

## Abstract

In the Standard Model of particle physics there is only one source of CP-violation. Namely, a single complex phase in the unitary  $3 \times 3$  CKM-Matrix governing flavor transitions in the weak interaction. The unitarity is usually visualized by a triangle in the complex  $\rho - \eta$ -plane. Therefore testing this framework comes down to measuring weak decays, relating observables to sides and angles of this so called Unitarity Triangle(UT). Particular interest in this respect is paid to decays of mesons containing a heavy  $b$ -quark, giving the opportunity to alone determine all parameters of the UT. Doing this is far from easy. Besides tedious experimental measurements the theoretical calculations are plagued by hadronic quantities which cannot be determined by perturbation theory. In this work several of these quantities so called form factors are computed using the well known method of light cone sum rules(LCSR). Two different setups have been used. One, established in this work, utilizing a correlation function with an on-shell B-Meson and one following the traditional calculation by taking the light meson on-shell. Both using light cone expansion in the respective on-shell mesons distribution amplitudes. While the first approach allows to calculate a whole bunch of phenomenologically interesting quantities by just changing Dirac-structures of the relevant currents it has the drawback that it does not have access to the well developed twist expansion of the latter. To incorporate higher Fock-state contributions the first models for three-particle distribution amplitudes of the B-Meson have been derived.  $\alpha_s$ -corrections remain out of the scope of this work. Nevertheless does a comparison with more sophisticated methods show an encouraging numerical agreement. In the second setup all known corrections especially the never verified  $\alpha_s$ -corrections to Twist three terms have been recalculated and a competitive result for the CKM-matrixelement  $|V_{ub}|$  was obtained.

## Zusammenfassung

Im Standardmodell wird CP-Verletzung über eine einzige komplexe Phase in der unitären  $3 \times 3$  CKM-Matrix, die Übergänge zwischen den verschiedenen Quarksorten beschreibt, implementiert. Üblicherweise wird die Unitarität dieser Matrix durch ein Dreieck in der komplexen  $\rho - \eta$ -Ebene veranschaulicht, so daß eine Verifikation auf das Messen der Winkel und Seitenlängen hinausläuft. Dies geschieht, indem Observable aus schwachen Zerfällen zu diesen in Beziehung gesetzt werden. Besonderes Interesse wurde dabei den Zerfällen von Mesonen mit einem schweren  $b$ -Quark zuteil, da allein aus diesen alle benötigten Parameter des sogenannten Unitaritätsdreieckes bestimmt werden können. Dabei treten hadronische Matrixelemente in den theoretischen Rechnungen auf, die nicht mittels störungstheoretischer Methoden berechnet werden können. In dieser Arbeit werden eine Reihe solcher Matrixelemente, sogenannte Formfaktoren, über zwei Ansätze im Rahmen der Lichtkegelsummenregeln berechnet. Einer, dessen Grundlagen im Laufe dieser Arbeit gelegt wurde, nutzt eine Korrelationsfunktion mit einem B-Meson, der andere mit dem leichten Meson im Endzustand auf der Massenschale. Ersterer ermöglicht es, verschiedene Endzustände durch eine einfache Änderung der Dirac-Struktur des entsprechenden Stroms zu berücksichtigen, birgt jedoch den Nachteil, daß nicht auf den Formalismus der Twistentwicklung des Zweiten zurückgegriffen werden kann. Höhere Fockzustände des B-Mesons konnten berücksichtigt werden, indem die ersten Modelle für Dreiteilchenverteilungsamplituden hergeleitet wurden. Trotz fehlender  $\alpha_s$ -Korrekturen zeigt sich bereits eine hinreichende numerische Übereinstimmung mit weiter entwickelten Methoden. Im zweiten Ansatz wurden alle bekannten Korrekturen, insbesondere die bisher noch nicht überprüften  $\alpha_s$ -Beiträge zu Twist drei, neu berechnet und so  $|V_{ub}|$  mit konkurrenzfähiger Genauigkeit erhalten.