

Abstract

B -meson decays are a good probe for testing the flavour sector of the standard model of particle physics. The standard model describes at present all experimental data satisfactorily, although some “tensions” exist, i.e. two to three sigma deviations from the predictions, in particular in B decays. The arguments against the standard model are thus purely theoretical. These tensions between experimental data and theoretical predictions provide an extension of the standard model by new physics contributions. Within the flavour sector main theoretical uncertainties are related to the hadronic matrix elements. For exclusive semileptonic $\bar{B} \rightarrow D^{(*)}\ell\bar{\nu}$ decays QCD sum rule techniques, which are suitable for studying hadronic matrix elements, however, with substantial, but estimable hadronic uncertainties, are used. The exploration of new physics effects in B -meson decays is done in a twofold way. In exclusive semileptonic $\bar{B} \rightarrow D^{(*)}\ell\bar{\nu}$ decays the effect of additional right-handed vector as well as left- and right-handed scalar and tensor hadronic current structures in the decay rates and the form factors are studied at the non-recoil point. As a second approach one used, the non-leptonic $B_s^0 \rightarrow J/\psi\phi$ and $B^0 \rightarrow J/\psi K_{S,L}$ decays. Discussing CP -violating effects in the time-dependent decay amplitudes by considering new physics phase in the $B^0 - \bar{B}^0$ mixing phase.

Zusammenfassung

Die Zerfälle der B -Mesonen eignen sich besonders gut den *Flavour* Bereich des Standardmodells der Teilchenphysik zu testen. Obwohl gewisse Spannungen, d.h. Abweichungen von zwei bis drei Standardabweichungen zwischen theoretischen Vorhersagen und experimentellen Daten, insbesondere in B Zerfällen, existieren, können bisher gewonnen experimentelle Daten durch das Standardmodell erklärt werden. Argumente einer Erweiterung des Standardmodells durch Beiträge *neuer Physik* sind deshalb von rein theoretischer Natur. Im Flavour Bereich sind die größten theoretischen Unsicherheiten mit der Bestimmung der hadronischen Matrixelemente verbunden. Zur Untersuchung dieser Matrixelemente im Allgemeinen und hier insbesondere in exklusiven semileptonischen $\bar{B} \rightarrow D^{(*)}\ell\bar{\nu}$ Zerfällen sind QCD Summenregel Methoden hervorragend geeignet, da sich die Größenordnung hadronischer Unsicherheiten abschätzen läßt. Die Suche nach Beiträgen neuer Physik in B -Mesonen zerfallen wird auf zweierlei Art und Weise durchgeführt. Zum einen in $\bar{B} \rightarrow D^{(*)}\ell\bar{\nu}$ Zerfällen, indem rechteilhändige vektorielle, sowie skalare und tensorielle rechts- und linkshändige hadronische Ströme zugelassen werden. Die Beiträge neuer Physik in den Zerfallsraten und Formfaktoren werden am kinematischen Punkt maximalen Impulsübertrages diskutiert. Desweiteren werden Hinweise auf Beiträge neuer Physik in den nicht leptonischen Zerfällen $B_s^0 \rightarrow J/\psi\phi$ und $B^0 \rightarrow J/\psi K_{S,L}$ untersucht, indem in der $B^0 - \bar{B}^0$ Mischungsphase eine neue Physik Phase berücksichtigt wird, welche zu CP verletzenden Effekten in den zeitabhängigen Zerfallsamplituden führt.