

## T 76: Flavourphysik 2

Zeit: Mittwoch 16:45–19:05

Raum: JUR 490

**Gruppenbericht**

T 76.1 Mi 16:45 JUR 490

**$K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$  sensitivity at NA62 with the 2016 data** —  
 ●RADOSLAV MARCHEVSKI — Johannes Gutenberg University, 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 the sensitivity using the 2016 data will be presented.

T 76.2 Mi 17:05 JUR 490

**Suche nach dem Zerfall  $B \rightarrow \mu \nu$  mit dem Belle-Datensatz** —  
 MICHAEL FEINDT<sup>1</sup>, PABLO GOLDENZWEIG<sup>1</sup>, THOMAS HAUTH<sup>1</sup>, MARTIN HECK<sup>1</sup> und ●MARKUS PRIM — IEKP, KIT, Karlsruhe

Das Belle-Experiment am japanischen Forschungszentrum KEK hat im Zeitraum von 1999 bis 2010 einen Datensatz von 772 Millionen  $B\bar{B}$  Zerfällen der  $\Upsilon(4S)$  Resonanz aufgezeichnet. Seltene Zerfälle dieser B-Mesonen eignen sich um das Standardmodell der Teilchenphysik zu testen, da Physik jenseits des Standardmodells einen großen Einfluss auf das Verzweigungsverhältnis dieser Zerfälle nehmen kann. Einer dieser seltenen Zerfallskanäle ist  $B \rightarrow \mu \nu$ . In diesem Vortrag wird die Suche nach diesem Zerfall mit inklusiver Tag-Seiten Rekonstruktion präsentiert. Es ist die erste Suche nach dem Zerfall mit dem vollständigen Belle-Datensatz.

T 76.3 Mi 17:20 JUR 490

**Messung des Verzweigungsverhältnisses  $B \rightarrow \tau \nu$  mit dem Belle-Datensatz unter Verwendung des Belle II-Software-Frameworks** — ●THOMAS KECK<sup>1</sup>, MICHAEL FEINDT<sup>1</sup>, MARTIN HECK<sup>1</sup>, CHRISTIAN PULVERMACHER<sup>2</sup>, PABLO GOLDENZWEIG<sup>1</sup> und THOMAS HAUTH<sup>1</sup> — <sup>1</sup>IEKP, KIT, Karlsruhe — <sup>2</sup>KEK, Tsukuba

Das im Aufbau befindliche Belle II-Experiment am japanischen Forschungszentrum KEK wird BB-Mesonennpaare aus dem Zerfall der  $\Upsilon(4S)$  Resonanz untersuchen und wird voraussichtlich ab 2018 in Betrieb genommen. Das Belle II-Software-Framework enthält eine Konvertierungsschnittstelle, welche die Verarbeitung der vom Vorgängerexperiment Belle von 1999 bis 2010 aufgenommenen Daten ermöglicht. Der Belle-Datensatz kann daher zur Validierung der für das Belle II-Experiment entwickelten, verbesserten Rekonstruktionsalgorithmen verwendet werden. Am konkreten Beispiel der Messung des Verzweigungsverhältnisses  $B \rightarrow \tau \nu$  wird die signifikante Verbesserung der Rekonstruktionseffizienz für seltene Zerfälle mit hadronischer und semileptonischer Markierungsseite bestätigt.

T 76.4 Mi 17:35 JUR 490

**Analyse des seltenen Zerfalls  $B^+ \rightarrow \ell^+ \nu_\ell \gamma$  am Belle-Experiment** — MICHAEL FEINDT, ●MORITZ GELB, PABLO GOLDENZWEIG, MARTIN HECK und FELIX METZNER — KIT

Das Belle-Experiment am Elektron-Positron-Speicherring KEKB in Tsukuba, Japan hat während seiner Laufzeit eine integrierte Luminosität von  $710 \text{ fb}^{-1}$  erreicht. Auf diesem Datensatz konnte für den seltenen Zerfall  $B^+ \rightarrow \ell^+ \nu_\ell \gamma$  ein oberes Limit von  $5.1 \times 10^{-6}$  bestimmt werden. Bei der Analyse wird eines der beiden B-Mesonen im Signalzerfall, das andere mit der sogenannten Vollständigen Ereignisrekonstruktion in einem hadronischen Kanal rekonstruiert.

Für das im Aufbau befindliche Belle II-Experiment werden momentan neue Analysewerkzeuge entwickelt. Diese neuen Methoden erlauben heute schon eine verbesserte Analyse auf dem Belle-Datensatz. In einer Monte-Carlo Studie konnte gezeigt werden, dass sich die Signaleffizienz im Vergleich zur Vorgängeranalyse nahezu verdoppelt. Ziel ist es nun, das Verzweigungsverhältnis des Zerfalls erstmals zu messen.

T 76.5 Mi 17:50 JUR 490

**Untersuchung des inklusiven B-Meson Zerfalls  $B \rightarrow X \tau \nu$  am Belle-Experiment** — ●JAN HASENBUSCH<sup>1</sup>, FLORIAN BERNLOCHNER<sup>1</sup>, PHILLIP URQUIJO<sup>2</sup> und JOCHEN DINGFELDER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Universität Bonn — <sup>2</sup>University of Melbourne, Australia

Zerfälle von B-Mesonen mit einem  $\tau$ -Lepton im Endzustand, wie der inklusive semileptonische Zerfall  $B \rightarrow X \tau \nu_\tau$ , sind besonders interessant, da sie sensitiv auf den möglichen Austausch eines geladenen Higgs-Bosons sind, das z. B. in supersymmetrischen Erweiterungen des Standardmodells auftritt. Exklusive Messungen von  $B \rightarrow D^{(*)} \tau \nu_\tau$  Zerfällen von LHCb, BABAR und Belle liegen vier Standardabweichungen von den Vorhersagen des Standardmodells entfernt. Die erste Untersuchung des inklusiven Zerfalls  $B \rightarrow X \tau \nu_\tau$  an einer der B-Fabriken stellt eine wichtige Gegenprobe zu den exklusiven Messungen dar.

Das Belle-Experiment am KEK in Tsukuba (Japan) hat einen großen Datensatz von rund  $771 \times 10^6$   $B\bar{B}$  Paaren aus  $e^+e^-$  Kollisionen auf der  $\Upsilon(4S)$ -Resonanz aufgenommen.

In jedem Ereignis wird eines der B-Mesonen in einem hadronischen Zerfallskanal vollständig rekonstruiert (hadronisches B-Tagging), das andere auf den Signalzerfall  $B \rightarrow X \tau \nu_\tau$  hin untersucht.

Der Vortrag beschreibt die Analyse von  $B \rightarrow X \tau \nu_\tau$  Zerfällen mit einem Lepton im Endzustand, das aus dem leptonischen Zerfall des  $\tau$ -Leptons stammt. Die Auswahl der Observablen zur Extraktion des Signals, eine Abschätzung der erwarteten Unsicherheiten und ein vorläufiges Ergebnis werden vorgestellt.

T 76.6 Mi 18:05 JUR 490

**Messung des Verzweigungsverhältnisses  $B_s^0 \rightarrow D^{*\pm} D^\mp$  mit dem LHCb-Experiment** — PHILIPP IBIS, FRANK MEIER, ●ANTJE MÖDDEN, MARGARETE SCHELLENBERG und JULIAN WISHAH für die LHCb-Kollaboration — Experimentelle Physik 5, TU Dortmund

In der Analyse des Zerfalls  $B^0 \rightarrow D^{*\pm} D^\mp$  muss in der Massenverteilung der  $B_s^0 \rightarrow D^{*\pm} D^\mp$ -Zerfall als exklusiver Untergrund betrachtet werden. Das Verzweigungsverhältnis dieses Kanals ist noch nicht bekannt und soll in dieser Analyse erstmals mit dem LHCb-Experiment gemessen werden. Die Messung erfolgt relativ zum  $B^0 \rightarrow D^{*\pm} D^\mp$ -Kanal, um Unsicherheiten von Luminosität und Produktionswirkungsquerschnitt zu vermeiden. Die Rekonstruktion erfolgt über die Zerfälle  $D^{*+} \rightarrow D^0 \pi^+$ , wobei das  $D^0$  weiterzerfällt in  $\pi^+ K^-$ , sowie  $D^- \rightarrow \pi^- \pi^+ K^+$  und  $D^- \rightarrow \pi^- K^- K^+$ . Eine Herausforderung stellen insbesondere hadronische Untergründe dar.

In diesem Vortrag wird der aktuelle Stand der Analyse vorgestellt, die auf den Run I und Run II Datensätzen des LHCb-Experimentes, entsprechend einer integrierten Luminosität von insgesamt  $5 \text{ fb}^{-1}$ , beruht.

T 76.7 Mi 18:20 JUR 490

**Untersuchung von  $B \rightarrow D^{(*)} \pi \nu_\tau$  Zerfällen mit dem Belle-Experiment und Suche nach  $B \rightarrow D^{(*)} \pi \tau \nu_\tau$**  — ●MARIO ARNDT, FLORIAN BERNLOCHNER und JOCHEN DINGFELDER — Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Deutschland

Semileptonische Zerfälle von B-Mesonen erlauben die Präzisionsmessung der CKM-Matrixelemente  $|V_{cb}|$  und  $|V_{ub}|$ , sowie die Suche nach neuer Physik durch die Studie von Endzuständen mit  $\tau$ -Leptonen. Ein wichtiger Untergrund, den es bei exklusiven und inklusiven  $b \rightarrow c \nu$  und  $b \rightarrow u \nu$  Zerfällen zu verstehen gilt, sind semileptonische Zerfälle in Endzustände mit orbital angeregten Charm-Mesonen, sog.  $D^{**}$ -Mesonen. Das experimentelle Verständnis von solchen Beiträgen ist lückenhaft und die  $B \rightarrow D^{**}$  Formfaktoren sind bisher ungemessen. Darüber hinaus bietet die Studie von  $B \rightarrow D^{(*)} \pi \tau \nu_\tau$  Zerfällen einen alternativen Weg, um den beobachteten Überschuss in Messungen von  $B \rightarrow D^{(*)} \tau \nu_\tau$  weiter zu untersuchen. In diesem Vortrag wird der aktuelle Stand der Untersuchung von  $B \rightarrow D^{(*)} \pi \nu$  Zerfällen und die Suche nach  $B \rightarrow D^{(*)} \pi \tau \nu_\tau$  vorgestellt.

T 76.8 Mi 18:35 JUR 490

**Studien von  $B \rightarrow D X \ell \nu$  Zerfällen und Messung des CKM-Matrixelements  $V_{cb}$  mit dem Belle-II Experiment** — ●MICHEL BERTEMES, JOCHEN DINGFELDER und FLORIAN BERNLOCHNER — Uni Bonn, Deutschland

Gegen Ende 2018 wird das Belle-II Experiment mit seinem Physikprogramm beginnen. Geplant ist die Aufzeichnung von  $5 \text{ ab}^{-1}$  an  $e^+e^- \rightarrow \Upsilon(4S) \rightarrow B\bar{B}$  Ereignissen während der ersten 2 Jahre. In dieser Zeit werden Messungen des CKM-Matrixelements  $|V_{cb}|$  ohne Rekonstruktion des zweiten B-Mesons im Ereignis noch präziser sein als Analysen, in denen das zweite B-Meson voll rekonstruiert wird. In diesem Vortrag werden die vorläufigen Ergebnisse einer Studie von

$B \rightarrow DXl\nu$  Zerfällen vorgestellt: Das CKM-Matrixelement wird durch eine semi-inklusive Messung von  $B \rightarrow Dl\nu$  und  $B \rightarrow D^*l\nu$  Zerfällen bestimmt, wobei das  $D^*$ -Meson nicht rekonstruiert wird. Die Trennung von Signal und Untergrund erfolgt über die kinematischen Eigenschaften der Zerfälle. Um die Machbarkeit dieser Analyse mit Belle-II zu untersuchen, werden zunächst die 711 Millionen von Belle aufgezeichneten  $B\bar{B}$ -Paare analysiert. Die Analyse erfolgt im Belle-II-Framework durch Konversion der Belle-Daten in das Belle II-Datenformat.

T 76.9 Mi 18:50 JUR 490

**Development of a new Soft Muon Tagger in ATLAS —**

NELLO BRUSCINO, JULIEN CAUDRON, MARKUS CRISTINZIANI, MAZUZA GHNEIMAT, CARLO ALBERTO GOTTARDO, SEBASTIAN HEER, VADIM KOSTYUKHIN, •ANDREA SCIANDRA, and KAVEN YAU WONG —  
Physikalisches Institut, Universität Bonn

$b$ -tagging plays a fundamental role at LHC, as it helps in the identification of heavy particles that decay to bottom quarks, as the top quark and the Higgs boson or heavy exotic particles. The Soft Muon Tagger (SMT) allows to identify jets from  $b$ -quarks taking advantage of the presence of a muon coming from semileptonic decays of  $b$ -hadrons. The SVMT algorithm additionally uses a vertex reconstructed thanks to the high quality of the muon track. I will describe the development of these two new  $b$ -taggers in ATLAS, showing that, despite the low efficiency of the jet-muon association (based on the angular distance), the discriminating power of the associated muon and vertex variables is remarkable to reject light jets.

A performance enhancement has been reached at all light jet rejection working points by adding the SMT output to the best performing multivariate  $b$ -tagger in ATLAS. A good modelling of input and output variables is shown, comparing simulation with Run 2 data.