 16:45 VMP6 HS F

Bestimmung der Zerfallsbreite von $B_s^0 \rightarrow D_s^- D^+$ mit dem LHCb-Experiment — ●PHILIPP IBIS, FRANK MEIER, MAGARETE SCHELLENBERG und JULIAN WISHAHI — Experimentelle Physik 5, TU Dortmund

Im Zerfall $B_s^0 \rightarrow D_s^- D^+$ tritt ein $b \rightarrow c\bar{d}$ Übergang auf, zu dem Baum- und Pinguindigramme beitragen. Seine Zerfallsbreite ist bislang nur mit relativ großer Unsicherheit bekannt und soll durch eine Analyse des LHCb-Datensatzes genauer bestimmt werden. Zur Reduzierung systematischer Unsicherheiten wird die Zerfallsbreite nicht direkt, sondern das Verhältnis der Zerfallsbreiten $\Gamma(B_s^0 \rightarrow D_s^- D^+)/\Gamma(B^0 \rightarrow D^- D^+)$ gemessen. Außerdem handelt es sich bei dem Kanal $B_s^0 \rightarrow D_s^- D^+$ um einen flavourspezifischen Zerfall und in einem weiteren Schritt ist es möglich direkte CP -Verletzung zu untersuchen.

In diesem Vortrag wird der aktuelle Stand der Analyse vorgestellt. Sie beruht auf dem Run I Datensatz des LHCb-Experimentes.

T 29.2 Mo 17:00 VMP6 HS F

Messung des Bottom-Quark Produktionswirkungsquerschnitts bei pp Kollisionen bei 7 und 13 TeV mit semileptonischen Zerfällen — MIKA VESTERINEN, MICHEL DE CIAN und ●MAX NEUNER für die LHCb-Kollaboration — Physikalisches Institut, Heidelberg, Baden-Württemberg

Der Bottom-Quark Produktionswirkungsquerschnitt bei pp Kollisionen am LHC bei einer Schwerpunktsenergie von 13 TeV wird mit semileptonischen Zerfällen von B^+ , B^0 , B_s^0 und Λ_b^0 Teilchen mit dem LHCb Detektor bestimmt und mit dem bei 7 TeV verglichen. Dabei werden die Zerfallshadronen D^0 , D^+ , D_s^+ und Λ_c^+ sowie ein Myon rekonstruiert und der Wirkungsquerschnitt als Funktion der Pseudorapidität η der B Hadronen gemessen. Da die Resultate der Wirkungsquerschnitte bei den beiden Energien den nahezu gleichen systematischen Fehlern unterliegen, kürzen sich diese bei Bildung des Verhältnisses, was eine präzise Gegenüberstellung mit der theoretischen Verteilung ermöglicht. Ich werde in meinem Vortrag auf die Extraktion der Anzahl der Signalereignisse, die dabei anfallenden Rekonstruktions- und Selektionseffizienzen und die Kontamination durch Untergrundzerfälle eingehen.

T 29.3 Mo 17:15 VMP6 HS F

Messung des Verzweigungsverhältnisses von $\Lambda_b^0 \rightarrow \psi(2S)\Lambda^0$ mit dem LHCb-Experiment — ●PATRICK MACKOWIAK, VANESSA MÜLLER, RAMON NIET und JULIAN WISHAHI für die LHCb-Kollaboration — Experimentelle Physik 5, TU Dortmund

Eine kürzlich veröffentlichte Messung der ATLAS-Kollaboration zum relativen Verzweigungsverhältnis $\Gamma(\Lambda_b^0 \rightarrow \psi(2S)\Lambda^0)/\Gamma(\Lambda_b^0 \rightarrow J/\psi\Lambda^0)$ stellt eine Abweichung zu Theorievorhersagen fest. Dank seiner Spezialisierung auf die Untersuchung von b-Hadronzerfällen kann das LHCb-Experiment eine unabhängige und voraussichtlich präzisere Messung dieser Größe durchführen. In der Analyse erfolgt die Rekonstruktion jeweils über die Zerfälle $\psi(2S)$ bzw. $J/\psi \rightarrow \mu^+\mu^-$ und $\Lambda^0 \rightarrow p^+\pi^-$. Durch die Normierung auf den Zerfall $\Lambda_b^0 \rightarrow J/\psi\Lambda^0$ kürzen sich systematische Unsicherheiten, sowie Unsicherheiten auf Luminosität und Fragmentation aus dem relativen Verzweigungsverhältnis. In diesem Vortrag wird der Stand dieser Analyse mit dem Run I Datensatz des LHCb-Experiments, dessen Größe einer integrierten Luminosität von 3 fb^{-1} entspricht, vorgestellt.

T 29.4 Mo 17:30 VMP6 HS F

Ungetagte Analyse des $B \rightarrow \eta\ell\nu$ Zerfalls mit dem Belle-Detektor — ●UWE GEBAUER, CÉSAR BELEÑO und ARIANE FREY — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen

Am Belle-Experiment wurde ein sehr großer Datensatz auf der $\Upsilon(4S)$ -Resonanz aufgenommen, die nahezu vollständig in Paare von B-Mesonen zerfällt. Dies erlaubt die Untersuchung des CKM-unterdrückten Quarkübergangs $b \rightarrow u$, wie er auch im semileptonischen Zerfall $B \rightarrow \eta\ell\nu$ vorkommt, der in dieser Analyse untersucht wird. Das Zerfallsprodukt η wird in zwei Zerfallskanälen rekonstruiert, $\eta \rightarrow \gamma\gamma$ und $\eta \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^0$. Um eine möglichst hohe Effizienz zu erzielen, wird das zweite B-Meson nicht rekonstruiert. Daraus folgt ein sehr großer Untergrundanteil, zu dessen Reduktion für jeden Kanal spezifische Boosted Decision Trees eingesetzt werden. Anschließend

wird durch einen zweidimensionalen Fit von Monte Carlo Datensätzen an die rekonstruierten Ereignisse deren Signalanteil und daraus das Verzweigungsverhältnis bestimmt. Zusätzlich wird mit den rekonstruierten η -Kandidaten versucht, in diese weiterzerfallende η' -Mesonen zu rekonstruieren und eine analoge Analyse durchzuführen.

T 29.5 Mo 17:45 VMP6 HS F

Dalitz-Plot Analyse von $B^- \rightarrow D^+\pi^-\pi^-$ mit dem vollen Belle Datensatz — ●SIMON KOHL, MICHAEL FEINDT, PABLO GOLDENZWEIG, MARTIN HECK und MANUEL HEIDER — Institut für Experimentelle Kernphysik, Karlsruher Institut für Technologie

Die Dalitz-Plot Analysetechnik ermöglicht es resonante Drei-Körper-Zerfälle auf ihre Resonanzstruktur hin zu untersuchen und so simultan die Zerfallsbreiten und die Massen der resonanten Zustände sowie die Verzweigungsverhältnisse der Zerfälle via diesen Resonanzen zu messen.

Im Kanal $B^- \rightarrow D^+\pi^-\pi^-$ besteht neben dem direkten Zerfall die Möglichkeit eines D -Wellen-Zerfalls der D_2^{*0} -Resonanz sowie eines S -Wellen-Zerfalls der D_0^{*0} -Resonanz. Die beiden B-Fabriken BaBar und Belle haben den Zerfallskanal mittels dieser Technik untersucht. Noch unveröffentlichte Belle Ergebnisse in einem anderen Kanal weisen insbesondere hinsichtlich der Masse des D_0^{*0} Spannung im Vergleich mit den beiden zuvor genannten Messungen auf. Da die Belle Messung lediglich ungefähr die Hälfte des vollen Datensatzes von 772 Millionen $B\bar{B}$ -Mesonenpaaren verwendet hat, kann eine neue Analyse mit dem vollen Datensatz eine präzisere Antwort geben.

Dieser Vortrag stellt die Dalitz-Plot Technik im Rahmen des untersuchten Zerfalls vor und präsentiert die aktuelle Ergebnislage der Analyse.

T 29.6 Mo 18:00 VMP6 HS F

Analyse des Zerfalls $\bar{B}^0 \rightarrow D^0 p\bar{p}$ bei LHCb — ●MIRIAM HESS — Universität Rostock, Rostock, Deutschland

B-Mesonen eignen sich für die Untersuchung baryonischer Zerfälle, da sie aufgrund ihrer hohen Masse in eine Vielzahl baryonischer Endzustände zerfallen können. Zum Verständnis der Baryonen und deren Entstehung aus Mesonen sind experimentelle Messungen notwendig, durch die phänomenologische Modelle zur Beschreibung der Produktionsmechanismen von Baryonen entwickelt werden können, da diese nicht durch störungstheoretische Modelle beschrieben werden können.

Der Zerfall $\bar{B}^0 \rightarrow D^0 p\bar{p}$ mit $D^0 \rightarrow K^-\pi^+$ wurde bereits von den B-Fabriken BaBar und Belle beobachtet. Mit den Daten des LHCb Experiments ist mit ausreichender Statistik eine Analyse der Dalitz-Ebene möglich. In der invarianten Proton-Antiproton Massenverteilung wird eine Anreicherung an der unteren Massenschwelle erwartet, das sogenannte „Threshold Enhancement“. Dieses ist auch schon bei anderen B-Zerfällen mit Baryon-Antibaryon Paar im Endzustand beobachtet worden. Das Ergebnis der B-Fabriken lässt mögliche Resonanzen in der $D^0 p$ -Massenverteilung vermuten. Daher sollen hier die vorläufigen Ergebnisse des LHCb-Experiments der Dalitz-Analyse des Zerfalls $\bar{B}^0 \rightarrow D^0 p\bar{p}$ vorgestellt werden.

T 29.7 Mo 18:15 VMP6 HS F

Search for exclusive charmless semileptonic decays of $B \rightarrow \pi\pi\ell\nu$ with the Belle detector — ●CESAR BELEÑO and ARIANE FREY for the Belle-Collaboration — II. Physikalisches Institut, Goettingen University, Germany

Semileptonic decays of B mesons are the most suitable way to measure the magnitude of CKM matrix elements such as $|V_{ub}|$ and $|V_{cb}|$. One technique for extracting these quantities is using an exclusive analysis in which a particular channel is reconstructed. For instance, for the study of V_{ub} just about 25% of the exclusive decay channels for charmless semileptonic decays of B mesons have been measured. Currently, the most precise measurement of $|V_{ub}|$ comes from the exclusive channel $B \rightarrow \pi\ell\nu$. However, the dominant systematic errors for this measurement stem from uncertainties in the knowledge of branching fractions and form factors of other charmless semileptonic B decays. In this analysis, we perform a spectroscopy study of semileptonic decays with the final state meson decaying into two pions. We implement a boosted decision tree method to reduce the contributions of background using the complete data set collected by the Belle detector.

T 29.8 Mo 18:30 VMP6 HS F

Messung des Parameters $\Delta\Gamma_d$ im B^0 -System mit dem LHCb-Experiment — FRANCESCA DORDEI¹, FLORIAN KRUSE², ●TITUS MOMBÄCHER², VANESSA MÜLLER², RAMON NIET² und JULIAN WISHAHI² — ¹CERN — ²Experimentelle Physik 5, TU Dortmund

Die Theorievorhersage für den Zerfallsbreitenunterschied $\Delta\Gamma_d$ zwischen dem schweren und dem leichten Masseneigenzustand der B^0 -Mesonen beträgt $(26,7^{+5,8}_{-6,5}) \cdot 10^{-4} \text{ ps}^{-1}$. Die experimentellen Unsicherheiten sind jedoch um 2 Größenordnungen größer. Zur genaueren Bestimmung dieses Parameters ist das LHCb-Experiment besonders geeignet, da es aktuell den weltgrößten Datensatz an B^0 -Mesonenzerfällen mit einer sehr guten Zeitauflösung von 50 – 60 fs stellt. Aus dem Unterschied der Zerfallszeitverteilungen von Zerfällen in flavourspezifische Endzustände und Zerfällen in CP -Eigenzustände lässt sich $\Delta\Gamma_d$ ermitteln. Um systematische Effekte zu reduzieren werden die topologisch ähnlichen Kanäle $B^0 \rightarrow J/\psi K_S^0$ und $B^0 \rightarrow J/\psi K^{*0}$ untersucht. Diese wurden bei LHCb bereits im Rahmen von Lebensdauermessungen und Messungen von CP -Verletzung studiert. In diesem Vortrag wird der Stand der Messung, welche mithilfe des vollen Run I Datensatzes des LHCb-Experiments durchgeführt wird, vorge-

stellt.

T 29.9 Mo 18:45 VMP6 HS F

Messung von $|V_{ub}|$ am LHCb Experiment — ●MICHAEL KOLPIN, MIKA VESTERINEN, SVENDE BRAUN und MICHEL DE CIAN für die LHCb-Kollaboration — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg

Im Standardmodell der Teilchenphysik beschreibt das CKM-Matrix-Element V_{ub} die Kopplung zwischen b- und u-Quark aufgrund des geladenen Stroms. Es ist das am wenigsten präzise vermessene Element der CKM-Matrix und ist eine bedeutende Richtgröße für die Vorhersage vieler Standardmodellprozesse. Desweiteren besteht eine signifikante Diskrepanz zwischen Messungen des Betrages $|V_{ub}|$ mit exklusiven im Vergleich zu inklusiven Zerfällen.

Die Analyse von semileptonische Zerfällen von B-Mesonen erlaubt durch deren Häufigkeit eine hohe statistische Präzision, stellt aber aufgrund des nicht rekonstruierbaren Neutrinos eine besondere experimentelle Herausforderung dar. Dieser Vortrag behandelt die Messung von $|V_{ub}|$ am LHCb Experiment mit exklusiven semileptonischen B-Meson Zerfällen.