

## T 306: QCD Theorie II

Zeit: Mittwoch 16:45–18:30

Raum: KIP SR 2.401

T 306.1 Mi 16:45 KIP SR 2.401

**Semi-numerische Berechnung skalarer  $N$ -Punkt-Einschleifenintegrale** — ●TANJU GLEISBERG<sup>1</sup>, FRANK KRAUSS<sup>2</sup> und JAN-CHRISTOPHER WINTER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Theoretische Physik und Institut für Kern- und Teilchenphysik, TU Dresden — <sup>2</sup>IPPP and University of Durham

Dieser Vortrag dient der Vorstellung einer neuartigen, automatisierbaren Methode zur Berechnung von skalaren Einschleifenintegralen mit masselosen Propagatoren für eine grosse Anzahl externer Teilchen.

Mittels mehrfacher Anwendung des Residuensatzes lassen sich solche Integrale in dimensionaler Regularisierung in eine Summe von Einzelintegralen überführen, welche letztendlich jeweils durch das Aufschneiden eines der  $N$  Propagatoren entstehen. Diese sogenannten Bremsstrahlungsintegrale zeigen Eigenschaften, die denen von Phasenraumintegralen ähnlich sind. Das ermöglicht ihre Berechnung durch semi-numerische Methoden. Das Vorgehen soll hier anhand der voll massiven skalaren Box vorgestellt werden. Für die Fälle in denen masselose externe Teilchen auftreten gelingt es, die Divergenzstruktur des vollen Integrals in Ordnungen des Regularisierungsparameters  $\epsilon$  mittels geeigneter analytisch integrierbarer Subtraktionsterme vor der numerischen Auswertung abzuspalten. Der endliche Beitrag kann dann aus der numerischen Integration des finiten Restes und dem analytischen Resultat der Ordnung  $\epsilon^0$  des Counterterms zusammengesetzt werden.

Im Rahmen des Vortrages sollen die technische Aspekte betont werden. Erste Vergleiche mit publizierten Ergebnissen für skalare Einschleifenintegrale werden präsentiert.

T 306.2 Mi 17:00 KIP SR 2.401

**Deep Inelastic Pion Electroproduction at Threshold** — VLADIMIR BRAUN<sup>1</sup>, DIMITRI IVANOV<sup>2</sup>, ALEXANDER LENZ<sup>1</sup>, and ●ANDREAS PETERS<sup>1</sup> — <sup>1</sup>University of Regensburg, Regensburg, Germany — <sup>2</sup>Sobolev Institute of Mathematics, Novosibirsk, Russia

We consider the cross section of the deep inelastic pion electroproduction on a proton target at threshold for  $Q^2$  in the region  $5-10 \text{ GeV}^2$ . The corresponding amplitudes are described in terms of two form factors which we calculate using light cone sum rules (LCSR) to leading order in QCD and including higher twist corrections. Our results suggest a considerable change from a small  $Q^2$  region that can be treated in the soft pion limit using current algebra. In particular, we obtain a  $\pi^0$  to  $\pi^+$  production ratio of order  $1/3$  and significant nucleon helicity-flip contributions.

T 306.3 Mi 17:15 KIP SR 2.401

**BFKL-equation and the 2 to 4 reggeon transition vertex from the effective action** — ●MARTIN HENTSCHINSKI — II. Institut für Theoretische Physik, Universität Hamburg, Luruper Chaussee 149, D-22761 Hamburg, Germany

Starting from Lipatov's gauge invariant effective action for high energy processes in QCD we present a derivation of the BFKL-kernel in momentum space. Furthermore we address the question of reggeon transition vertices which are needed for the unitarisation of the BFKL-pomeron. In particular we attempt a derivation of the 2 to 4 reggeon transition vertex from the effective action.

T 306.4 Mi 17:30 KIP SR 2.401

**Zusammenhänge zwischen TMDs und GPDs** — KLAUS GOEKE, ●STEPHAN MEISSNER und ANDREAS METZ — Institut für Theoretische Physik II, Ruhr-Universität Bochum, 44780 Bochum

Ein wesentliches Hilfsmittel bei der Beschreibung hadronischer Prozesse stellen sogenannte Partonverteilungen dar, welche angeben, wie sich Hadronen aus den elementaren Freiheitsgraden der QCD, den Quarks und den Gluonen, zusammensetzen. Abhängig vom betrachteten Prozess sind jedoch verschiedene Arten von Partonverteilungen relevant, von denen insbesondere die transversalimpulsabhängigen (TMDs) und die verallgemeinerten Partonverteilungen (GPDs) in den letzten Jahren viel Aufmerksamkeit auf sich gezogen haben.

Aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Partonverteilungen ist es

wünschenswert, die Anzahl der voneinander unabhängigen Verteilungen zu reduzieren. Tatsächlich scheint es zumindest zwischen einigen TMDs und GPDs gewisse Zusammenhänge zu geben, wobei derjenige zwischen der Sivers-Funktion  $f_{1T}^{\perp}$  und der GPD  $E$  sicherlich der bekannteste ist. Wir haben in unserer Arbeit die bereits existierenden Zusammenhänge zwischen TMDs und GPDs mithilfe von Modellrechnungen untersucht und gefunden, dass sich diese mit gewissen Einschränkungen noch verallgemeinern lassen und sich darüber hinaus sogar weitere neue Zusammenhänge ergeben.

T 306.5 Mi 17:45 KIP SR 2.401

**Das Verhältnis von  $\overline{MS}$ - und Polmasse mit zwei Massenskalen** — ●STEFAN BEKAVAC, ANDREY GROZIN, DIRK SEIDEL und MATTHIAS STEINHAUSER — Institut für Theoretische Teilchenphysik, Universität Karlsruhe, 76128 Karlsruhe

Wir berechnen das Verhältnis von  $\overline{MS}$ - und Polmasse mit zwei Massenskalen in Zwei- und Drei-Schleifenordnung. Diese Korrekturen sind z.B. für Charmquarkeffekte bei der Bestimmung der Bottom-Masse relevant. Im Vortrag wird die weitgehend automatisierte Berechnung der benötigten Feynmanintegrale mit Hilfe der Mellin-Barnes-Methode vorgestellt.

T 306.6 Mi 18:00 KIP SR 2.401

**Der Anpassungskoeffizient des NRQCD Vektorstroms** — PETER MARQUARD<sup>1</sup>, ●JAN PICLUM<sup>1,2</sup>, DIRK SEIDEL<sup>1</sup> und MATTHIAS STEINHAUSER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Theoretische Teilchenphysik, Universität Karlsruhe — <sup>2</sup>II. Institut für Theoretische Physik, Universität Hamburg

Topquarkphysik wird an einem zukünftigen Linearbeschleuniger eine große Rolle spielen. An einem solchen Beschleuniger ist es möglich, den Wirkungsquerschnitt für die Erzeugung von Top-Antitop-Paaren direkt an der Produktionsschwelle zu messen. Aus dieser Messung können wiederum die Eigenschaften des Topquarks, wie zum Beispiel seine Masse und Zerfallsbreite, sehr genau bestimmt werden. Dies erfordert allerdings eine ebenso genaue theoretische Kenntnis des Wirkungsquerschnitts.

Ein Teil dieses Wirkungsquerschnitts ist der Anpassungskoeffizient des Vektorstroms in der nichtrelativistischen QCD. Um den Wirkungsquerschnitt in nächst-nächst-nächst-führender Ordnung zu erhalten, müssen die Dreischleifen-Korrekturen zu diesem Koeffizienten berechnet werden. Ein erster Schritt, die Berechnung der fermionischen Korrekturen mit masselosen Quarkschleifen, wird in diesem Vortrag erläutert.

T 306.7 Mi 18:15 KIP SR 2.401

**Top-Quark Paarerzeugung an der Schwelle in der 3. Ordnung** — MARTIN BENEKE<sup>1</sup>, YUICHIRO KIYO<sup>1,2</sup> und ●KURT SCHULLER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Inst. f. Theoretische Physik E, RWTH Aachen — <sup>2</sup>Inst. f. Theoretische Teilchenphysik, Uni Karlsruhe

Die Top-Quark-Masse kann aus der genauen Kenntnis des Wirkungsquerschnitts des Prozesses  $e^+e^- \rightarrow t\bar{t}$  an der Erzeugungsschwelle bestimmt werden. Sie ist ein wichtiger Parameter, der zusammen mit elektroschwachen Präzisionsobservablen und der Higgs-Masse Einblicke in die Physik jenseits des Standardmodells gewährt.

Bei der Berechnung zu diesem Prozess ist zu beachten, dass die übliche Störungstheorie zusammenbricht. Da aber die Geschwindigkeit  $v$  der Quarks an der Schwelle klein ist, kann eine systematische Entwicklung in  $v$  und der starken Kopplungskonstante  $\alpha_s$  gemacht werden. Dafür wird eine effektive Theorie, die pNRQCD (potential Non-Relativistic-QCD), verwendet. Da die QCD-Korrekturen der 2. Ordnung zu diesem Prozess sehr groß sind, ist es nötig auch die 3. Ordnung zu berechnen.

Davon sind bereits die Korrekturen der Coulomb-Potentiale bekannt. Jetzt werden die Ergebnisse der Einsetzung der übrigen Potentiale vorgestellt. Dabei werden neben dem Wirkungsquerschnitt auch die Wellenfunktionen und Energieniveaus in dieser Ordnung diskutiert. Der verbleibende ultrasofte Anteil wird in dem Vortrag von Yuichiro Kiyoo behandelt.