

Theoretische Teilchenphysik I

Prof. Dr. Dieter Zeppenfeld und Dr. Stefan Liebler, SS 2019

1. Einleitung

- (a) Quarks und Leptonen
- (b) Lagrangedichten und Bewegungsgleichungen

2. Symmetrien und Gruppen

- (a) Darstellungstheorie
- (b) Lie Gruppen und Lie Algebren
- (c) Relativistische Invarianz und die Lorentzgruppe
- (d) Feldtransformationen: Darstellungen der Lorentzgruppe
(Klein Gordon, Dirac, Vektor Felder)

3. Klassische Feldtheorie: Lagrangians

- (a) Bewegungsgleichungen
- (b) Symmetrien (Noether's Theorem)
- (c) Eichsymmetrie, Eichfelder

4. Kanonische (zweite) Quantisierung von Spin 0, 1/2, 1 Feldern

- (a) Erzeugungs- und Vernichtungsoperatoren
- (b) Fockraum
- (c) Propagatoren
- (d) Gupta Bleuler Quantisierung des Photons

5. S-Matrix, LSZ Reduktionsformel

6. Störungstheorie

- (a) Feynman Regeln der QED
- (b) Wirkungsquerschnitte und Zerfallsraten
- (c) Radiative Korrekturen

7. Spontane Symmetriebrechung

- (a) Goldstone Theorem
- (b) Higgsmechanismus in Eichtheorien
- (c) Das Salam-Weinberg Modell

Weiterführende Informationen zur Vorlesung und den Übungen:

1. Empfohlene Bücher:

L.H.Ryder, Quantum Field Theory (Cambridge Univ.Press)

M.Peskin and D.Schroeder, An Introduction to Quantum Field Theory (Perseus Books)

Daneben gibt es zahlreiche andere sehr gute Feldtheoriebücher, die gut zum Studium parallel zur Vorlesung geeignet sind: Schauen Sie sich in der Bibliothek um!

2. Aktuelle Informationen zur Vorlesung und den Übungen finden Sie über den Link “Lectures” auf der ITP Webseite, oder direkt unter:

<https://www.itp.kit.edu/courses/ss2019/ttp1>

3. Es wird wahrscheinlich drei Übungsgruppen geben, die von Emma Simpson Dore, Philipp Basler und Heiko Schäfer-Siebert betreut werden. Aktuell sind die zugehörigen Gruppen mittwochs von 14:00 - 15:30 Uhr, 15:45 - 17:15 Uhr und 17:30 - 19:00 Uhr in Raum 11/12 geplant. Die erste von Emma betreute Gruppe von 14:00 - 15:30 Uhr wird auf Englisch abgehalten. Die ersten Übungen sind am Mittwoch, 08.05.2019, das zugehörige erste Übungsblatt wird am Montag, 29.04.2019, in der Vorlesung verteilt und online gestellt.

Zur **Anmeldung zu den Übungsgruppen** schreiben Sie bitte eine Email mit Betreff “TTP1 Uebung” an “stefan.liebler@kit.edu”, in der Sie die Übungsgruppen nach Präferenz aufreihen. Bitte informieren Sie sich daher zuvor über andere Veranstaltungen, die Sie besuchen möchten um spätere Ummeldungen zu vermeiden. Geben Sie auch Ihre Matrikelnummer mit an. Anmeldeschluss ist der 30.04.2019. Die Einteilung der Gruppen folgt am 02.05.2019.

Die Regularien (Abgabe, Vorrechnen) zum Erwerb eines Übungsscheins hängen von der Teilnehmerzahl ab und werden mit dem ersten Übungsblatt veröffentlicht.

4. Sprechstunde von Dieter Zeppenfeld: Meine offizielle Sprechstunde ist mittwochs, 11:00 - 12:00 Uhr, in meinem Büro 12/4. Wenn ich da bin, dürfen Sie auch sonst gerne Fragen stellen.

Über E-Mail können Sie uns erreichen unter

dieter.zeppenfeld@kit.edu

bzw.

stefan.liebler@kit.edu .