

T 701 QCD Theorie II

Zeit: Freitag 14:30–16:50

Raum: HG2-HS2

T 701.1 Fr 14:30 HG2-HS2

Ultrasofte Renormierung der Potentiale in vNRQCD — ●MAXIMILIAN STAHLHOFEN und ANDRÉ HOANG — Max-Planck-Institut für Physik, München

Mit Hilfe der effektiven Feldtheorie vNRQCD lässt sich u.a. die Produktion von $t\bar{t}$ -Paaren in e^+e^- -Vernichtung an der Schwelle, d.h. bei kleiner Relativgeschwindigkeit ($v \ll 1$) der schweren Quarks, beschreiben. Potentiell große Logarithmen der dynamischen Skalen $m_t v$ (Impuls) und $m_t v^2$ (Energie) werden dabei aufsummiert und führen zur Skalenabhängigkeit der Wilsonkoeffizienten der Theorie. Die genaue Kenntnis der Koeffizienten der Potentiale (4-Quark-Operatoren) trägt maßgeblich zu einer präzisen Vorhersage des Wirkungsquerschnitts $\sigma(e^+e^- \rightarrow t\bar{t})$ im Resonanzbereich bei. In diesem Vortrag werden grundlegende Eigenschaften der vNRQCD erläutert und die Methoden zur Berechnung der anomalen Dimension der Potentiale beschrieben. Die Ergebnisse für die dominanten (ultrasofte) Beiträge auf NNLL Niveau und ihre Auswirkungen auf $\sigma(e^+e^- \rightarrow t\bar{t})$ werden präsentiert.

T 701.2 Fr 14:50 HG2-HS2

Renormalization Group analysis in NRQCD for squark pair production — ●PEDRO RUIZ-FEMENIA and ANDRE HOANG — Max-Planck-Institut fuer Physik (Werner-Heisenberg-Institut), Foehringer Ring 6, 80805 Muenchen

We present an effective field theory suitable to describe a non-relativistic particle-antiparticle pair of heavy scalars based on the gauge group SU(3). Its formulation is analogous to that of “velocity NRQCD” (vNRQCD), a non-relativistic effective theory for heavy quark pairs. The matching conditions with scalar QCD and the renormalization group evolution of the effective theory are discussed. The non-relativistic framework proposed here suffices to compute scalar-antiscalar bound state energies at next-to-next-to-leading-logarithmic (NNLL) order and next-to-leading-logarithmic (NLL) threshold production of squarks in e^+e^- and $\gamma\gamma$ collisions, in particular of the lighter scalar top quark at a future Linear Collider.

[1] A. Hoang and P. Ruiz-Femenia, arXiv:hep-ph/0512165.

T 701.3 Fr 15:10 HG2-HS2

Berechnung der QCD-Betafunktion im \overline{DR} -Schema — ●PHILIPP KANT¹, ROBERT HARLANDER², LUMINITA MIHAILA¹ und MATTHIAS STEINHAUSER¹ — ¹Inst. f. Theor. Teilchenphysik, Universität Karlsruhe — ²Theoretische Teilchenphysik, Bergische Universität Wuppertal

Die Regularisierungsmethode der Dimensionalen Reduktion wurde als supersymmetrierhaltende Alternative zur Dimensionalen Regularisierung vorgeschlagen. Im Unterschied zur Dimensionalen Regularisierung wird lediglich die Dimension der Orts- und Impulsvektoren auf $d < 4$ reduziert, während alle anderen Tensoren und Spinoren, insbesondere die Eichfelder, 4-dimensional bleiben.

Als Vorbereitung für Rechnungen in supersymmetrischen Erweiterungen des Standardmodells wird hier die QCD-Betafunktion auf 3-Schleifen Niveau in Minimaler Subtraktion mit Dimensionaler Reduktion (\overline{DR} -Schema) berechnet.

T 701.4 Fr 15:30 HG2-HS2

Schnelle QCD Rechnungen in höheren Ordnungen mit fastNLO — ●KLAUS RABBERTZ¹, THOMAS KLUGE², ANDREAS OEHLER¹ und MARKUS WOBISCH³ — ¹IEKP, Universität Karlsruhe — ²DESY, Hamburg — ³Fermilab, Batavia, IL

Differentielle Verteilungen beliebiger kollinear- und infrarotsicherer Observablen in hadron-induzierten Prozessen können mit flexiblen Monte-Carlo Programmen in höherer Ordnung perturbativer QCD berechnet werden. Die für eine hohe Genauigkeit erforderliche Rechenzeit kann jedoch sehr groß werden. Das fastNLO Projekt[1] erlaubt die Speicherung von partondichteunabhängigen Zwischenergebnissen, was zu einer drastischen Beschleunigung der Berechnungen führt. Damit können Parameteranpassungen wie z.B. Bestimmungen von Partondichtefunktionen in annehmbarer Zeit durchgeführt werden. Die Möglichkeiten von fastNLO werden am Beispiel von Jet-Wirkungsquerschnitten im Rahmen des CMS Experimentes demonstriert.

[1] <http://hepforge.cedar.ac.uk/fastnlo/>

T 701.5 Fr 15:50 HG2-HS2

Automatisierbare semi-numerische Berechnung skalarer N-Punkt-Einschleifenintegrale — ●JAN-CHRISTOPHER WINTER, TANJU GLEISBERG und FRANK KRAUSS — Institut für Theoretische Physik, TU Dresden

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

Solche Integrale lassen sich in dimensionaler Regularisierung durch eine Summe von Einzelintegralen darstellen, die jeweils durch Aufschneiden eines der N Propagatoren erhalten werden. Die entstandenen Bremsstrahlungsintegrale können durch geeignete analytisch integrierbare Subtraktionsterme für beliebige N abgeschätzt werden. Mittels dieser Terme, die in geschlossener Form vorliegen, gelingt es, die Divergenzstruktur des vollen Integrals in Ordnungen des Regularisierungsparameters ϵ exakt abzubilden. Damit kann in Kombination mit numerischer Integrationsverfahren auch der endliche Anteil eines jeden Bremsstrahlungsintegrals bestimmt werden.

Im Rahmen des Vortrages sollen technische Aspekte betont werden. Erste Vergleiche mit publizierten Ergebnissen für Box-, Pentagon- und Hexagonintegrale werden präsentiert.

T 701.6 Fr 16:10 HG2-HS2

Numerische Berechnung skalarer Vier-Schleifen-Vakuumintegrale — ●PHILIPP MAIERHÖFER¹, CHRISTIAN STURM² und KONSTANTIN CHETYRKIN¹ — ¹Institut für Theoretische Teilchenphysik, Universität Karlsruhe, D-76128 Karlsruhe — ²Dipartimento di Fisica Teorica, Universita di Torino, I-10125 Turin

Zur Behandlung einiger Probleme der Teilchenphysik ist die Berechnung von Vakuumintegralen in hohen Ordnungen der Störungsreihe erforderlich. Diese lassen sich als Linearkombination von wenigen fundamentalen Basisintegralen, sogenannten Masterintegralen ausdrücken. Mit Hilfe der Integration-by-Parts-Methode können Differenzgleichungen für Feynman-Masterintegrale gefunden werden, so dass durch Lösen dieser Gleichungen mit einem numerischen Verfahren diese Integrale bestimmt werden können. Diese von S. Laporta entwickelte Methode ermöglicht die Berechnung dimensionaler regularisierter Integrale für Raumzeitdimension d nahe bei 4 mit hoher numerischer Präzision.

T 701.7 Fr 16:30 HG2-HS2

Comparison between D0 data on W/Z + jet production and the PYTHIA and SHERPA event generators — ●HENRIK NILSEN¹, VOLKER BÜSCHER², HARALD FOX³, and KARL JAKOBS⁴ — ¹henrik.nilsen@physik.uni-freiburg.de — ²buescher@fnal.gov — ³fox@physik.uni-freiburg.de — ⁴karl.jakobs@uni-freiburg.de

During the last few years there has been a major development in how to describe emissions of QCD jets in Monte Carlo event generators. Traditionally, e.g. in the PYTHIA Monte Carlo program, a parton shower (PS) approach has been used to generate QCD (initial/final state) radiation. The Catani-Krauss-Kuhn-Webber (CKKW) algorithm, implemented in the event generator SHERPA, uses a PS for soft/colinear emissions combined with tree level matrix element computations for hard/well separated emissions.

Data collected by the D0 collaboration at the Tevatron ppbar collider have been used to perform a detailed comparison of the jet production in $W \rightarrow e\nu$ and $Z \rightarrow ee$ events with the PYTHIA and SHERPA Monte Carlo predictions. Results on jet rates, PT spectra and jet-jet properties are presented.