

## T 37: Bottom und Charm Produktion und Zerfall I

Zeit: Montag 16:45–19:05

Raum: Peterhof-HS 2

**Gruppenbericht** T 37.1 Mo 16:45 Peterhof-HS 2  
**Hadronische  $B_s$ -Zerfälle bei  $D\bar{0}$**  — THORSTEN KÜHL, STEFAN TAPPROGGE und ●GERNOT WEBER — Institut für Physik – Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

Das Verhältnis der CKM-Matrixelemente  $|V_{td}|/|V_{ts}|$  ist über die Mischung von neutralen  $B$ -Mesonen zugänglich. Beide Elemente sind proportional zu den Oszillationsfrequenzen  $\Delta m_d$  bzw.  $\Delta m_s$ , die ein Maß der Geschwindigkeit des Übergangs neutraler  $B$ -Mesonen in ihre Anti-Teilchen ( $\bar{B}$ -Mesonen) sind. Vollrekonstruierbare Zerfälle, wie z.B. der hadronische Kanal  $B_s \rightarrow D_s(\phi\pi)\pi$  sind unabdingbar für eine präzise Messung von  $\Delta m_s$ . Im Gegensatz zu dem semileptonischen Kanal  $B_s \rightarrow \mu\nu_\mu D_s(\phi\pi)$  existieren keine Unsicherheiten durch den nicht meßbaren Neutrinoimpuls und somit eine präzisere Eigenzeitmessung.

Präsentiert werden aktuelle Ergebnisse, die vom  $D\bar{0}$ -Experiment mit Hilfe des Tevatron-Speicherrings am Fermilab gewonnen wurden. Diese Resultate basieren auf den hadronischen Kanälen  $B_s \rightarrow D_s(\phi\pi)\pi X$  mit einer integrierten Luminosität von mindestens  $2,4 \text{ fb}^{-1}$ . Eine große Herausforderung stellen die Trigger zur Datennahme dieser Ereignisse dar. In Zusammenhang mit der Selektion des Signals werden multivariate Methoden gezeigt, die unerlässlich sind, um eine hohe Ausbeute an Signalkandidaten zu erzielen. Techniken zur Markierung des Anfangszustandes werden ebenso behandelt, wie die Messung der Fluglänge der  $B_s$ -Mesonen und die daraus mögliche Extraktion der Oszillationsfrequenz  $\Delta m_s$ .

T 37.2 Mo 17:05 Peterhof-HS 2

**Lebensdauerunterschied und CP-Verletzung im Zerfall  $B_s \rightarrow J/\psi\phi$**  — MICHAEL FEINDT, MICHAL KREPS, THOMAS KUHR, MICHAEL MILNIK und ●ANDREAS SCHMIDT — Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe (TH)

Das Standardmodell der Teilchenphysik sagt für das  $B_s^0$ -System eine kleine CP-verletzende Phase  $\phi_s$  voraus. Daher wäre ein deutlich von Null verschiedener Wert für  $\phi_s$  ein Hinweis auf neue Physik. Das Tevatron, ein  $p\bar{p}$ -Collider am Fermilab nahe Chicago, mit seinen Experimenten  $D\bar{0}$  und CDF ist zur Zeit der einzige Ort, an dem  $B_s$ -Mesonen erzeugt und studiert werden können.

In diesem Vortrag wird eine Analyse vorgestellt, die im Zerfall  $B_s \rightarrow J/\psi\phi$  die mittlere Lebensdauer  $\tau = 2/(\Gamma_L + \Gamma_H)$  und die Differenz der Zerfallsbreiten  $\Delta\Gamma = \Gamma_L - \Gamma_H$  zwischen dem leichten ( $B_{sL}^0$ ) und dem schweren ( $B_{sH}^0$ ) Masseneigenzustand des  $B_s^0$ -Mesons bestimmt sowie Information über die CP-verletzende Phase  $\phi_s$  gewinnt. Wir benutzen  $1.7 \text{ fb}^{-1}$  Daten, die mit dem CDF II-Detektor aufgezeichnet wurden.

Unsere Messungen von  $\tau$  und  $\Delta\Gamma$  sind die derzeit präzisesten dieser Größen und konsistent mit den Erwartungen des Standardmodells.

T 37.3 Mo 17:20 Peterhof-HS 2

**Rekonstruktion von  $B_s \rightarrow D_s D_s$ -Zerfällen bei CDF II** — MICHAEL FEINDT, MICHAL KREPS, THOMAS KUHR und ●DOMINIK HORN — Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe (TH)

Die vorgestellte Analyse befasst sich mit der Optimierung der Signal-selektion exklusiv rekonstruierter  $B_s$ -Meson-Zerfälle im Kanal  $B_s \rightarrow D_s D_s$  ( $D_s \rightarrow \phi\pi, K^{0*}K, 3\pi$ ). Die hierfür verwendeten Daten wurden beim CDF-II-Experiment am Fermilab in Chicago aufgezeichnet und entsprechen einer integrierten Luminosität von  $1.7 \text{ fb}^{-1}$ . Im Gegensatz zu bisherigen Verfahren zur Optimierung der Signalfähigkeit, die auf einer sequentiellen Schnittoptimierung basieren, setzt die vorliegende Analyse Neuronale Netzwerke ein, die unter Berücksichtigung der Korrelationen der verwendeten Eingangsvariablen eine bessere Nutzung der für die Separation von Signal- und Untergrundereignissen zur Verfügung stehenden Informationen ermöglichen. Ziel der Analyse ist die Bestimmung des Verzweungsverhältnisses  $\text{Br}[B_s \rightarrow D_s D_s]$ . Da es sich bei dem Endzustand  $D_s D_s$  hauptsächlich um einen geraden CP-Eigenzustand handelt, ist die Messung sensitiv auf die Zerfallsbreitendifferenz  $\Delta\Gamma_{CP}$  im  $B_s - \bar{B}_s$ -System.

T 37.4 Mo 17:35 Peterhof-HS 2

**Sensitivitätsstudien von CP-Verletzung anhand des Zerfalls  $B_s \rightarrow J/\psi(\mu^+\mu^-), \Phi(K^+K^-)$**  — STEPHANIE HANSMANN-MENZEMER, JAN KNOPF, ●NINA KRIEGER, CHRISTOPH LANGENBRUCH und ULRICH UWER — Physikalisches Institut, Heidelberg

Das LHCb Experiment am CERN, das 2008 in Betrieb genommen wird, ist spezialisiert auf die Untersuchung des B Systems, insbesondere der Messung von CP Verletzung und seltenen Zerfällen. Besonders interessant ist der Zerfall  $B_s \rightarrow J/\psi(\mu^+\mu^-), \Phi(K^+K^-)$  mit dessen Hilfe die  $B_s^0 - \bar{B}_s^0$  Mischungsphase  $\phi_s$  bestimmt werden kann. Um die im SM als sehr klein vorhergesagte Phase präzise messen zu können ist unter anderem eine gute Eigenzeitaufösung, hohe Statistik und ein gutes Signal-zu-Untergrundverhältnis entscheidend. Wir stellen eine Methode zur Abschätzung des Signal-zu-Untergrundverhältnisses vor und evaluieren die beim LHCb Experiment erwartete Signifikanz der Messung von  $\phi_s$ .

T 37.5 Mo 17:50 Peterhof-HS 2

**Untersuchung des Zerfalls  $B_s^0 \rightarrow \phi\phi$  bei LHCb** — ●JAN KNOPF, JOHANNES ALBRECHT, SEBASTIAN BACHMANN, IURI BAGATURIA, JOHAN BLOUW, MARC DEISSENROTH, TANJA HAAS, NINA KRIEGER, CHRISTOPH LANGENBRUCH, STEPHANIE MENZEMER, MARKUS MOCH, ADRIAN PERIEANU, MANUEL SCHILLER, RAINER SCHWEMMER, ULRICH UWER und ALEXEY ZHELEZOV — Physikalisches Institut der Universität Heidelberg

Das LHCb Experiment, welches zur Zeit am CERN in Betrieb genommen wird, erlaubt aufgrund der in grosser Zahl produzierten B Mesonen bei LHC auch die Untersuchung seltener B-Zerfälle.

Für den Zerfall  $B_s^0 \rightarrow \phi\phi$ , der in niedrigster Ordnung durch einen  $b \rightarrow s$  Pinguin-Graphen beschrieben wird, wird im Standardmodell keine CP-Asymmetrie vorhergesagt. Jedoch können zusätzliche Beiträge, die z.B. durch neue Teilchen in der Schleife des Pinguindiagramms hervorgerufen werden, zu einer erheblichen Abweichung von der Vorhersage des Standardmodells führen. Der Zerfall erlaubt deshalb in exzellenter Weise die Suche nach "neuer Physik".

Der Vortrag untersucht die Möglichkeiten von LHCb in diesem Kanal. Verschiedene Beiträge zum Untergrund sowie die Effizienz der Ereignis-selektion werden diskutiert.

T 37.6 Mo 18:05 Peterhof-HS 2

**Trigger-Studien für die Messung von  $B_s^0 \rightarrow D_s^- a_1^+$  mit dem ATLAS-Experiment** — ●HOLGER VON RADZIEWSKI, PETER BUCHHOLZ, MICHAEL PONTZ, THORSTEN STAHL und WOLFGANG WALKOWIAK — Universität Siegen

Mit dem ATLAS-Experiment am LHC sollen Oszillationen von  $B$ -Mesonen, insbesondere von  $B_s^0$ -Mesonen, studiert werden.

Durch die hohe Ereignisfrequenz und die damit verbundene Datenmenge ist es technisch notwendig, durch ein Trigger-System die zu speichernde Datenmenge um fünf Größenordnungen zu reduzieren. Wegen der starken Selektion der Ereignisse bei ATLAS, die durch den Trigger bewirkt wird, muss im Rahmen jeder Physikanalyse die Effektivität der Ereignisauswahl sowie der daraus resultierende systematische Fehler untersucht werden. Zum Nachweis von  $B_s^0$ -Mesonen steht beim ATLAS High-Level Trigger (HLT) eine spezielle Signatur für rekonstruierte  $D_s^-$ -Mesonen zur Verfügung, die auf einer Myonen-Signatur des First-Level Triggers aufsetzt.

Vorbereitend für die Analyse der vom Detektor bei 14 TeV Schwerpunktsenergie gelieferten Daten wird daher die Untersuchung von Trigger-Informationen bereits in der Monte-Carlo-Datenanalyse implementiert. Auf dieser Basis können die Effizienzen der verschiedenen Triggerelemente für Signalereignisse sowie die Triggerraten für Untergrund-Prozesse untersucht werden. Somit wird eine Abschätzung der für eine  $B_s^0$ -Mischungsanalyse zur Verfügung stehenden Ereigniszahl für den Kanal  $B_s^0 \rightarrow D_s^- a_1^+$  und der vom  $D_s^-$ -Trigger benötigten HLT-Rechenzeit für verschiedene Triggerstrategien ermöglicht.

T 37.7 Mo 18:20 Peterhof-HS 2

**Untersuchung von Trigger-Einstellungen für die Messung von  $B_s^0 \rightarrow D_s^- a_1^+$  im ATLAS Experiment** — ●MICHAEL PONTZ, PETER BUCHHOLZ, HOLGER VON RADZIEWSKI, THORSTEN STAHL und WOLFGANG WALKOWIAK — Universität Siegen

Mit einer Schwerpunktsenergie von 14 TeV kollidieren in den Detektoren des LHC Protonen. Der Wirkungsquerschnitt für Ereignisse mit  $b\bar{b}$ -Produktion kann für diese Energien nur aus Experimenten mit kleineren Energien extrapoliert werden, verspricht aber die Möglichkeit zu weiterer detaillierter Forschung in der B-Physik.

Der ATLAS Detektor soll dabei auch für die Untersuchung von Os-

zillationen von B-Mesonen verwendet werden. Die HEP-Gruppe Siegen beteiligt sich an der Analyse von Oszillationen der Teilchen  $B_s^0$  und  $\bar{B}_s^0$  unter Betrachtung des Zerfallskanals  $B_s^0 \rightarrow D_s^- a_1^+$ .

Die Kollisionsfrequenz von 40 MHz im LHC stellt hohe Ansprüche an das Triggersystem, das die interessierenden B-Zerfälle mit möglichst großer Effizienz auswählen soll. Für verschiedene Strahlszenarien möchte man bereits aus der Simulation heraus wissen, welche Trigger-Einstellungen für die Untersuchung am geeignetsten sind. Es muß allerdings berücksichtigt werden, daß die zur Verfügung stehende Bandbreite und die Rechenressourcen begrenzt sind.

Der Vortrag soll einen Überblick über die verschiedenen Trigger-Einstellungen geben, sowie diese im Hinblick auf Rechenzeit, Effizienz und Untergrundraten vergleichen.

T 37.8 Mo 18:35 Peterhof-HS 2

**Möglichkeiten zur Messung des Mischungsparameters  $\Delta m_s$  bei ATLAS mittels hadronischer Endzustände** — •THORSTEN STAHL, PETER BUCHHOLZ, MICHAEL PONTZ, HOLGER VON RADZIEWSKI und WOLFGANG WALKOWIAK — Universität Siegen

Beim ATLAS-Experiment am LHC werden Protonen mit einer Schwerpunktsenergie von 14 TeV zur Kollision gebracht. Der hohe Wirkungsquerschnitt,  $b\bar{b}$ -Quarkpaare zu bilden, erlaubt es, vielen Fragen der B-Physik nachzugehen.

Ein Schwerpunkt ist die Untersuchung von  $B_s^0$ -Oszillationen mit der Messung des Mischungsparameters  $\Delta m_s$ , der als wichtiger Eingangsparameter für die Bestimmung anderer  $B_s^0$  Parameter, wie z.B. des Le-

bensdauerunterschieds  $\Delta\Gamma_s$  oder der schwachen Phase  $\phi_s$ , dient.

Bei ATLAS werden  $B_s^0$ -Zerfallsmoden mit hadronischen Endzuständen betrachtet, für die als Trigger hochenergetische Myonen genutzt werden können, die beim Zerfall des assoziiert produzierten  $b$ -Quarks entstehen. Die Korrelation der Ladung dieser Myonen mit dem Zustand des  $B_s^0$  zur Zeit der Entstehung zusammen mit der Ladung der Endzustandsteilchen im Zerfall kann, in Abhängigkeit der Zerfallslänge, genutzt werden, die Oszillationsfrequenz zu messen.

Der Vortrag stellt die Mischungsanalyse und die Methode zur Messung des Mischungsparameters  $\Delta m_s$  vor. Dabei wird insbesondere auf den Zerfallskanal  $B_s^0 \rightarrow D_s^- a_1^+$  eingegangen.

T 37.9 Mo 18:50 Peterhof-HS 2

**Studies of Rare Dimuon B Decays at the ATLAS Experiment** — •VALENTIN SIPICA, PETER BUCHHOLZ, and WOLFGANG WALKOWIAK — Universität Siegen, Fachbereich Physik

$B_{d,s}^0 \rightarrow \mu^+ \mu^-$  decays are allowed in the Standard Model only through one loop penguin or box diagrams, which are very sensitive to Standard Model extensions and, therefore, they are an excellent probe of New Physics effects. The LHC will be a abundant source of B mesons, allowing for the first time the measurement of branching ratios for such decays in similar order as the Standard Model predictions ( $BR \sim 10^{-10}$  for  $B_d$  and  $\sim 10^{-9}$  for  $B_s$ ).

The prospects of the search for rare B decays at ATLAS are presented, as well as the experimental strategies involved.