

## T 7: CP-Verletzung und Mischungswinkel 1

Zeit: Montag 16:45–18:35

Raum: JUR 490

## Gruppenbericht

T 7.1 Mo 16:45 JUR 490

**Measurement of the Tau Polarisation in Z Boson Decays** — VLADIMIR CHEREPANOV, JORDY DEGENS, PETER FACKELDEY, GÜNTER FLÜGGE, OLENA HLUSHCHENKO, BASTIAN KARGOLL, WOLFGANG LOHMANN, •THOMAS MÜLLER, ALEXANDER NEHRKORN, CLAUDIA PISTONE, HALE SERT, ACHIM STAHL, and ALEXANDER ZOTZ — RWTH Aachen University, Physics Institute III B

The parity violation in the weak interaction leads to a non-vanishing polarisation of tau leptons in the decay of Z bosons. The measurement of the polarisation provides a handle to access fundamental parameters of the Standard Model, such as the weak mixing angle  $\sin^2\theta_{\text{eff}}$ . The polarisation of a tau leptons is inferred from angular distributions of their decay products. Basic tools for accessing the tau polarisation developed for this analysis can then also be applied in the study of the CP quantum number in Higgs boson decays into pairs of tau leptons. This presentation gives an overview of the analysis techniques in the main hadronic tau decay modes and provides a sensitivity estimation for measurements of the neutral current couplings of the tau lepton and the weak mixing angle.

T 7.2 Mo 17:05 JUR 490

**Reoptimierung des Flavour-Taggings für LHCb Run II** — ALEX BIRNKRAUT, ULRICH EITSCHBERGER, •KEVIN HEINICKE, VANESSA MÜLLER und JULIAN WISHAHI für die LHCb-Kollaboration — TU Dortmund

Die indirekte Suche nach Neuer Physik mit Hilfe von Präzisionsmessungen ist wesentlicher Bestandteil des LHCb-Physikprogramms. Dies beinhaltet Messungen von CP-Verletzung in der Interferenz zwischen Zerfall und Zerfall nach Mischung neutraler B-Mesonen. Hierbei wird der initiale Flavour der Teilchen benötigt, welcher durch das sogenannte Flavour-Tagging bestimmt wird.

Die Schwerpunktsenergie der pp-Kollisionen am LHC wurde 2015 für die zweite Datennahmeperiode (Run II) auf 13 TeV erhöht. Da dies zu veränderten Eigenschaften der rekonstruierten Ereignisse führt, ist eine Reoptimierung und -kalibrierung der multivariaten Flavour-Tagging-Algorithmen nötig. In diesem Zuge werden neue Algorithmen zur Identifizierung des initialen Teilchenflavours getestet und die Unterschiede vor und nach der Erhöhung der Schwerpunktsenergie untersucht.

T 7.3 Mo 17:20 JUR 490

**Messung von zeitabhängiger CP-Verletzung im Zerfallskanal  $B_s^0 \rightarrow D_s^\mp K^\pm$  mit dem LHCb-Experiment** — ALEX BIRNKRAUT, •ULRICH EITSCHBERGER und JULIAN WISHAHI für die LHCb-Kollaboration — Experimentelle Physik 5, TU Dortmund

Im Zerfallskanal  $B_s^0 \rightarrow D_s^\mp K^\pm$  treten die tree-level Übergänge  $b \rightarrow cs\bar{u}$  und  $b \rightarrow u\bar{c}s$  auf, deren Übergangswahrscheinlichkeiten in derselben Größenordnung liegen. Das sind ideale Voraussetzungen für Interferenz zwischen direktem Zerfall und Zerfall nach Mischung der  $B_s^0$ -Mesonen. Durch Messung der resultierenden zeitabhängigen CP-Asymmetrien lassen sich fünf CP-Parameter bestimmen, welche ihrerseits sensitiv auf den CKM-Winkel  $\gamma$  sind. Im Vortrag wird das Ergebnis der Messung mit dem Run I Datensatz des LHCb-Experiments vorgestellt.

T 7.4 Mo 17:35 JUR 490

**Messung der CP-Observablen  $\sin(2\beta)$  in den Zerfällen  $B^0 \rightarrow J/\psi(ee)K_S^0$  und  $B^0 \rightarrow \psi(2S)(\mu\mu)K_S^0$  mit dem LHCb-Experiment** — CHRISTOPHER HASENBERG, •PATRICK MACKOWIAK, VANESSA MÜLLER, RAMON NIET und JULIAN WISHAHI — Experimentelle Physik 5, TU Dortmund

Die Messung der CP-Verletzung in der Interferenz zwischen  $b \rightarrow c\bar{c}s$ -Zerfall und Zerfall nach  $B^0$ - $\bar{B}^0$ -Mischung ermöglicht eine direkte Bestimmung des CKM-Winkels  $\beta$ . Der Kanal  $B^0 \rightarrow J/\psi(\mu\mu)K_S^0$  eignet sich besonders gut für eine zerfallszeit aufgelöste Messung der CP-Verletzung. Um die Sensitivität weiter zu steigern, wird in dieser Analyse der Zerfall  $B^0 \rightarrow J/\psi K_S^0$  durch den Zerfall des  $J/\psi$  Me-

sons in zwei Elektronen rekonstruiert. Außerdem wird der Zerfall  $B^0 \rightarrow \psi(2S)(\mu\mu)K_S^0$  genutzt.

In diesem Vortrag wird der aktuelle Stand der Analyse mit dem Run I Datensatz des LHCb-Experiments, dessen Größe einer integrierten Luminosität von  $3\text{fb}^{-1}$  entspricht, vorgestellt.

T 7.5 Mo 17:50 JUR 490

**Messung der CP-Verletzung im Zerfallskanal  $B^0 \rightarrow J/\psi K_S^0$  mit Run II Daten des LHCb-Experiments** — •CHRISTOPHER HASENBERG, PATRICK MACKOWIAK, VANESSA MÜLLER, RAMON NIET und JULIAN WISHAHI für die LHCb-Kollaboration — TU Dortmund

Der Zerfallskanal  $B^0 \rightarrow J/\psi(\mu\mu)K_S^0$  ist bekannt als der goldene Kanal, um CP-Verletzung im Sektor der  $B^0$ -Mesonen zu messen. Diese lässt sich auf CP-Verletzung in der Interferenz zwischen direktem Zerfall und Zerfall nach Mischung zurückführen. Durch Bestimmung der CP-Asymmetrie kann der Parameter  $\sin 2\beta$  gemessen werden. Dabei bezeichnet  $\beta$  den Winkel, in einem Unitaritätsdreieck der CKM-Matrix, der mit hoher Präzision gemessen wurde.

Diese Analyse verwendet Run I sowie Run II Daten des LHCb-Experiments, welche einer integrierten Luminosität von  $3\text{fb}^{-1}$  bzw.  $2\text{fb}^{-1}$  entsprechen. Die Rekonstruktion des Zerfalls erfolgt über die Zerfälle von  $J/\psi$  in zwei Myonen bzw. zwei Elektronen. Um die Sensitivität weiter zu steigern, wird zusätzlich der Zerfallskanal  $B^0 \rightarrow \psi(2S)(\mu\mu)K_S^0$  betrachtet. Aus dieser Analyse wird die weltbeste Messung von  $\sin 2\beta$  erwartet. In diesem Vortrag soll der Stand der Analyse vorgestellt und diskutiert werden.

T 7.6 Mo 18:05 JUR 490

**Messung direkter CP-Verletzung im Zerfall  $B^+ \rightarrow J/\psi\rho^+$**  — MICHEL DE CIAN, SEVDA ESEN und •JASCHA GRABOWSKI für die LHCb-Kollaboration — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg

Aufgrund ihrer hohen Masse können B-Mesonen über eine Fülle von Zwischenresonanzen zerfallen. Abhängig von den genauen Zerfallsamplituden kann es hierbei zur Verletzung der CP-Symmetrie kommen, deren genaue Vermessung eines der Ziele des LHCb-Experiments ist.

Die vorgestellte Analyse befasst sich mit dem Zerfall  $B^+ \rightarrow J/\psi\rho^+$  mit  $J/\psi \rightarrow \mu^+\mu^-$  und  $\rho^+ \rightarrow \pi^0\pi^+$ . In diesem Kanal kann der Flavour der B-Mesonen über die Ladung des Pions bestimmt werden.

Um den statistischen Fehler zu minimieren, werden in der Messung Daten aus Run I und II verwendet.

T 7.7 Mo 18:20 JUR 490

**Freed-Isobar Partial-Wave Analysis** — •FABIAN KRINNER — Technische Universität München, Deutschland

Large data samples of multibody decays of heavy and light mesons, as collected by modern particle physics experiments like BELLE or COMPASS, are challenging to analyze. For such processes, usually Partial-Wave Analyses (PWA) are performed, that allow to extract CP-violation.

For final states with three or more particles, however, PWA models usually rely on the isobar model, which describes the decay as a chain of subsequent two-body decays. This model relies on knowledge from previous experiments as input for the parameterization of the mass dependence of the decay amplitudes of the appearing intermediate resonances, the so-called isobars  $\xi$ . In the most simple case, these are Breit-Wigner amplitudes with measured masses and widths. We present a method that circumvents the necessity for this kind of prior knowledge by employing sets of step-like functions instead of fixed shapes. Doing so, we find under certain conditions mathematical ambiguities in the resulting analysis model and discuss methods to resolve them.

As a simple example, we present the analysis of the decay of a pseudoscalar particle with  $J^{PC} = 0^{-+}$  into three pions via two different isobars with  $J_\xi^{PC} = 0^{++}$  ( $f_0$ -like) and  $J_\xi^{PC} = 1^{--}$  ( $\rho$ -like).