

## T 42: Bottom-Quark: Produktion 1

Zeit: Donnerstag 16:45–19:00

Raum: ZHG 004

T 42.1 Do 16:45 ZHG 004

**Semi-inclusive measurements of semileptonic B decays at Belle** — ●PHILLIP URQUIJO — Universität Bonn, Bonn, Deutschland

Semileptonic  $B$  decays provide a precise environment for measuring the CKM parameters  $|V_{ub}|$  and  $|V_{cb}|$ , and for understanding the non-perturbative interactions of the  $b$  quark in the  $B$  meson. They are also a large background to measurements of rare leptonic  $B$  and semileptonic  $B_s$  decays. Much of the inclusive semileptonic  $B$  width is described by precise measurements of  $B \rightarrow D^{(*)}\ell\nu$  decays. The remaining components are from higher multiplicity decays of  $B \rightarrow D^{(*)}n\pi\ell\nu$ , where  $n > 0$  (referred to as  $D^{**}$  modes) and to a lesser extent  $B \rightarrow D_s/\Lambda\ell\nu X$ , and Cabibbo suppressed modes. The sum of the exclusive modes does not saturate the full inclusive width, with 10-15% unaccounted for. This discrepancy is often assumed to be due to unmeasured resonant and non-resonant  $B \rightarrow D^{(*)}n\pi\ell\nu$  modes. The branching fractions of all  $D^{**}$  resonances have large uncertainties, with many modes still unmeasured due to limited kinematic phase space. Almost all semileptonic  $B$  decays involve a transition to  $D^{(*)0}$ ,  $D^{(*)+}$ , and possibly  $D_s^{(*)0}$  mesons, hence the relative abundance of these mesons in semileptonic  $B$  decays instructs us about the hadronic structure of semileptonic  $B$  decays. This study uses a new technique of characterising the semileptonic width by reconstructing semi-inclusive modes  $B \rightarrow D^{(*)}_{(s)}X\ell\nu$ . This measurement is based on a data sample that contains 772 million  $B\bar{B}$  pairs, collected by the Belle detector at KEKB.

T 42.2 Do 17:00 ZHG 004

**Measurement of the exclusive  $B \rightarrow \eta\ell\nu$  and  $B \rightarrow \eta'\ell\nu$  decays with a fully reconstructed  $B_{\text{tag}}$  with the Belle experiment.**

— ●CESAR BELENO, JOCHEN DINGFELDER, and PHILLIP URQUIJO — Physikalisches Institut, Universität Bonn

The large samples of  $B$  mesons recorded with the Belle experiment at the  $\Upsilon(4S)$  resonance allow for studies of the CKM-suppressed  $b \rightarrow u$  quark transition in various exclusive decay modes. In this talk the first analysis of  $B^+ \rightarrow \eta\ell^+\nu$  and  $B^+ \rightarrow \eta'\ell^+\nu$  decays with the Belle experiment is presented. A data sample of approximately  $710 \text{ fb}^{-1}$  of integrated luminosity is utilized. The  $\eta$  meson is reconstructed in two decay channels:  $\eta \rightarrow \gamma\gamma$  and  $\eta \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^0$ . The  $\eta'$  meson is reconstructed in the  $\eta' \rightarrow (\eta \rightarrow \gamma\gamma)\pi^+\pi^-$  channel. One of the two  $B$  mesons from the  $\Upsilon(4S)$  resonance is fully reconstructed in a hadronic decay mode, consequently the properties of the other  $B$  meson can be inferred from conservation laws. The branching fractions are extracted by using an extended maximum likelihood method to the distribution of the missing mass squared in the event. The preliminary results are more precise than previous tagged measurements of these decays.

T 42.3 Do 17:15 ZHG 004

**Untersuchung des Zerfalls  $B \rightarrow \tau\nu_\tau$  am Belle-Experiment** —

●JAN HASENBUSCH, JOCHEN DINGFELDER und PHILLIP URQUIJO — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Der große Datensatz an  $B$ -Mesonen mit einer integrierten Luminosität von  $711 \text{ fb}^{-1}$  aus  $e^+e^-$  Kollisionen, der mit dem Belle-Experiment am KEK in Tsukuba, Japan auf der  $\Upsilon(4S)$ -Resonanz aufgenommen wurde, erlaubt die Untersuchung seltener  $B$ -Mesonzerfälle, wie z. B. dem leptonicen Zerfall  $B \rightarrow \tau\nu_\tau$ . Dieser Zerfall ist besonders interessant, da er sensitiv auf den möglichen Austausch eines geladenen Higgs-Bosons ist, das z. B. in supersymmetrischen Erweiterungen des Standardmodells auftritt.

Die  $\Upsilon(4S)$ -Resonanz zerfällt mit nahezu 100% in geladene oder neutrale  $B\bar{B}$ -Paare. In jedem Ereignis wird eines der  $B$ -Mesonen des  $B\bar{B}$ -Paares in einem hadronischen Zerfallskanal vollständig rekonstruiert (hadronisches  $B$ -Tagging), das andere auf den Signalzerfall  $B \rightarrow \tau\nu_\tau$  hin untersucht. Dies ist nötig, da der Signalzerfall aufgrund mehrerer Neutrinos im Endzustand nur teilweise rekonstruiert werden kann.

Der Vortrag widmet sich der Selektion von  $B \rightarrow \tau\nu_\tau$  Zerfällen und detaillierten Untersuchung von Variablen zur effizienten Extraktion des Signals, wie der fehlenden Masse oder zusätzlicher Energie neutraler Teilchen im Ereignis.

T 42.4 Do 17:30 ZHG 004

**Messung von  $B \rightarrow D^{(*)}\tau\nu$  mithilfe der vollständigen Rekonstruktion am Belle Detektor** — MICHAEL FEINDT, MARTIN HECK, THOMAS KUHR, SEBASTIAN NEUBAUER, ●DANIEL ZANDER und

ANZE ZUPANC — Institut für Experimentelle Kernphysik, Karlsruher Institut für Technologie

Das Verzweigungsverhältnis des semileptonischen Zerfalls  $B \rightarrow D^{(*)}\tau\nu$  erlaubt die Suche nach Beiträgen von supersymmetrischen Erweiterungen des Standardmodells. Unter anderem im 2-Higgs-Duplett-Modell (2HDM) kann zusätzlich zum  $W^\pm$ -Boson, über das im Standardmodell der Zerfall erfolgt, ein geladenes Higgs-Boson  $H^\pm$  einen Beitrag zum Verzweigungsverhältnis liefern. Durch die hohe Masse des  $\tau$  Leptons wird ein höherer Higgs-Beitrag als im Zerfall  $B \rightarrow D^{(*)}e\nu$  oder  $B \rightarrow D^{(*)}\mu\nu$  erwartet.

Die Analyse dieses Zerfalls verwendet die vollständige Rekonstruktion von  $B$ -Mesonen. Aufgrund der genauen Kenntnis des Ausgangszustandes bei Kollisionen an der  $B$ -Fabrik KEK-B, erlaubt die vollständige Rekonstruktion unter anderem die Messung von fehlendem Impuls in einem Ereignis. Damit wird es möglich, den Impuls der beteiligten Neutrinos indirekt zu messen.

T 42.5 Do 17:45 ZHG 004

**Messung der Verzweigungsverhältnisse von  $B \rightarrow D^{(*)}\pi\pi$  und  $B \rightarrow D^{(*)}\pi\pi^0$  relativ zu  $B \rightarrow D^{(*)}\pi$  mit dem Belle-Detektor** — MICHAEL FEINDT, THOMAS KUHR, ANZE ZUPANC und ●MANUEL HEIDER — Institut für Experimentelle Kernphysik, Karlsruher Institut für Technologie

Die relativen Verzweigungsverhältnisse von  $B \rightarrow D^{(*)}\pi\pi$  und  $B \rightarrow D^{(*)}\pi\pi^0$  wurden in den am Belle-Detektor aufgezeichneten Daten gemessen, wobei  $B \rightarrow D^{(*)}\pi$  als Referenz verwendet wurde. Im Vergleich zu bisherigen Messungen konnten die Fehler wesentlich verkleinert werden. Zur genaueren Bestimmung der Effizienzen wurde das  $\pi\pi^0$ - bzw. das  $\pi\pi\pi$ -System hinsichtlich der Anteile auftretender Zwischenresonanzen untersucht. Dies erlaubt ebenfalls die Messung der Verzweigungsverhältnisse von  $B \rightarrow D^{(*)}\pi\pi^0$  (nicht resonant),  $B \rightarrow D^{(*)}\rho$  und  $B \rightarrow D^{(*)}a_1$  relativ zu den entsprechenden Referenzkanälen  $B \rightarrow D^{(*)}\pi$ . Auch in diesen Messungen konnten die Fehler der vorherigen Messungen signifikant verkleinert werden.

T 42.6 Do 18:00 ZHG 004

**Vollständige Rekonstruktion von B-Mesonen bei Belle** — MICHAEL FEINDT, MARTIN HECK, THOMAS KUHR, ●SIMON WEHLE und ANZE ZUPANC — Institut für Experimentelle Kernphysik, Karlsruhe Institut für Technologie

Ein besonderer Vorteil von Elektron-Positron-Beschleunigern ist, dass die Ausgangsparameter der Kollision bekannt sind. Bei dem Zerfall des  $\Upsilon(4S)$  nach  $B\bar{B}$  versucht man eines der  $B$ -Mesonen vollständig mit Hilfe moderner statistischer Methoden zu rekonstruieren um somit die Ausgangsparameter des anderen  $B$ -Mesons zu kennen. Damit ist einerseits der Impuls des anderen  $B$ -Mesons bekannt und andererseits können alle verbleibenden Spuren und Cluster im Kalorimeter diesem  $B$ -Meson zugeordnet werden. Dies ermöglicht nun die genaue Analyse von Zerfällen die zuvor nicht oder nur sehr schwer zu finden sind, insbesondere semileptonische Zerfälle mit einem oder mehreren Neutrinos.

Die Erweiterung der erfolgreich funktionierenden Vollständigen Rekonstruktion auf den Zerfall des  $\Upsilon(5S)$  steht nun im Vordergrund.

T 42.7 Do 18:15 ZHG 004

**Messung des Verzweigungsverhältnisses  $BR(B^0 \rightarrow \tau^+\tau^-)$  mit dem Belle-Detektor** — MICHAEL FEINDT, MARTIN HECK, THOMAS KUHR, ●MICHAEL ZIEGLER und ANZE ZUPANC — Institut für Experimentelle Kernphysik, Karlsruher Institut für Technologie

Der Zerfall  $B^0$  nach  $\tau\tau$  ist interessant, da er im Standardmodell stark unterdrückt ist und die Messung des Verzweigungsverhältnisses Hinweise auf Physik jenseits des Standardmodells geben kann. Zur Messung werden Daten aus  $Y(4S) \rightarrow B\bar{B}$ -Zerfällen, die mit dem Belle-Detektor aufgezeichnet wurden, verwendet. Um Signal- von Untergrundereignissen zu trennen, wird ein  $B$ -Meson vollständig rekonstruiert und geprüft, ob die verbleibenden Spuren und Cluster im Kalorimeter mit einem  $B^0 \rightarrow \tau^+\tau^-$ -Zerfall verträglich sind.

T 42.8 Do 18:30 ZHG 004

**Messung von  $B(B_s \rightarrow X\ell^+\nu)$  mit dem Belle-Experiment** — ●CHRISTIAN OSWALD, PHILLIP URQUIJO und JOCHEN DINGFELDER — Universität Bonn

Das inklusive Verzweigungsverhältnis  $\mathcal{B}(B_s \rightarrow X\ell^+\nu)$ ,  $\ell = e/\mu$ , gibt Aufschluss über die Brechung der SU(3)-Symmetrie in semileptonischen  $B_d^0$ - und  $B_s^0$ -Zerfällen, d.h. ob  $\Gamma_{\text{sl}}(B_s) = \Gamma_{\text{sl}}(B_d)$ . Weiterhin spielt es eine wichtige Rolle als Referenzkanal zur Normierung in Messungen von  $B_s$ -Verzweigungsverhältnissen.

Die sehr saubere Umgebung an einem  $e^+e^-$ -Beschleuniger ist für die Messung von  $\mathcal{B}(B_s \rightarrow X\ell^+\nu)$  ideal. Das Belle-Experiment hat  $121 \text{ fb}^{-1}$  an Daten auf der  $\Upsilon(5S)$ -Resonanz genommen, oberhalb der Produktionsschwelle für  $B_s$ -Paare. Lediglich ein Anteil von  $f_s \approx 20\%$  der  $\Upsilon(5S)$ -Zerfälle produziert  $B_s$ -Paare, der Rest hauptsächlich  $B$ -Mesonen. Daher ist die Reduzierung des Untergrunds von  $B$ -Mesonen eine der größten Herausforderungen der  $B_s$ -Analyse. Durch Rekonstruktion eines  $D_s^+$ -Mesons wird der Anteil an  $B_s$ -Paaren in den ausgewählten Ereignissen auf ca. 70% erhöht. Leptonen, die unmittelbar aus einem  $B_s/B$ -Zerfall stammen, sind gegenüber Sekundärleptonen durch ihren höheren Impuls gekennzeichnet und ihre Anzahl kann durch einen Fit an das Leptonimpulsspektrum erhalten werden. Wir bestimmen das Verhältnis  $\mathcal{R}$  der Anzahl an Ereignissen mit  $D_s^+\ell^+$  zur Anzahl an Ereignissen mit  $D_s^+$ . Die Bestimmung von  $\mathcal{B}(B_s \rightarrow X\ell^+\nu)$  erfolgt

schließlich mittels eines  $\chi^2$ -Fits des erwarteten Wertes  $\mathcal{R}'$  in Abhängigkeit von  $\mathcal{B}(B_s \rightarrow X\ell^+\nu)$  an den gemessenen Wert  $\mathcal{R}$ . Der verbleibende Untergrund aus  $B$ -Mesonen wird dabei mit berücksichtigt.

T 42.9 Do 18:45 ZHG 004

**Messung der Rate des Zerfalls  $\Lambda_c^+ \rightarrow pK^-\pi^+$  am Belle-Experiment** — •COLIN BARTEL, ANZE ZUPANC, MICHAEL FEINDT und THOMAS KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT

Die meisten  $\Lambda_c^+$  Zerfallsverzweigungsverhältnisse werden relativ zum Zerfall  $\Lambda_c^+ \rightarrow pK^-\pi^+$  bestimmt, jedoch gibt es für diesen noch keine völlig modellunabhängige Messung und bisherige Resultate sind mit signifikanten Unsicherheiten behaftet. Im Vortrag wird eine Methode präsentiert, die auf der Analyse des  $e^+e^- \rightarrow \Lambda_c^+ \bar{p}\pi^+ D^{(*)-}$  Prozesses basiert. Die absolute Zerfallsrate ergibt sich dabei über das Verhältnis von Ereignissen mit inklusiv rekonstruiertem  $\Lambda_c^+$  und der Zahl vollständig rekonstruierter  $\Lambda_c^+ \rightarrow pK^-\pi^+$  Ereignisse. Es werden erste Ergebnisse basierend auf Monte Carlo Simulation und realen Daten vom KEKB-Beschleuniger präsentiert.