

# Spezialisierungsmöglichkeiten für Bachelor-, Master- und Promotionsstudierende



Der Fachbereich Physik bietet Studierenden eine Vielzahl an Spezialisierungsmöglichkeiten anhand von Wahlpflicht- und Nebenfachmodulen. Bevor Studierende eine Bachelor-, Master- oder Promotionsarbeit in einer Arbeitsgruppe beginnen, ist es von Vorteil, wenn schon Vorwissen über die Forschungsschwerpunkte vorhanden ist. Diese Zusammenstellung gibt einen Überblick über die aktuellen Forschungsschwerpunkte der Professorinnen und Professoren und empfiehlt entsprechende Lehrveranstaltungen, die als Grundlage für eine Forschungsarbeit in der jeweiligen Arbeitsgruppe dienen können. Auch die Fortgeschrittenenpraktika bieten eine gute Möglichkeit, sich zur Vorbereitung auf eine wissenschaftliche Arbeit mit den Grundtechniken der jeweiligen Fachgebiete auseinanderzusetzen. Diese sind jedoch nicht Teil dieser Übersicht. Es ist selbstverständlich KEINE Pflicht, alle aufgeführten Veranstaltungen vor Beginn einer Forschungsarbeit zu belegen.

## Festkörperphysik / Kondensierte Materie

### Korrelierte Elektronen und Spins

#### Supraleitung und Magnetismus

#### THz-Physik und -Photonik

#### Vielteilchentheorie



Prof. Dr. Michael Lang

Tiefe Temperaturen  
Hohe Magnetfelder



Prof. Dr. Cornelius Krellner

Kristallzüchtung  
Materialentwicklung



Prof. Dr. Jens Müller

Fluktuationsspektroskopie  
Hall Magnetometrie



Prof. Dr. Michael Huth

Nanostrukturphysik  
Dünne Schichten



Apl. Prof. Dr. Viktor Krozer

THz Elektronik  
THz Sensorik



Prof. Dr. Hartmut Roskos

THz-Spektroskopie  
Ultraschnellspektroskopie



Prof. Dr. Walter Hofstetter

Ultrakalte Quantengase  
Transport in Nanostrukturen



Prof. Dr. Roser Valenti

Supraleitung und Magnetismus  
Nanostrukturen



Prof. Dr. Falko Pientka

Quantentransport  
Mesoskopische Systeme



Prof. Dr. Peter Kopietz

Renormierungsgruppentheorie  
Analytische Vielteilchentheorie

### Vertiefende Vorlesungen

- Nanoelektronik
- Experimentelle Tieftemperaturphysik
- Grundlagen der Kristallzüchtung
- Halbleiter- und Bauelementphysik

- Laser- und Optoelektronik
- Moderne experimentelle Optik
- THz Elektronik
- Numerische Methoden der Physik

- Computational Physics and Simulations in Matlab
- Theoretische Quantenoptik
- Quanteninformation und Ultrakalte Atome
- Bose-Einstein-Kondensate

- Density Functional Theory
- Computational methods in solid state theory
- Vielteilchenphysik

- Theorie der Supraleitung
- Topol. States of Matter
- Vielteilchenphysik
- Statistische Physik und kritische Phänomene
- Theorie der Supraleitung

- Vielteilchenphysik
- Statistische Physik und kritische Phänomene
- Theorie der Supraleitung

## Theoretische Kernphysik / Elementare Materie und Astrophysik

### Astrophysik

### Schwerionenphysik

### Teilchenphysik und QCD

#### Relativist. Astrophysik

#### Hadronenphysik

#### Hadronenphysik im Vakuum

#### Gitter QCD



Prof. Dr. Luciano Rezzolla

Gravitationswellen  
Magneto-Hydrodynamik



Prof. Dr. Laura Sagunski

Gravitationswellen, Dunkle Materie, Kosmologie



Apl. Prof. Dr. Jürgen Schaffner-Bielich

Neutronensterne  
Kosmologie



Prof. Dr. Marcus Bleicher

Rel. Transportsimulationen  
Quark-Gluon Plasma



Prof. Dr. Hannah Eitner

Rel. Boltzmannngl.  
QCD Phasendiagramm



Prof. Dr. Carsten Greiner

Relativistische Boltzmannngl.  
QCD Phasendiagramm



Prof. Dr. Dirk Rischke

QCD Phasendiagramm  
Relativistische Fluiddynamik



Prof. Dr. Marc Wagner

Hadronenspektroskopie,  
Eigensch. exotischer Hadronen



Prof. Dr. Owe Philipsen

QCD unter extr. Bedingungen  
Kosmologie



Prof. Dr. Francesca Cuteri

QCD Phase diagram,  
Phenomenon of confinement.

### Vertiefende Vorlesungen

- Allgemeine Relativitätstheorie
- Kosmologie
- Astroteilchenphysik
- Numerische Relativitätstheorie
- Gravitationswellen in Astrophysik und Kosmologie
- Dunkle Materie mit Gravitationswellen erforschen
- Dunkle Materie und Dunkle Energie
- Astrobiologie
- Physik der kompakten Sterne

- Phase transition in heavy ion collisions
- Physics of strongly interacting matter
- Dynamical models for heavy ion collisions

- Allgemeine Relativitätstheorie
- Kosmologie
- Hydrodynamik und Transporttheorie
- Thermische Quantenfeldtheorie
- From the Kadanoff-Baym equations to relativistic transport I + II

- Fortgeschrittene QFT und QCD
- Thermische Quantenfeldtheorie

- Fortgeschrittene QFT und QCD
- Schwache WW und fundamentale Symmetrien
- Höhere Quantenmechanik
- Zerfälle in der Quantenfeldtheorie
- Symmetrien in der Quantenmechanik
- Thermische Quantenfeldtheorie
- Quantum Theory on the Lattice
- Markov chain Monte Carlo simulations and their statistical analysis, Lattice Gauge Theory

## Angewandte Physik / Experimentelle Atom-, Kern- und Astrophysik

### Beschleunigerphysik

### Plasmaphysik

### Experimentelle Astrophysik

### Stark wechselwirkende Systeme unter extremen Bedingungen; Detektorentwicklung & Datenanalyse

### Atome und Moleküle

#### Injektoren/ Neue Konzepte/ FAIR

#### Ionen und Laserstrahlen

#### Experimentelle Schwerionenphysik ALICE/HADES/CBM

#### PANDA/BES3

#### Laser & Synchrotron



Prof. Dr. Ulrich Ratzinger

Hohe Felder  
Strahldynamik



Prof. Dr. Holger Podtch

Normal- und supraleitende  
Beschleuniger



Prof. Dr. Joachim Jacoby

WW von Ionenstrahlen mit Plasmen  
Erzeugung von Plasmen mit Entladungen



Prof. Dr. René Reifarth

Messung stellarer Reaktionsraten  
Nukleosynthese



Prof. Dr. Alberica Troia

Triggersysteme



Prof. Dr. Joachim Stroth

Eigenschaften von  
Extreme Matter



Prof. Dr. Harald Appelshäuser

Simulationen



Prof. Dr. Christoph Blume

QCD  
Phasendiagramm



Prof. Dr. Henner Büsching

Photonen &  
neutrale Mesonen



Prof. Dr. Klaus Peters

Hadronenphysik &  
QCD Exotics



Prof. Dr. Reinhard Dörner

Quantenphysik  
Teilchennachweis

### Vertiefende Vorlesungen

- Einführung in die Beschleunigerphysik
- Ringbeschleuniger und Speicherringe
- Supraleitung in der Beschleuniger- und Fusionstechnologie
- Vakuumphysik 1 & 2

- Hydro- und Magnetodynamik
- Hochleistungslaser
- Plasmaphysik
- Plasmen hoher Energiedichte

- Experimentelle Tests der Relativitätstheorie
- Experimente zur nuklearen Astrophysik

- Starke Kernkraft und Kernmodelle
- Analysemethoden der experimentellen Physik der Teilchendetektoren
- Hochenergiephysik
- Kernphysik 4a & 4b

- Kernphysik 4c

- Atomphysik I & II
- Laser und Optoelektronik

## Komplexe Systeme & Neurowissenschaften

### Theoretische Neurowissenschaften

#### Dynamische Systeme

#### Cognitive Science



Prof. Dr. Claudius Gros

Erzeugende Funktionale  
Attraktor Metadynamik



Prof. Dr. Jochen Triesch

Neuronale Netzwerke  
Psychophysik

### Vertiefende Vorlesungen

- Complex adaptive dynamical systems
- Self organisation: Theory and Simulations
- Methods for the study of complex systems
- Brain Dynamics: From Neuron to Cortex
- Theoretical Neuroscience 1 & 2
- Visual System: Neural structure, dynamics, and function
- Reinforcement learning

## Biophysik

### Molekulare Dynamik

### Theor. Biophysik

### Optik

#### Struktur & Funktion von Biomolekülen

#### Organism. Strukturanal.



Prof. Dr. Jens Bredenbeck

Ultraschnellspektroskopie  
Mehrdimensionale Laserspektroskopie



Prof. Dr. Gerhard Hummer

Molekulare Simulation von  
Biomolekülen



Prof. Dr. Achilleas Frangakis

(Kryo-) Elektronenmikroskopie  
Bildverarbeitung

### Vertiefende Vorlesungen

- (Bio-)molekulare Dynamik – Messmethoden und Anwendungen von Femtosekunden bis Sekunden
- Laser und Optoelektronik
- Infrarotspektroskopie an Biomolekülen
- Theoretical Photochemistry

- Biomolecular Simulation & Modelling
- Theoretical Biophysics
- Computational Biophysics

- Visualisierungsmethoden in der Biologie und Medizin
- Bildverarbeitung
- Moderne experimentelle Optik
- Computational Physics & Simulations in Matlab
- Grundlagen der computer gestützten Signalverarbeitung

## Didaktik der Physik

### Unterrichtskonzepte & Experimente



Prof. Dr. Roger Eib

Ziel und Wirksamkeit des  
Experimentierens im Physikunterricht



Prof. Dr. Thomas Wilhelm

Computereinsatz im Physikunterricht  
Schülerlabore

### Vertiefende Veranstaltungen

- Einführung in die Physikdidaktik
- Fachmethodik 1 & 2
- Demonstrationspraktikum
- Moderne Physik und ihre Didaktik
- Physik im Schülerlabor
- Aktuelle Themen der physikdidaktischen Forschung
- Spezielle fachmethodische Probleme der Schulpraxis