

Modultitel:	Quantenfeldtheorie II
Engl. Übersetzung	Quantum Field Theory II
Modulnummer/-kürzel:	PHY-MV-BE-T06
Zuordnung	<i>Theoretische Physik</i>
Semester	<i>Sommersemester</i>
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MSc Nanowissenschaften: Wahlpflichtmodul</li> <li>• MSc Physik: Wahlpflichtmodul</li> </ul>
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<p>Verbindlich: <i>keine</i></p> <p>Empfohlen: <i>Vorlesungen Theoretische Physik I und II, Quantenfeldtheorie I</i></p> <p><i>(Special relativity, Electrodynamics, Quantum Mechanics, Quantum Field Theory I)</i></p>
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. Gleb Arutyunov</i>
Lehrende:	<i>Mitglieder des Lehrkörpers aus dem Fachbereich Physik</i>
Sprache:	<i>Englisch oder Deutsch</i>
Qualifikationsziele:	<p><i>Das Lernergebnis beinhaltet das Wissen über grundlegende Renormierungstechniken, das Verständnis der Grundlagen der S-Matrix der Quantenelektrodynamik, einschließlich der Selbstenergie des Elektrons, der Vakuumpolarisation und des anomalen magnetischen Momentes des Elektrons. Weiterhin umfasst es das Wissen über nicht-abelsche Eichtheorien, die kovariante Faddeev-Popov-Methode und die BRST-Symmetrie. Spontane Symmetriebrechung, das Goldstone-Theorem und das Higgs-Phänomen gehören auch zum Curriculum. Ferner werden topologische Objekte in der Quantenfeldtheorie (Solitonen, Monopole, Instantonen) behandelt.</i></p> <p><i>Die Studenten sollen in der Lage sein, Renormierungsgruppengleichungen für die Vertex- und Greensfunktionen herzuleiten, um die Betafunktion in der Quantumelektrodynamik zu einer Schleife und in einer generischen nicht-abelschen Eichtheorie zu berechnen. Sie sollen ein Verständnis des Landau-Pols und der asymptotischen Freiheit erlangen und die Konsequenzen der spontanen Brechung globaler und lokaler Symmetrien erklären können.</i></p>

	<p><i>The learning outcome includes the knowledge of basic renormalization techniques, understanding the basis elements of the S-matrix of Quantum Electrodynamics, including electron self-energy, vacuum polarization and anomalous magnetic moment of electron. Further, it includes the knowledge of non-abelian gauge theories, the Faddeev-Popov covariant quantization method, BRST symmetry. Spontaneous symmetry breaking, Goldstone theorem and Higgs phenomenon also belong to the curriculum. Acquaintance with topological objects in quantum field theory (solitons, monopoles, instantons) is further assumed.</i></p> <p><i>The students should be able to derive renormalization group equations for the vertex and Greens functions, to compute the one-loop beta-function in Quantum Electrodynamics and in a generic non-abelian gauge theory, to demonstrate an understanding of the Landau pole and asymptotic freedom phenomena, to explain the consequences of spontaneous breaking of global and local symmetries.</i></p>	
Inhalt:	<p><i>Ziel des Kurses ist es, das Wissen der Quantenfeldtheorie zu vertiefen und zu erweitern sowie die Kompetenz der Studierenden weiter zu entwickeln. Dies beinhaltet eine durchgehende Behandlung von Renormierungstechniken, Einführung in nicht-abelsche Eichtheorien und deren kovariante Quantisierungsmethoden, Diskussion der spontanen Symmetriebrechung und topologische Lösungen in der Quantenfeldtheorie. Die Vorlesung wird durch Übungen ergänzt.</i></p> <p><i>The aim of the course is to deepen and extend the knowledge of quantum field theory as well as to further develop students' computational skills. This includes a through treatment of renormalization techniques, introduction to non-abelian gauge theories and their covariant quantization methods, discussion of the spontaneous symmetry breaking mechanism and topological solutions in quantum field theory. The course is supplemented with an exercise class.</i></p>	
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<p><i>Wie viele SWS für V und/oder Ü und/oder S und/oder P?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (V) 4 SWS</li> <li>• (Ü) 2 SWS</li> </ul>	<p>SWS SWS</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	<p>Prüfungsart: <i>Klausur</i> Sprache der Prüfung: <i>Englisch oder Deutsch</i></p>	
Dauer	<p><i>1 Semester</i></p>	
Häufigkeit des Angebots	<p><i>jährlich</i></p>	
Literatur:	<p><i>Notes of the lecturer;</i></p> <p><i>M.E. Peskin and D.V. Schroeder, An Introduction to Quantum Field Theory, Perseus Books, The Advanced Book Program, 1995</i></p>	

