

# QUANTENFELDTHEORIE

## (Wahlpflichtfach 2)

JProf. Dr. J. Reuter, Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

**BEGINN:** 23.4.2009

**ZEIT:** Di., 14-16 Uhr, SR II, Do., 14-16 Uhr, SR II, Übungen: to be determined

### LITERATUR:

- Peskin/Schroeder: An Introduction to QFT, Perseus Books, 1995
- Kugo, Eichtheorie: (dt. Übersetzung), Springer, 1997
- Böhm/Denner/Joos: Gauge Theories of Strong and Electroweak Interaction, Teubner, 2001
- Weinberg: The Quantum Theory of Fields, Vol. I+II, Cambridge Univ. Press, 2005 (zum weiterführenden Lesen)
- Itzykson/Zuber: Quantum Field Theory, Dover Publ., 2006 (mehr zum Nachschlagen)

Ziel der Vorlesung sind die Grundzüge der relativistischen Quantenfeldtheorie für das Verständnis der modernen Elementarteilchenphysik. Die Vorlesung wird im Wintersemester fortgeführt durch eine Vorlesung über Renormierungstheorie.

### INHALT

- Warum Feldtheorie?
- Quantisierung klassischer Felder
- skalare Felder, Kausalität, Propagatoren
- Dirac-Felder und Fermionen
- Störungstheorie: Von S-Matrixelementen zu Wirkungsquerschnitten
  - S-Matrix und optisches Theorem
  - Störungsentwicklung von Greenschen Funktionen, Wick-Theorem, Feynman-Diagramme
  - Gell-Mann-Low-Formel: zusammenhängende Greensche Funktionen
  - LSZ-Formel: amputierte Greensche Funktionen
  - Wirkungsquerschnitte und Breiten
- QED: Quantisierung des elektromagnetischen Feldes, Eichinvarianz
- Grundlagen der Renormierung
  - Power-Counting
  - UV-/IR-Divergenzen
  - Loopintegrale, dimensionale Regularisierung