



## Sommersemester 2024

Vorlesungszeit: 15.04.2024 - 20.07.2024

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Physik  
Newtonstr. 15, 12489 Berlin, Sitz: Newtonstr. 15, 12489 Berlin

### A Institutsleitung

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Sekretariat                | Dipl.-Sprachmittler Beatrix Matthes           |
| Direktor                   | Prof. Dr. Christoph Koch, Tel. 030 2093 82460 |
| Stellvertretender Direktor | Prof. Dr. Benjamin Lindner, Tel. 7934         |

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät  
Unter den Linden 6, 10099 Berlin, Sitz: Rudower Chaussee 25, Haus 2, 12489 Berlin

### Studiendekan

**Professor Burkhard Priemer**

### Sekretariat des Dekanats

**Dipl.-Ing. Josephine Auerbach**  
RUD 25, 2.326, Tel. (030) 2093-81100, Fax (030) 2093-81101

### Bereichsleitung für Lehre und Studium

**Alexandra Schäffer**  
RUD 25, 2.010, Tel. (030) 2093-81133

### Referentin für Lehre und Studium

**Dr. Nadine Weber, RUD25, 2.002, Tel. (030)2093-81132**

### Referentin Internationales

**Monique Getter, Tel. +49 30 2093 81139**

### Dekan:in

**Prof. Dr. Caren Tischendorf**

### Prodekan:in für Forschung

**Prof. Dr. Ulf Leser, Tel. (030) 2093-41282**

### Prodekan

**Professor Emil List-Kratochvil**

### Sachbearbeiterin Physik

**Marie Kircheis**

### Sachbearbeiterin Chemie

**Sarah von Hübbenet**

### Sachbearbeiterin Informatik

**Jessica Block, Tel. (030)2093-81131**

### Dezentrale Frauenbeauftragte

Frauenbeauftragte Institut für Chemie

**Dr. rer. nat. Andrea Knoll, Tel. (030) 2093-7547**

Frauenbeauftragte Institut für Informatik

**Silvia Schoch, Tel. (030) 2093-41150**

### Prüfungsbüros

Sachbearbeiterin Geographie

**Doris Schwedler, Tel. (030) 2093-6837**

Sachbearbeiterin Mathematik

**Anne-Katrin Dorow, Tel. (030) 2093 81135**

Sachbearbeiterin Mono-Bachelor IMP, Master  
Physik, Master Optical Science

**Dr. Iris Newton, Tel. (030) 2093-81130**

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Chemie  
Sitz: Brook-Taylor-Straße 2, 12489 Berlin

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Geographisches Institut  
Unter den Linden 6, 10099 Berlin, Sitz: Rudower Chaussee 16, 12489 Berlin

### A Institutsleitung

|          |   |
|----------|---|
| Direktor | Professor Dr. Jonas Ostergaard Nielsen, Tel. +49 (030) 2093-66341, Fax +49 (030) 2093-66335 |
|----------|---|

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Stellvertretender Direktor | Prof. Dr. Patrick Hostert, Tel. (030) 2093-6805, Fax (030) 2093 6848 |
| Koordinatorin              | Kathrin Trommler, Tel. (030)2093-6892, Fax (030) 2093-6848           |

### **B Studienfachberatung**

|  |   |
|--|---|
| Studienfachberaterin Kombinationsbachelor, M.Ed. | Verena Reinke, Tel. (030)2093-9379, Fax (030) 2093-6853   |
| Studienfachberater Monobachelor                  | Phillip Schuster, RUD16, 1.220, Tel. (030) 2093-6880, Fax (030) 2093-6844                               |
| Studienfachberater M.Sc.                         | Dr. Dirk Pflugmacher  |
| Studienfachberater M.A.                          | Dr. Henning Füller, Tel. +49 (0) 30 2093-9315   |
| Erasmus-Koordinator                              | PD Dr. rer. nat. Seyed Mohsen Mir Mohammad Makki, RUD16, 0.202, Tel. 030 2093 6895, Fax (030) 2093-6835 |

### **C Prüfungsausschuss**

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Stellvertreter                 | Professor Tobias Krüger   |
| Wissenschaftlicher Mitarbeiter | Dr. Sebastian Scheuer, Tel. (030)2093-6843, Fax (030) 2093-6848 |

### **C Prüfungsausschuss**

|                  |  |
|------------------|--|
| Vorsitzender     | Professor Dr. Péter Bagoly-Simó, RUD16, 2.230, Tel. 030-2093 6871, Fax 030-2093 6853         |
| Stellvertreterin | Professor Dr. Tobia Lakes, RUD16, 0.203, Tel. +49 (0) 30 2093 6873, Fax +49 (0) 30 2093 6848 |

### **D Büro für Lehre und Studium**

|   |  |
|---|--|
| Mitarbeiterin für Lehre/Studium/Prüfung | Doris Schwedler, Tel. (030) 2093-6837<br>Sprechzeiten: Di 10-12 Uhr, Mi und Do 12:30-14:30 Uhr |
|---|--|

### **E Kommission für Studium und Lehre**

|   |  |
|---|--|
| Vorsitzender Kommission für Studium und Lehre | Dr. Henning Füller, Tel. +49 (0) 30 2093-9315                        |
| Mitglied Kommission für Studium und Lehre     | Professorin Sandra Jasper, Tel. (030) 2093-6875, Fax (030) 2093-6853 |
| Mitglied Kommission für Studium und Lehre     | Professor Dr. Dagmar Haase, Tel. 030 - 2093 9445                     |
| Mitglied Kommission für Studium und Lehre     | Dr. Karoline Kucharzyk   |

**Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Informatik**  
Unter den Linden 6, 10099 Berlin, Sitz: Rudower Chaussee 25, 12489 Berlin

### **A Institutsleitung**

|  |  |
|--|--|
| Direktorin                                       | Prof. Dr. Nicole Schweikardt, Tel. (030) 2093-41102                  |
| Stellvertretender Direktor                       | Prof. Dr. Jan Mendling, Tel. (030) 2093-41279                        |
| Stellvertretender Direktor für Lehre und Studium | Prof. Dr. Lars Grunske, Tel. (030) 2093-41142                        |
| Stellvertretender Direktor für Lehre und Studium | Prof. Dr. Henning Meyerhenke, Tel. (030) 2093-41220                  |
| Sekretariat                                      | Birgit Heene, Tel. (030) 2093-41140<br>heene@informatik.hu-berlin.de |

### **B Studienfachberatung**

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Studienfachberaterin              | Prof. Dr. Verena Hafner<br>Sprechzeiten: Di 15:00 - 17:00 Uhr nach Vereinbarung, Raum 4.122<br>hafner@informatik.hu-berlin.de <a href="https://www.informatik.hu-berlin.de/de/studium/beratung">https://www.informatik.hu-berlin.de/de/studium/beratung</a> |
| Studentische Studienfachberaterin | Tessa Bertholdt<br>studienb@informatik.hu-berlin.de<br><a href="https://www.informatik.hu-berlin.de/de/studium/beratung">https://www.informatik.hu-berlin.de/de/studium/beratung</a>  |
| Studentische Studienfachberaterin | Laura Michaelis<br>stud-studienberatung-imp@informatik.hu-berlin.de<br><a href="https://www.informatik.hu-berlin.de/de/studium/imp">https://www.informatik.hu-berlin.de/de/studium/imp</a><br>Zuständigkeit: IMP  |
| Erasmus-Koordinatorin             | Prof. Dr. Verena Hafner, Tel. (030) 2093-41200<br>hafner@informatik.hu-berlin.de  |

### **C Prüfungsausschuss**

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Vorsitzender des Prüfungsausschusses | Prof. Dr. Jens-Peter Redlich, Tel. 030/2093-3400<br>Sprechzeiten: jeden 1. und 3. Donnerstag im Monat, |
|--------------------------------------|--|

15:00-17:00 Uhr, Raum 3.301  
nach vorheriger Anmeldung per Email unter  
pa@informatik.hu-berlin.de

#### **D Büro für Lehre und Studium**

Mitarbeiterin Informatik

Jessica Block, Tel. (030) 2093-81131  
RUD25, 2.008  
Zuständigkeiten: Monobachelor Informatik  
jessica.block@hu-berlin.de

Mitarbeiterin für Lehre/Studium/Prüfung

Juliane Weber, Tel. (030) 2093-81138  
Sprechzeiten: Di 09:00-11:00 Uhr, Mi und Do 12:30-14:30 Uhr;  
RUD25, 2.004  
Zuständigkeiten: Bachelor (Kombi, Infomit),  
Master (Mono, Lehramt, Wirtschaftsinformatik)  
juliane.weber@hu-berlin.de

#### **E Kommission Lehre und Studium**

Vorsitzender der Kommission Lehre und Studium Prof. Dr. Henning Meyerhenke, Tel. (030) 2093-41220

**Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Mathematik**

Sitz: Rudower Chaussee 25, 12489 Berlin

#### **A Institutsleitung**

Geschäftsführender Direktor

Prof. Dr. Gavril-Marius Farkas

Stellvertretende:r Geschäftsführende:r Direktor:in Prof. Dr. Andrea Walther, Tel. (030) 2093 45333

Stellvertretender Direktor (für Lehre und Studium) Prof. Dr. Klaus Mohnke, RUD25, 1.306, Tel. (030) 2093 45433

Sekretariat

Heike Pahlisch, Tel. (030) 2093 45300

#### **B Studienfachberatung**

Studienfachberater (Mono-Bachelor und -Master) Prof. Dr. Klaus Mohnke, RUD25, 1.306, Tel. (030) 2093 45433  
Sprechzeiten: im Semester mittwochs 14-15 Uhr, außerhalb des Semesters  
nach Vereinbarung

Studienfachberater (Kombinationsbachelor)

Prof. Dr. Andreas Filler, Tel. (030) 2093 45360  
Sprechzeit: siehe <http://didaktik.mathematik.hu-berlin.de/de/personen/professoren/filler/kontakt-filler>

Studienfachberater (Studentische  
Studienfachberatung)

Jule Budnick  
Mittwochs 11-13 Uhr und Donnerstags von 15-17 Uhr, Email:  
msb@math.hu-berlin.de

Erasmus-Koordinator

Olaf Müller

#### **C Prüfungsausschuss**

Vorsitzende

Prof. Dr. Dorothee Schüth  
Sprechzeit: siehe <http://www.math.hu-berlin.de/~pruefaus>

#### **D Prüfungsbüro**

Mitarbeiterin

Anne-Katrin Dorow, Tel. (030) 2093 81135  
Sprechzeiten: nach Vereinbarung (pruefungsbuero.mathematik@hu-berlin.de)

Mitarbeiterin

Dr. Iris Newton, Tel. (030) 2093-81130  
Master of Science Mathematik

#### **F Frauenbeauftragte des Institutes**

Frauenbeauftragte

Prof. Dr. Andrea Walther, Tel. (030) 2093 45333

**Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Physik**

Newtonstr. 15, 12489 Berlin, Sitz: Newtonstr. 15, 12489 Berlin

#### **A Institutsleitung**

Sekretariat

Dipl.-Sprachmittler Beatrix Matthes

Direktor

Prof. Dr. Christoph Koch, Tel. 030 2093 82460

Stellvertretender Direktor

Prof. Dr. Benjamin Lindner, Tel. 7934

## Inhalte

### Überschriften und Veranstaltungen

|   |    |
|---|----|
| Institut für Physik   | 7  |
| Kolloquia / Studium Generale  | 7  |
| SG Ph - Kolloquia / Studium Generale  | 7  |
| Bachelor of Science   | 7  |
| P0 - Elementare Hilfsmittel in der Physik   | 7  |
| P1.1 - Physik I: Mechanik und Wärmelehre  | 9  |
| P1.2 - Physik II: Elektromagnetismus  | 10 |
| P1.4 - Physik IV: Quanten-, Atom- und Molekülphysik                                       | 12 |
| P2.1 / Pe1 - Theoretische Physik I: Klassische Mechanik und Spezielle Relativitätstheorie | 12 |
| P2.3 / Pe3 - Theoretische Physik III: Quantenmechanik                                     | 14 |
| P2.5 / P9b (SO 2010) - Theoretische Physik V: Thermodynamik                               | 15 |
| P3.2 - Analysis II  | 17 |
| P5 - Rechneranwendungen in der Physik   | 18 |
| P6.1 - Grundpraktikum I   | 19 |
| P8a - Fortgeschrittenenpraktikum I  | 20 |
| P8b - Fortgeschrittenenpraktikum II   | 21 |
| P8c - Elektronik  | 21 |
| P8d - Funktionentheorie   | 22 |
| P8e - Mathematische Methoden der Physik   | 23 |
| P8f - Forschungsseminar   | 24 |
| P8g - Fortgeschrittene Themen der Physik  | 26 |
| Pe1 UeFW - Theoretische Physik I: Klassische Mechanik und Spezielle Relativitätstheorie   | 27 |
| Pe3 UeFW - Theoretische Physik III: Quantenmechanik                                       | 28 |
| B. Sc. (Kombinationsfach Ph)  | 28 |
| PK2 /PK2e - Experimentalphysik 2  | 28 |
| PK6 - Quantenmechanik   | 29 |
| PK8 - Atom- und Molekülphysik   | 31 |
| PK9 - Physikalisches Grundpraktikum A   | 32 |
| PK10 - Physikalisches Grundpraktikum B  | 33 |
| PK12 - Basismodul Didaktik der Physik   | 33 |
| Master of Science   | 34 |
| P21 - Statistische Physik   | 34 |
| P22 - Allgemeine Wahlmodule   | 35 |
| P22.c - Allgemeine Relativitätstheorie  | 35 |
| P22.d - Mathematische Methoden der Physik   | 35 |
| P22.e - Elektronik  | 36 |
| P22.f - Fortgeschrittenenpraktikum II   | 36 |
| P22.g - Fortgeschrittene Themen der Physik  | 36 |
| P23 - Schwerpunktmodule (Wahlpflicht)   | 37 |
| P23.3.b - Physikalische Kinetik   | 38 |
| P24 - Vertiefungsmodule (Wahlpflicht)   | 38 |
| P24.1 - Teilchenphysik  | 39 |
| P24.1.a - Fortgeschrittene Quantenfeldtheorie   | 39 |
| P24.1.b - Quantenchromodynamik an Beschleunigern  | 39 |
| P24.1.d - Einführung in die Gitterfeldtheorie   | 40 |
| P24.1.e - Experimentelle Teilchenphysik I   | 41 |
| P24.1.f - Experimentelle Teilchenphysik II  | 41 |
| P24.1.g - Astroteilchenphysik   | 42 |
| P24.1.h - Detektoren  | 43 |
| P24.2 - Festkörperphysik  | 44 |

|   |    |
|---|----|
| P24.2.b - Grundlagen der Kristallographie und Kristalldefekte                           | 44 |
| P24.2.c - Elektronenstrukturtheorie   | 44 |
| P24.2.e - Einführung in die Elektronenmikroskopie                                       | 45 |
| P24.2.f - Experimentieren mit Synchrotronstrahlung                                      | 46 |
| P24.2.g - Physik der Nanostrukturen   | 46 |
| P24.2.h - Neue Materialien: Magnetoelektronische Eigenschaften fester Körper            | 47 |
| P24.3 - Makromoleküle und Komplexe Systeme  | 48 |
| P24.3.c - Organische Halbleiter   | 48 |
| P24.3.f - Neuronales Rauschen und neuronale Signale                                     | 49 |
| P24.3.g - Biologische Physik  | 50 |
| P24.4 - Optik   | 50 |
| P24.4.b - Quantenoptik  | 50 |
| P24.4.c - Optik / Photonik: Projekt und Seminar   | 51 |
| P24.4.d - Computerorientierte Photonik  | 52 |
| P24.4.e - Physik ultraschneller Prozesse (Kurzzeitspektroskopie)                        | 53 |
| P24.4.f - Quanteninformation und Quantencomputer  | 54 |
| P24.4.g - Terahertz-Spektroskopie und Bildgebung  | 54 |
| P24.4.h - Fourieroptik und Röntgenmikroskopie   | 55 |
| P25 - Spezialmodule   | 55 |
| P25.1 - Teilchenphysik und Mathematische Physik   | 55 |
| P25.1.a - Spezialmodul Theoretische Teilchenphysik                                      | 56 |
| P25.1.d - Spezialmodul Experimentelle Teilchenphysik / Astroteilchenphysik II           | 58 |
| P25.2 - Festkörperphysik  | 59 |
| P25.2.a - Spezialmodul Elektronik und Optoelektronik                                    | 59 |
| P25.2.b - Spezialmodul Oberflächenphysik und Physik der dünnen Schichten                | 61 |
| P25.2.c - Spezialmodul Festkörperphysik   | 61 |
| P25.3 - Makromoleküle und Komplexe Systeme  | 64 |
| P25.3.b - Spezialmodul zur Theorie der Physik von Makromolekülen und komplexen Systemen | 64 |
| P25.4 - Optik   | 65 |
| P25.4.a - Spezialmodul Experimentelle Optik   | 65 |
| P25.4.b - Spezialmodul Theoretische Optik   | 66 |
| P25.5 - Wissenschaftliches Rechnen  | 67 |
| P25.5 - Spezialmodul Wissenschaftliches Rechnen   | 67 |
| P27 - Einführung in das Wissenschaftliche Arbeiten                                      | 67 |
| P28 - Forschungsbeleg   | 74 |
| Pe21 - Theoretische Physik VI: Statistische Physik                                      | 77 |
| Pe22 - Theoretische Physik VII: Einführung in die Quantenfeldtheorie                    | 77 |
| Pe23 - Schwerpunktmodule  | 77 |
| P20_2010 - Mehrelektronenatome und Moleküle (SO 2010)                                   | 77 |
| P21_2010 - Statistische Physik (SO 2010)  | 78 |
| P22_2010 - Wahlpflichtmodule (SO 2010)  | 78 |
| P23.4_2010 - Optik (SO 2010)  | 78 |
| Fak MPh_2010 - Fakultativ (MPh) (SO 2010)   | 78 |
| Master of Education   | 78 |
| M2 - Physikalischer Schwerpunkt (Praxis): Fortgeschrittenpraktikum                      | 78 |
| M3 - Physikalischer Schwerpunkt (Praxis): Forschungspraktikum                           | 79 |
| M4 - Struktur der Materie: Atom- und Molekülphysik                                      | 79 |
| M5 - Struktur der Materie: Kern- und Elementarteilchenphysik                            | 79 |
| M6 - Projektseminar Schulexperimente  | 79 |
| M7 - Spezielle Themen des Physikunterrichts   | 80 |
| M8 - Unterrichtspraktikum   | 80 |

|   |     |
|---|-----|
| M9 - Theorie- und Forschungsansätze in der Physikdidaktik | 81  |
| PK (2014) - Lehrveranstaltungen zu Modulen SO 2014        | 81  |
| Fak KMPH - Fakultativ (KMPH)                              | 81  |
| Nebenfachausbildung, Ausbildung f. andere Institute       | 82  |
| NPh - Nebenfachausbildung, Ausbildung f. andere Institute | 82  |
| BFPPh - Beifach: Physik für andere Studiengänge           | 84  |
| Master of Optical Sciences                                | 84  |
| P31 - Optical Sciences Laboratory                         | 84  |
| P32 - Advanced Optical Sciences                           | 85  |
| P33 - Advanced Optical Sciences Laboratory                | 86  |
| P34 - Introduction into Independent Scientific Research   | 87  |
| P35.1 - Spezialisierungsfach Quantum Optics               | 87  |
| P35.2 - Spezialisierungsfach Nonlinear Photonics          | 88  |
| P35.3 - Spezialisierungsfach Theoretical Optics           | 89  |
| P35.4 - Spezialisierungsfach Short-Wavelength Optics      | 89  |
| P35.4.b - Short-Wavelength Optics Specialization I        | 90  |
| P35.4.c - Short-Wavelength Optics Specialization II       | 90  |
| GK1504 1 - Graduiertenkolleg 1504                         | 91  |
| PS1 - PS1   | 91  |
| PS2 - PS2   | 91  |
| PS3 - Polymer Characterization                            | 91  |
| PS4 - Polymer Physics                                     | 91  |
| PS5 - sonstige  | 91  |
| Personenverzeichnis                                       | 92  |
| Gebäudeverzeichnis  | 102 |
| Veranstaltungsartenverzeichnis                            | 103 |

# Institut für Physik

Aktuelle Informationen unter <https://vlvz.physik.hu-berlin.de>

## Kolloquia / Studium Generale

### SG Ph - Kolloquia / Studium Generale

[vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#SG Ph](https://vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#SG%20Ph)

#### 331520240006 Kolloquium des Instituts für Physik

|   |    |       |           |              |               |  |
|---|----|-------|-----------|--------------|---------------|--|
| 3 SWS   |    |       |           |              |               |  |
| CO  | Di | 15-18 | wöch. (1) | NEW15, 1.201 | P. der Physik |  |
| 1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt |    |       |           |              |               |  |

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Vorstellung aktuellster Forschung

#### Voraussetzungen

keine spezifischen Voraussetzungen

#### 331520240197 Vorsaalkino

|   |    |       |           |              |      |  |
|---|----|-------|-----------|--------------|------|--|
| 2 SWS   |    |       |           |              |      |  |
| TU  | Do | 17-19 | wöch. (1) | NEW15, 1.201 | N.N. |  |
| 1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt |    |       |           |              |      |  |

## Bachelor of Science

### P0 - Elementare Hilfsmittel in der Physik

#### 331520240096 Mathematische Grundlagen (nur 1.HS)

|   |    |       |           |             |           |  |
|---|----|-------|-----------|-------------|-----------|--|
| 3 SWS   |    |       |           |             |           |  |
| VL  | Di | 11-13 | wöch. (1) | NEW14, 1.02 | P. Pavone |  |
|   | Do | 13-15 | wöch. (2) | NEW14, 1.02 | P. Pavone |  |
| 1) findet vom 16.04.2024 bis 28.05.2024 statt |    |       |           |             |           |  |
| 2) findet vom 18.04.2024 bis 30.05.2024 statt |    |       |           |             |           |  |

#### Lern- und Qualifikationsziele

Grundlagen der Mathematik, die für die ersten Semester des Physikstudiums benötigt werden.

#### Voraussetzungen

Schulmathematik

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- Komplexe Zahlen
- Differential- und Integralrechnung
- Differentialgleichungen
- Elementare Vektorrechnung
- Krummlinige Koordinaten
- Vektoranalysis
- sonstiges

Literatur:

**Großmann** . Mathematischer Einführungskurs für die Physik [Einfach-Mittel]. *Springer Vieweg 2012*

**Bronstein et al.** . Taschenbuch der Mathematik [Nachschlagewerk]. *Verlag Harri Deutsch, 2012*

**Papula** . Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1+2 [Einfach]. *Springer Vieweg 2015*

**Fischer, Kaul** . Mathematik für Physiker [Formaler]. *Vieweg Teubner, 2011*

**Arfken, Weber, Harris** . Mathematical Methods for Physicists [Fortgeschrittener]. *Elsevier, 2013*

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Pasquale Pavone, [pasquale.pavone@physik.hu-berlin.de](mailto:pasquale.pavone@physik.hu-berlin.de), ZGW 3.255, IRIS-Gebäude

Prüfung:

Erfolgreiches Bearbeiten von mindestens 50% der Übungsaufgaben; schriftliche Klausur (unbenotet)

#### 331520240096 Mathematische Grundlagen (nur 1.HS)

|   |    |       |           |              |           |  |
|---|----|-------|-----------|--------------|-----------|--|
| 1 SWS   |    |       |           |              |           |  |
| UE  | Fr | 11-13 | wöch. (1) | NEW15, 2.101 | P. Pavone |  |
| UE  | Fr | 13-15 | wöch. (2) | NEW15, 2.101 | P. Pavone |  |
| 1) findet vom 19.04.2024 bis 31.05.2024 statt |    |       |           |              |           |  |

2) findet vom 19.04.2024 bis 31.05.2024 statt

### Lern- und Qualifikationsziele

Grundlagen der Mathematik, die für die ersten Semester des Physikstudiums benötigt werden.

### Voraussetzungen

Schulmathematik

### Gliederung / Themen / Inhalte

- Komplexe Zahlen
- Differential- und Integralrechnung
- Differentialgleichungen
- Elementare Vektorrechnung
- Krummlinige Koordinaten
- Vektoranalysis
- sonstiges

Literatur:

**Großmann** . Mathematischer Einführungskurs für die Physik [Einfach-Mittel]. *Springer Vieweg 2012*

**Bronstein et al.** . Taschenbuch der Mathematik [Nachschlagewerk]. *Verlag Harri Deutsch, 2012*

**Papula** . Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1+2 [Einfach]. *Springer Vieweg 2015*

**Fischer, Kaul** . Mathematik für Physiker [Formaler]. *Vieweg Teubner, 2011*

**Arfken, Weber, Harris** . Mathematical Methods for Physicists [Fortgeschrittener]. *Elsevier, 2013*

Organisatorisches:

### Ansprechpartner

Pasquale Pavone, pasquale.pavone@physik.hu-berlin.de, ZGW 3.255, IRIS-Gebäude

Prüfung:

Erfolgreiches Bearbeiten von mindestens 50% der Übungsaufgaben; schriftliche Klausur (unbenotet)

## 33152024009B Mathematische Grundlagen (nur 1.HS)

2 SWS

TU

Di

15-17

wöch. (1)

ZGW2, 207

P. Pavone

1) findet vom 16.04.2024 bis 28.05.2024 statt

### Lern- und Qualifikationsziele

Grundlagen der Mathematik, die für die ersten Semester des Physikstudiums benötigt werden.

### Voraussetzungen

Schulmathematik

### Gliederung / Themen / Inhalte

- Komplexe Zahlen
- Differential- und Integralrechnung
- Differentialgleichungen
- Elementare Vektorrechnung
- Krummlinige Koordinaten
- Vektoranalysis
- sonstiges

Literatur:

**Großmann** . Mathematischer Einführungskurs für die Physik [Einfach-Mittel]. *Springer Vieweg 2012*

**Bronstein et al.** . Taschenbuch der Mathematik [Nachschlagewerk]. *Verlag Harri Deutsch, 2012*

**Papula** . Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1+2 [Einfach]. *Springer Vieweg 2015*

**Fischer, Kaul** . Mathematik für Physiker [Formaler]. *Vieweg Teubner, 2011*

**Arfken, Weber, Harris** . Mathematical Methods for Physicists [Fortgeschrittener]. *Elsevier, 2013*

Organisatorisches:

### Ansprechpartner

Pasquale Pavone, pasquale.pavone@physik.hu-berlin.de, ZGW 3.255, IRIS-Gebäude

Prüfung:

Erfolgreiches Bearbeiten von mindestens 50% der Übungsaufgaben; schriftliche Klausur (unbenotet)

## 3315202401E Einführungspraktikum

3 SWS

VL

Di

08-11

wöch. (1)

NEW14, 0.07

D. Kohlberger

1) findet vom 04.06.2024 bis 16.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/enrol/index.php?id=128254>

### Lern- und Qualifikationsziele

Erwerb, Vertiefung und Übung von Grundfertigkeiten praktisch-experimenteller Arbeit in der Physik

### Voraussetzungen

keine

### Gliederung / Themen / Inhalte

Vorlesungsreihe und ausgewählte Elementarversuche im Praktikum:

- Grundlagen praktisch-experimenteller Techniken mit wiss. Anspruch in der Physik
- Einführung in den Umgang mit Messgeräten und -verfahren sowie Messunsicherheiten
- Planung und Durchführung von Experimenten
- Verfassen von Versuchsberichten
- Präsentation und Auswertung von Messdaten
- statistische Analyse, Fehler- und Regressionsanalyse



- Vergleich experimenteller Ergebnisse mit Erwartungen bzw. Modellen/Theorien und ihre Bewertung

Literatur:

**U. Müller** . Physikalisches Grundpraktikum: Einführung in die Messung, Auswertung und Darstellung experimenteller Ergebnisse in der Physik.. *eigenes Skript; verfügbar auf Webseite*

**W.H. Heini Gränicher** . Messung beendet - was nun?. *vdv Hochschulverlag; B.G. Teubner*

**John R. Taylor** . Fehleranalyse - eine Einführung in die Untersuchung von Unsicherheiten. *VCH Verlagsgesellschaft*

**P.R. Bevington and D.K. Robinson** . Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences. *McGraw-Hill Book Co.*

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Dr. Daniel Kohlberger (New 15 Raum 1'206)

Prüfung:

4 SWS, 2 SP/ECTS (Arbeitsanteil im Modul für diese Lehrveranstaltung, nicht verbindlich)

keine eigenständige MAP; jeweils Vortestate/Auswertungsgespräche zu den Einzelterminen der (experimentellen) Seminare (Bestehen als Bedingung)

### 3315202401 Einführungspraktikum

2 SWS

PR

Di

11-13

wöch. (1)

NEW14, 2.04

S. Hackbarth,  
D. Kohlberger,  
A. Opitz

1) findet vom 04.06.2024 bis 16.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/enrol/index.php?id=128254>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Erwerb, Vertiefung und Übung von Grundfertigkeiten praktisch-experimenteller Arbeit in der Physik

#### Voraussetzungen

keine

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Vorlesungsreihe und ausgewählte Elementarversuche im Praktikum:

- Grundlagen praktisch-experimenteller Techniken mit wiss. Anspruch in der Physik
- Einführung in den Umgang mit Messgeräten und -verfahren sowie Messunsicherheiten
- Planung und Durchführung von Experimenten
- Verfassen von Versuchsberichten
- Präsentation und Auswertung von Messdaten
- statistische Analyse, Fehler- und Regressionsanalyse
- Vergleich experimenteller Ergebnisse mit Erwartungen bzw. Modellen/Theorien und ihre Bewertung

Literatur:

**U. Müller** . Physikalisches Grundpraktikum: Einführung in die Messung, Auswertung und Darstellung experimenteller Ergebnisse in der Physik.. *eigenes Skript; verfügbar auf Webseite*

**W.H. Heini Gränicher** . Messung beendet - was nun?. *vdv Hochschulverlag; B.G. Teubner*

**John R. Taylor** . Fehleranalyse - eine Einführung in die Untersuchung von Unsicherheiten. *VCH Verlagsgesellschaft*

**P.R. Bevington and D.K. Robinson** . Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences. *McGraw-Hill Book Co.*

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Dr. Daniel Kohlberger (New 15 Raum 1'206)

Prüfung:

4 SWS, 2 SP/ECTS (Arbeitsanteil im Modul für diese Lehrveranstaltung, nicht verbindlich)

keine eigenständige MAP; jeweils Vortestate/Auswertungsgespräche zu den Einzelterminen der (experimentellen) Seminare (Bestehen als Bedingung)

## P1.1 - Physik I: Mechanik und Wärmelehre

### 331520240050 Physik I: Mechanik und Wärmelehre

4 SWS

VL

Mo

Fr

13-15

09-11

wöch. (1)

wöch. (2)

NEW15, 1.201

NEW15, 1.201

G. Kewes

G. Kewes

1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt

2) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=124642>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Die Studierenden können die theoretischen Grundlagen und experimentellen Methoden der Newton'schen Mechanik und der Wärmelehre systematisieren und sind in der Lage, diese zur Lösung von einschlägigen Fragestellungen anzuwenden.

#### Voraussetzungen

keine

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- \* Messen und Einheiten
- \* Newton'sche Mechanik von Massenpunkten in 1 D und 3 D
- \* Eigenschaften realer Festkörper
- \* Statische Eigenschaften von Flu#ssigkeiten und Gasen
- \* Strömungslehre

- \* Wellen in kontinuierlichen Systemen
  - \* Wärmelehre: Gleichgewichtszustand, Zu-standsgleichungen
  - \* Zustandsänderungen: 1. und 2. Hauptsatz
- Asynchrones Angebot vorhanden.*

Literatur:

**W. Demtröder** . Experimentalphysik 1. *Springer, Berlin*  
**Vogel** . Gerthsen Physik. *Springer, Berlin*  
**Nolting** . Grundkurs Theo. Physik: Klassische Mechanik . *Zimmermann-Neufang*  
**Fließbach** . Mechanik. *Spektrum*  
**Alonso/Finn** . Physik. *Addison-Wesley, Bonn*  
**P. A. Tipler** . Physik. *Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg*  
**Hänsel/Neumann** . Physik. *Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg*  
**H. Wegener** . Physik für Hochschulanfänger. *Teubner, Stuttgart*  
**F. Kohlrausch** . Praktische Physik 1. *Teubner, Stuttgart*  
**Halliday/Resnick/Walker** . Halliday Physik. *Wiley-VCH*

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Günter Kewes, NEW 15, Raum 1'709

Prüfung:

Klausur

### 331520240090 Physik I: Mechanik und Wärmelehre

3 SWS

UE

Mi

11-14

wöch. (1)

NEW15, 1.202

G. Kewes

1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=124642>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Die Studierenden können die theoretischen Grundlagen und experimentellen Methoden der Newton'schen Mechanik und der Wärmelehre systematisieren und sind in der Lage, diese zur Lösung von einschlägigen Fragestellungen anzuwenden.

#### Voraussetzungen

keine

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- \* Messen und Einheiten
  - \* Newton'sche Mechanik von Massenpunkten in 1 D und 3 D
  - \* Eigenschaften realer Festkörper
  - \* Statische Eigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen
  - \* Strömungslehre
  - \* Wellen in kontinuierlichen Systemen
  - \* Wärmelehre: Gleichgewichtszustand, Zu-standsgleichungen
  - \* Zustandsänderungen: 1. und 2. Hauptsatz
- Asynchrones Angebot vorhanden.*

Literatur:

**W. Demtröder** . Experimentalphysik 1. *Springer, Berlin*  
**Vogel** . Gerthsen Physik. *Springer, Berlin*  
**Nolting** . Grundkurs Theo. Physik: Klassische Mechanik . *Zimmermann-Neufang*  
**Fließbach** . Mechanik. *Spektrum*  
**Alonso/Finn** . Physik. *Addison-Wesley, Bonn*  
**P. A. Tipler** . Physik. *Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg*  
**Hänsel/Neumann** . Physik. *Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg*  
**H. Wegener** . Physik für Hochschulanfänger. *Teubner, Stuttgart*  
**F. Kohlrausch** . Praktische Physik 1. *Teubner, Stuttgart*  
**Halliday/Resnick/Walker** . Halliday Physik. *Wiley-VCH*

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Günter Kewes, NEW 15, Raum 1'709

Prüfung:

Klausur

## P1.2 - Physik II: Elektromagnetismus

### 331520240096 Physik II: Elektromagnetismus

4 SWS

VL

Mo

11-13

wöch. (1)

NEW15, 1.201

H. Lacker

Do

09-11

wöch. (2)

NEW15, 1.201

H. Lacker

1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt

2) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=110131>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Das Modul soll die grundlegenden Konzepte und Methoden der Elektrodynamik vermitteln. Die Studierenden sollen die wichtigsten Phänomene aus diesem Bereich der Physik formulieren und einfache Experimente dazu interpretieren können. In den Übungen sollen die in den Vorlesungen erworbenen Kenntnisse vertieft werden.

#### Voraussetzungen

Voraussetzung für die Teilnahme am Modul: Kenntnis des Stoffes des Moduls P1.1

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- \* Elektrostatik im Vakuum und im Dielektrikum
- \* Elektrische Ströme in Festkörpern, Elektrolyten und Gasen
- \* Magnetfelder stationärer Ströme
- \* Magnetostatik in Materie
- \* Induktion
- \* Wechselstromlehre
- \* Schwingkreise und Filter
- \* Elektromagnetische Wellen

*Asynchrones Angebot vorhanden.*

Literatur:

**W. Demtröder** . Experimentalphysik 2, Elektrizität und Optik. *Springer*

**P. A. Tipler** . Physik. *Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg*

**L. Bergmann, C. Schaefer** . Lehrbuch der Experimentalphysik, Band II: Elektrizität und Magnetismus. *de Gruyter*

**W. Nolting** . Grundkurs: Theoretische Physik, Band 3: Elektrodynamik. *Zimmermann*

**C. Gerthsen, H. O. Kneser** . Physik. *Springer, Berlin*

**Halliday, Resnick, Walker** . Physik. *Wiley-VCH*

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Prof. Dr. Heiko Lacker, New 15, Raum 2'414

Prüfung:

Klausur; die Note des Moduls ist die Klausurnote

## 331520240096 Physik II: Elektromagnetismus

|   |    |       |           |              |             |  |
|---|----|-------|-----------|--------------|-------------|--|
| 2 SWS   |    |       |           |              |             |  |
| UE  | Di | 13-15 | wöch. (1) | NEW15, 3.101 | U. Schwanke |  |
| UE  | Mo | 15-17 | wöch. (2) | NEW14, 1.09  | U. Schwanke |  |
| UE  | Di | 13-15 | wöch. (3) | NEW14, 1.13  | H. Weber    |  |
| UE  | Do | 15-17 | wöch. (4) | NEW14, 1.13  | H. Weber    |  |
| UE  | Mi | 09-11 | wöch. (5) | NEW14, 1.09  | C. Scharf   |  |
| 1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt |    |       |           |              |             |  |
| 2) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt |    |       |           |              |             |  |
| 3) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt |    |       |           |              |             |  |
| 4) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt |    |       |           |              |             |  |
| 5) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt |    |       |           |              |             |  |

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=110131>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Das Modul soll die grundlegenden Konzepte und Methoden der Elektrodynamik vermitteln. Die Studierenden sollen die wichtigsten Phänomene aus diesem Bereich der Physik formulieren und einfache Experimente dazu interpretieren können. In den Übungen sollen die in den Vorlesungen erworbenen Kenntnisse vertieft werden.

#### Voraussetzungen

Voraussetzung für die Teilnahme am Modul: Kenntnis des Stoffes des Moduls P1.1

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- \* Elektrostatik im Vakuum und im Dielektrikum
- \* Elektrische Ströme in Festkörpern, Elektrolyten und Gasen
- \* Magnetfelder stationärer Ströme
- \* Magnetostatik in Materie
- \* Induktion
- \* Wechselstromlehre
- \* Schwingkreise und Filter
- \* Elektromagnetische Wellen

*Asynchrones Angebot vorhanden.*

Literatur:

**W. Demtröder** . Experimentalphysik 2, Elektrizität und Optik. *Springer*

**P. A. Tipler** . Physik. *Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg*

**L. Bergmann, C. Schaefer** . Lehrbuch der Experimentalphysik, Band II: Elektrizität und Magnetismus. *de Gruyter*

**W. Nolting** . Grundkurs: Theoretische Physik, Band 3: Elektrodynamik. *Zimmermann*

**C. Gerthsen, H. O. Kneser** . Physik. *Springer, Berlin*

**Halliday, Resnick, Walker** . Physik. *Wiley-VCH*

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Prof. Dr. Heiko Lacker, New 15, Raum 2'414

Prüfung:

Klausur; die Note des Moduls ist die Klausurnote

## P1.4 - Physik IV: Quanten-, Atom- und Molekülphysik

### 331520240025 Physik IV Quanten-, Atom- und Molekülphysik (englisch)

|   |    |       |           |              |              |  |
|---|----|-------|-----------|--------------|--------------|--|
| 4 SWS   |    |       |           |              |              |  |
| VL  | Mi | 09-11 | wöch. (1) | NEW15, 1.201 | W. Masselink |  |
|   | Fr | 11-13 | wöch. (2) | NEW15, 1.201 | W. Masselink |  |
| 1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt |    |       |           |              |              |  |
| 2) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt |    |       |           |              |              |  |

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=119028>

Literatur:

**Griffiths** . Intro to Quantum Mechanics. *Pearson Prentice Hall*

..

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Prof. Masselink, 3.518

### 331520240025 Physik IV Quanten-, Atom- und Molekülphysik (englisch)

|   |    |       |           |              |              |  |
|---|----|-------|-----------|--------------|--------------|--|
| 2 SWS   |    |       |           |              |              |  |
| UE  | Fr | 09-11 | wöch. (1) | NEW15, 2.102 | W. Masselink |  |
| UE  | Fr | 15-17 | wöch. (2) | NEW14, 1.14  | S. Kurlov    |  |
| UE  | Fr | 15-17 | wöch. (3) | NEW15, 2.102 | W. Masselink |  |
| 1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt |    |       |           |              |              |  |
| 2) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt |    |       |           |              |              |  |
| 3) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt |    |       |           |              |              |  |

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=119028>

Literatur:

**Griffiths** . Intro to Quantum Mechanics. *Pearson Prentice Hall*

..

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Prof. Masselink, 3.518

## P2.1 / Pe1 - Theoretische Physik I: Klassische Mechanik und Spezielle Relativitätstheorie

### 331520240156 Theoretische Physik I: Klassische Mechanik und Spezielle Relativitätstheorie (UeWP: 10 LP)

|   |    |       |           |             |           |  |
|---|----|-------|-----------|-------------|-----------|--|
| 4 SWS   |    |       |           |             |           |  |
| VL  | Di | 11-13 | wöch. (1) | NEW14, 0.07 | V. Forini |  |
|   | Fr | 09-11 | wöch. (2) | NEW14, 0.06 | V. Forini |  |
| 1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt |    |       |           |             |           |  |
| 2) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt |    |       |           |             |           |  |

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=124734>

**Voraussetzungen**

Kenntnisse der Module P0 und P1.1

**Gliederung / Themen / Inhalte**

- I. Mechanik des Massenpunktes
- II. Mehrteilchensysteme und Erhaltungssätze
- III. Integration der Bewegungsgleichungen
- IV. Der starre Körper
- V. Analytische Mechanik
- VI. Spezielle Relativitätstheorie

Literatur:

**Klassische Mechanik** . Goldstein.

**Lehrbuch der Theor. Physik, Bd. 1, Mechanik** . Landau, Lifschitz.

**Grundkurs Theoretische Physik Bd.1 & Bd. 2** . Nolting.

**Mechanik** . Fließbach.

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Valentina Forini, ZGW2 1'022

Prüfung:

Klausur

### 331520240156 Theoretische Physik I: Klassische Mechanik und Spezielle Relativitätstheorie (UeWP: 10 LP)

2 SWS

|    |    |       |           |             |             |
|----|----|-------|-----------|-------------|-------------|
| UE | Mi | 11-13 | wöch. (1) | NEW14, 1.13 | V. Forini   |
| UE | Mi | 11-13 | wöch. (2) | NEW14, 1.14 | V. Forini   |
| UE | Mo | 15-17 | wöch. (3) | NEW14, 1.12 | G. Jakobsen |
| UE | Do | 13-15 | wöch. (4) | NEW14, 1.09 | V. Forini   |
| UE | Fr | 11-13 | wöch. (5) | NEW14, 1.12 | G. Jakobsen |

1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt

2) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt

3) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt

4) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

5) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=124734>

#### Voraussetzungen

Kenntnisse der Module P0 und P1.1

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- I. Mechanik des Massenpunktes
- II. Mehrteilchensysteme und Erhaltungssätze
- III. Integration der Bewegungsgleichungen
- IV. Der starre Körper
- V. Analytische Mechanik
- VI. Spezielle Relativitätstheorie

Literatur:

**Klassische Mechanik** . Goldstein.

**Lehrbuch der Theor. Physik, Bd. 1, Mechanik** . Landau, Lifschitz.

**Grundkurs Theoretische Physik Bd.1 & Bd. 2** . Nolting.

**Mechanik** . Fließbach.

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Valentina Forini, ZGW2 1'022

Prüfung:

Klausur

### 331520240156 Theoretische Physik I: Klassische Mechanik und Spezielle Relativitätstheorie (UeWP: 10 LP)

2 SWS

|    |    |       |           |             |          |
|----|----|-------|-----------|-------------|----------|
| TU | Mo | 13-15 | wöch. (1) | NEW14, 0.07 | T. Klose |
|----|----|-------|-----------|-------------|----------|

1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=124734>

#### Voraussetzungen

Kenntnisse der Module P0 und P1.1

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- I. Mechanik des Massenpunktes
- II. Mehrteilchensysteme und Erhaltungssätze
- III. Integration der Bewegungsgleichungen
- IV. Der starre Körper
- V. Analytische Mechanik
- VI. Spezielle Relativitätstheorie

Literatur:

**Klassische Mechanik** . Goldstein.

**Lehrbuch der Theor. Physik, Bd. 1, Mechanik** . Landau, Lifschitz.

**Grundkurs Theoretische Physik Bd.1 & Bd. 2** . Nolting.

**Mechanik** . Fließbach.

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Valentina Forini, ZGW2 1'022

Prüfung:

Klausur

## P2.3 / Pe3 - Theoretische Physik III: Quantenmechanik

### 33152024014 Theoretische Physik III: Quantenmechanik (UeWP: 10 LP, TU: fak.)

|   |    |       |           |             |         |
|---|----|-------|-----------|-------------|---------|
| 4 SWS   |    |       |           |             |         |
| VL  | Mo | 09-11 | wöch. (1) | NEW14, 0.07 | P. Uwer |
|   | Fr | 13-15 | wöch. (2) | NEW14, 0.07 | P. Uwer |
| 1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt |    |       |           |             |         |
| 2) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt |    |       |           |             |         |

#### Lern- und Qualifikationsziele

Die Studierenden können die theoretischen Konzepte und mathematischen Methoden der Quantenmechanik systematisieren und sind in der Lage diese zur Lösung von einschlägigen Fragestellungen anzuwenden.

#### Voraussetzungen

Kenntnisse der Lehrinhalte der Module P0, P2.1 und P2.2. Es wird empfohlen das Modul P1.4 parallel zu belegen.

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- Wellenfunktion und Schrödingergleichung
- Eindimensionale Probleme
- Grundlagen der Quantenmechanik (Dirac-Formalismus)
- Statistische Aussagen der Quantentheorie (Postulate, Messprozess und Zustandsreduktion)
- Drehimpuls und Zentralpotential
- Spin und Addition von Drehimpulsen
- Statistischer Operator
- Verschränkung (EPR-Paradox, Bell'sche Ungleichungen)

#### Literatur:

**T. Fließbach** . Quantenmechanik. *Spektrum*

**F. Schwabl** . Quantenmechanik. *Springer*

**A. Messiah** . Quantenmechanik. *de Gruyter*

**L. Landau, E. Lifschitz** . Quantenmechanik.

**E. Merzbacher** . Quanten mechanics. *Wiley*

**L. Schiff** . Quanten mechanics . *McGraw*

**Nolting** . Grundkurs Theoretische Physik 5/1+2Quantenmechanik . *Springer*

#### Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Peter Uwer

#### Prüfung:

Erfolgreiche Teilnahme an der Klausur.

### 33152024014 Theoretische Physik III: Quantenmechanik (UeWP: 10 LP, TU: fak.)

|   |    |       |           |              |           |
|---|----|-------|-----------|--------------|-----------|
| 2 SWS   |    |       |           |              |           |
| UE  | Mi | 13-15 | wöch. (1) | NEW14, 1.09  | P. Uwer   |
| UE  | Mo | 15-17 | wöch. (2) | NEW15, 3.101 | O. Bär    |
| UE  | Mi | 13-15 | wöch. (3) | NEW14, 1.14  | O. Bär    |
| UE  | Mo | 15-17 | wöch. (4) | NEW14, 1.13  | D. Artico |
| 1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt |    |       |           |              |           |
| 2) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt |    |       |           |              |           |
| 3) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt |    |       |           |              |           |
| 4) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt |    |       |           |              |           |

#### Lern- und Qualifikationsziele

Die Studierenden können die theoretischen Konzepte und mathematischen Methoden der Quantenmechanik systematisieren und sind in der Lage diese zur Lösung von einschlägigen Fragestellungen anzuwenden.

#### Voraussetzungen

Kenntnisse der Lehrinhalte der Module P0, P2.1 und P2.2. Es wird empfohlen das Modul P1.4 parallel zu belegen.

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- Wellenfunktion und Schrödingergleichung
- Eindimensionale Probleme
- Grundlagen der Quantenmechanik (Dirac-Formalismus)
- Statistische Aussagen der Quantentheorie (Postulate, Messprozess und Zustandsreduktion)
- Drehimpuls und Zentralpotential
- Spin und Addition von Drehimpulsen
- Statistischer Operator
- Verschränkung (EPR-Paradox, Bell'sche Ungleichungen)

#### Literatur:

**T. Fließbach** . Quantenmechanik. *Spektrum*

**F. Schwabl** . Quantenmechanik. *Springer*

**A. Messiah** . Quantenmechanik. *de Gruyter*

**L. Landau, E. Lifschitz** . Quantenmechanik.

**E. Merzbacher** . Quanten mechanics. *Wiley*  
**L. Schiff** . Quanten mechanics . *McGraw*  
**Nolting** . Grundkurs Theoretische Physik 5/1+2Quantenmechanik . *Springer*

Organisatorisches:  
**Ansprechpartner**  
 Peter Uwer

Prüfung:  
 Erfolgreiche Teilnahme an der Klausur.

### 33152024017 Theoretische Physik III: Quantenmechanik (UeWP: 10 LP, TU: fak.)

|   |    |       |           |             |         |
|---|----|-------|-----------|-------------|---------|
| 2 SWS   |    |       |           |             |         |
| TU  | Mi | 17-19 | wöch. (1) | NEW14, 1.13 | P. Uwer |
| 1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt |    |       |           |             |         |

#### Lern- und Qualifikationsziele

Die Studierenden können die theoretischen Konzepte und mathematischen Methoden der Quantenmechanik systematisieren und sind in der Lage diese zur Lösung von einschlägigen Fragestellungen anzuwenden.

#### Voraussetzungen

Kenntnisse der Lehrinhalte der Module P0, P2.1 und P2.2. Es wird empfohlen das Modul P1.4 parallel zu belegen.

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- Wellenfunktion und Schrödingergleichung
- Eindimensionale Probleme
- Grundlagen der Quantenmechanik (Dirac-Formalismus)
- Statistische Aussagen der Quantentheorie (Postulate, Messprozess und Zustandsreduktion)
- Drehimpuls und Zentralpotential
- Spin und Addition von Drehimpulsen
- Statistischer Operator
- Verschränkung (EPR-Paradox, Bell'sche Ungleichungen)

Literatur:

**T. Fließbach** . Quantenmechanik. *Spektrum*  
**F. Schwabl** . Quantenmechanik. *Springer*  
**A. Messiah** . Quantenmechanik. *de Gruyter*  
**L. Landau, E. Lifschitz** . Quantenmechanik.  
**E. Merzbacher** . Quanten mechanics. *Wiley*  
**L. Schiff** . Quanten mechanics . *McGraw*  
**Nolting** . Grundkurs Theoretische Physik 5/1+2Quantenmechanik . *Springer*

Organisatorisches:  
**Ansprechpartner**  
 Peter Uwer

Prüfung:  
 Erfolgreiche Teilnahme an der Klausur.

## P2.5 / P9b (SO 2010) - Theoretische Physik V: Thermodynamik

### 33152024017 Theoretische Physik V Thermodynamik (TU fak.)

|   |    |       |           |             |          |
|---|----|-------|-----------|-------------|----------|
| 2 SWS   |    |       |           |             |          |
| VL  | Mi | 09-11 | wöch. (1) | NEW14, 0.07 | A. Saenz |
| 1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt |    |       |           |             |          |

Moodle-Link:  
<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=124724>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Dieses Modul vermittelt die theoretischen und mathematischen Methoden der Phänomenologischen Thermodynamik und übt die Anwendung auf einfache physikalische Systeme

#### Voraussetzungen

Kenntnisse und Beherrschen der Lehrinhalte der Module P0, P2.1, P2.2, P2.3 (SO2014)

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- Hauptsätze der Thermodynamik
- Thermodynamische Potentiale und Gleichgewichtsbedingungen
- Ausgewählte Anwendungen
- Phasenübergänge

Literatur:

**W. Nolting** . Grundkurs Theoretische Physik 4. *Springer*  
**Honerkamp, Roemer** . Klassische Theoretische Physik. *Springer*  
**R. Becker** . Theorie der Wärme. *Springer*  
**Landau, Lifschitz** . Lehrbuch der Theor. Physik, Bd. 5. *Akademie Verlag*

Organisatorisches:  
**Ansprechpartner**

Alejandro Saenz, Raum NEW15 2'208

Prüfung:  
Klausur

### 33152024017 Theoretische Physik V Thermodynamik (TU fak.)

|   |    |       |            |              |            |  |
|---|----|-------|------------|--------------|------------|--|
| 2 SWS   |    |       |            |              |            |  |
| UE  | Di | 11-13 | 14tgl. (1) | NEW15, 2.102 | C. Leitgeb |  |
| UE  | Fr | 11-13 | 14tgl. (2) | NEW15, 1.202 | A. Saenz   |  |
| UE  | Mo | 11-13 | 14tgl. (3) | NEW14, 1.12  | B. Leder   |  |
| 1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt |    |       |            |              |            |  |
| 2) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt |    |       |            |              |            |  |
| 3) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt |    |       |            |              |            |  |

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=124724>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Dieses Modul vermittelt die theoretischen und mathematischen Methoden der Phänomenologischen Thermodynamik und übt die Anwendung auf einfache physikalische Systeme

#### Voraussetzungen

Kenntnisse und Beherrschen der Lehrinhalte der Module

P0, P2.1, P2.2, P2.3 (SO2014)

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- Hauptsätze der Thermodynamik
- Thermodynamische Potentiale und Gleichgewichtsbedingungen
- Ausgewählte Anwendungen
- Phasenübergänge

Literatur:

**W. Nolting** . Grundkurs Theoretische Physik 4. *Springer*

**Honerkamp, Roemer** . Klassische Theoretische Physik. *Springer*

**R. Becker** . Theorie der Wärme. *Springer*

**Landau, Lifschitz** . Lehrbuch der Theor. Physik, Bd. 5. *Akademie Verlag*

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Alejandro Saenz, Raum NEW15 2'208

Prüfung:  
Klausur

### 33152024017 Theoretische Physik V Thermodynamik (TU fak.)

|   |    |       |           |             |          |  |
|---|----|-------|-----------|-------------|----------|--|
| 2 SWS   |    |       |           |             |          |  |
| TU  | Fr | 13-15 | wöch. (1) | NEW14, 1.12 | A. Saenz |  |
| 1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt |    |       |           |             |          |  |

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=124724>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Dieses Modul vermittelt die theoretischen und mathematischen Methoden der Phänomenologischen Thermodynamik und übt die Anwendung auf einfache physikalische Systeme

#### Voraussetzungen

Kenntnisse und Beherrschen der Lehrinhalte der Module

P0, P2.1, P2.2, P2.3 (SO2014)

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- Hauptsätze der Thermodynamik
- Thermodynamische Potentiale und Gleichgewichtsbedingungen
- Ausgewählte Anwendungen
- Phasenübergänge

Literatur:

**W. Nolting** . Grundkurs Theoretische Physik 4. *Springer*

**Honerkamp, Roemer** . Klassische Theoretische Physik. *Springer*

**R. Becker** . Theorie der Wärme. *Springer*

**Landau, Lifschitz** . Lehrbuch der Theor. Physik, Bd. 5. *Akademie Verlag*

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Alejandro Saenz, Raum NEW15 2'208

Prüfung:  
Klausur



## P3.2 - Analysis II

### 331520240149 Analysis II

|   |    |       |           |             |                  |  |
|---|----|-------|-----------|-------------|------------------|--|
| 4 SWS   |    |       |           |             |                  |  |
| VL  | Di | 09-11 | wöch. (1) | NEW14, 0.05 | A. Ortega Ortega |  |
|   | Do | 11-13 | wöch. (2) | NEW14, 0.05 | A. Ortega Ortega |  |
| 1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt |    |       |           |             |                  |  |
| 2) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt |    |       |           |             |                  |  |

#### Voraussetzungen

Analysis I

#### Gliederung / Themen / Inhalte

1. Mehrdimensionale Konvergenz und Stetigkeit
  - 1.1 Normen, Konvergenz von Folgen und Reihen
  - 1.2 Offene Mengen, abgeschlossen Mengen und Rand
  - 1.3 Konvergenz von Abbildungen
  - 1.4 Iterierte Grenzwerte
  - 1.5 Stetigen Abbildungen
  - 1.6 Stetige Funktionen auf kompakten Mengen
  - 1.7 Zusammenhang und Gebiete
2. Mehrdimensionale Differentialrechnung
  - 2.1 Differenzierbar und Ableitung
  - 2.2 Partielle Ableitungen und Jacobimatrix
  - 2.3 Rechenregeln für differenzierbaren
  - 2.4 Reellwertige Funktionen (Gradienten, Mittelwertsatz, höhere Ableitungen)
  - 2.5 Taylor-Formel
  - 2.6 Lokale Extrema mit und ohne Nebenbedingungen
3. Mehrdimensionale Integralrechnung
  - 3.1 Integrierbarkeit und Integral
  - 3.2 Integrierbarkeit-Kriterien
  - 3.3 Rechenregeln
  - 3.4 Mehrfachintegrale und der Satz von Fubini
  - 3.5 Transformationsformel
  - 3.6 Uneigentliche mehrdimensionale Integrale
  - 3.7 Kurvenintegrale. Gradientenfelder und ihre Potentiale
  - 3.8 Flächenintegrale
  - 3.9 Staz von Stokes. Satz von Gauß

Literatur:

**Fischer, Helmut; Kaul, Helmut** . Mathematik für Physiker, Band 1, 2001.

**Hertel, Peter** . Mathematikbuch zur Physik, 2009.

**Kerner, Hans** . Mathematik für Physiker, 2007.

**Berendt, Gerhard** . Mathematik für Physiker 1.

**Jänich, Klaus** . Mathematik 2, 2002.

### 331520240149 Analysis II

|   |    |       |           |              |                  |  |
|---|----|-------|-----------|--------------|------------------|--|
| 2 SWS   |    |       |           |              |                  |  |
| UE  | Mo | 09-11 | wöch. (1) | NEW14, 1.13  | A. Ortega Ortega |  |
| UE  | Di | 13-15 | wöch. (2) | RUD25, 3.007 | O. Müller        |  |
| UE  | Fr | 11-13 | wöch. (3) | RUD25, 1.012 | O. Müller        |  |
| UE  | Fr | 13-15 | wöch. (4) | RUD25, 1.012 | O. Müller        |  |
| 1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt |    |       |           |              |                  |  |
| 2) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt |    |       |           |              |                  |  |
| 3) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt |    |       |           |              |                  |  |
| 4) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt |    |       |           |              |                  |  |

#### Voraussetzungen

Analysis I

#### Gliederung / Themen / Inhalte

1. Mehrdimensionale Konvergenz und Stetigkeit
  - 1.1 Normen, Konvergenz von Folgen und Reihen
  - 1.2 Offene Mengen, abgeschlossen Mengen und Rand
  - 1.3 Konvergenz von Abbildungen
  - 1.4 Iterierte Grenzwerte
  - 1.5 Stetigen Abbildungen
  - 1.6 Stetige Funktionen auf kompakten Mengen
  - 1.7 Zusammenhang und Gebiete
2. Mehrdimensionale Differentialrechnung
  - 2.1 Differenzierbar und Ableitung
  - 2.2 Partielle Ableitungen und Jacobimatrix
  - 2.3 Rechenregeln für differenzierbaren
  - 2.4 Reellwertige Funktionen (Gradienten, Mittelwertsatz, höhere Ableitungen)
  - 2.5 Taylor-Formel
  - 2.6 Lokale Extrema mit und ohne Nebenbedingungen
3. Mehrdimensionale Integralrechnung

- 3.1 Integrierbarkeit und Integral
- 3.2 Integrierbarkeit-Kriterien
- 3.3 Rechenregeln
- 3.4 Mehrfachintegrale und der Satz von Fubini
- 3.5 Transformationsformel
- 3.6 Uneigentliche mehrdimensionale Integrale
- 3.7 Kurvenintegrale. Gradientenfelder und ihre Potentiale
- 3.8 Flächenintegrale
- 3.9 Satz von Stokes. Satz von Gauß

Literatur:

**Fischer, Helmut; Kaul, Helmut** . Mathematik für Physiker, Band 1, 2001.

**Hertel, Peter** . Mathematikbuch zur Physik, 2009.

**Kerner, Hans** . Mathematik für Physiker, 2007.

**Berendt, Gerhard** . Mathematik für Physiker 1.

**Jänich, Klaus** . Mathematik 2, 2002.

## P5 - Rechneranwendungen in der Physik

### 33152024002 Rechneranwendungen in der Physik

2 SWS

VL

Mo

11-13

wöch. (1)

NEW14, 0.06

C. Koch

1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=117817>

<b>Lern- und Qualifikationsziele</b><br>Die Vorlesung soll eine Einführung in die Rechnernutzung in der Physik geben und bei den Studierenden die Fähigkeit entwickeln, einfache numerische und analytische physikalische Problemstellungen mit Hilfe existierender<br />Software oder mit selbst erstellten Programmen zu lösen. <br><b>Voraussetzungen</b><br><b>Kenntnisse</b> aus den Modulen P0, P1.1-P1.3, P2.1, P2.2 (SO2014)<br><b>Gliederung / Themen / Inhalte</b><br>Die Vorlesung behandelt methodische Aspekte und deren Anwendung auf ausgewählte physikalische Systeme. Nachstehend ist eine Liste möglicher Themen gegeben:<br />Methodische Aspekte:<br />\* Einführung Python<br />\* Numerische Fehler und Grenzen,<br />\* Nullstellensuche, Lineare Gleichungen, Eigenwerte,<br />\* Numerische Integration,<br />\* Anfangswertprobleme, Runge-Kutta Integration,<br />Physikalische Problemstellungen:<br />\* Kepler Problem,<br />\* Elektrostatik,<br />\* 1-dimensionale Quantenmechanik<br />\* Statistische Physik, Molekulardynamik<br><br><i>Asynchrones Angebot vorhanden.</i> <a href='http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=124589'>Link</a>

Literatur:

**W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling und B. P. Flannery** . Numerical Recipes. Cambridge University Press

**Prof. U. Wolff** . Skript Computational Physics I .

**Paul L. DeVries** . A first course in computational physics. Wiley

**William R. Gibbs** . Computation in modern physics. World Scientific

**Michael T. Heath** . Scientific Computing. McGraw Hill

**Ward Cheney, David Kincaid** . Numerical Mathematics and Computing. Brooks/Cole

**Alejandro L. Garcia** . Numerical methods for physics. Prentice Hall

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

C.T. Koch, 3'210, christoph.koch@hu-berlin.de

Prüfung:

Kombination aus Portfolio und Klausur am Ende des Semesters

### 33152024002 Rechneranwendungen in der Physik

2 SWS

UE

Mo

13-15

wöch. (1)

NEW15, 1.427

B. Haas

UE

Mi

13-15

wöch. (2)

NEW15, 1.427

C. Koch

UE

Mi

15-17

wöch. (3)

NEW15, 1.427

B. Haas

1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt

2) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt

3) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=117817>

<b>Lern- und Qualifikationsziele</b><br>Die Vorlesung soll eine Einführung in die Rechnernutzung in der Physik geben und bei den Studierenden die Fähigkeit entwickeln, einfache numerische und analytische physikalische Problemstellungen mit Hilfe existierender<br />Software oder mit selbst erstellten Programmen zu lösen. <br><b>Voraussetzungen</b><br><b>Kenntnisse</b> aus den Modulen P0, P1.1-P1.3, P2.1, P2.2 (SO2014)<br><b>Gliederung / Themen / Inhalte</b><br>Die Vorlesung behandelt methodische Aspekte und deren Anwendung auf ausgewählte physikalische Systeme. Nachstehend ist eine Liste möglicher Themen gegeben:<br />Methodische Aspekte:<br />\* Einführung Python<br />\* Numerische Fehler und Grenzen,<br />\* Nullstellensuche, Lineare Gleichungen, Eigenwerte,<br />\* Numerische Integration,<br />\* Anfangswertprobleme, Runge-Kutta Integration,<br />Physikalische Problemstellungen:<br />\* Kepler Problem,<br />\* Elektrostatik,<br />\* 1-dimensionale Quantenmechanik<br />\* Statistische Physik, Molekulardynamik<br><br><i>Asynchrones Angebot vorhanden.</i> <a href='http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=124589'>Link</a>

Literatur:

**W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling und B. P. Flannery** . Numerical Recipes. Cambridge University Press

**Prof. U. Wolff** . Skript Computational Physics I .  
**Paul L. DeVries** . A first course in computational physics. *Wiley*  
**William R. Gibbs** . Computation in modern physics. *World Scientific*  
**Michael T. Heath** . Scientific Computing. *McGraw Hill*  
**Ward Cheney, David Kincaid** . Numerical Mathematics and Computing. *Brooks/Cole*  
**Alejandro L. Garcia** . Numerical methods for physics. *Prentice Hall*

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

C.T. Koch, 3'210, christoph.koch@hu-berlin.de

Prüfung:

Kombination aus Portfolio und Klausur am Ende des Semesters

## P6.1 - Grundpraktikum I

### 3315202401 Grundpraktikum I

4 SWS

PR

Mi

13-17

wöch. (1)

NEW14, 2.04

P. Amsalem,  
 B. Düzel,  
 L. Grote,  
 D. Kohlberger,  
 B. Maurer,  
 M. Müller,  
 R. Pennetta,  
 P. Schneeweiß,  
 U. Schwanke,  
 J. Volz

1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://wird noch bekannt gegeben>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Lösen experimenteller Fragestellungen in Mechanik und Wärmelehre in weitgehend selbständiger praktisch-experimenteller Tätigkeit;

Nutzung experimenteller Grundprinzipien, Techniken und Geräte;

Dokumentation und Bewertung experimenteller Ergebnisse; Erstellung qualifizierter Versuchsberichte

#### Voraussetzungen

Teilnahme an der präsenzpflichtigen Einweisung, Einschreibung und Sicherheitsbelehrung bei Kursbeginn;

Kenntnisse der Lehrinhalte der Module P0 und P1.1

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Vorbereitung, Durchführung, Dokumentation

und Auswertung von physikalischen Experimenten aus den

Teilgebieten von Mechanik und Wärmelehre

Literatur:

**U. Müller** . Physikalisches Grundpraktikum I: Mechanik und Thermodynamik. *online verfügbar*

**U. Müller** . Einführung in die Messung, Auswertung und Darstellung experimenteller Ergebnisse in der Physik. *online verfügbar*

**D. Geschke** . Physikalisches Praktikum. *Teubner*

**W. Walcher** . Praktikum der Physik. *Teubner*

**H.J. Eichler u.a.** . Das Neue Physikalische Grundpraktikum. *Springer*

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Dr. Daniel Kohlberger (LCP, Raum 204)

Prüfung:

Portfolio aus anzufertigenden Versuchsberichten und

Testaten zu jedem einzelnen Versuch;

Leistungsbewertung nach einem Punktesystem;

Modulabschlussnote abhängig von der erreichten Gesamtpunktzahl

## P8a - Fortgeschrittenenpraktikum I

### 33152024018 Fortgeschrittenenpraktikum I / Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene

3 SWS  
PR

Di

09-17

wöch. (1)

P. Amsalem,  
M. Bahmani,  
S. Blumstengel,  
O. Chiatti,  
B. Haas,  
S. Hackbarth,  
F. Hatami,  
H. Kirmse,  
S. Kirstein,  
W. Masselink,  
P. Pavone,  
P. Schneeweiß,  
N. Severin,  
J. Volz  
P. Amsalem,  
M. Bahmani,  
S. Blumstengel,  
O. Chiatti,  
B. Haas,  
S. Hackbarth,  
F. Hatami,  
H. Kirmse,  
S. Kirstein,  
W. Masselink,  
P. Pavone,  
P. Schneeweiß,  
N. Severin,  
J. Volz

Do

09-17

wöch. (2)

- 1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt  
2) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

#### Lern- und Qualifikationsziele

Dieses Modul vermittelt als Teil der berufsfeldbezogenen Zusatzqualifikation (BZQ) Erfahrung und Wissen für die Einbindung der Absolventinnen / Absolventen in die Berufswelt. Konkret wird durch dieses Modul praxisbezogenes Wissen und Erfahrung in der modernen Elektronik vermittelt, eine praktikumsorientierte Vertiefung in die moderne Physik erarbeitet und die Weitergabe wissenschaftlicher Erkenntnisse in Seminarvorträgen geübt.

#### Voraussetzungen

Kenntnis des Stoffes der Module P3 und P4

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Versuche aus den folgenden Gebieten:

- \* Atomphysik und Spektren
- \* Festkörperphysik und Materialwissenschaften
- \* Kernphysik
- \* Elementarteilchenphysik
- \* weitere Gebiete der Physik (e.g., Holographie, Vakuum-Messungen, Plasmaphysik, etc.)

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

PD Dr. Steffen Hackbarth NEW 15 Raum 1'305

Prüfung:

Für jeden Einzelversuch des F-Praktikums: Teilnahme an der Vorbesprechung, Durchführung des Experiments und das Schreiben eines Protokolls.

Jeder Einzelversuch bekommt eine Punktbewertung; die Teilnote der Lehrveranstaltung F-Praktikum ergibt sich aus den Bewertungen der Einzelversuche.

## P8b - Fortgeschrittenenpraktikum II

### 331520240180 Fortgeschrittenenpraktikum II

3 SWS  
PR

Di

09-17

wöch. (1)

P. Amsalem,  
M. Bahmani,  
S. Blumstengel,  
O. Chiatti,  
G. Gregoriev,  
B. Haas,  
S. Hackbarth,  
F. Hatami,  
H. Kirmse,  
S. Kirstein,  
W. Masselink,  
P. Pavone,  
P. Schneeweiß,  
N. Severin,  
J. Volz  
P. Amsalem,  
M. Bahmani,  
S. Blumstengel,  
O. Chiatti,  
G. Gregoriev,  
B. Haas,  
S. Hackbarth,  
F. Hatami,  
H. Kirmse,  
S. Kirstein,  
W. Masselink,  
P. Pavone,  
P. Schneeweiß,  
N. Severin,  
J. Volz

Do

09-17

wöch. (2)

- 1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt  
2) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

#### Lern- und Qualifikationsziele

Dieses Modul vertieft als Teil der berufsfeldbezogenen Zusatzqualifikation (BZQ) Erfahrung und Wissen für die Einbindung der Absolventinnen / Absolventen in die Berufswelt. Konkret wird durch dieses Modul praxisbezogenes Wissen und Erfahrung in der modernen Elektronik vermittelt, eine praktikumsorientierte Vertiefung in die moderne Physik erarbeitet und die Weitergabe wissenschaftlicher Erkenntnisse in Seminarvorträgen geübt.

#### Voraussetzungen

Kenntnis des Stoffes der Module P3 und P4

#### Gliederung / Themen / Inhalte

zusätzliche Versuche aus den folgenden Gebieten:

- \* Atomphysik und Spektren
- \* Festkörperphysik und Materialwissenschaften
- \* Kernphysik
- \* Elementarteilchenphysik
- \* weitere Gebiete der Physik (e.g., Holographie, Vakuum-Messungen, Plasmaphysik, etc.)

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

PD Dr. Steffen Hackbarth, NEW15 Raum 1'305

Prüfung:

Für jeden Einzelversuch des F-Praktikums: Teilnahme an der Vorbesprechung, Durchführung des Experiments und das Schreiben eines Protokolls.

Jeder Einzelversuch bekommt eine Punktbewertung; die Teilnote der Lehrveranstaltung F-Praktikum ergibt sich aus den Bewertungen der Einzelversuche.

## P8c - Elektronik

### 331520240161 Elektronik (SoSe 24)

2 SWS  
VL

Di

11-13

wöch. (1)

NEW15, 1.202

O. Chiatti

- 1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=122597>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Der Grundstein der modernen Experimentalphysik ist die Umwandlung von physikalischen Größen und deren Änderungen in elektrische Signale. In dieser Veranstaltung werden Sie die Grundlagen der Elektronik und der modernen Messtechnik erlernen, und Ihre Kenntnisse durch theoretische Übungen mit Simulationen und durch praktische Übungen anwenden. Am Ende der Veranstaltung werden Sie ein grundlegendes Verständnis von Elektronik erworben haben.

#### Voraussetzungen

Physik II - Elektromagnetismus

### Gliederung / Themen / Inhalte

Elektrische Signale und Messungen  
Bauelemente und Netzwerke  
Simulierte und reelle Schaltungen  
Frequenzgang und Filter  
Transistoren und Operationsverstärker  
Sensoren, Messung, Regelung und Rauschen  
Digital Analog und Analog Digital Wandlung  
Rechnergestützte Anwendungen  
*Asynchrones Angebot vorhanden.*

Literatur:

**Eckbert Hering, Klaus Bressler, Jürgen Gutekunst** . Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. *Springer-Verlag, Berlin (2014)*

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Dr. Olivio Chiatti, Raum 2'514

Prüfung:

Portfolioprüfung

### 33152024016 Elektronik (SoSe 24)

|   |    |       |           |             |  |            |
|---|----|-------|-----------|-------------|--|------------|
| 2 SWS   |    |       |           |             |  |            |
| PR  | Di | 13-15 | wöch. (1) | NEW14, 2.05 |  | O. Chiatti |
| PR  | Mi | 13-15 | wöch. (2) | NEW14, 2.05 |  | A. Gokhale |
| PR  | Do | 11-13 | wöch. (3) | NEW14, 2.05 |  | O. Chiatti |
| 1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt |    |       |           |             |  |            |
| 2) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt |    |       |           |             |  |            |
| 3) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt |    |       |           |             |  |            |

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=122597>

### Lern- und Qualifikationsziele

Der Grundstein der modernen Experimentalphysik ist die Umwandlung von physikalischen Größen und deren Änderungen in elektrische Signale. In dieser Veranstaltung werden Sie die Grundlagen der Elektronik und der modernen Messtechnik erlernen, und Ihre Kenntnisse durch theoretische Übungen mit Simulationen und durch praktische Übungen anwenden. Am Ende der Veranstaltung werden Sie ein grundlegendes Verständnis von Elektronik erworben haben.

### Voraussetzungen

Physik II - Elektromagnetismus

### Gliederung / Themen / Inhalte

Elektrische Signale und Messungen  
Bauelemente und Netzwerke  
Simulierte und reelle Schaltungen  
Frequenzgang und Filter  
Transistoren und Operationsverstärker  
Sensoren, Messung, Regelung und Rauschen  
Digital Analog und Analog Digital Wandlung  
Rechnergestützte Anwendungen  
*Asynchrones Angebot vorhanden.*

Literatur:

**Eckbert Hering, Klaus Bressler, Jürgen Gutekunst** . Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. *Springer-Verlag, Berlin (2014)*

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Dr. Olivio Chiatti, Raum 2'514

Prüfung:

Portfolioprüfung

## P8d - Funktionentheorie

### 33152024002 Funktionentheorie (englisch)

|   |    |       |           |             |  |            |
|---|----|-------|-----------|-------------|--|------------|
| 2 SWS   |    |       |           |             |  |            |
| VL  | Mo | 17-19 | wöch. (1) | NEW14, 3.12 |  | G. Baverez |
| 1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt |    |       |           |             |  |            |

### Lern- und Qualifikationsziele

Students will learn basic tools from complex analysis which are very useful all over physics.

### Voraussetzungen

Knowledge of real analysis is desirable, but some reminders will be given at the beginning of the course.

### Gliederung / Themen / Inhalte

This is an introductory course to the study of functions of the complex variable. Topics will include: holomorphic/analytic functions, harmonic functions, meromorphic functions, Cauchy's formula, residue theorem, analytic continuation, Riemann mapping theorem.

Prüfung:

Written exam

### 33152024003 Funktionentheorie (englisch)

1 SWS

UE

Mo

16-17

14tgl. (1)

NEW14, 3.12

G. Baverez

1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt

#### Lern- und Qualifikationsziele

Students will learn basic tools from complex analysis which are very useful all over physics.

#### Voraussetzungen

Knowledge of real analysis is desirable, but some reminders will be given at the beginning of the course.

#### Gliederung / Themen / Inhalte

This is an introductory course to the study of functions of the complex variable. Topics will include: holomorphic/analytic functions, harmonic functions, meromorphic functions, Cauchy's formula, residue theorem, analytic continuation, Riemann mapping theorem.

Prüfung:

Written exam

## P8e - Mathematische Methoden der Physik

### 33152024003 Mathematische Methoden der Physik

2 SWS

VL

Mi

11-13

wöch. (1)

NEW14, 1.09

O. Bär

1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt

#### Lern- und Qualifikationsziele

Die Studierenden ko#nnen erweiterte Kenntnisse der mathematischen Grundlagen der Physik, so wie sie insbesondere in der theoretischen Physik Anwendung finden, zur konkreten Problemlo#sung beurteilen und u#bertragen.

#### Voraussetzungen

Kenntnisse der Analysis (P3.1, P3.2, P3.3) und Lineare Algebra (P4)

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Randwertprobleme und Spezielle Funktionen

- Fourierreihen und Fourierintegrale
- Laplace Transformation
- Distributionentheorie
- Inhomogene Probleme und Green'sche Funktionen
- Definition und Eigenschaften von Hilberträumen
- Legendre Polynome und BesselFunktionen
- Integralgleichungen
- Angewandte Funktionentheorie
  - Satz von Cauchy, Residuenkalkül, Spiegelungsprinzip
  - Berechnung von Summen und Integralen
  - Dispersionsrelationen
  - Spezielle Funktionen im Komplexen
  - Integraltransformationen in der komplexen Ebene
- Ausgewählte Elemente aus der Gruppen- und Darstellungstheorie

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

PD Dr. Oliver Bär

Prüfung:

Klausur

### 33152024003 Mathematische Methoden der Physik

2 SWS

UE

Fr

09-11

wöch. (1)

NEW15, 3.101

O. Bär

1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

#### Lern- und Qualifikationsziele

Die Studierenden ko#nnen erweiterte Kenntnisse der mathematischen Grundlagen der Physik, so wie sie insbesondere in der theoretischen Physik Anwendung finden, zur konkreten Problemlo#sung beurteilen und u#bertragen.

#### Voraussetzungen

Kenntnisse der Analysis (P3.1, P3.2, P3.3) und Lineare Algebra (P4)

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Randwertprobleme und Spezielle Funktionen

- Fourierreihen und Fourierintegrale
- Laplace Transformation
- Distributionentheorie
- Inhomogene Probleme und Green'sche Funktionen
- Definition und Eigenschaften von Hilberträumen
- Legendre Polynome und BesselFunktionen
- Integralgleichungen
- Angewandte Funktionentheorie
  - Satz von Cauchy, Residuenkalkül, Spiegelungsprinzip
  - Berechnung von Summen und Integralen

- Dispersionsrelationen
  - Spezielle Funktionen im Komplexen
  - Integraltransformationen in der komplexen Ebene
- Ausgewählte Elemente aus der Gruppen- und Darstellungstheorie

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

PD Dr. Oliver Bär

Prüfung:

Klausur

## P8f - Forschungsseminar

### 331520240122s 1x1 der Beschleunigerphysik (TU fak.)

2 SWS

SE

Mo

13-15

wöch. (1)

NEW14, 1.12

T. Kamps

1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=124701>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Der Kurs vermittelt die Grundlagen der Physik von Teilchenbeschleunigern. Neben der theoretischen Betrachtungen der Teilchendynamik können praktische Programmiererfahrungen gemacht werden.

#### Voraussetzungen

Grundvorlesungen in Physik und Mathematik.

Interesse an Teilchenbeschleunigern.

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Der Kurs besteht aus Vorträgen zu ausgewählten Themen der Beschleunigerphysik und Projektpräsentationen, an dem die Studierenden im Verlauf der Semesters arbeiten. Wir starten mit einer Runde von Besuchen der Beschleuniger am HZB: Die Synchrotronstrahlungsquelle BESSY II, das Cyclotron für die Protonentherapie und die nachhaltige Beschleunigertestanlage SEALAB. Die Vorträge im ersten Teil sollen die Grundprinzipien der Erzeugung, Beschleunigung und Manipulation von Teilchenstrahlen vermitteln, mit Fokus auf die Beam Physik für die vorher besuchten Beschleunigeranlagen.

Im Projektteil können die Studierenden entweder ein Programmierprojekt (matlab/python Beschleunigersimulator für transversale oder longitudinale Strahldynamik, Strahlungserzeugung) arbeiten oder einen vertiefenden Vortrag zu einem ausgewählten Thema der Beschleunigerphysik (z.B. Kohärenz, Freie Elektronen Laser) vorbereiten.

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Thorsten Kamps, thorsten.kamps@hu-berlin.de

Prüfung:

mündliche Prüfung in Form eines Vortrags/Projektpräsentation mit anschließender Diskussion.

### 331520240122s 1x1 der Beschleunigerphysik (TU fak.)

1 SWS

TU

Do

09-10

wöch. (1)

NEW14, 1.12

T. Kamps

1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=124701>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Der Kurs vermittelt die Grundlagen der Physik von Teilchenbeschleunigern. Neben der theoretischen Betrachtungen der Teilchendynamik können praktische Programmiererfahrungen gemacht werden.

#### Voraussetzungen

Grundvorlesungen in Physik und Mathematik.

Interesse an Teilchenbeschleunigern.

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Der Kurs besteht aus Vorträgen zu ausgewählten Themen der Beschleunigerphysik und Projektpräsentationen, an dem die Studierenden im Verlauf der Semesters arbeiten. Wir starten mit einer Runde von Besuchen der Beschleuniger am HZB: Die Synchrotronstrahlungsquelle BESSY II, das Cyclotron für die Protonentherapie und die nachhaltige Beschleunigertestanlage SEALAB. Die Vorträge im ersten Teil sollen die Grundprinzipien der Erzeugung, Beschleunigung und Manipulation von Teilchenstrahlen vermitteln, mit Fokus auf die Beam Physik für die vorher besuchten Beschleunigeranlagen.

Im Projektteil können die Studierenden entweder ein Programmierprojekt (matlab/python Beschleunigersimulator für transversale oder longitudinale Strahldynamik, Strahlungserzeugung) arbeiten oder einen vertiefenden Vortrag zu einem ausgewählten Thema der Beschleunigerphysik (z.B. Kohärenz, Freie Elektronen Laser) vorbereiten.

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Thorsten Kamps, thorsten.kamps@hu-berlin.de

Prüfung:

mündliche Prüfung in Form eines Vortrags/Projektpräsentation mit anschließender Diskussion.



## 331520240196 Vom Größten zum Kleinsten: Das dunkle Universum & die Teilchenphysik

2 SWS  
SE

Mi

15-17

wöch. (1)

NEW15, 2.101

C. Issever,  
H. Lacker,  
S. Worm

1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=110128>

### Lern- und Qualifikationsziele

Erarbeiten der theoretischen Entwicklungen und der experimentellen Beobachtungen und Techniken, die zum Standardmodell der Teilchenphysik, dem Standardmodell der Kosmologie und zum Verständnis des nicht-thermischen Universums führten.

### Voraussetzungen

Grundlagen der Elektrodynamik und Quantenphysik, Vorlesung Kern- und Teilchenphysik

### Gliederung / Themen / Inhalte

#### A) Dunkle Materie ("dark matter"):

- Experimentelle Evidenz für dunkle Materie (I): Rotationskurven und Stabilität von Galaxienhaufen
- Experimentelle Evidenz für dunkle Materie (II): Gravitationslinsen und Weak Lensing
- Suche nach Dunkler Materie in Teilchenbeschleunigern
- Produktion und Suche von Dunkler Materie in sog. "beam-dump" Experimenten
- Direkte Suche nach Dunkler Materie in Laborexperimenten
- Astrophysikalische Suche nach Dunkler Materie
- Beispiele: Positronen, Antiprotonen, Gammastrahlung und Neutrinos aus der Paarvernichtung von WIMPs in Gravitationszentren

#### B) Neutrino-Physik

- Vorhersage und Entdeckung des Elektron-Neutrinos, Experiment von Cowan & Reines
- Familienstruktur der Neutrinos, Entdeckung des Myon-Neutrinos
- Experimente zur direkten Messung von Neutrinomassen, Experimentelle Grenzen
- Majorana-Neutrinos versus Dirac Neutrinos
- Suche nach dem neutrinolosen doppelten Beta-Zerfall
- Natürliche Neutrinoquellen: Solare und Atmosphärische Neutrinos
- Neutrinonachweis mit Kamiokande und ICEcube
- Neutrinoszillationen
- Neutrinoszillationen (Kamiokande und SNO, ggf. SAGE und GALLEX)
- Suche nach schweren rechtshändigen (Majorana)Neutrinos

()

Literatur:

**Claus Grupen** . Astroparticle Physics. *Springer*

**Cahn, Goldhaber** . The Experimental Foundations of Particle Physics. *Cambridge Univ. Press*

Organisatorisches:

### Ansprechpartner

Heiko Lacker, New 15, 2'414 und Cigdem Issever New 15, 2'416, Steven Worm

Prüfung:

Seminarvortrag

## 331520240196 In der Quantenphysik zum Bauelement

2 SWS  
SE

Mi

15-17

wöch. (1)

NEW15, 2.102

S. Fischer

1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=119989>

### Lern- und Qualifikationsziele

Literatursuche und -bewertung zu ausgewählten aktuellen Themen,  
Erarbeitung eines wissenschaftlichen Vortrags,  
wissenschaftliche Diskussion,  
Moderieren einer Experengruppe,  
kollegiale Kritik

### Voraussetzungen

Interesse in Experimenteller Physik und modernen Materialien für die Elektronik

Gut: Bachelorphysik: Experimentalphysik 1-3, Quantenmechanik

Ideal: Einf. Festkörperphysik

### Gliederung / Themen / Inhalte

Aktuelle Themen zur experimentellen Quantenphysik, modernen Materialien und Bauelementkonzepten mit Anwendung in

- Elektronik / Spintronik
- Quantenelektronik-/sensorik
- Quantenrechnern

Organisatorisches:

### Ansprechpartner

Prof. Dr. Saskia Fischer, NEW 15, Büro 2'516, Email: gnm@physik.hu-berlin.de

Prüfung:

Vortrag

### 331520240182 Selected problems of condensed-matter theory (C. Draxl) (englisch)

2 SWS  
SE Di 13-15 wöch. (1) ZGW2, 121 M. Yang  
1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt

## P8g - Fortgeschrittene Themen der Physik

### 331520240185 Einführung in die extragalaktische Astronomie und Kosmologie

2 SWS  
VL Di 09-11 wöch. (1) NEW15, 2.101 D. Berge  
1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt

#### Lern- und Qualifikationsziele

Einführung in Grundlagen der extra-galaktischen Astronomie und Kosmologie

#### Voraussetzungen

Grundvorlesungen Physik

Grundvorlesungen Mathematik

#### Gliederung / Themen / Inhalte

##### 1 Introduction

- \* Olbers paradox

- \* Hubble law

- \* Hubble radius/time

- \* Redshift

- \* Big Bang

- \* Cosmic Microwave Background

##### 2 Friedmann Universe

- \* Homogeneity and Isotropy

- \* Friedmann equations

- \* Expansion history of Universe, including EoS, matter, vacuum, energy and radiation

- \* Redshift in Friedmann Universe

- \* Composition of the Universe today

##### 3 Structure formation and Dark matter

- \* Growth of structure

- \* Role of dark matter

##### 4 Galaxies

- \* Galaxy classification

- \* Rotation curves

- \* Luminosity function

- \* Black Holes

- \* Active Galaxies (Accretion, Eddington lumi, etc)

##### 5 Stellar compact objects / endgame of stars

- \* White Dwarfs, Neutron Stars, stellar Black Holes

- \* Supernovae, Gamma-Ray Bursts

- \* Binary systems, Gravitational Waves

#### Literatur:

**Peter Schneider** . Einfuehrung in die extragalaktische Astronomie und Kosmologie. *Springer-Verlag*

**Barbara Ryden** . Introduction to Cosmology. *Cambridge*

**Karttunen, Kröger, Oja, Poutanen, Donner** . Fundamental Astronomy. *Springer*

#### Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

David Berge, [berge@physik.hu-berlin.de](mailto:berge@physik.hu-berlin.de)

#### Prüfung:

Aktive Teilnahme in den Vorlesungen und Übungen, Lösung von 50% der Hausaufgaben sowie der Klausur, mündliches Prüfungsgespräch

### 331520240185 Einführung in die extragalaktische Astronomie und Kosmologie

2 SWS  
UE Mi 11-13 wöch. (1) NEW15, 2.101 D. Berge  
1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt

#### Lern- und Qualifikationsziele

Einführung in Grundlagen der extra-galaktischen Astronomie und Kosmologie

#### Voraussetzungen

Grundvorlesungen Physik

Grundvorlesungen Mathematik

#### Gliederung / Themen / Inhalte

##### 1 Introduction

- \* Olbers paradox

- \* Hubble law

- \* Hubble radius/time

- \* Redshift

- \* Big Bang

- \* Cosmic Microwave Background

##### 2 Friedmann Universe

- \* Homogeneity and Isotropy

- \* Friedmann equations
- \* Expansion history of Universe, including EoS, matter, vacuum, energy and radiation
- \* Redshift in Friedmann Universe
- \* Composition of the Universe today
- 3 Structure formation and Dark matter
- \* Growth of structure
- \* Role of dark matter
- 4 Galaxies
- \* Galaxy classification
- \* Rotation curves
- \* Luminosity function
- \* Black Holes
- \* Active Galaxies (Accretion, Eddington lumi, etc)
- 5 Stellar compact objects / endgame of stars
- \* White Dwarfs, Neutron Stars, stellar Black Holes
- \* Supernovae, Gamma-Ray Bursts
- \* Binary systems, Gravitational Waves

Literatur:

**Peter Schneider** . Einfuehrung in die extragalaktische Astronomie und Kosmologie. *Springer-Verlag*

**Barbara Ryden** . Introduction to Cosmology. *Cambridge*

**Karttunen, Kröger, Oja, Poutanen, Donner** . Fundamental Astronomy. *Springer*

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

David Berge, berge@physik.hu-berlin.de

Prüfung:

Aktive Teilnahme in den Vorlesungen und Übungen, Lösung von 50% der Hausaufgaben sowie der Klausur, mündliches Prüfungsgespräch

## Pe1 UeFW - Theoretische Physik I: Klassische Mechanik und Spezielle Relativitätstheorie

### 331520240156 Theoretische Physik I: Klassische Mechanik und Spezielle Relativitätstheorie (UeWP: 10 LP)

4 SWS

|   |    |       |           |             |           |
|---|----|-------|-----------|-------------|-----------|
| VL  | Di | 11-13 | wöch. (1) | NEW14, 0.07 | V. Forini |
|   | Fr | 09-11 | wöch. (2) | NEW14, 0.06 | V. Forini |
| 1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt |    |       |           |             |           |
| 2) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt |    |       |           |             |           |
| detaillierte Beschreibung siehe S. 12         |    |       |           |             |           |

### 331520240156 Theoretische Physik I: Klassische Mechanik und Spezielle Relativitätstheorie (UeWP: 10 LP)

2 SWS

|   |    |       |           |             |             |
|---|----|-------|-----------|-------------|-------------|
| UE  | Mi | 11-13 | wöch. (1) | NEW14, 1.13 | V. Forini   |
| UE  | Mi | 11-13 | wöch. (2) | NEW14, 1.14 | V. Forini   |
| UE  | Mo | 15-17 | wöch. (3) | NEW14, 1.12 | G. Jakobsen |
| UE  | Do | 13-15 | wöch. (4) | NEW14, 1.09 | V. Forini   |
| UE  | Fr | 11-13 | wöch. (5) | NEW14, 1.12 | G. Jakobsen |
| 1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt |    |       |           |             |             |
| 2) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt |    |       |           |             |             |
| 3) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt |    |       |           |             |             |
| 4) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt |    |       |           |             |             |
| 5) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt |    |       |           |             |             |
| detaillierte Beschreibung siehe S. 13         |    |       |           |             |             |

### 331520240156 Theoretische Physik I: Klassische Mechanik und Spezielle Relativitätstheorie (UeWP: 10 LP)

2 SWS

|   |    |       |           |             |          |
|---|----|-------|-----------|-------------|----------|
| TU  | Mo | 13-15 | wöch. (1) | NEW14, 0.07 | T. Klose |
| 1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt |    |       |           |             |          |
| detaillierte Beschreibung siehe S. 13         |    |       |           |             |          |

## Pe3 UeFW - Theoretische Physik III: Quantenmechanik

### 33152024014 Theoretische Physik III: Quantenmechanik (UeWP: 10 LP, TU: fak.)

|   |    |       |           |             |         |  |
|---|----|-------|-----------|-------------|---------|--|
| 4 SWS   |    |       |           |             |         |  |
| VL  | Mo | 09-11 | wöch. (1) | NEW14, 0.07 | P. Uwer |  |
|   | Fr | 13-15 | wöch. (2) | NEW14, 0.07 | P. Uwer |  |
| 1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt |    |       |           |             |         |  |
| 2) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt |    |       |           |             |         |  |
| detaillierte Beschreibung siehe S. 14         |    |       |           |             |         |  |

### 33152024014 Theoretische Physik III: Quantenmechanik (UeWP: 10 LP, TU: fak.)

|   |    |       |           |              |           |  |
|---|----|-------|-----------|--------------|-----------|--|
| 2 SWS   |    |       |           |              |           |  |
| UE  | Mi | 13-15 | wöch. (1) | NEW14, 1.09  | P. Uwer   |  |
| UE  | Mo | 15-17 | wöch. (2) | NEW15, 3.101 | O. Bär    |  |
| UE  | Mi | 13-15 | wöch. (3) | NEW14, 1.14  | O. Bär    |  |
| UE  | Mo | 15-17 | wöch. (4) | NEW14, 1.13  | D. Artico |  |
| 1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt |    |       |           |              |           |  |
| 2) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt |    |       |           |              |           |  |
| 3) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt |    |       |           |              |           |  |
| 4) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt |    |       |           |              |           |  |
| detaillierte Beschreibung siehe S. 14         |    |       |           |              |           |  |

### 33152024014 Theoretische Physik III: Quantenmechanik (UeWP: 10 LP, TU: fak.)

|   |    |       |           |             |         |  |
|---|----|-------|-----------|-------------|---------|--|
| 2 SWS   |    |       |           |             |         |  |
| TU  | Mi | 17-19 | wöch. (1) | NEW14, 1.13 | P. Uwer |  |
| 1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt |    |       |           |             |         |  |
| detaillierte Beschreibung siehe S. 15         |    |       |           |             |         |  |

## B. Sc. (Kombinationsfach Ph)

### PK2 / PK2e - Experimentalphysik 2

### 33152024014 BPh4 - Experimentalphysik 2 / Einführung in die Physik 2 (UeWP: 10 LP)

|   |    |       |           |              |                                       |  |
|---|----|-------|-----------|--------------|---------------------------------------|--|
| 4 SWS   |    |       |           |              |                                       |  |
| VL  | Di | 13-15 | wöch. (1) | NEW15, 1.201 | S. Blumstengel,<br>E. List-Kratochvil |  |
|   | Do | 13-15 | wöch. (2) | NEW15, 1.201 | S. Blumstengel,<br>E. List-Kratochvil |  |
| 1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt |    |       |           |              |                                       |  |
| 2) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt |    |       |           |              |                                       |  |

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=124730>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Beherrschung der Grundlagen der Elektro- und Magnetstatik, der Elektrodynamik und der elektromagnetischen Wellen. Erlernen der Grundlagen der speziellen Relativitätstheorie.

#### Voraussetzungen

Mathematische Grundlagen  
Klassische Mechanik und Wärmelehre (PK1)

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Elektrostatik  
Elektrischer Strom und Magnetismus  
Elektrodynamik und Wechselströme  
Maxwell-Gleichungen  
Elektromagnetische Wellen  
Relativistische Physik

#### Literatur:

**D. Meschede** . Gerthsen Physik. *Springer*  
**Tipler** . Physik. *Spektrum*  
**Bergmann Schaefer** . Elektromagnetismus. *De Gruyter*  
**Demtröder** . Experimentalphysik II. *Springer*

#### Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Prof. Dr. Emil List-Kratochvil und PD. Dr. Sylke Blumstengel

#### Prüfung:

Benotete Klausur

## 331520240109 BPh4 - Experimentalphysik 2 / Einführung in die Physik 2 (UeWP: 10 LP)

|   |    |       |           |             |            |  |
|---|----|-------|-----------|-------------|------------|--|
| 2 SWS   |    |       |           |             |            |  |
| UE  | Di | 11-13 | wöch. (1) | NEW14, 1.12 | G. Ligorio |  |
| UE  | Di | 15-17 | wöch. (2) | NEW14, 1.12 | G. Ligorio |  |
| UE  | Mi | 13-15 | wöch. (3) | NEW14, 1.12 | G. Ligorio |  |
| UE  | Mi | 15-17 | wöch. (4) | NEW14, 1.12 | G. Ligorio |  |
| 1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt |    |       |           |             |            |  |
| 2) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt |    |       |           |             |            |  |
| 3) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt |    |       |           |             |            |  |
| 4) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt |    |       |           |             |            |  |

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=124730>

### Lern- und Qualifikationsziele

Beherrschung der Grundlagen der Elektro- und Magnetstatik, der Elektrodynamik und der elektromagnetischen Wellen. Erlernen der Grundlagen der speziellen Relativitätstheorie.

### Voraussetzungen

Mathematische Grundlagen

Klassische Mechanik und Wärmelehre (PK1)

### Gliederung / Themen / Inhalte

Elektrostatik

Elektrischer Strom und Magnetismus

Elektrodynamik und Wechselströme

Maxwell-Gleichungen

Elektromagnetische Wellen

Relativistische Physik

Literatur:

**D. Meschede** . Gerthsen Physik. *Springer*

**Tipler** . Physik. *Spektrum*

**Bergmann Schaefer** . Elektromagnetismus. *De Gruyter*

**Demtröder** . Experimentalphysik II. *Springer*

Organisatorisches:

### Ansprechpartner

Prof. Dr. Emil List-Kratochvil und PD. Dr. Sylke Blumstengel

Prüfung:

Benotete Klausur

## PK6 - Quantenmechanik

### 331520240109 Quantenmechanik (TU: fak.)

|   |    |       |           |             |          |  |
|---|----|-------|-----------|-------------|----------|--|
| 4 SWS   |    |       |           |             |          |  |
| VL  | Do | 09-11 | wöch. (1) | NEW14, 1.15 | T. Klose |  |
|   | Fr | 09-11 | wöch. (2) | NEW14, 0.07 | T. Klose |  |
| 1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt |    |       |           |             |          |  |
| 2) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt |    |       |           |             |          |  |

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=124735>

### Lern- und Qualifikationsziele

Beherrschen der experimentellen und theoretischen Grundlagen der Quantenphysik. Kenntnisse im Umgang, in der Anwendung bzw. der Deutung der behandelten Inhalte z.B. zu wegweisenden Experimenten und Modellen, zur Schrödingerschen Quantentheorie inklusive statistischer Interpretation und zur Bedeutung der Quantenmechanik für das Verständnis der Struktur der Materie. Kenntnisse der Eckpunkte der historischen Entwicklung

### Voraussetzungen

Kenntnisse der Lerninhalte der Module Experimentalphysik 1 (Pk1), Experimentalphysik 2 (Pk2), Experimentalphysik 3 (Pk3), Mathematische Grundlagen (Pk4), Klassische Theoretische Physik (Pk5)

### Gliederung / Themen / Inhalte

# Wärmestrahlung,  
# Energiequanten,  
# Atomstruktur und -spektren,  
# Welle-Teilchen-Dualismus,  
# Wellenfunktion,  
# Operatoren,  
# Schrödinger-Gleichung,  
# Zustandsreduktion,  
# eindimensionale Modellsysteme (u.a. Oszillator und Tunneln),  
# Bahndrehimpuls,  
# Spin,  
# H-Atom,  
# Fermionen und Bosonen,  
# Pauliprinzip,  
# Periodensystem,

# Fermi- und Boseverteilungen,  
# Verschränkung

Literatur:

**Tipler** . Physik für Wissenschaftler und Ingenieure. *W. H. Freeman and Company*

**Gerthsen** . Physik. *Springer*

**Demtröder** . Experimentalphysik, Bd. 3: Atome, Moleküle und Festkörper. *Springer*

**Schmüser** . Theoretische Physik für Studierende des Lehramtes I: Quantenmechanik. *Springer*

**Griffiths** . Quantenmechanik. *Peardon*

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

PD Thomas Klose (IRIS-Adlershof, Zum großen Windkanal 2, Raum 1'226; thomas.klose@physik.hu-berlin.de)

Prüfung:

Klausur (180 Minuten), 50% der Übungsaufgaben gelöst

### 331520240169 Quantenmechanik (TU: fak.)

2 SWS

|    |    |       |           |             |          |
|----|----|-------|-----------|-------------|----------|
| UE | Do | 11-13 | wöch. (1) | NEW14, 0.06 | T. Klose |
|----|----|-------|-----------|-------------|----------|

|    |    |       |           |             |          |
|----|----|-------|-----------|-------------|----------|
| UE | Fr | 11-13 | wöch. (2) | NEW14, 1.13 | T. Klose |
|----|----|-------|-----------|-------------|----------|

|    |    |       |           |             |          |
|----|----|-------|-----------|-------------|----------|
| UE | Do | 11-13 | wöch. (3) | NEW14, 0.06 | J. Weber |
|----|----|-------|-----------|-------------|----------|

1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

2) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

3) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=124735>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Beherrschen der experimentellen und theoretischen Grundlagen der Quantenphysik. Kenntnisse im Umgang, in der Anwendung bzw. der Deutung der behandelten Inhalte z.B. zu wegweisenden Experimenten und Modellen, zur Schrödingerschen Quantentheorie inklusive statistischer Interpretation und zur Bedeutung der Quantenmechanik für das Verständnis der Struktur der Materie. Kenntnisse der Eckpunkte der historischen Entwicklung

#### Voraussetzungen

Kenntnisse der Lerninhalte der Module Experimentalphysik 1 (Pk1), Experimentalphysik 2 (Pk2), Experimentalphysik 3 (Pk3), Mathematische Grundlagen (Pk4), Klassische Theoretische Physik (Pk5)

#### Gliederung / Themen / Inhalte

# Wärmestrahlung,  
# Energiequanten,  
# Atomstruktur und -spektren,  
# Welle-Teilchen-Dualismus,  
# Wellenfunktion,  
# Operatoren,  
# Schrödinger-Gleichung,  
# Zustandsreduktion,  
# eindimensionale Modellsysteme (u.a. Oszillator und Tunneln),  
# Bahndrehimpuls,  
# Spin,  
# H-Atom,  
# Fermionen und Bosonen,  
# Pauliprinzip,  
# Periodensystem,  
# Fermi- und Boseverteilungen,  
# Verschränkung

Literatur:

**Tipler** . Physik für Wissenschaftler und Ingenieure. *W. H. Freeman and Company*

**Gerthsen** . Physik. *Springer*

**Demtröder** . Experimentalphysik, Bd. 3: Atome, Moleküle und Festkörper. *Springer*

**Schmüser** . Theoretische Physik für Studierende des Lehramtes I: Quantenmechanik. *Springer*

**Griffiths** . Quantenmechanik. *Peardon*

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

PD Thomas Klose (IRIS-Adlershof, Zum großen Windkanal 2, Raum 1'226; thomas.klose@physik.hu-berlin.de)

Prüfung:

Klausur (180 Minuten), 50% der Übungsaufgaben gelöst

### 331520240169 Quantenmechanik (TU: fak.)

2 SWS

TU

|   |           |      |
|---|-----------|------|
| 1) findet vom 14.04.2024 bis 14.07.2024 statt | wöch. (1) | N.N. |
|---|-----------|------|

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=124735>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Beherrschen der experimentellen und theoretischen Grundlagen der Quantenphysik. Kenntnisse im Umgang, in der Anwendung bzw. der Deutung der behandelten Inhalte z.B. zu wegweisenden Experimenten und Modellen, zur Schrödingerschen Quantentheorie inklusive statistischer Interpretation und zur Bedeutung der Quantenmechanik für das Verständnis der Struktur der Materie. Kenntnisse der Eckpunkte der historischen Entwicklung

#### Voraussetzungen

Kenntnisse der Lerninhalte der Module Experimentalphysik 1 (Pk1), Experimentalphysik 2 (Pk2), Experimentalphysik 3 (Pk3), Mathematische Grundlagen (Pk4), Klassische Theoretische Physik (Pk5)

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- # Wärmestrahlung,
- # Energiequanten,
- # Atomstruktur und -spektren,
- # Welle-Teilchen-Dualismus,
- # Wellenfunktion,
- # Operatoren,
- # Schrödinger-Gleichung,
- # Zustandsreduktion,
- # eindimensionale Modellsysteme (u.a. Oszillator und Tunneln),
- # Bahndrehimpuls,
- # Spin,
- # H-Atom,
- # Fermionen und Bosonen,
- # Pauliprinzip,
- # Periodensystem,
- # Fermi- und Boseverteilungen,
- # Verschränkung

Literatur:

**Tipler** . Physik für Wissenschaftler und Ingenieure. *W. H. Freeman and Company*

**Gerthsen** . Physik. *Springer*

**Demtröder** . Experimentalphysik, Bd. 3: Atome, Moleküle und Festkörper. *Springer*

**Schmüser** . Theoretische Physik für Studierende des Lehramtes I: Quantenmechanik. *Springer*

**Griffiths** . Quantenmechanik. *Peardon*

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

PD Thomas Klose (IRIS-Adlershof, Zum großen Windkanal 2, Raum 1'226; thomas.klose@physik.hu-berlin.de)

Prüfung:

Klausur (180 Minuten), 50% der Übungsaufgaben gelöst

## PK8 - Atom- und Molekülphysik

### 33152024009 Atom- und Molekülphysik

2 SWS

VL

Fr

13-15

wöch. (1)

NEW15, 1.201

A.

Rauschenbeutel

1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=127156>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Verständnis der experimentellen Grundlagen der Quantenphysik, Kenntnis der Grundlagen der Atom- und Molekülphysik, wichtige Quantenphänomene

#### Voraussetzungen

Klassische Mechanik, Elektrodynamik, Wärmelehre, Wellenlehre (Module Pk1 - Pk3), Quantenmechanik (Modul Pk6)

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- Quantenmechanische Beschreibung des H-Atoms
- Feinstruktur des H-Atoms
- Strahlungsübergänge
- Laser
- Zwei-Elektronen-Atome
- Mehr-Elektronen-Atome
- Moleküle: Aufbau, Bindungsarten, Born-Oppenheimer-Näherung, Molekülorbitale
- Moleküle: Rotationen, Schwingungen & ihre Spektroskopie
- Experimente mit einzelnen Atomen und Molekülen

Literatur:

**W. Demtröder** . Experimentalphysik 3: Atome, Moleküle und Festkörper. *Springer*

**H. Haken & H. C. Wolf** . Atom- und Quantenphysik. *Springer*

**T. Mayer-Kuckuk** . Atomphysik. *Teubner*

**G. K. Woodgate** . Elementare Struktur der Atome. *Oxford Science Publications*

**B. H. Bransden & C. J. Joachain** . Physics of Atoms and Molecules. *Prentice Hall*

**C. J. Foot** . Atomphysik. *Oldenbourg*

**W. Demtröder** . Laserspektroskopie 1 & 2. *Springer*

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Arno Rauschenbeutel, Inst. f. Phys., Newtonstr. 15, Raum 3'515

Prüfung:

Klausur

### 33152024009 Atom- und Molekülphysik

|   |    |       |           |             |  |               |
|---|----|-------|-----------|-------------|--|---------------|
| 1 SWS   |    |       |           |             |  |               |
| UE  | Fr | 11-13 | wöch. (1) | NEW14, 1.14 |  | J. Volz       |
| UE  | Fr | 11-13 | wöch. (2) | NEW14, 1.11 |  | P. Schneeweiß |
| 1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt |    |       |           |             |  |               |
| 2) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt |    |       |           |             |  |               |

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=127156>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Verständnis der experimentellen Grundlagen der Quantenphysik, Kenntnis der Grundlagen der Atom- und Molekülphysik, wichtige Quantenphänomene

#### Voraussetzungen

Klassische Mechanik, Elektrodynamik, Wärmelehre, Wellenlehre (Module Pk1 - Pk3), Quantenmechanik (Modul Pk6)

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- Quantenmechanische Beschreibung des H-Atoms
- Feinstruktur des H-Atoms
- Strahlungsübergänge
- Laser
- Zwei-Elektronen-Atome
- Mehr-Elektronen-Atome
- Moleküle: Aufbau, Bindungsarten, Born-Oppenheimer-Näherung, Molekülorbitale
- Moleküle: Rotationen, Schwingungen & ihre Spektroskopie
- Experimente mit einzelnen Atomen und Molekülen

Literatur:

**W. Demtröder** . Experimentalphysik 3: Atome, Moleküle und Festkörper. *Springer*

**H. Haken & H. C. Wolf** . Atom- und Quantenphysik. *Springer*

**T. Mayer-Kuckuk** . Atomphysik. *Teubner*

**G. K. Woodgate** . Elementare Struktur der Atome. *Oxford Science Publications*

**B. H. Bransden & C. J. Joachain** . Physics of Atoms and Molecules. *Prentice Hall*

**C. J. Foot** . Atomphysik. *Oldenbourg*

**W. Demtröder** . Laserspektroskopie 1 & 2. *Springer*

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Arno Rauschenbeutel, Inst. f. Phys., Newtonstr. 15, Raum 3'515

Prüfung:

Klausur

## PK9 - Physikalisches Grundpraktikum A

### 33152024019 Physikalisches Grundpraktikum A

|       |    |       |           |             |  |  |
|-------|----|-------|-----------|-------------|--|--|
| 4 SWS |    |       |           |             |  |  |
| PR    | Fr | 09-13 | wöch. (1) | NEW14, 2.04 |  | B. Haas,<br>C. Issever,<br>D. Kohlberger,<br>C. Leitgeb,<br>M. Müller,<br>U. Schwanke,<br>N. Severin |

1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://wird noch bekannt gegeben>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Kennen, Verstehen und Nutzen experimenteller Grundprinzipien, Techniken und Geräte;  
Bewerten, Einschätzen, Einordnen und Dokumentieren erzielter experimenteller Ergebnisse

#### Voraussetzungen

Teilnahme an präsenzpflichtiger Sicherheitsbelehrung/Einschreibung zu Beginn;

Kenntnisse der Lerninhalte der Module Experimentalphysik I und Mathematische Grundlagen

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Durchführung, Dokumentation und Auswertung von ausgewählten Experimenten aus den Teilgebieten von Mechanik und Wärmelehre

Literatur:

**U. Müller** . Einführung in die Messung, Auswertung und Darstellung experimenteller Ergebnisse in der Physik. *online verfügbar*

**U. Müller** . Physikalisches Grundpraktikum: Mechanik und Thermodynamik. *online verfügbar*

**H.J. Eichler u.a.** . Das Neue Physikalische Grundpraktikum. *Springer*

**D. Geschke** . Physikalisches Praktikum. *Teubner*

**W. Walcher** . Praktikum der Physik. *Teubner*

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Dr. Daniel Kohlberger Newtonstr. 15 Raum 1'206)



Prüfung:  
Portfolio aus allen  
absolvierten Versuchen (Testate und Versuchsberichte für ca. 10 Experimente)  
Leistungsbewertung nach einem Punktesystem;  
Modulabschlussnote abhängig von der erreichten Gesamtpunktezah

## PK10 - Physikalisches Grundpraktikum B

### 331520240120 Physikalisches Grundpraktikum B

4 SWS  
PR

Do

13-17

wöch. (1)

NEW14, 2.04

P. Amsalem,  
S. Hackbarth,  
D. Kohlberger,  
A. Opitz

1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

Moodle-Link:  
<http://wird noch bekannt gegeben>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Kennen, Verstehen und Nutzen experimenteller Grundprinzipien, Techniken und Geräte; Bewerten, Einschätzen,  
Einordnen und Dokumentieren erzielter experimenteller Ergebnisse

#### Voraussetzungen

Teilnahme an obligatorischer Sicherheitsbelehrung zu Beginn;  
Kenntnisse der Lerninhalte der Module Physikalisches Grundpraktikum A (Pk9), Experimentalphysik 2 (Pk2) und  
Experimentalphysik 3 (Pk3)

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Durchführen und Dokumentieren von Experimenten  
aus dem Stoffgebiet Elektrodynamik,  
Optik und Quantenphysik

#### Literatur:

**U. Müller** . Einführung in die Messung, Auswertung und Darstellung experimenteller Ergebnisse in der Physik. *online verfügbar*

**U. Müller** . Physikalisches Grundpraktikum: Elektrodynamik und Optik. *online verfügbar*

#### Organisatorisches:

##### Ansprechpartner

Dr. Daniel Kohlberger, Newtonstr. 15 Raum 1'206

#### Prüfung:

Portfolio aus allen 10  
absolvierten Versuchen (Testate und Versuchsberichte)  
Leistungsbewertung nach einem Punktesystem;  
Modulabschlussnote abhängig von der erreichten Gesamtpunktezah

## PK12 - Basismodul Didaktik der Physik

### 331520240022 Basismodul Didaktik der Physik - Teil 1

2 SWS  
SE

Do

11-13

wöch. (1)

BT01, 304

S. Chroszczinsky,  
B. Priemer

1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

#### Lern- und Qualifikationsziele

Sammeln erster Erfahrungen im Unterrichten von physikalischen Inhalten, Reflektieren der Erfahrungen,  
Beherrschen der Grundlagen der Physikdidaktik, Fähigkeit zum Argumentieren in diesen Themenfeldern

#### Voraussetzungen

keine

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Teil 1: Planung, Vorstellen und praktische Umsetzung von Unterrichtsminiaturen zu einem  
vorgegebenen physikalischen Inhalt. Reflexionen der eigenen Unterrichtspraxis und der anderer

Teil 2:

Kernthemen der Didaktik der Physik:

- Ziele des Physikunterrichts,
- Kompetenzen,
- Didaktische Rekonstruktion,
- Alltagsvorstellungen, Modelle und Analogien  
als Lernhilfen,
- Experimentieren im Physikunterricht,
- Curricula,
- Schülerlabore,
- Interesse,
- Large Scale Assessments

#### Organisatorisches:

##### Ansprechpartner

Burkhard Priemer

Prüfung:  
Klausur (90 min.), Die Modulabschlussprüfung kann nur nach der erfolgreichen Teilnahme an beiden (!) Teilen des Moduls abgelegt werden.

## Master of Science

### P21 - Statistische Physik

vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#P21

#### 331520240038 Statistische Physik (UeWP: 10 LP)

|   |    |       |           |             |          |
|---|----|-------|-----------|-------------|----------|
| 4 SWS   |    |       |           |             |          |
| VL  | Mi | 09-11 | wöch. (1) | NEW14, 1.02 | K. Busch |
|   | Fr | 11-13 | wöch. (2) | NEW14, 0.05 | K. Busch |
| 1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt |    |       |           |             |          |
| 2) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt |    |       |           |             |          |

Moodle-Link:  
<http://moodle.hu-berlin.de/course/edit.php?id=124687>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Grundlagen und die theoretische Beschreibung der Statistischen Physik systematisieren und sind in der Lage, diese zur Lösung von einschlägigen Fragestellungen anzuwenden.

#### Voraussetzungen

Kenntnisse der Thermodynamik, Mechanik und Quantenmechanik.

#### Gliederung / Themen / Inhalte

0. Einleitung
1. Grundbegriffe der Thermodynamik und der Quantenmechanik
2. Grundlagen der Statistischen Physik (Reine und Statistische Zustände; Entropie und Wahrscheinlichkeitstheorie; Ensembles; Anschluss zur Thermodynamik)
3. Ideale Systeme (Spin-Systeme; Boltzmann-, Bose- und Fermi-Gase; Beispiele)
4. Aufbau der Statistischen Physik (Zustandsoperator; Thermodynamische Gleichgewicht; Störungsrechnung; Variationsverfahren; Quantenkorrekturen zur klassischen Statistischen Physik)
5. Reale Systeme im thermodynamischen Gleichgewicht und Phasenübergänge (Spin-Modelle mit Wechselwirkung; Ordnungsparameter; Molekularfeldnäherung; Ginzburg-Landau-Theorie)
6. Thermodynamische Systeme ausserhalb des Gleichgewichts (Theorie der Linearen Antwort; Kausalität und analytische Struktur der Antwortfunktionen; Fluktuations-Dissipations-Theorem)

#### Literatur:

**F. Schwabl** . Statistische Mechanik. *Springer*

**T. Fließbach** . Statistische Physik: Lehrbuch zur Theoretischen Physik IV. *Springer*

**W. Nolting** . Grundkurs Theoretische Physik, Band 6 Statistische Physik. *Springer*

#### Organisatorisches:

##### Ansprechpartner

Kurt Busch, NEW 15, 3'208, kurt.busch@physik.hu-berlin.de

Prüfung:  
Klausur.

#### 331520240038 Statistische Physik (UeWP: 10 LP)

|   |    |       |           |           |              |
|---|----|-------|-----------|-----------|--------------|
| 2 SWS   |    |       |           |           |              |
| UE  | Mo | 09-11 | wöch. (1) | ZGW2, 021 | F. Intravaia |
| 1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt |    |       |           |           |              |

Moodle-Link:  
<http://moodle.hu-berlin.de/course/edit.php?id=124687>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Grundlagen und die theoretische Beschreibung der Statistischen Physik systematisieren und sind in der Lage, diese zur Lösung von einschlägigen Fragestellungen anzuwenden.

#### Voraussetzungen

Kenntnisse der Thermodynamik, Mechanik und Quantenmechanik.

#### Gliederung / Themen / Inhalte

0. Einleitung
1. Grundbegriffe der Thermodynamik und der Quantenmechanik
2. Grundlagen der Statistischen Physik (Reine und Statistische Zustände; Entropie und Wahrscheinlichkeitstheorie; Ensembles; Anschluss zur Thermodynamik)
3. Ideale Systeme (Spin-Systeme; Boltzmann-, Bose- und Fermi-Gase; Beispiele)
4. Aufbau der Statistischen Physik (Zustandsoperator; Thermodynamische Gleichgewicht; Störungsrechnung; Variationsverfahren; Quantenkorrekturen zur klassischen Statistischen Physik)
5. Reale Systeme im thermodynamischen Gleichgewicht und Phasenübergänge (Spin-Modelle mit Wechselwirkung; Ordnungsparameter; Molekularfeldnäherung; Ginzburg-Landau-Theorie)
6. Thermodynamische Systeme ausserhalb des Gleichgewichts (Theorie der Linearen Antwort; Kausalität und analytische Struktur der Antwortfunktionen; Fluktuations-Dissipations-Theorem)

#### Literatur:

**F. Schwabl** . Statistische Mechanik. *Springer*

**T. Fließbach** . Statistische Physik: Lehrbuch zur Theoretischen Physik IV. *Springer*  
**W. Nolting** . Grundkurs Theoretische Physik, Band 6 Statistische Physik. *Springer*

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Kurt Busch, NEW 15, 3'208, kurt.busch@physik.hu-berlin.de

Prüfung:

Klausur.

## P22 - Allgemeine Wahlmodule

### P22.c - Allgemeine Relativitätstheorie

#### 331520240126 **Eng. Kap. d. theor. Physik: Allgemeine Relativitätstheorie (englisch)**

2 SWS

VL

Di

11-13

wöch. (1)

ZGW2, 207

J. Steinhoff

1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=120480>

##### **Lern- und Qualifikationsziele**

Verständnis der relativistischen Gravitationstheorie und deren Anwendungen

##### **Voraussetzungen**

Kenntnisse in klassischer Mechanik, Elektrodynamik und spezielle Relativitätstheorie

##### **Gliederung / Themen / Inhalte**

Spezielle Relativität, differentielle Geometrie, Einsteins Gleichungen, Schwarze Löcher, Gravitationswellen, Kosmologische Lösungen

Literatur:

**Ray D'Inverno, James Vickers** . Introducing Einstein's Relativity: A Deeper Understanding.

**Charles W. Misner, Kip S. Thorne, John A. Wheeler** . Gravitation.

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Jan Steinhoff

Prüfung:

Schriftliche Prüfung

#### 331520240126 **Eng. Kap. d. theor. Physik: Allgemeine Relativitätstheorie (englisch)**

2 SWS

UE

Di

15-17

14tgl. (1)

ZGW2, 221

J. Steinhoff

1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=120480>

##### **Lern- und Qualifikationsziele**

Verständnis der relativistischen Gravitationstheorie und deren Anwendungen

##### **Voraussetzungen**

Kenntnisse in klassischer Mechanik, Elektrodynamik und spezielle Relativitätstheorie

##### **Gliederung / Themen / Inhalte**

Spezielle Relativität, differentielle Geometrie, Einsteins Gleichungen, Schwarze Löcher, Gravitationswellen, Kosmologische Lösungen

Literatur:

**Ray D'Inverno, James Vickers** . Introducing Einstein's Relativity: A Deeper Understanding.

**Charles W. Misner, Kip S. Thorne, John A. Wheeler** . Gravitation.

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Jan Steinhoff

Prüfung:

Schriftliche Prüfung

### P22.d - Mathematische Methoden der Physik

#### 331520240076 **Mathematische Methoden der Physik**

2 SWS

VL

Mi

11-13

wöch. (1)

NEW14, 1.09

O. Bär

1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt

detaillierte Beschreibung siehe S. 23



Organisatorisches:  
**Ansprechpartner**  
Norbert Koch

### 3315202400 Einführung in moderne elektronische Materialien

2 SWS  
UE Mi 17-19 wöch. (1) N. Koch  
1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt

#### Voraussetzungen

Grundkenntnisse der Festkörperphysik

Organisatorisches:  
**Ansprechpartner**  
Norbert Koch

### 3315202401 Einführung in die Supraleitung

2 SWS  
VL Fr 13-17 wöch. (1) NEW14, 1.11 C. Janowitz  
1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

#### Lern- und Qualifikationsziele

Supraleitender Zustand als makroskopischer Quantenzustand  
Effekte und Anwendungen dieses Zustands  
Theorien zur Beschreibung  
Verschiedene supraleitende Materialien

#### Voraussetzungen

Elektrodynamik, Quantenmechanik, Festkörperphysik

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Einführung  
Charakteristische Eigenschaften der Supraleiter  
Anwendungen der elementaren phänomenologischen Theorie  
Ginsburg-Landau Ansatz und BCS- Theorie  
Supraleitung bei hohen Temperaturen  
Weitere aktuelle Felder

#### Literatur:

**W. Buckel** . Supraleitung. *Wiley*

#### Organisatorisches:

**Ansprechpartner**  
christoph.janowitz@physik.hu-berlin.de

#### Prüfung:

mündlich, 30 Minuten

### 3315202401 Einführung in die Supraleitung

2 SWS  
UE Fr 17-19 wöch. (1) NEW14, 1.11 C. Janowitz  
1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

#### Lern- und Qualifikationsziele

Supraleitender Zustand als makroskopischer Quantenzustand  
Effekte und Anwendungen dieses Zustands  
Theorien zur Beschreibung  
Verschiedene supraleitende Materialien

#### Voraussetzungen

Elektrodynamik, Quantenmechanik, Festkörperphysik

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Einführung  
Charakteristische Eigenschaften der Supraleiter  
Anwendungen der elementaren phänomenologischen Theorie  
Ginsburg-Landau Ansatz und BCS- Theorie  
Supraleitung bei hohen Temperaturen  
Weitere aktuelle Felder

#### Literatur:

**W. Buckel** . Supraleitung. *Wiley*

#### Organisatorisches:

**Ansprechpartner**  
christoph.janowitz@physik.hu-berlin.de

#### Prüfung:

mündlich, 30 Minuten

## P23 - Schwerpunktmodule (Wahlpflicht)

## P23.3.b - Physikalische Kinetik

### 331520240195 Physikalische Kinetik (Prof. Sokolov, UeWP: 10 LP)

|   |    |       |           |              |            |  |
|---|----|-------|-----------|--------------|------------|--|
| 4 SWS   |    |       |           |              |            |  |
| VL  | Di | 11-13 | wöch. (1) | NEW15, 2.101 | I. Sokolov |  |
|   | Do | 13-15 | wöch. (2) | NEW15, 2.101 | I. Sokolov |  |
| 1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt |    |       |           |              |            |  |
| 2) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt |    |       |           |              |            |  |

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=124732>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Fluktuationen, Lineare Relaxationsprozesse, Fluktuations-Dissipationstheorem, Langevin Gleichungen, Brownsche Bewegung und Diffusion, Reaktions-Diffusions Prozesse, Random walk Modelle, Kinetische Theorie der Gase und Plasmen, Boltzmann-Gleichung und H-Theorem, Transportgleichungen.

#### Voraussetzungen

Bachelor oder Vordiplom im Studiengang Physik und Thermodynamik/Statistische Physik;

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- \* Fluktuationen im Gleichgewicht
- \* Irreversible Prozesse
- \* Brownsche Bewegung
- \* Fluktuationen im Nichtgleichgewicht
- \* Kinetik der Gase und Plasmen

Literatur:

**R. Becker** . Theorie der Wärme. *Springer*

**L. Landau, E. Lifshitz** . Theoretische Physik, Bd. V,, Statistische Physik". *Akademie Verlag*

**L. Landau, E. Lifshitz** . Theoretische Physik, Bd. X,, Physikalische Kinetik". *Akademie Verlag*

**F. Schwabl** . Statistische Mechanik. *Springer*

**W. Ebeling, I.M. Sokolov** . Statistical Thermodynamics and Stochastic Theory of Nonequilibrium Systems. *World Scientific*

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Prof. B. Lindner (Newtonstr. 15, 3.412)

Prüfung:

Klausur

### 331520240195 Physikalische Kinetik (Prof. Sokolov, UeWP: 10 LP)

|   |    |       |           |             |            |  |
|---|----|-------|-----------|-------------|------------|--|
| 2 SWS   |    |       |           |             |            |  |
| UE  | Di | 13-15 | wöch. (1) | NEW14, 1.11 | I. Sokolov |  |
| 1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt |    |       |           |             |            |  |

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=124732>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Fluktuationen, Lineare Relaxationsprozesse, Fluktuations-Dissipationstheorem, Langevin Gleichungen, Brownsche Bewegung und Diffusion, Reaktions-Diffusions Prozesse, Random walk Modelle, Kinetische Theorie der Gase und Plasmen, Boltzmann-Gleichung und H-Theorem, Transportgleichungen.

#### Voraussetzungen

Bachelor oder Vordiplom im Studiengang Physik und Thermodynamik/Statistische Physik;

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- \* Fluktuationen im Gleichgewicht
- \* Irreversible Prozesse
- \* Brownsche Bewegung
- \* Fluktuationen im Nichtgleichgewicht
- \* Kinetik der Gase und Plasmen

Literatur:

**R. Becker** . Theorie der Wärme. *Springer*

**L. Landau, E. Lifshitz** . Theoretische Physik, Bd. V,, Statistische Physik". *Akademie Verlag*

**L. Landau, E. Lifshitz** . Theoretische Physik, Bd. X,, Physikalische Kinetik". *Akademie Verlag*

**F. Schwabl** . Statistische Mechanik. *Springer*

**W. Ebeling, I.M. Sokolov** . Statistical Thermodynamics and Stochastic Theory of Nonequilibrium Systems. *World Scientific*

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Prof. B. Lindner (Newtonstr. 15, 3.412)

Prüfung:

Klausur

## P24 - Vertiefungsmodule (Wahlpflicht)

## P24.1 - Teilchenphysik

### P24.1.a - Fortgeschrittene Quantenfeldtheorie

#### 33152024014 Fortgeschrittene Quantenfeldtheorie (QFT II) (UeWP: 5 LP) (englisch)

|   |    |       |           |           |         |
|---|----|-------|-----------|-----------|---------|
| 3 SWS   |    |       |           |           |         |
| VL  | Mo | 09-11 | wöch. (1) | ZGW2, 221 | O. Hohm |
|   | Mi | 11-12 | wöch. (2) | ZGW2, 221 | O. Hohm |
| 1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt |    |       |           |           |         |
| 2) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt |    |       |           |           |         |

##### Lern- und Qualifikationsziele

Gemeinsame Vorlesung (VL) mit Übungen (UE) für Studenten der Mathematik und der Physik.

##### Voraussetzungen

Grundkenntnisse der Quantenfeldtheorie im Umfang der Vorlesung "Einführung in die Quantenfeldtheorie I"

##### Gliederung / Themen / Inhalte

- Wdh. Quantenelektrodynamik
- Renormierung
- Yang-Mills Theorie
- Spontane Symmetriebrechung, Weinberg-Salam
- Standardmodell
- Falls noch Zeit ist: Anomalien, Techniken fuer Feynman Integrale

Literatur:

**M. Schwartz** . QFT & the Standard Model. *CUP*

Organisatorisches:

##### Ansprechpartner

Prof. Dr. Jan Plefka

Prüfung:

Hausaufgaben in den Übungen (UE) gemeinsam besprochen.

#### 33152024014 Fortgeschrittene Quantenfeldtheorie (QFT II) (UeWP: 5 LP) (englisch)

|   |    |       |            |           |           |
|---|----|-------|------------|-----------|-----------|
| 1 SWS   |    |       |            |           |           |
| UE  | Mi | 12-13 | 14tgl. (1) | ZGW2, 221 | J. Plefka |
| 1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt |    |       |            |           |           |

##### Lern- und Qualifikationsziele

Gemeinsame Vorlesung (VL) mit Übungen (UE) für Studenten der Mathematik und der Physik.

##### Voraussetzungen

Grundkenntnisse der Quantenfeldtheorie im Umfang der Vorlesung "Einführung in die Quantenfeldtheorie I"

##### Gliederung / Themen / Inhalte

- Wdh. Quantenelektrodynamik
- Renormierung
- Yang-Mills Theorie
- Spontane Symmetriebrechung, Weinberg-Salam
- Standardmodell
- Falls noch Zeit ist: Anomalien, Techniken fuer Feynman Integrale

Literatur:

**M. Schwartz** . QFT & the Standard Model. *CUP*

Organisatorisches:

##### Ansprechpartner

Prof. Dr. Jan Plefka

Prüfung:

Hausaufgaben in den Übungen (UE) gemeinsam besprochen.

### P24.1.b - Quantenchromodynamik an Beschleunigern

#### 33152024015 Quantenchromodynamik an Beschleunigern (deutsch-englisch)

|   |    |       |           |              |             |
|---|----|-------|-----------|--------------|-------------|
| 3 SWS   |    |       |           |              |             |
| VL  | Mi | 09-11 | wöch. (1) | NEW15, 3.101 | P. Marquard |
|   | Do | 09-10 | wöch. (2) | NEW15, 2.102 | P. Marquard |
| 1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt |    |       |           |              |             |
| 2) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt |    |       |           |              |             |

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=125504>

##### Lern- und Qualifikationsziele

Die Studierenden können den Formalismus der Quantenchromodynamik an Beschleunigern systematisieren und sind in der Lage, diesen zur Lösung von einschlägigen Fragestellungen in der theoretischen Hochenergiephysik anzuwenden.

##### Voraussetzungen

Kenntnisse der Grundlagen der Quantenfeldtheorie

##### Gliederung / Themen / Inhalte

Grundlagen der QCD

QCD jenseits der Bornapproximation, Renormierung  
 Faktorisierung und Evolution der Partonverteilungsfunktionen  
 Anwendungen in der Proton-Protonstreuung  
 Eigenschaften von Streuamplituden: Faktorisierung im weichen und kollinearen Limes

Literatur:

..

Prüfung:

Mündliche Prüfung, 30 Minuten

### 331520240151 Quantenchromodynamik an Beschleunigern (deutsch-englisch)

|   |    |       |            |              |             |
|---|----|-------|------------|--------------|-------------|
| 1 SWS   |    |       |            |              |             |
| UE  | Do | 10-11 | 14tgl. (1) | NEW15, 2.102 | P. Marquard |
| 1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt |    |       |            |              |             |

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=125504>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Die Studierenden können den Formalismus der Quantenchromodynamik an Beschleunigern systematisieren und sind in der Lage, diesen zur Lösung von einschlägigen Fragestellungen in der theoretischen Hochenergiephysik anzuwenden.

#### Voraussetzungen

Kenntnisse der Grundlagen der Quantenfeldtheorie

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Grundlagen der QCD

QCD jenseits der Bornapproximation, Renormierung

Faktorisierung und Evolution der Partonverteilungsfunktionen

Anwendungen in der Proton-Protonstreuung

Eigenschaften von Streuamplituden: Faktorisierung im weichen und kollinearen Limes

Literatur:

..

Prüfung:

Mündliche Prüfung, 30 Minuten

### P24.1.d - Einführung in die Gitterfeldtheorie

### 331520240152 Einführung in die Gitterfeldtheorie (UeWP: 5 LP) (englisch)

|   |          |                |                        |                              |                      |
|---|----------|----------------|------------------------|------------------------------|----------------------|
| 2 SWS   |          |                |                        |                              |                      |
| VL  | Do<br>Fr | 15-17<br>09-10 | wöch. (1)<br>wöch. (2) | NEW15, 3.101<br>NEW15, 2.101 | J. Weber<br>J. Weber |
| 1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt |          |                |                        |                              |                      |
| 2) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt |          |                |                        |                              |                      |

#### Lern- und Qualifikationsziele

Understanding of quantum field theory beyond

perturbation theory

Non-perturbative questions and methods in quantum field theory

#### Voraussetzungen

Minimum requirements: Quantum mechanics, Special Relativity, Introduction to Quantum Field Theory

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Path integral in quantum mechanics

Scalar fields on the lattice

Gauge fields in the continuum and on the lattice

Fermion fields

QCD on the lattice

Monte Carlo methods

Literatur:

**J. Smit** . Introduction to quantum fields on a lattice: A robust mate. *Cambridge Lect. Notes Phys.*

**H. J. Rothe** . Lattice gauge theories: An Introduction.

**I. Montvay and G. M"unster** . Quantum fields on a lattice.

**C. Gattringer and C. B. Lang** . Quantum chromodynamics on the lattice.

### 331520240153 Einführung in die Gitterfeldtheorie (UeWP: 5 LP) (englisch)

|   |    |       |            |              |          |
|---|----|-------|------------|--------------|----------|
| 1 SWS   |    |       |            |              |          |
| UE  | Fr | 10-11 | 14tgl. (1) | NEW15, 2.101 | J. Weber |
| 1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt |    |       |            |              |          |

#### Lern- und Qualifikationsziele

Understanding of quantum field theory beyond

perturbation theory

Non-perturbative questions and methods in quantum field theory

#### Voraussetzungen

Minimum requirements: Quantum mechanics, Special Relativity, Introduction to Quantum Field Theory

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Path integral in quantum mechanics



Scalar fields on the lattice  
 Gauge fields in the continuum and on the lattice  
 Fermion fields  
 QCD on the lattice  
 Monte Carlo methods

Literatur:

**J. Smit** . Introduction to quantum fields on a lattice: A robust mate. *Cambridge Lect. Notes Phys.*

**H. J. Rothe** . Lattice gauge theories: An Introduction.

**I. Montvay and G. M"unster** . Quantum fields on a lattice.

**C. Gattringer and C. B. Lang** . Quantum chromodynamics on the lattice.

## P24.1.e - Experimentelle Teilchenphysik I

### 33152024001 Experimentelle Teilchenphysik I (UeWP: 5 LP) (englisch)

|       |    |       |           |              |  |                     |
|-------|----|-------|-----------|--------------|--|---------------------|
| 4 SWS |    |       |           |              |  |                     |
| VL    | Di | 09-11 | wöch. (1) | NEW15, 3.101 |  | T. Kuhl,<br>P. Pani |
|       | Do | 13-15 | wöch. (2) | NEW15, 3.101 |  | T. Kuhl,<br>P. Pani |

1) findet vom 16.04.2024 bis 28.05.2024 statt  
 2) findet vom 18.04.2024 bis 30.05.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=117811>

#### Voraussetzungen

Einführung in die Kern- und Teilchenphysik

Einführung in die Elementarteilchenphysik

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Experimentelle Tests des Standardmodells

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

P. Pani, T. Kuhl

Prüfung:

Klausur oder mündliche Prüfung

### 33152024002 Experimentelle Teilchenphysik I (UeWP: 5 LP) (englisch)

|       |    |       |           |              |  |                     |
|-------|----|-------|-----------|--------------|--|---------------------|
| 2 SWS |    |       |           |              |  |                     |
| UE    | Mi | 13-15 | wöch. (1) | NEW15, 3.101 |  | T. Kuhl,<br>P. Pani |

1) findet vom 17.04.2024 bis 29.05.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=117811>

#### Voraussetzungen

Einführung in die Kern- und Teilchenphysik

Einführung in die Elementarteilchenphysik

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Experimentelle Tests des Standardmodells

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

P. Pani, T. Kuhl

Prüfung:

Klausur oder mündliche Prüfung

## P24.1.f - Experimentelle Teilchenphysik II

### 33152024003 Experimentelle Teilchenphysik II (englisch)

|       |    |       |           |              |  |                     |
|-------|----|-------|-----------|--------------|--|---------------------|
| 4 SWS |    |       |           |              |  |                     |
| VL    | Di | 09-11 | wöch. (1) | NEW15, 3.101 |  | T. Kuhl,<br>P. Pani |
|       | Do | 13-15 | wöch. (2) | NEW15, 3.101 |  | T. Kuhl,<br>P. Pani |

1) findet vom 04.06.2024 bis 16.07.2024 statt  
 2) findet vom 06.06.2024 bis 18.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=117811>

#### Voraussetzungen

Einf. in die Kern- und Teilchenphysik

Einf. in die Elementarteilchenphysik

Exp. Elementarteilchenphysik I

### **Gliederung / Themen / Inhalte**

Tests des Standardmodells

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

P. Pani, T. Kuhl

Prüfung:

Klausur oder mündlich

### **33152024001 Experimentelle Teilchenphysik II (englisch)**

2 SWS

UE

Mi

13-15

wöch. (1)

NEW15, 3.101

T. Kuhl,  
P. Pani

1) findet vom 05.06.2024 bis 17.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=117811>

#### **Voraussetzungen**

Einf. in die Kern- und Teilchenphysik

Einf. in die Elementarteilchenphysik

Exp. Elementarteilchenphysik I

#### **Gliederung / Themen / Inhalte**

Tests des Standardmodells

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

P. Pani, T. Kuhl

Prüfung:

Klausur oder mündlich

### **P24.1.g - Astroteilchenphysik**

### **33152024017 Astroparticle Physics (englisch)**

4 SWS

VL

Mo

09-11

wöch. (1)

NEW15, 1.202

J. Nordin

1) findet vom 03.06.2024 bis 15.07.2024 statt

#### **Voraussetzungen**

Introduction to nuclear and particle physics.

Further courses in astronomy, particle physics and/or statistics are advantageous but not required.

#### **Gliederung / Themen / Inhalte**

Astroparticle physics lies at the intersection of astronomy and particle physics.

The Universe can accelerate particles to energies vastly exceeding what can be generated in labs at Earth, but we still know little of where and how this takes place. This course covers how we observe traces of these processes through cosmic rays, gamma rays, neutrino and gravitational waves, and discusses how we can use these messengers to probe extreme energies.

Literatur:

**D.H. Perkins** . Particle Astrophysics, Second Edition. *Oxford Master Series in Physics*

**A. De Angelis** . Introduction to Particle and Astroparticle Physics. *Springer*

**M. H.P.M. van Putten & A. Levinson** . Relativistic Astrophysics of the transient Universe. *Cambridge*

**L. Bergstroem, A. Goobar** . Cosmology and Particle Astrophysics. *Springer*

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Jakob Nordin

Prüfung:

Klausur oder mündliche Prüfung

### **33152024017 Astroparticle Physics (englisch)**

2 SWS

UE

Di

13-15

wöch. (1)

NEW15, 1.202

D. Parsons

1) findet vom 04.06.2024 bis 16.07.2024 statt

#### **Voraussetzungen**

Introduction to nuclear and particle physics.

Further courses in astronomy, particle physics and/or statistics are advantageous but not required.

#### **Gliederung / Themen / Inhalte**

Astroparticle physics lies at the intersection of astronomy and particle physics.

The Universe can accelerate particles to energies vastly exceeding what can be generated in labs at Earth, but we still know little of where and how this takes place. This course covers how we observe traces of these processes through cosmic rays, gamma rays, neutrino and gravitational waves, and discusses how we can use these messengers to probe extreme energies.

Literatur:

**D.H. Perkins** . Particle Astrophysics, Second Edition. *Oxford Master Series in Physics*

**A. De Angelis** . Introduction to Particle and Astroparticle Physics. *Springer*

**M. H.P.M. van Putten & A. Levinson** . Relativistic Astrophysics of the transient Universe. *Cambridge*

**L. Bergstroem, A. Goobar** . Cosmology and Particle Astrophysics. *Springer*

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Jakob Nordin

Prüfung:

Klausur oder mündliche Prüfung

## P24.1.h - Detektoren

### 331520240162 Detektoren

2 SWS

VL

Di

13-15

wöch. (1)

NEW14, 1.10

S. Worm

1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt

#### Lern- und Qualifikationsziele

Erlernen der Funktionsprinzipien von Teilchendetektoren und das Spektrum ihrer Anwendung

#### Voraussetzungen

Bachelor-Studium Physik, Kenntnisse der Grundlagen

der Kern- und Elementarteilchenphysik

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Fortschritte in der Physik sind historisch stark mit der Entwicklung von Teilchendetektoren verbunden. In dieser Vorlesung werden wir die verschiedenen Wechselwirkungen von Teilchen mit Materie besprechen und Beispiele aufzeigen wie diese Wechselwirkungen in Detektoren verwendet werden.

Folgende Themen werden besprochen:

- \* Wechselwirkung von Strahlung mit Materie
- \* Szintillationszähler und Photon-Detektoren
- \* Spurrkammern, Halbleiterdetektoren, Cherenkovdetektoren
- \* Elektromagnetische und hadronische Kalorimeter
- \* Beispiele von Detektoren in der Teilchenphysik (z.B. ATLAS oder CMS) und Astroteilchenphysik

Literatur:

**Gruppen, Shwartz** . Particle Detectors. *Cambridge University Press*

**Kleinknecht** . Detektoren für Teilchenstrahlung. *Teubner*

**Kolanoski, Wermes** . Teilchendetektoren. *Springer Spektrum*

**Leo** . Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments. *Springer*

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

steven.worm@desy.de

Prüfung:

Regelmäßige Teilnahme an den Vorlesungen und  
Übungen; Bearbeitung von Übungsaufgaben;

### 331520240162 Detektoren

2 SWS

UE

Mi

15-17

wöch. (1)

NEW14, 1.10

L. Fasselt

1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt

#### Lern- und Qualifikationsziele

Erlernen der Funktionsprinzipien von Teilchendetektoren und das Spektrum ihrer Anwendung

#### Voraussetzungen

Bachelor-Studium Physik, Kenntnisse der Grundlagen

der Kern- und Elementarteilchenphysik

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Fortschritte in der Physik sind historisch stark mit der Entwicklung von Teilchendetektoren verbunden. In dieser Vorlesung werden wir die verschiedenen Wechselwirkungen von Teilchen mit Materie besprechen und Beispiele aufzeigen wie diese Wechselwirkungen in Detektoren verwendet werden.

Folgende Themen werden besprochen:

- \* Wechselwirkung von Strahlung mit Materie
- \* Szintillationszähler und Photon-Detektoren
- \* Spurrkammern, Halbleiterdetektoren, Cherenkovdetektoren
- \* Elektromagnetische und hadronische Kalorimeter
- \* Beispiele von Detektoren in der Teilchenphysik (z.B. ATLAS oder CMS) und Astroteilchenphysik

Literatur:

**Gruppen, Shwartz** . Particle Detectors. *Cambridge University Press*

**Kleinknecht** . Detektoren für Teilchenstrahlung. *Teubner*

**Kolanoski, Wermes** . Teilchendetektoren. *Springer Spektrum*

**Leo** . Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments. *Springer*

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

steven.worm@desy.de

Prüfung:

Regelmäßige Teilnahme an den Vorlesungen und  
Übungen; Bearbeitung von Übungsaufgaben;

## P24.2 - Festkörperphysik

### P24.2.b - Grundlagen der Kristallographie und Kristalldefekte

#### 331520240094 Grundlagen d. Kristallographie u. Kristalldefekte (englisch)

|   |    |       |           |              |  |                              |
|---|----|-------|-----------|--------------|--|------------------------------|
| 2 SWS   |    |       |           |              |  |                              |
| VL  | Mi | 15-17 | wöch. (1) | NEW15, 3.101 |  | H. Kirmse,<br>A. Mogilatenko |
| 1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt |    |       |           |              |  |                              |

##### Lern- und Qualifikationsziele

Es werden die Grundlagen der geometrisch-strukturellen Kristallographie sowohl theoretisch als auch anhand von 3d-Modellen vermittelt. Ausgehend vom Idealkristall wird die Betrachtung im zweiten Teil der Vorlesung auf den defektbehafteten Kristall erweitert.

##### Voraussetzungen

BPh oder BCh

##### Gliederung / Themen / Inhalte

Beschreibung von Kristallen, Kristallsymmetrie, Punktgruppen, Ebenengruppen, Raumgruppen, Gruppentheorie, 0-, 1-, 2- und 3-dimensionale Kristalldefekte

##### Literatur:

**W. Kleber, H.J. Bautsch, J. Bohm, D. Klimm** . Einführung in die Kristallographie. *Oldenbourg Verlag*

**W. Borchardt-Ott** . Kristallographie. *Springer Verlag*

**K.-W. Benz, W. Neumann** . Intoduction to Crystal Growth and Characterization. *Wiley-VCH*

##### Organisatorisches:

##### Ansprechpartner

Dr. H. Kirmse, New 15, 3´308, 2093 82189

##### Prüfung:

Mündliche Prüfung

#### 331520240094 Grundlagen d. Kristallographie u. Kristalldefekte (englisch)

|   |    |       |            |              |  |           |
|---|----|-------|------------|--------------|--|-----------|
| 1 SWS   |    |       |            |              |  |           |
| UE  | Di | 17-19 | 14tgl. (1) | NEW15, 3.101 |  | H. Kirmse |
| 1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt |    |       |            |              |  |           |

##### Lern- und Qualifikationsziele

Es werden die Grundlagen der geometrisch-strukturellen Kristallographie sowohl theoretisch als auch anhand von 3d-Modellen vermittelt. Ausgehend vom Idealkristall wird die Betrachtung im zweiten Teil der Vorlesung auf den defektbehafteten Kristall erweitert.

##### Voraussetzungen

BPh oder BCh

##### Gliederung / Themen / Inhalte

Beschreibung von Kristallen, Kristallsymmetrie, Punktgruppen, Ebenengruppen, Raumgruppen, Gruppentheorie, 0-, 1-, 2- und 3-dimensionale Kristalldefekte

##### Literatur:

**W. Kleber, H.J. Bautsch, J. Bohm, D. Klimm** . Einführung in die Kristallographie. *Oldenbourg Verlag*

**W. Borchardt-Ott** . Kristallographie. *Springer Verlag*

**K.-W. Benz, W. Neumann** . Intoduction to Crystal Growth and Characterization. *Wiley-VCH*

##### Organisatorisches:

##### Ansprechpartner

Dr. H. Kirmse, New 15, 3´308, 2093 82189

##### Prüfung:

Mündliche Prüfung

### P24.2.c - Elektronenstrukturtheorie

#### 331520240170 Elektronenstrukturtheorie (englisch)

|   |    |       |           |           |  |          |
|---|----|-------|-----------|-----------|--|----------|
| 2 SWS   |    |       |           |           |  |          |
| VL  | Mi | 11-13 | wöch. (1) | ZGW2, 121 |  | C. Draxl |
| 1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt |    |       |           |           |  |          |

#### 331520240170 Elektronenstrukturtheorie (englisch)

|   |    |       |            |           |  |           |
|---|----|-------|------------|-----------|--|-----------|
| 1 SWS   |    |       |            |           |  |           |
| UE  | Do | 13-15 | 14tgl. (1) | ZGW2, 121 |  | B. Maurer |
| 1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt |    |       |            |           |  |           |

## P24.2.e - Einführung in die Elektronenmikroskopie

### 33152024019 Inf. i.d. Elektronenmikroskopie (englisch)

|   |    |       |           |              |  |                        |
|---|----|-------|-----------|--------------|--|------------------------|
| 2 SWS   |    |       |           |              |  |                        |
| VL  | Di | 11-13 | wöch. (1) | NEW15, 3.101 |  | H. Nerl,<br>F. Schmidt |
| 1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt |    |       |           |              |  |                        |

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=123433>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Die Lehrveranstaltung soll die Funktionsweise moderner Elektronenmikroskope und die Techniken der analytischen Elektronenmikroskopie vermitteln. Dabei sollen folgende zentrale Fragen behandelt werden:

- 1.) Wieso wird Elektronenmikroskopie betrieben?
- 2.) Wie funktioniert ein modernes Elektronenmikroskop?
- 3.) Welche Arten der Elektron-Materie-Wechselwirkung gibt es und wie werden diese beschrieben?
- 4.) Welche Informationen können mit Hilfe von Elektronenmikroskopie gewonnen werden?
- 5.) Wie kann eine Elektronenstrahl als Superkontinuum-Lichtquelle eingesetzt werden?

Es werden unterschiedliche abbildende und analytische Methoden zur Untersuchung und Charakterisierung der Struktur und der elektronischen Eigenschaften verschiedener Materialien behandelt. Die Studierenden lernen die Vor- und Nachteile sowie Anforderungen der unterschiedlichen Methoden kennen.

#### Voraussetzungen

Grundkenntnisse der Quantenmechanik und Beugungstheorie,

Grundkenntnisse der Festkörperphysik und Elektrodynamik

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- Einführung
- Elektronenoptik
- Aufbau und Komponenten von Transmissionselektronenmikroskopen
- Wechselwirkung Elektronen und Materie
- Bildgebung und Beugung in Elektronenmikroskopen
- Spektroskopie in Elektronenmikroskopen
- Nanooptik mittels schneller Elektronen

Literatur:

**D.B. Williams, C.B. Carter** . Transmission Electron Microscopy. Springer New York 2009, ISBN 978-0-387-76500-6

**B. Fultz, J. Howe** . Transmission Electron Microscopy and Diffractometry of Materials. Springer Berlin 2013, ISBN 978-3-642-29760-1

**L. Reimer, H. Kohl** . Transmission Electron Microscopy. Springer New York 2008, ISBN 978-0-387-40093-8

**R.F. Egerton** . Electron Energy-Loss Spectroscopy in the Electron Microscope. Springer New York 2011, ISBN 978-1-4419-9582-7

Prüfung:

Teilnahme am Kurspraktikum „Elektronenmikroskopie – Grundlagen und Anwendungen“

Mündliche Prüfung möglich.

### 33152024019 Inf. i.d. Elektronenmikroskopie (englisch)

|   |    |       |           |              |  |           |
|---|----|-------|-----------|--------------|--|-----------|
| 1 SWS   |    |       |           |              |  |           |
| UE  |    |       | wöch. (1) |              |  | H. Kirmse |
| UE  | Mo | 17-19 | wöch. (2) | NEW15, 0.516 |  | H. Kirmse |
| 1) findet vom 14.04.2024 bis 14.07.2024 statt |    |       |           |              |  |           |
| 2) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt |    |       |           |              |  |           |

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=123433>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Die Lehrveranstaltung soll die Funktionsweise moderner Elektronenmikroskope und die Techniken der analytischen Elektronenmikroskopie vermitteln. Dabei sollen folgende zentrale Fragen behandelt werden:

- 1.) Wieso wird Elektronenmikroskopie betrieben?
- 2.) Wie funktioniert ein modernes Elektronenmikroskop?
- 3.) Welche Arten der Elektron-Materie-Wechselwirkung gibt es und wie werden diese beschrieben?
- 4.) Welche Informationen können mit Hilfe von Elektronenmikroskopie gewonnen werden?
- 5.) Wie kann eine Elektronenstrahl als Superkontinuum-Lichtquelle eingesetzt werden?

Es werden unterschiedliche abbildende und analytische Methoden zur Untersuchung und Charakterisierung der Struktur und der elektronischen Eigenschaften verschiedener Materialien behandelt. Die Studierenden lernen die Vor- und Nachteile sowie Anforderungen der unterschiedlichen Methoden kennen.

#### Voraussetzungen

Grundkenntnisse der Quantenmechanik und Beugungstheorie,

Grundkenntnisse der Festkörperphysik und Elektrodynamik

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- Einführung
- Elektronenoptik
- Aufbau und Komponenten von Transmissionselektronenmikroskopen
- Wechselwirkung Elektronen und Materie
- Bildgebung und Beugung in Elektronenmikroskopen
- Spektroskopie in Elektronenmikroskopen
- Nanooptik mittels schneller Elektronen

Literatur:

**D.B. Williams, C.B. Carter** . Transmission Electron Microscopy. Springer New York 2009, ISBN 978-0-387-76500-6

**B. Fultz, J. Howe** . Transmission Electron Microscopy and Diffractometry of Materials. *Springer Berlin 2013, ISBN 978-3-642-29760-1*  
**L. Reimer, H. Kohl** . Transmission Electron Microscopy. *Springer New York 2008, ISBN 978-0-387-40093-8*  
**R.F. Egerton** . Electron Energy-Loss Spectroscopy in the Electron Microscope. *Springer New York 2011, ISBN 978-1-4419-9582-7*

Prüfung:  
 Teilnahme am Kurspraktikum „Elektronenmikroskopie – Grundlagen und Anwendungen“  
 Mündliche Prüfung möglich.

## P24.2.f - Experimentieren mit Synchrotronstrahlung

### 331520240018 Kompaktkurs "Experimentieren mit Synchrotronstrahlung - Photon School"

|  |  |           |      |
|--|--|-----------|------|
| 2 SWS  |  |           |      |
| VL   |  | wöch. (1) | N.N. |
| 1.) findet vom 14.04.2024 bis 14.07.2024 statt |  |           |      |

#### Voraussetzungen

[https://www.helmholtz-berlin.de/events/photonschool/index\\_en.html](https://www.helmholtz-berlin.de/events/photonschool/index_en.html)

#### Gliederung / Themen / Inhalte

In der ersten Woche werden am Helmholtz-Zentrum Berlin (Campus Adlershof) Einführungsvorträge in die Erzeugung von Synchrotronstrahlung und experimentelle Methoden statt. In der zweiten Woche führen die Teilnehmer/innen an Messplätzen der Synchrotronstrahlungsquelle BESSY II unter Anleitung erfahrener Wissenschaftler/innen Experimente durch bzw. nehmen daran teil. Zum Abschluss werden in Vorträgen die Ergebnisse von den Teilnehmern dargestellt und einer wissenschaftlichen Diskussion unterzogen.

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Norbert Koch (norbert.koch@physik.hu-berlin.de)

Prüfung:

Teilnahme an den Vorträgen, Teilnahme an den Experimenten, Kurzvortrag

### 331520240018 Kompaktkurs "Experimentieren mit Synchrotronstrahlung - Photon School"

|  |  |           |      |
|--|--|-----------|------|
| 1 SWS  |  |           |      |
| UE   |  | wöch. (1) | N.N. |
| 1.) findet vom 14.04.2024 bis 14.07.2024 statt |  |           |      |

#### Voraussetzungen

[https://www.helmholtz-berlin.de/events/photonschool/index\\_en.html](https://www.helmholtz-berlin.de/events/photonschool/index_en.html)

#### Gliederung / Themen / Inhalte

In der ersten Woche werden am Helmholtz-Zentrum Berlin (Campus Adlershof) Einführungsvorträge in die Erzeugung von Synchrotronstrahlung und experimentelle Methoden statt. In der zweiten Woche führen die Teilnehmer/innen an Messplätzen der Synchrotronstrahlungsquelle BESSY II unter Anleitung erfahrener Wissenschaftler/innen Experimente durch bzw. nehmen daran teil. Zum Abschluss werden in Vorträgen die Ergebnisse von den Teilnehmern dargestellt und einer wissenschaftlichen Diskussion unterzogen.

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Norbert Koch (norbert.koch@physik.hu-berlin.de)

Prüfung:

Teilnahme an den Vorträgen, Teilnahme an den Experimenten, Kurzvortrag

## P24.2.g - Physik der Nanostrukturen

### 331520240197 Physik der Nanostrukturen

|  |    |       |           |              |            |
|--|----|-------|-----------|--------------|------------|
| 2 SWS  |    |       |           |              |            |
| VL   | Mi | 13-15 | wöch. (1) | NEW15, 2.102 | S. Fischer |
| 1.) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt |    |       |           |              |            |

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=119999>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die physikalischen Eigenschaften nanoskaliger Festkörper und ihren Anwendungen

#### Voraussetzungen

Bachelor Physik

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- Herstellungsverfahren
- physikalische Eigenschaften nanoskaliger Festkörper(elektrische, magnetische, optische)
- experimentelle Charakterisierungsmethoden
- Grundlagenexperimente
- aktuelle Anwendungen in der Nano-, Quanten- und Spinelektronik

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Prof. Dr. Saskia F. Fischer, 2.516, sfischer@physik.hu-berlin.de

Prüfung:

Mündliche Prüfung

### 331520240197 Physik der Nanostrukturen

1 SWS  
UE Do 13-15 14tgl. (1) NEW15, 2.102 S. Fischer  
1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=119999>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die physikalischen Eigenschaften nanoskaliger Festkörper und ihren Anwendungen

#### Voraussetzungen

Bachelor Physik

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- Herstellungsverfahren
- physikalische Eigenschaften nanoskaliger Festkörper (elektrische, magnetische, optische)
- experimentelle Charakterisierungsmethoden
- Grundlagenexperimente
- aktuelle Anwendungen in der Nano-, Quanten- und Spinelektronik

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Prof. Dr. Saskia F. Fischer, 2.516, sfischer@physik.hu-berlin.de

Prüfung:

Mündliche Prüfung

### P24.2.h - Neue Materialien: Magnetoelektronische Eigenschaften fester Körper

### 331520240165 Quantenelektronik und -materialien

2 SWS  
VL Mo 13-15 wöch. (1) NEW15, 0.304 S. Fischer  
1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=119995>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die magneto-/elektronischen Eigenschaften von Quantenmaterialien

#### Voraussetzungen

Interesse an Quantenphänomenen und -materialien,

Voraussetzung: Einf in die Festkörperphysik

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- Einführung in Quantenmaterialien
- Transportphänomene in niederen Dimensionen
- Quantentransport im Magnetfeld wie z.B. den Quantenhall-Effekt, Quanteninterferenzen und Interferometrie mit Elektronenwellen im Festkörper
- Moderne Anwendungen: Eichung des Ohm, Quantenelektronische Bauelemente, Designprinzipien für Quantencomputer basierend auf topologischen Zuständen
- Einblick in aktuelle Forschungsthemen (Topologische Isolatoren, Spinelektronik)

Literatur:

**Thomas Ihn** . Semiconductor Nanostructures. Oxford Press

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Prof. Dr. Saskia F. Fischer, gnm@physik.hu-berlin.de

Prüfung:

mündliche Prüfung

### 331520240165 Quantenelektronik und -materialien

1 SWS  
UE Do 13-15 14tgl. (1) NEW15, 2.102 S. Fischer  
1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=119995>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die magneto-/elektronischen Eigenschaften von Quantenmaterialien

#### Voraussetzungen

Interesse an Quantenphänomenen und -materialien,

Voraussetzung: Einf in die Festkörperphysik

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- Einführung in Quantenmaterialien
- Transportphänomene in niederen Dimensionen
- Quantentransport im Magnetfeld wie z.B. den Quantenhall-Effekt, Quanteninterferenzen und Interferometrie mit Elektronenwellen im Festkörper

- Moderne Anwendungen: Eichung des Ohm, Quantenelektronische Bauelemente, Designprinzipien für Quantencomputer basierend auf topologischen Zuständen
- Einblick in aktuelle Forschungsthemen (Topologische Isolatoren, Spinelektronik)

Literatur:

**Thomas Ihn** . Semiconductor Nanostructures. *Oxford Press*

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Prof. Dr. Saskia F. Fischer, gnm@physik.hu-berlin.de

Prüfung:

mündliche Prüfung

## P24.3 - Makromoleküle und Komplexe Systeme

### P24.3.c - Organische Halbleiter

#### 331520240064 Organische Halbleiter

2 SWS

VL

Do

09-11

wöch. (1)

BT06, 0.101

A. Opitz

1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=125754>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Die Studierenden können die strukturellen, elektronischen und optischen Eigenschaften von organischen Halbleitern systematisieren und sind in der Lage, diese zum Design von opto-elektronischen Bauelementen anzuwenden.

#### Voraussetzungen

Festkörperphysik, Molekülphysik, Quantenphysik

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Typische Gliederung

1. Einführung
2. Materialien und Präparation
3. Strukturelle Eigenschaften
4. Elektronische Eigenschaften
5. Optische Eigenschaften
6. Elektrische Eigenschaften
7. Photovoltaische Zelle
8. Leuchtdiode
9. Feldeffekt-Transistor

*Asynchrones Angebot vorhanden.*

Literatur:

**Schwörer/Wolf** . Organic Molecular Solids. *Wiley*

**Köhler/Bässler** . Electronic Processes in Organic Semiconductors: An Introduction. *Wiley*

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

PD Dr. Andreas Opitz (andreas.opitz@hu-berlin.de)

Prüfung:

Wahrscheinlich Mündliche Prüfung

#### 331520240064 Organische Halbleiter

2 SWS

UE

Do

11-12

wöch. (1)

BT06, 0.101

A. Opitz

1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=125754>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Die Studierenden können die strukturellen, elektronischen und optischen Eigenschaften von organischen Halbleitern systematisieren und sind in der Lage, diese zum Design von opto-elektronischen Bauelementen anzuwenden.

#### Voraussetzungen

Festkörperphysik, Molekülphysik, Quantenphysik

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Typische Gliederung

1. Einführung
2. Materialien und Präparation
3. Strukturelle Eigenschaften
4. Elektronische Eigenschaften
5. Optische Eigenschaften
6. Elektrische Eigenschaften
7. Photovoltaische Zelle
8. Leuchtdiode
9. Feldeffekt-Transistor



Asynchrones Angebot vorhanden.

Literatur:

**Schwörer/Wolf** . Organic Molecular Solids. Wiley

**Köhler/Bässler** . Electronic Processes in Organic Semiconductors: An Introduction. Wiley

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

PD Dr. Andreas Opitz (andreas.opitz@hu-berlin.de)

Prüfung:

Wahrscheinlich Mündliche Prüfung

## P24.3.f - Neuronales Rauschen und neuronale Signale

### 331520240162 Neuronales Rauschen und neuronale Signale (englisch)

2 SWS

VL

Mi

11-13

wöch. (1)

NEW15, 3.101

B. Lindner

1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=124736>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Beherrschung theoretischer Methoden zur Beschreibung der stochastischen Aktivität und Signalübertragung von Neuronen

#### Voraussetzungen

Interesse an interdisziplinärer Forschung und dem Gebrauch stochastischer Modelle in den Neurowissenschaften

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Key concepts from nonlinear dynamics (bifurcations, fixed points, manifolds, limit cycle), stochastic processes (Langevin and Fokker-Planck equations, Master equation, linear response theory), information theory (mutual information and its lower and upper bounds), point processes (Poisson process; renewal vs. nonrenewal point process). Neural noise sources and how they enter different neuron models, the diffusion approximation of synaptic input or channel fluctuations by a Gaussian noise, measures of spike train and interval variability and their interrelation, Poisson spike train: entropy & information content, one-dimensional stochastic integrate-and-fire (IF) neurons: spontaneous activity, response to weak stimuli & information transfer, different forms of stochastic resonance in single neurons and neuronal populations, multidimensional IF models: subthreshold resonances, synaptic filtering & spike-frequency adaptation, effect of nonrenewal behavior of the spontaneous activity on the information transfer, outlook: stimulus-driven correlations; networks of stochastic neurons.

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Prof. Lindner (In Adlershof: NEW 15, 3.412 and [in Mitte] Philippstr. 13, Haus 2, office 1.17)

Prüfung:

Mündliche Prüfung

### 331520240162 Neuronales Rauschen und neuronale Signale (englisch)

2 SWS

UE

Mo

13-15

wöch. (1)

NEW15, 2.101

B. Lindner

1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=124736>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Beherrschung theoretischer Methoden zur Beschreibung der stochastischen Aktivität und Signalübertragung von Neuronen

#### Voraussetzungen

Interesse an interdisziplinärer Forschung und dem Gebrauch stochastischer Modelle in den Neurowissenschaften

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Key concepts from nonlinear dynamics (bifurcations, fixed points, manifolds, limit cycle), stochastic processes (Langevin and Fokker-Planck equations, Master equation, linear response theory), information theory (mutual information and its lower and upper bounds), point processes (Poisson process; renewal vs. nonrenewal point process). Neural noise sources and how they enter different neuron models, the diffusion approximation of synaptic input or channel fluctuations by a Gaussian noise, measures of spike train and interval variability and their interrelation, Poisson spike train: entropy & information content, one-dimensional stochastic integrate-and-fire (IF) neurons: spontaneous activity, response to weak stimuli & information transfer, different forms of stochastic resonance in single neurons and neuronal populations, multidimensional IF models: subthreshold resonances, synaptic filtering & spike-frequency adaptation, effect of nonrenewal behavior of the spontaneous activity on the information transfer, outlook: stimulus-driven correlations; networks of stochastic neurons.

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Prof. Lindner (In Adlershof: NEW 15, 3.412 and [in Mitte] Philippstr. 13, Haus 2, office 1.17)

Prüfung:

Mündliche Prüfung

## P24.3.g - Biologische Physik

### 331520240180 Biologische Physik

2 SWS  
VL Do 09-11 wöch. (1) NEW15, 3.101 M. Falcke  
1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

#### Lern- und Qualifikationsziele

Verständnis der Theorie und Modellierung biophysikalischer und zellphysiologischer Prozesse, Anwendung von Methoden aus der Statistischen Physik und der Theorie stochastischer Prozesse

#### Voraussetzungen

Grundlagen der Thermodynamik und Statistischen Physik

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Grundlagen – Wiederholung Thermodynamik, Wahrscheinlichkeitstheorie

Stochastische Prozesse

Reaktions-Diffusionsprozesse

Random Walks und Diffusion

Zellmechanik und Morphodynamik

Stochastische Modellierung von Ionenkanälen

Neuronale Dynamik, FitzHugh-Nagumo-Gleichungen

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

M. Falcke, Tel. 94062753

Prüfung:

Klausur

### 331520240180 Biologische Physik

2 SWS  
UE Do 11-13 wöch. (1) NEW15, 3.101 M. Falcke  
1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

#### Lern- und Qualifikationsziele

Verständnis der Theorie und Modellierung biophysikalischer und zellphysiologischer Prozesse, Anwendung von Methoden aus der Statistischen Physik und der Theorie stochastischer Prozesse

#### Voraussetzungen

Grundlagen der Thermodynamik und Statistischen Physik

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Grundlagen – Wiederholung Thermodynamik, Wahrscheinlichkeitstheorie

Stochastische Prozesse

Reaktions-Diffusionsprozesse

Random Walks und Diffusion

Zellmechanik und Morphodynamik

Stochastische Modellierung von Ionenkanälen

Neuronale Dynamik, FitzHugh-Nagumo-Gleichungen

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

M. Falcke, Tel. 94062753

Prüfung:

Klausur

## P24.4 - Optik

### P24.4.b - Quantenoptik

### 331520240091 Quantenoptik (englisch)

1 SWS  
VL Di 13-15 wöch. (1) NEW15, 2.101 A.  
Fr 11-12 wöch. (2) NEW15, 2.102 Rauschenbeutel  
1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt  
2) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt  
F. Tebbenjohanns

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=127158>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, die Grundlagen und die theoretische Beschreibung der Quantenoptik zu systematisieren und auf die Lösung relevanter Probleme anzuwenden.

#### Voraussetzungen

Kenntnisse der Optik, Quantenmechanik und des Inhalts der Lehrveranstaltungen Laserphysik bzw. Fundamentals of Optical Sciences.

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- Semiklassische Licht-Atom-Wechselwirkung

- Lichtwellen als klassische harmonische Oszillatoren

- Quantisierung einer einzelnen Feldmode
- Kohärente Zustände
- Quantisierte Licht-Atom-Wechselwirkung
- Hohlraum-Quantenelektrodynamik
- Spontane Emission im freien Raum
- Resonanz-Fluoreszenz, Mollow-Triplett
- Adiabatische Wechselwirkung
- Adiabatische Wechselwirkung für 3-Niveau-Atome
- Quantenkohärenzfunktionen
- Optische Tests der Quantenmechanik
- Kühlen und Fangen von neutralen Atomen

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Arno Rauschenbeutel, Inst. f. Phys., Newtonstr. 15, Raum 3'515

Prüfung:

Schriftliche Klausur oder mündliche Prüfung (wird vom Prüfenden festgelegt)

### 33152024009 Quantenoptik (englisch)

1 SWS

UE

Fr

12-13

wöch. (1)

NEW15, 2.102

F. Tebbenjohanns

1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=127158>

**Lern- und Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind in der Lage, die Grundlagen und die theoretische Beschreibung der Quantenoptik zu systematisieren und auf die Lösung relevanter Probleme anzuwenden.

**Voraussetzungen**

Kenntnisse der Optik, Quantenmechanik und des Inhalts der Lehrveranstaltungen Laserphysik bzw. Fundamentals of Optical Sciences.

**Gliederung / Themen / Inhalte**

- Semiklassische Licht-Atom-Wechselwirkung
- Lichtwellen als klassische harmonische Oszillatoren
- Quantisierung einer einzelnen Feldmode
- Kohärente Zustände
- Quantisierte Licht-Atom-Wechselwirkung
- Hohlraum-Quantenelektrodynamik
- Spontane Emission im freien Raum
- Resonanz-Fluoreszenz, Mollow-Triplett
- Adiabatische Wechselwirkung
- Adiabatische Wechselwirkung für 3-Niveau-Atome
- Quantenkohärenzfunktionen
- Optische Tests der Quantenmechanik
- Kühlen und Fangen von neutralen Atomen

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Arno Rauschenbeutel, Inst. f. Phys., Newtonstr. 15, Raum 3'515

Prüfung:

Schriftliche Klausur oder mündliche Prüfung (wird vom Prüfenden festgelegt)

### P24.4.c - Optik / Photonik: Projekt und Seminar

### 33152024008 Optik / Photonik: Projekt und Seminar (englisch)

1 SWS

SE

Mo

13-15

wöch. (1)

O. Benson,  
K. Busch,  
F. Intravaia,  
M. Krutzik,  
A. Peters,  
S. Ramelow,  
A. Saenz,  
P. Schneeweß,  
J. Volz

1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=127157>

**Lern- und Qualifikationsziele**

Die eigenständige Projektplanung und -durchführung sowie das Vorbereiten und Halten eines fachlichen Seminarvortrags soll an einem Beispiel aus der Praxis erlernt werden.

**Voraussetzungen**

Ausreichende Kenntnisse in Optik und Quantenmechanik.

**Gliederung / Themen / Inhalte**

Planung eines Projekts im Bereich Optik / Photonik,

wahlweise in Experiment oder Theorie  
Durchführung der Projektarbeit  
Auswertung der Projektergebnisse  
ODER:  
-----

Seminarvorträge zu aktuellen Themen aus Optik und Photonik und Diskussion der Vortragsinhalte  
Erstellen einer eigenen Präsentation (Seminarvortrag)

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Dr. J. Volz (juergen.volz@hu-berlin.de)

Prüfung:

Portfolio aus Seminarvortrag und Praktikumsbericht

## P24.4.d - Computerorientierte Photonik

### 331520240029 Computerorientierte Photonik (englisch)

3 SWS

VL

Do

09-11

wöch. (1)

NEW14, 1.14

K. Busch

Fr

09-10

wöch. (2)

NEW14, 1.14

K. Busch

- 1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt  
2) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

#### Lern- und Qualifikationsziele

Erwerb grundlegender Kenntnisse der computerorientierten Photonik, d.h. der aktuellen Forschungsgebiete, der Methodiken und Techniken sowie der offenen wissenschaftlichen Fragestellungen.

#### Voraussetzungen

Stoff des Bachelorstudiums, insbesondere Elektrodynamik und Optik, Quantenphysik und Fortgeschrittene Quantentheorie sowie Rechneranwendung in der Physik (Computational Physics I); Kenntnisse aus Computational Physics II sind hilfreich aber nicht notwendig

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- Finite-Differenzen Techniken
- Methoden der Strahl-Propagation
- Rigorous Coupled Wave Analysis
- Fortgeschrittene Zeitschrittverfahren (Operator-Exponential-Funktionen)
- Fortgeschrittene Raumdiskretisierung (Finite-Element Verfahren)

Literatur:

**Kurt Busch et al.** . Skript.

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Kurt Busch (NEW 15, Raum 3'208)

Prüfung:

Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und drei mündlichen oder schriftlichen Abschlussprüfungen.

### 331520240029 Computerorientierte Photonik (englisch)

1 SWS

UE

Fr

10-11

wöch. (1)

NEW14, 1.14

S. Gabaj

- 1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

#### Lern- und Qualifikationsziele

Erwerb grundlegender Kenntnisse der computerorientierten Photonik, d.h. der aktuellen Forschungsgebiete, der Methodiken und Techniken sowie der offenen wissenschaftlichen Fragestellungen.

#### Voraussetzungen

Stoff des Bachelorstudiums, insbesondere Elektrodynamik und Optik, Quantenphysik und Fortgeschrittene Quantentheorie sowie Rechneranwendung in der Physik (Computational Physics I); Kenntnisse aus Computational Physics II sind hilfreich aber nicht notwendig

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- Finite-Differenzen Techniken
- Methoden der Strahl-Propagation
- Rigorous Coupled Wave Analysis
- Fortgeschrittene Zeitschrittverfahren (Operator-Exponential-Funktionen)
- Fortgeschrittene Raumdiskretisierung (Finite-Element Verfahren)

Literatur:

**Kurt Busch et al.** . Skript.

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Kurt Busch (NEW 15, Raum 3'208)

Prüfung:

Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und drei mündlichen oder schriftlichen Abschlussprüfungen.

## P24.4.e - Physik ultraschneller Prozesse (Kurzzeitspektroskopie)

### 33152024003 Physik ultraschneller Prozesse (Kurzzeitspektroskopie) (englisch)

|       |    |       |           |              |                             |  |
|-------|----|-------|-----------|--------------|-----------------------------|--|
| 3 SWS |    |       |           |              |                             |  |
| VL    | Mi | 11-12 | wöch. (1) | NEW15, 2.102 | N. Picque,<br>G. Steinmeyer |  |
|       | Fr | 13-15 | wöch. (2) | NEW15, 2.102 | N. Picque,<br>G. Steinmeyer |  |

1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt  
2) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=124608>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Grundlagen der Erzeugung und Anwendung ultrakurzer Lichtimpulse, physikalische Mechanismen ultraschneller Dynamik in Gas- und kondensierter Phase

#### Voraussetzungen

Bachelor in Physik, Quantenmechanik 1, Elektrodynamik

#### Gliederung / Themen / Inhalte

1. Erzeugung ultrakurzer Lichtimpulse
2. Frequenzkonversion und Pulskompression
3. Meßverfahren und spektroskopische Methoden
4. Erzeugung hoher Harmonischer und von Attosekundenpulsen
5. Zeit und Frequenz, optische Frequenzkämme
6. Spektroskopie in der Gasphase und der kondensierten Phase mit Ultrakurzpulslasern und optischen Frequenzkämmen

Literatur:

**A. M. Weiner** . Ultrafast Optics. *Wiley, 2009*

**J. C. Diels, W. Rudolph** . Ultrashort Laser Pulse Phenomena. *Academic Press 1996*

**R. W. Boyd** . Nonlinear Optics. *Academic Press 2003*

**G. P. Agrawal** . Nonlinear Fiber Optics. *Elsevier, 2019*

**P. F. Bernath** . Spectra of atoms and molecules. *Oxford, 2020*

**F. Riehle** . Frequency Standards: Basics and Applications. *Wiley, 2004*

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Prof. Dr. Günter Steinmeyer, guenter.steinmeyer@hu-berlin.de, 030-6392-1440, Prof. Dr. Nathalie Picqué, Nathalie.Picque@mbi-berlin.de, 030-6392-1401

Prüfung:

mündliche Prüfung

### 33152024003 Physik ultraschneller Prozesse (Kurzzeitspektroskopie) (englisch)

|       |    |       |           |              |                             |  |
|-------|----|-------|-----------|--------------|-----------------------------|--|
| 1 SWS |    |       |           |              |                             |  |
| UE    | Mi | 12-13 | wöch. (1) | NEW15, 2.102 | N. Picque,<br>G. Steinmeyer |  |

1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=124608>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Grundlagen der Erzeugung und Anwendung ultrakurzer Lichtimpulse, physikalische Mechanismen ultraschneller Dynamik in Gas- und kondensierter Phase

#### Voraussetzungen

Bachelor in Physik, Quantenmechanik 1, Elektrodynamik

#### Gliederung / Themen / Inhalte

1. Erzeugung ultrakurzer Lichtimpulse
2. Frequenzkonversion und Pulskompression
3. Meßverfahren und spektroskopische Methoden
4. Erzeugung hoher Harmonischer und von Attosekundenpulsen
5. Zeit und Frequenz, optische Frequenzkämme
6. Spektroskopie in der Gasphase und der kondensierten Phase mit Ultrakurzpulslasern und optischen Frequenzkämmen

Literatur:

**A. M. Weiner** . Ultrafast Optics. *Wiley, 2009*

**J. C. Diels, W. Rudolph** . Ultrashort Laser Pulse Phenomena. *Academic Press 1996*

**R. W. Boyd** . Nonlinear Optics. *Academic Press 2003*

**G. P. Agrawal** . Nonlinear Fiber Optics. *Elsevier, 2019*

**P. F. Bernath** . Spectra of atoms and molecules. *Oxford, 2020*

**F. Riehle** . Frequency Standards: Basics and Applications. *Wiley, 2004*

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Prof. Dr. Günter Steinmeyer, guenter.steinmeyer@hu-berlin.de, 030-6392-1440, Prof. Dr. Nathalie Picqué, Nathalie.Picque@mbi-berlin.de, 030-6392-1401

Prüfung:

mündliche Prüfung

## P24.4.f - Quanteninformation und Quantencomputer

### 331520240124 Quanteninformation und Quantencomputer (englisch)

|   |    |       |           |              |          |
|---|----|-------|-----------|--------------|----------|
| 1 SWS   |    |       |           |              |          |
| UE  | Do | 12-13 | wöch. (1) | NEW15, 2.101 | A. Saenz |
| 1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt |    |       |           |              |          |

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=124725>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen die wesentlichen Konzepte und Entwicklungen auf dem Gebiet der Quanteninformation (aus Physikerperspektive) verstehen.

#### Voraussetzungen

Grundkenntnisse in Quantenmechanik.

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Quantenmechanische Grundlagen (kurze Auffrischung)

Basisgrundlagen der Informatik (Computermodelle, Komplexitätsklassen)

Grundkonzepte des Quantencomputers

Quantencomputeralgorithmen

Quantensimulatoren

Fehlerkorrektur

Quantenkryptographie

Alternative Konzepte (Einwegquantencomputer u.ä.)

Experimentelle Realisierungen

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Prof. Alejandro Saenz, Raum NEW15, 2'208, Tel.: 82041

Prüfung:

Schriftliche oder mündliche Abschlussprüfung (wird vom Lehrenden festgelegt)

### 331520240124 Quanteninformation und Quantencomputer (englisch)

|   |    |       |           |              |          |
|---|----|-------|-----------|--------------|----------|
| 3 SWS   |    |       |           |              |          |
| VL  | Mi | 13-15 | wöch. (1) | NEW15, 2.101 | A. Saenz |
|   | Do | 11-12 | wöch. (2) | NEW15, 2.101 | A. Saenz |
| 1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt |    |       |           |              |          |
| 2) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt |    |       |           |              |          |

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=124725>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen die wesentlichen Konzepte und Entwicklungen auf dem Gebiet der Quanteninformation (aus Physikerperspektive) verstehen.

#### Voraussetzungen

Grundkenntnisse in Quantenmechanik.

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Quantenmechanische Grundlagen (kurze Auffrischung)

Basisgrundlagen der Informatik (Computermodelle, Komplexitätsklassen)

Grundkonzepte des Quantencomputers

Quantencomputeralgorithmen

Quantensimulatoren

Fehlerkorrektur

Quantenkryptographie

Alternative Konzepte (Einwegquantencomputer u.ä.)

Experimentelle Realisierungen

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Prof. Alejandro Saenz, Raum NEW15, 2'208, Tel.: 82041

Prüfung:

Schriftliche oder mündliche Abschlussprüfung (wird vom Lehrenden festgelegt)

## P24.4.g - Terahertz-Spektroskopie und Bildgebung

### 331520240168 Terahertz-Spektroskopie und -Bildgebung

|   |    |       |           |              |           |
|---|----|-------|-----------|--------------|-----------|
| 2 SWS   |    |       |           |              |           |
| VL  | Di | 15-17 | wöch. (1) | NEW15, 2.101 | H. Hübers |
| 1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt |    |       |           |              |           |

#### Lern- und Qualifikationsziele

- Vertiefung optischer Konzepte und Techniken am Beispiel des THz-Spektralbereichs

- Kenntnis der Spezifika des THz-Spektralbereichs und der Physik im THz-Spektralbereich

- Planung und Entwicklung komplexer Forschungsinstrumente am Beispiel von Terahertz-Instrumenten

### Voraussetzungen

B.Sc. in Physik oder Elektrotechnik

### Gliederung / Themen / Inhalte

- Physikalische Effekte im Terahertz-Spektralbereich
- Erzeugung von Terahertz-Strahlung
- Detektion von Terahertz-Strahlung
- Spektroskopische Methoden
- Bildgebungstechniken
- Anwendungen: Astronomie, Atmosphärenforschung, Fernerkundung, Weltraumforschung

Literatur:

**E. Bründermann et al.** . Terahertz Techniques. *Springer*

**K.-E. Peiponen et al. (edts.)** . Terahertz Spectroscopy and Imaging. *Springer*

Organisatorisches:

### Ansprechpartner

Prof. Dr. Dr. h.c. Heinz-Wilhelm Hübers (heinz-wilhelm.huebers@dlr.de)

## 331520240168 Terahertz-Spektroskopie und -Bildgebung

1 SWS

UE

Fr

09-11

14tgl. (1)

NEW14, 1.12

H. Hübers

1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

### Lern- und Qualifikationsziele

- Vertiefung optischer Konzepte und Techniken am Beispiel des THz-Spektralbereichs
- Kenntnis der Spezifika des THz-Spektralbereichs und der Physik im THz-Spektralbereich
- Planung und Entwicklung komplexer Forschungsinstrumente am Beispiel von Terahertz-Instrumenten

### Voraussetzungen

B.Sc. in Physik oder Elektrotechnik

### Gliederung / Themen / Inhalte

- Physikalische Effekte im Terahertz-Spektralbereich
- Erzeugung von Terahertz-Strahlung
- Detektion von Terahertz-Strahlung
- Spektroskopische Methoden
- Bildgebungstechniken
- Anwendungen: Astronomie, Atmosphärenforschung, Fernerkundung, Weltraumforschung

Literatur:

**E. Bründermann et al.** . Terahertz Techniques. *Springer*

**K.-E. Peiponen et al. (edts.)** . Terahertz Spectroscopy and Imaging. *Springer*

Organisatorisches:

### Ansprechpartner

Prof. Dr. Dr. h.c. Heinz-Wilhelm Hübers (heinz-wilhelm.huebers@dlr.de)

## P24.4.h - Fourieroptik und Röntgenmikroskopie

### 331520240147 Fourieroptik und Röntgenmikroskopie (englisch)

3 SWS

VL

Mo

15-17

wöch. (1)

NEW14, 1.11

G. Schneider zu  
löschen

Do

13-14

wöch. (2)

NEW14, 1.13

G. Schneider zu  
löschen

1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt

2) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

### 331520240147 Fourieroptik und Röntgenmikroskopie (englisch)

1 SWS

UE

Do

14-15

wöch. (1)

NEW14, 1.13

G. Schneider zu  
löschen

1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

## P25 - Spezialmodule

vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#P23.1

### P25.1 - Teilchenphysik und Mathematische Physik

## P25.1.a - Spezialmodul Theoretische Teilchenphysik

### 331520240059 Streuamplituden in der Quantenfeldtheorie (englisch)

|   |    |       |           |           |                         |  |
|---|----|-------|-----------|-----------|-------------------------|--|
| 3 SWS   |    |       |           |           |                         |  |
| VL  | Mo | 09-11 | wöch. (1) | ZGW2, 221 | K. Haddad,<br>J. Plefka |  |
|   | Mi | 09-10 | wöch. (2) | ZGW2, 221 | K. Haddad,<br>J. Plefka |  |
| 1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt |    |       |           |           |                         |  |
| 2) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt |    |       |           |           |                         |  |

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=126708>

#### Lern- und Qualifikationsziele

These lectures bridge a gap between introductory quantum field theory (QFT) courses and state-of-the-art research in scattering amplitudes. They cover the path from basic definitions of QFT to amplitudes relevant for processes in the Standard Model of particle physics. The course begins with a concise yet self-contained introduction into QFT, including perturbative quantum gravity. It then presents modern methods for calculating scattering amplitudes, focusing on tree-level amplitudes, loop-level integrands and loop integration techniques. These methods help reveal intriguing relations between gauge and gravity amplitudes, and are of increasing importance for obtaining high-precision predictions for collider experiments, such as those at CERN's Large Hadron Collider, as well as for foundational mathematical physics studies in QFT, including recent applications to gravitational wave physics.

#### Voraussetzungen

Quantum Field Theory, Gravity

#### Gliederung / Themen / Inhalte

1. Introduction and Foundations
2. On-shell techniques for tree-level amplitudes
3. Loop integrands and amplitudes
4. Loop integration techniques and special functions

Literatur:

**Batcher, Henn, Plefka, Zoia** . Scattering Amplitudes in Quantum Field Theory. *Springer LNP*

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Prof. Dr. Plefka

Prüfung:

Oral exam

### 331520240059 Streuamplituden in der Quantenfeldtheorie (englisch)

|   |    |       |            |           |           |  |
|---|----|-------|------------|-----------|-----------|--|
| 1 SWS   |    |       |            |           |           |  |
| UE  | Mi | 10-11 | 14tgl. (1) | ZGW2, 221 | K. Haddad |  |
| 1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt |    |       |            |           |           |  |

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=126708>

#### Lern- und Qualifikationsziele

These lectures bridge a gap between introductory quantum field theory (QFT) courses and state-of-the-art research in scattering amplitudes. They cover the path from basic definitions of QFT to amplitudes relevant for processes in the Standard Model of particle physics. The course begins with a concise yet self-contained introduction into QFT, including perturbative quantum gravity. It then presents modern methods for calculating scattering amplitudes, focusing on tree-level amplitudes, loop-level integrands and loop integration techniques. These methods help reveal intriguing relations between gauge and gravity amplitudes, and are of increasing importance for obtaining high-precision predictions for collider experiments, such as those at CERN's Large Hadron Collider, as well as for foundational mathematical physics studies in QFT, including recent applications to gravitational wave physics.

#### Voraussetzungen

Quantum Field Theory, Gravity

#### Gliederung / Themen / Inhalte

1. Introduction and Foundations
2. On-shell techniques for tree-level amplitudes
3. Loop integrands and amplitudes
4. Loop integration techniques and special functions

Literatur:

**Batcher, Henn, Plefka, Zoia** . Scattering Amplitudes in Quantum Field Theory. *Springer LNP*

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Prof. Dr. Plefka

Prüfung:

Oral exam

### 331520240059 Effektive Feldtheorien

|   |    |       |           |             |          |  |
|---|----|-------|-----------|-------------|----------|--|
| 3 SWS   |    |       |           |             |          |  |
| VL  | Di | 09-12 | wöch. (1) | NEW14, 1.10 | A. Maier |  |
| 1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt |    |       |           |             |          |  |

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=99060>



### Lern- und Qualifikationsziele

Das Standardmodell der Teilchenphysik und die allgemeine Relativitätstheorie sind die derzeit umfassendsten physikalischen Theorien. Bei der Betrachtung konkreter Systeme ist es jedoch oft hilfreich, stattdessen auf eine effektive Theorie zurückzugreifen, die nur die physikalisch relevanten Energieskalen und Freiheitsgrade berücksichtigt. Beispiele hierfür sind die Beschreibung des Wasserstoffatoms durch nichtrelativistische Quantenmechanik und die Vorhersage der Planetenbahnen mithilfe der Newtonschen Mechanik.

In dieser Vorlesung konstruieren wir effektive Feldtheorien für eine Reihe physikalischer Systeme und zeigen, wie sie systematisch durch Hinzunahme von Korrekturen aus umfassenderen Theorien verbessert werden können.

### Voraussetzungen

Quantenfeldtheorie

### Gliederung / Themen / Inhalte

- \* Was sind effektive Feldtheorien?
- \* Entkopplung schwerer Teilchen
- \* Asymptotische Entwicklung
- \* Operatorproduktentwicklung
- \* Nichtrelativistische effektive Feldtheorien
- \* Soft-Collinear Effective Theory
- \* Standard Model Effective Field Theory

Organisatorisches:

### Ansprechpartner

Andreas Maier

Prüfung:

Mündliche Prüfung

## 331520240025 Effektive Feldtheorien

1 SWS

UE

Di

12-13

wöch. (1)

NEW14, 1.10

A. Maier

1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=99060>

### Lern- und Qualifikationsziele

Das Standardmodell der Teilchenphysik und die allgemeine Relativitätstheorie sind die derzeit umfassendsten physikalischen Theorien. Bei der Betrachtung konkreter Systeme ist es jedoch oft hilfreich, stattdessen auf eine effektive Theorie zurückzugreifen, die nur die physikalisch relevanten Energieskalen und Freiheitsgrade berücksichtigt. Beispiele hierfür sind die Beschreibung des Wasserstoffatoms durch nichtrelativistische Quantenmechanik und die Vorhersage der Planetenbahnen mithilfe der Newtonschen Mechanik.

In dieser Vorlesung konstruieren wir effektive Feldtheorien für eine Reihe physikalischer Systeme und zeigen, wie sie systematisch durch Hinzunahme von Korrekturen aus umfassenderen Theorien verbessert werden können.

### Voraussetzungen

Quantenfeldtheorie

### Gliederung / Themen / Inhalte

- \* Was sind effektive Feldtheorien?
- \* Entkopplung schwerer Teilchen
- \* Asymptotische Entwicklung
- \* Operatorproduktentwicklung
- \* Nichtrelativistische effektive Feldtheorien
- \* Soft-Collinear Effective Theory
- \* Standard Model Effective Field Theory

Organisatorisches:

### Ansprechpartner

Andreas Maier

Prüfung:

Mündliche Prüfung

## 331520240130 Supersymmetry

3 SWS

VL

Do

09-16

wöch. (1)

ZGW2, 221

E. Malek

1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

### Voraussetzungen

Basic knowledge of Quantum Field Theory is recommended.

### Gliederung / Themen / Inhalte

- The Lorentz and Poincare groups
- The Coleman-Mandula theorem and graded algebras
- Representations of the supersymmetry algebra
- Basics of the superspace
- Superfields
- Supersymmetric Lagrangians
- Spontaneous supersymmetry breaking
- Supersymmetric gauge theories
- Extra dimensions
- Supersymmetry in higher dimensions

Organisatorisches:

### Ansprechpartner

Itsios Georgios, email: georgios.itsios@physik.hu-berlin.de

Prüfung:

There will be a final written exam.

### 331520240188 Supersymmetry

1 SWS

UE

Do

16-17

wöch. (1)

ZGW2, 221

E. Malek

1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

#### Voraussetzungen

Basic knowledge of Quantum Field Theory is recommended.

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- The Lorentz and Poincare groups
- The Coleman-Mandula theorem and graded algebras
- Representations of the supersymmetry algebra
- Basics of the superspace
- Superfields
- Supersymmetric Lagrangians
- Spontaneous supersymmetry breaking
- Supersymmetric gauge theories
- Extra dimensions
- Supersymmetry in higher dimensions

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Itsios Georgios, email: georgios.itsios@physik.hu-berlin.de

Prüfung:

There will be a final written exam.

### P25.1.d - Spezialmodul Experimentelle Teilchenphysik / Astroteilchenphysik II

### 331520240177 Analysis Techniques in Astrophysics and Gravitational Wave Astronomy

2 SWS

VL

Mo

13-15

wöch. (1)

NEW14, 1.13

J. Nordin

1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt

#### Lern- und Qualifikationsziele

Students will learn how to process and evaluate the data provided by modern astronomical observatories.

Besides providing a general understanding of modern observational astrophysics, the course will teach analytical methods applicable to a wide range of data types.

#### Voraussetzungen

Courses in statistical methods, cosmology and/or astronomy are beneficial but not required.

Note: this course will be given jointly with the course in Astroparticle physics. Contact the lecturer for details.

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Observations of astronomical objects currently provide some of the most precise constraints of physical laws. This includes phenomena such as dark energy and dark matter, which only come to dominate on the scales of galaxies. Astrophysics has currently entered the era of multi-messenger astronomy, where observations made across the electromagnetic spectrum are combined with detections of cosmic rays and neutrinos. The latest addition to the toolbox is the measurement of the gravitational waves that are created when compact objects merge.

This course will introduce the analysis techniques needed to understand the basic measurements made by astronomical detectors, and how to convert these into measurements of physical properties. A particular focus will be given to the novel gravitational wave detectors, as well as how to combine multi-messenger observations.

Course key words:

- \* What is a measurement? Detection, uncertainty and selection bias.
- \* Electromagnetic telescopes: Optical, Gamma-ray (X-ray), IR
- \* Neutrinos (and cosmic rays)
- \* Gravitational wave sources and detectors
- \* How to combine data into multi-messenger astronomy

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Jakob Nordin

### 331520240177 Analysis Techniques in Astrophysics and Gravitational Wave Astronomy

1 SWS

UE

Mi

12-13

wöch. (1)

NEW14, 1.10

J. Nordin

1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt

#### Lern- und Qualifikationsziele

Students will learn how to process and evaluate the data provided by modern astronomical observatories.

Besides providing a general understanding of modern observational astrophysics, the course will teach analytical methods applicable to a wide range of data types.

#### Voraussetzungen

Courses in statistical methods, cosmology and/or astronomy are beneficial but not required.

Note: this course will be given jointly with the course in Astroparticle physics. Contact the lecturer for details.

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Observations of astronomical objects currently provide some of the most precise constraints of physical laws. This includes phenomena such as dark energy and dark matter, which only come to dominate on the scales of galaxies. Astrophysics has currently entered the era of multi-messenger astronomy, where observations made across the electromagnetic spectrum are combined with detections of cosmic rays and neutrinos. The latest addition to the toolbox is the measurement of the gravitational waves that are created when compact objects merge.

This course will introduce the analysis techniques needed to understand the basic measurements made by astronomical detectors, and how to convert these into measurements of physical properties. A particular focus will be given to the novel gravitational wave detectors, as well as how to combine multi-messenger observations.

Course key words:

- \* What is a measurement? Detection, uncertainty and selection bias.
- \* Electromagnetic telescopes: Optical, Gamma-ray (X-ray), IR
- \* Neutrinos (and cosmic rays)
- \* Gravitational wave sources and detectors
- \* How to combine data into multi-messenger astronomy

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Jakob Nordin

## P25.2 - Festkörperphysik

### P25.2.a - Spezialmodul Elektronik und Optoelektronik

#### 331520240020 Physics of Semiconductors

3 SWS

VL

Fr

11-14

wöch. (1)

NEW15, 3.101

F. Hatami

1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=99176>

#### Voraussetzungen

The lectures are based on active participation. To attend this course you need to be registered. Please use Moodle for your enrolment or contact directly [hatami@physik.hu-berlin.de](mailto:hatami@physik.hu-berlin.de)

#### Gliederung / Themen / Inhalte

The detailed information and literature will be given at the first meeting.

Literatur:

**Yu and Cardona** . Fundamentals of Semiconductors. *Springer*

**A. Rockett** . The material science of semiconductors. *Springer*

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Fariba Hatami, NEW15, R3'614

#### 331520240020 Physics of Semiconductors

1 SWS

UE

Fr

14-15

wöch. (1)

NEW15, 3.101

F. Hatami

1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=99176>

#### Voraussetzungen

The lectures are based on active participation. To attend this course you need to be registered. Please use Moodle for your enrolment or contact directly [hatami@physik.hu-berlin.de](mailto:hatami@physik.hu-berlin.de)

#### Gliederung / Themen / Inhalte

The detailed information and literature will be given at the first meeting.

Literatur:

**Yu and Cardona** . Fundamentals of Semiconductors. *Springer*

**A. Rockett** . The material science of semiconductors. *Springer*

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Fariba Hatami, NEW15, R3'614

#### 331520240021 Physics of solar cells and their analysis by electron microscopy (englisch)

2 SWS

VL

Fr

09-11

wöch. (1)

NEW14, 1.10

D. Abou-Ras

1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=126575>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Physics of solar cells; various characterization and simulation techniques applied on semiconductor materials and devices; focus on various electron microscopy methods.

#### Voraussetzungen

Basics of semiconductor physics

**Gliederung / Themen / Inhalte**

Basics of semiconductor physics, generation and recombination of charge carriers, diffusion and drift currents, p-n junctions, tandem devices, current-voltage characteristics, detailed balance / Shockley-Queisser limit, quantum efficiency, electroluminescence, capacitance spectroscopy, basics of device simulations; scanning and transmission electron microscopy methods with specific application on solar cells: imaging, diffraction, energy-dispersive and wavelength-dispersive X-ray spectroscopy, electron energy-loss spectroscopy, electron holography, cathodoluminescence, electron-beam-induced current measurements.

Literatur:

**P. Würfel, U. Würfel** . Physics of solar cells. *Springer*

**D. Abou-Ras, T. Kirchartz, U. Rau** . Advanced Characterization Techniques for Thin-Film Solar Cells. *Wiley*

..

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

PD Dr. Daniel Abou-Ras, abourasd@hu-berlin.de

Prüfung:

Oral exam

**331520240007 Physics of solar cells and their analysis by electron microscopy (englisch)**

1 SWS

UE

Fr

11-12

wöch. (1)

D. Abou-Ras

1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=126575>

**Lern- und Qualifikationsziele**

Physics of solar cells; various characterization and simulation techniques applied on semiconductor materials and devices; focus on various electron microscopy methods.

**Voraussetzungen**

Basics of semiconductor physics

**Gliederung / Themen / Inhalte**

Basics of semiconductor physics, generation and recombination of charge carriers, diffusion and drift currents, p-n junctions, tandem devices, current-voltage characteristics, detailed balance / Shockley-Queisser limit, quantum efficiency, electroluminescence, capacitance spectroscopy, basics of device simulations; scanning and transmission electron microscopy methods with specific application on solar cells: imaging, diffraction, energy-dispersive and wavelength-dispersive X-ray spectroscopy, electron energy-loss spectroscopy, electron holography, cathodoluminescence, electron-beam-induced current measurements.

Literatur:

**P. Würfel, U. Würfel** . Physics of solar cells. *Springer*

**D. Abou-Ras, T. Kirchartz, U. Rau** . Advanced Characterization Techniques for Thin-Film Solar Cells. *Wiley*

..

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

PD Dr. Daniel Abou-Ras, abourasd@hu-berlin.de

Prüfung:

Oral exam

**331520240137 Hybride Bauelemente (UeWP: 5 LP)**

3 SWS

VL

Mi

13-16

wöch. (1)

ZGW2, 007

E. List-Kratochvil

1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=124729>

**Voraussetzungen**

regulärer Studienerfolg

**Gliederung / Themen / Inhalte**

1. Einführung zu organischen, anorganischen und hybriden Materialien
2. Synthese, Wachstum und Verarbeitung
3. Natur angeregter Zustände
4. kohärente und inkohärente Kopplung
5. innere und äußere Grenzflächen
6. Einführung zu elektronischen und optoelektronischen Bauelementkonzepten
7. Photovoltaische Elemente
8. Leuchtdiode und Laser
9. Feldeffekt-Transistor
10. Speicher und Logikbauteile
11. Sensoren

*Asynchrones Angebot vorhanden.*

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Emil List-Kratochvil (Zum Großen Windkanal 2, Raum 3.060) Mittwoch 10.00-11.00 ohne Anmeldung

Prüfung:

mündlich, nach Vereinbarung

### 331520240137 ~~Hybride Bauelemente (UeWP: 5 LP)~~

1 SWS  
UE Mi 16-17 14tgl. (1) ZGW2, 007 E. List-Kratochvil  
1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=124729>

#### Voraussetzungen

regulärer Studienerfolg

#### Gliederung / Themen / Inhalte

1. Einführung zu organischen, anorganischen und hybriden Materialien
2. Synthese, Wachstum und Verarbeitung
3. Natur angeregter Zustände
4. kohärente und inkohärente Kopplung
5. innere und äußere Grenzflächen
6. Einführung zu elektronischen und optoelektronischen Bauelementkonzepten
7. Photovoltaische Elemente
8. Leuchtdiode und Laser
9. Feldeffekt-Transistor
10. Speicher und Logikbauteile
11. Sensoren

*Asynchrones Angebot vorhanden.*

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Emil List-Kratochvil (Zum Großen Windkanal 2, Raum 3.060) Mittwoch 10.00-11.00 ohne Anmeldung

Prüfung:

mündlich, nach Vereinbarung

### P25.2.b - Spezialmodul Oberflächenphysik und Physik der dünnen Schichten

#### 331520240164 ~~Surface Science: Principles and Applications (englisch)~~

3 SWS  
VL Fr 13-16 wöch. (1) P. Amsalem  
1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

#### 331520240164 ~~Surface Science: Principles and Applications (englisch)~~

1 SWS  
UE Fr 16-17 wöch. (1) P. Amsalem  
1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

### P25.2.c - Spezialmodul Festkörperphysik

#### 331520240020 ~~Physics of Semiconductors~~

3 SWS  
VL Fr 11-14 wöch. (1) NEW15, 3.101 F. Hatami  
1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 59*

#### 331520240020 ~~Physics of Semiconductors~~

1 SWS  
UE Fr 14-15 wöch. (1) NEW15, 3.101 F. Hatami  
1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 59*

#### 331520240186 ~~Röntgenstreuung: Grundl. u. Anw.i.d. Materialwissenschaft (englisch)~~

3 SWS  
VL Do 09-12 wöch. (1) M. Schmidbauer  
1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

#### Lern- und Qualifikationsziele

Die Vorlesung soll eine Einführung geben in die Theorie und Praxis der Röntgenbeugung.

Es besteht die Möglichkeit am Ende der Vorlesungszeit ein ca 1-2 tages Laborpraktikum am Leibniz-Institut für Kristallzüchtung durchzuführen. In dem Praktikum werden verschiedene in der Vorlesung besprochenen experimentellen Techniken angewendet.

#### Voraussetzungen

Kenntnisse in Atom- und Festkörperphysik

#### Gliederung / Themen / Inhalte

1. Einführung, Geschichte, Röntgenquellen

Geschichte der Röntgenstrahlen, Geschichte der Röntgenbeugung, Entstehung von Röntgenstrahlen, Bremsstrahlung, charakteristische Strahlung, Feinstruktur, sonstige Eigenschaften; Stehaden, Drehaden, Synchrotronstrahlung, Eigenschaften der SR

2.Überblick über die 'Kinematische' Beugungs-Theorie

Braggsche Gleichung; Einführung des reziproken Raumes, kinematische Beschreibung der Intensitäten: Streuamplitude; Strukturfaktor; Auslöschungsregeln, Gitterfaktor, Atomformfaktor, Absorption von Röntgenstrahlen

3.Kristallstrukturbestimmung

Grundsätzliche Vorstellung der Methoden (Laue-Geometrie, Drehkristallverfahren, Weissenberg-Geometrie, Diffraktometrie), Phasenproblem, Rechnungen (Patterson-Methode; Grenzen: Leichtatomstrukturen), direkte Methoden

4.Phasenanalyse, Pulverdiffraktometrie, Analyse von Polykristallen

Methoden, Techniken, Auswertung, Datenbasis, Scherrerformel

5.Dynamische Beugungstheorie (2 Vorlesungstage)

Kurze Wiederholung der kinematischen Gleichung(en), Diskussion der dort enthaltenen Näherungen, Darstellen von Phänomenen, die nicht durch kinematische Theorie erklärt werden können; kurzer Umriss der dynamischen Theorie

6.Röntgen-Topographie

Lang-Verfahren, Berg-Barrett-Verfahren, Zwei-Kristalltopographie, 2D-Detektoren

7.Analyse von Schichtsystemen: Hochauflösende Diffraktometrie

Experimentelle Grundlagen, Ewaldkonstruktion, Zweikristall-, Dreikristallanordnung, Du-Mond Diagramm, Dispersionseffekte, Anwendungen auf Schichtsysteme (Schichtdicken, Verspannungen, plastische Relaxation)

8.Analyse von Schichtsystemen: Reflektometrie

Fresnelsche Gleichungen, Dispersion und Absorption, evaneszente Effekte, Rauigkeit

9.Analyse von Schichtsystemen: Diffuse Streuung an Grenzflächenrauigkeit

Bornsche Näherung, selbstaffine Modelle für Rauigkeiten, DWBA, GID

10.Röntgenkleinwinkelstreuung

Form- und Korrelationsfunktion, Guinier-Näherung, Kontraste, Experimentelle Realisierung, GISAXS

11.Diffuse Streuung an Phononen, Punktdefekten und Cluster

Thermischer und statischer Debye-Waller-Faktor, Thermisch diffuse Streuung, Huang -Streuung, Stokes-Wilson Streuung

12.Spektroskopische Methoden

Röntgenfluoreszenzanalyse, Absorptionsspektroskopie EXAFS/XANES, DAFS, stehende Wellen

Literatur:

**Jens Als-Nielsen, Des McMorro** . Elements of Modern X-Ray Physics . Wiley-VCH, 1. Auflage 2001, ISBN 0-471-49858-0

**U. Pietsch, V. Holy, und T. Baumbach** . High-Resolution X-Ray Scattering from Thin Films and Lateral Nanostructures. Springer, Berlin, Heidelberg, 2004

**L. Spieß et al** . Moderne Röntgenbeugung. Teubner, 1. Auflage 2005, ISBN 3-519-00522-0

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

PD Dr. Martin Schmidbauer; martin.schmidbauer@ikz-berlin.de; 030-6392-3097

Prüfung:

Ja

## 3315202401 Röntgenstreuung: Grundl. u. Anw.i.d. Materialwissenschaft (englisch)

1 SWS

UE

Do

12-13

14tgl. (1)

M. Schmidbauer

1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

### Lern- und Qualifikationsziele

Die Vorlesung soll eine Einführung geben in die Theorie und Praxis der Röntgenbeugung.

Es besteht die Möglichkeit am Ende der Vorlesungszeit ein ca 1-2 tages Laborpraktikum am Leibniz-Institut für Kristallzüchtung durchzuführen. In dem Praktikum werden verschiedene in der Vorlesung besprochenen experimentellen Techniken angewendet.

### Voraussetzungen

Kenntnisse in Atom- und Festkörperphysik

### Gliederung / Themen / Inhalte

1.Einführung, Geschichte, Röntgenquellen

Geschichte der Röntgenstrahlen, Geschichte der Röntgenbeugung, Entstehung von Röntgenstrahlen, Bremsstrahlung, charakteristische Strahlung, Feinstruktur, sonstige Eigenschaften; Stehaden, Drehaden, Synchrotronstrahlung, Eigenschaften der SR

2.Überblick über die 'Kinematische' Beugungs-Theorie

Braggsche Gleichung; Einführung des reziproken Raumes, kinematische Beschreibung der Intensitäten: Streuamplitude; Strukturfaktor; Auslöschungsregeln, Gitterfaktor, Atomformfaktor, Absorption von Röntgenstrahlen

3.Kristallstrukturbestimmung

Grundsätzliche Vorstellung der Methoden (Laue-Geometrie, Drehkristallverfahren, Weissenberg-Geometrie, Diffraktometrie), Phasenproblem, Rechnungen (Patterson-Methode; Grenzen: Leichtatomstrukturen), direkte Methoden

4.Phasenanalyse, Pulverdiffraktometrie, Analyse von Polykristallen

Methoden, Techniken, Auswertung, Datenbasis, Scherrerformel

5.Dynamische Beugungstheorie (2 Vorlesungstage)

Kurze Wiederholung der kinematischen Gleichung(en), Diskussion der dort enthaltenen Näherungen, Darstellen von Phänomenen, die nicht durch kinematische Theorie erklärt werden können; kurzer Umriss der dynamischen Theorie

6.Röntgen-Topographie

Lang-Verfahren, Berg-Barrett-Verfahren, Zwei-Kristalltopographie, 2D-Detektoren

7.Analyse von Schichtsystemen: Hochauflösende Diffraktometrie

Experimentelle Grundlagen, Ewaldkonstruktion, Zweikristall-, Dreikristallanordnung, Du-Mond Diagramm, Dispersionseffekte, Anwendungen auf Schichtsysteme (Schichtdicken, Verspannungen, plastische Relaxation)

8.Analyse von Schichtsystemen: Reflektometrie

Fresnelsche Gleichungen, Dispersion und Absorption, evaneszente Effekte, Rauigkeit

9.Analyse von Schichtsystemen: Diffuse Streuung an Grenzflächenrauigkeit

Bornsche Näherung, selbstaffine Modelle für Rauigkeiten, DWBA, GID

10.Röntgenkleinwinkelstreuung

Form- und Korrelationsfunktion, Guinier-Näherung, Kontraste, Experimentelle Realisierung, GISAXS

11. Diffuse Streuung an Phononen, Punktdefekten und Cluster  
 Thermischer und statischer Debye-Waller-Faktor, Thermisch diffuse Streuung, Huang -Streuung, Stokes-Wilson Streuung  
 12. Spektroskopische Methoden  
 Röntgenfluoreszenzanalyse, Absorptionsspektroskopie EXAFS/XANES, DAFS, stehende Wellen

Literatur:

**Jens Als-Nielsen, Des McMorro** . Elements of Modern X-Ray Physics . Wiley-VCH, 1. Auflage 2001, ISBN 0-471-49858-0  
**U. Pietsch, V. Holy, und T. Baumbach** . High-Resolution X-Ray Scattering from Thin Films and Lateral Nanostructures. Springer, Berlin, Heidelberg, 2004  
**L. Spieß et al** . Moderne Röntgenbeugung. Teubner, 1. Auflage 2005, ISBN 3-519-00522-0

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

PD Dr. Martin Schmidbauer; martin.schmidbauer@ikz-berlin.de; 030-6392-3097

Prüfung:

Ja

### 3315202401 New directions in electronics, optoelectronics, and devices

3 SWS

VL

Do

15-18

wöch. (1)

NEW15, 2.102

R. Engel-Herbert,  
W. Masselink,  
T. Schröder

1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

#### Lern- und Qualifikationsziele

- to learn interesting physics and apply them to topics in material science and devices
- to learn how to present complex scientific topics in an understandable way
- to have fun in discussing current scientific topics in solid state physics, material science and technology

#### Voraussetzungen

- Basic knowledge in solid state physics.
- interest in topics related to material science, solid state physics and device technologies

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Possible topics include:

- Oxide transistors for fast power switching
- Optoelectronic materials and devices for next generation telecommunication standards
- Ferroelectric devices for Compute-in-Memory
- Phase Change Memory
- Memresistive materials and devices

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Thomas Schröder thomas.schroeder@ikz-berlin.de, Jens Martin jens.martin@ikz-berlin.de, Roman Engel-Herbert , engel-herbert@pdi-berlin.de, Ted Masselink massel@physik.hu-berlin.de

Prüfung:

Seminar presentation

### 3315202401 New directions in electronics, optoelectronics, and devices

1 SWS

UE

Do

18-19

wöch. (1)

NEW15, 2.102

R. Engel-Herbert,  
W. Masselink,  
T. Schröder

1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

#### Lern- und Qualifikationsziele

- to learn interesting physics and apply them to topics in material science and devices
- to learn how to present complex scientific topics in an understandable way
- to have fun in discussing current scientific topics in solid state physics, material science and technology

#### Voraussetzungen

- Basic knowledge in solid state physics.
- interest in topics related to material science, solid state physics and device technologies

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Possible topics include:

- Oxide transistors for fast power switching
- Optoelectronic materials and devices for next generation telecommunication standards
- Ferroelectric devices for Compute-in-Memory
- Phase Change Memory
- Memresistive materials and devices

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Thomas Schröder thomas.schroeder@ikz-berlin.de, Jens Martin jens.martin@ikz-berlin.de, Roman Engel-Herbert , engel-herbert@pdi-berlin.de, Ted Masselink massel@physik.hu-berlin.de

Prüfung:

Seminar presentation

### 331520240165 Antennenelektronik und -materialien

2 SWS  
VL Mo 13-15 wöch. (1) NEW15, 0.304 S. Fischer  
1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 47*

### 331520240165 Antennenelektronik und -materialien

1 SWS  
UE Do 13-15 14tgl. (1) NEW15, 2.102 S. Fischer  
1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 47*

### 331520240185 Big Data and Artificial Intelligence in Materials Science (englisch)

3 SWS  
VL Di 15-16 wöch. (1) ZGW2, 121 C. Draxl,  
S. Rigamonti  
Do 11-13 wöch. (2) ZGW2, 121 C. Draxl,  
S. Rigamonti  
1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt  
2) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

Organisatorisches:

#### **Ansprechpartner**

Santiago Rigamonti, IRIS Adlershof, Zum Großen Windkanal 2, Raum 3'2'42, santiago.rigamonti@physik.hu-berlin.de

### 331520240185 Big Data and Artificial Intelligence in Materials Science (englisch)

1 SWS  
UE Do 15-17 14tgl. (1) NEW15, 1.427 S. Rigamonti  
1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

Organisatorisches:

#### **Ansprechpartner**

Santiago Rigamonti, IRIS Adlershof, Zum Großen Windkanal 2, Raum 3'2'42, santiago.rigamonti@physik.hu-berlin.de

## P25.3 - Makromoleküle und Komplexe Systeme

### P25.3.b - Spezialmodul zur Theorie der Physik von Makromolekülen und komplexen Systemen

### 331520240080 Computational Biosignalanalyse II - Nichtlineare Zeitreihenanalyse und Modellierung

2 SWS  
VL Do 11-13 wöch. (1) N. Wessel  
1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

#### **Voraussetzungen**

Computational Biosignalanalyse I

#### **Gliederung / Themen / Inhalte**

Einführungsvorlesung

Physiologie

Signifikanzanalyse (Hypothesentests, Surrogates, ...)

Einbettung/Dimension

Information & Komplexität, Entropie

Rekurrenzanalyse

Symbolische Dynamik

Synchronisation

Koordination

Kausalität

Netzwerke

Statistische Nichtlineare Modelle

Schlafanalyse

*Asynchrones Angebot vorhanden.*

### 331520240080 Computational Biosignalanalyse II - Nichtlineare Zeitreihenanalyse und Modellierung

2 SWS  
UE Do 13-15 wöch. (1) NEW15, 1.427 N. Wessel  
1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

#### **Voraussetzungen**

Computational Biosignalanalyse I

#### **Gliederung / Themen / Inhalte**



Einführungsvorlesung  
 Physiologie  
 Signifikanzanalyse (Hypothesentests, Surrogates, ...)  
 Einbettung/Dimension  
 Information & Komplexität, Entropie  
 Rekurrenzanalyse  
 Symbolische Dynamik  
 Synchronisation  
 Koordination  
 Kausalität  
 Netzwerke  
 Statistische Nichtlineare Modelle  
 Schlafanalyse  
*Asynchrones Angebot vorhanden.*

## P25.4 - Optik

### P25.4.a - Spezialmodul Experimentelle Optik

#### 331520240126 Optische Eigenschaften neuartiger niedrigdimensionaler Systeme (englisch)

|   |    |       |           |             |         |
|---|----|-------|-----------|-------------|---------|
| 3 SWS   |    |       |           |             |         |
| VL  | Mo | 11-16 | wöch. (1) | NEW14, 1.10 | S. Heeg |
| 1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt |    |       |           |             |         |

##### Lern- und Qualifikationsziele

Basic understanding of low-dimensional solid state systems  
 Basic understanding of optical properties of low-dimensional solid state systems  
 Basis knowledge of optical spectroscopy techniques to characterize materials  
 Introduction to nanoscale optical spectroscopy  
 Hand experience in nanoscale optical spectroscopy and data analysis

##### Voraussetzungen

Introduction to solid state physics  
 Introduction to quantum mechanics

##### Gliederung / Themen / Inhalte

In this lecture, we will jointly explore novel low-dimensional materials with a focus on their optical properties, discuss optical spectroscopy techniques to probe these novel low-dimensional materials. We will perform some of the experiments live (remotely or in our laboratories) and evaluate the experiments together. In summary, the lecture & exercise will cover

- Introduction to 1D solid state systems like carbyne and carbon nanotubes
- Introduction to 2D solid state systems like graphene, 2D semiconductors, and their heterostructures
- Optical properties of 1D and 2D solid state systems
- Optical spectroscopy techniques to like Raman spectroscopy, infrared, and photoluminescence spectroscopy
- Advanced nanoscale optical spectroscopy techniques like tip-enhanced Raman spectroscopy and tip-enhanced photoluminescence spectroscopy
- Live experiments (remote or in our labs)

Organisatorisches:

##### Ansprechpartner

Sebastian Heeg, 2'404, sebastian.heeg@physik.hu-berlin.de

Prüfung:

several homeworks & oral exam

#### 331520240126 Optische Eigenschaften neuartiger niedrigdimensionaler Systeme (englisch)

|   |    |       |           |             |         |
|---|----|-------|-----------|-------------|---------|
| 1 SWS   |    |       |           |             |         |
| UE  | Mo | 16-17 | wöch. (1) | NEW14, 1.10 | S. Heeg |
| 1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt |    |       |           |             |         |

##### Lern- und Qualifikationsziele

Basic understanding of low-dimensional solid state systems  
 Basic understanding of optical properties of low-dimensional solid state systems  
 Basis knowledge of optical spectroscopy techniques to characterize materials  
 Introduction to nanoscale optical spectroscopy  
 Hand experience in nanoscale optical spectroscopy and data analysis

##### Voraussetzungen

Introduction to solid state physics  
 Introduction to quantum mechanics

##### Gliederung / Themen / Inhalte

In this lecture, we will jointly explore novel low-dimensional materials with a focus on their optical properties, discuss optical spectroscopy techniques to probe these novel low-dimensional materials. We will perform some of the experiments live (remotely or in our laboratories) and evaluate the experiments together. In summary, the lecture & exercise will cover

- Introduction to 1D solid state systems like carbyne and carbon nanotubes
- Introduction to 2D solid state systems like graphene, 2D semiconductors, and their heterostructures
- Optical properties of 1D and 2D solid state systems
- Optical spectroscopy techniques to like Raman spectroscopy, infrared, and photoluminescence spectroscopy
- Advanced nanoscale optical spectroscopy techniques like tip-enhanced Raman spectroscopy and tip-enhanced photoluminescence spectroscopy
- Live experiments (remote or in our labs)

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Sebastian Heeg, 2'404, sebastian.heeg@physik.hu-berlin.de

Prüfung:

several homeworks & oral exam

## P25.4.b - Spezialmodul Theoretische Optik

### 331520240074 Quantentheorie der fluktuationsinduzierten Phänomene (englisch)

3 SWS

VL

Mi

15-17

wöch. (1)

NEW14, 1.11

F. Intravaia

1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=126456>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Erwerb grundlegender Kenntnisse der Quantentheorie der Fluktuations-induzierten Phänomene, d.h. der aktuellen Forschungsgebiete wie z.B. Casimir- und van-der-Waals Kräfte sowie Quanten-Reibung, der Methodiken und Techniken sowie der offenen

wissenschaftlichen Fragestellungen.

#### Voraussetzungen

Stoff des Bachelorstudiums und der ersten Semesters des Masterstudium, insbesondere Elektrodynamik und Optik, Quantenphysik und Fortgeschrittene Quantentheorie sowie Statistische Physik.

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Fluktuationen sind sowohl in der Klassischen- als auch in der Quantenwelt omnipräsent und verbunden mit einer Vielzahl von wichtigen Phänomenen in unterschiedlichen Teilgebieten der Physik. Dazu zählen sowohl die Quantenfeldtheorie, die Theorie der Gravitation, die Statistische Physik sowie die Kosmologie, als auch interdisziplinäre Gebiete wie die Biophysik, die Optomechanik und ganz allgemein die Theorie der Licht-Materie Wechselwirkung. Das genaue Verständnis der Quantentheorie der fluktuations-induzierten Phänomene wird zunehmend wichtiger für die Charakterisierung moderner Experimente und für die Gelegenheiten und Herausforderungen der modernen Nanotechnologie. In dieser Vorlesung werden, unter anderem, die folgenden Themengebiete diskutiert:

- Offene Quantensysteme
- Quanten-Langevin Gleichung
- Fluktuations-Dissipations-Theorem
- Casimir- und Casimir-Polder-Effekt
- Nichtgleichgewichtseffekte (z.B. Quanten-Reibung, Wärmetransport, Unruh-Hawking-Strahlung)

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Dr. Francesco Intravaia (Institut für Physik, Raum 3'312, Tel: 030 2093-82457)

Prüfung:

Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und mündliche oder schriftliche Abschlussprüfung.

### 331520240074 Quantentheorie der fluktuationsinduzierten Phänomene (englisch)

1 SWS

UE

Do

15-17

wöch. (1)

NEW14, 1.10

F. Intravaia

1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=126456>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Erwerb grundlegender Kenntnisse der Quantentheorie der Fluktuations-induzierten Phänomene, d.h. der aktuellen Forschungsgebiete wie z.B. Casimir- und van-der-Waals Kräfte sowie Quanten-Reibung, der Methodiken und Techniken sowie der offenen

wissenschaftlichen Fragestellungen.

#### Voraussetzungen

Stoff des Bachelorstudiums und der ersten Semesters des Masterstudium, insbesondere Elektrodynamik und Optik, Quantenphysik und Fortgeschrittene Quantentheorie sowie Statistische Physik.

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Fluktuationen sind sowohl in der Klassischen- als auch in der Quantenwelt omnipräsent und verbunden mit einer Vielzahl von wichtigen Phänomenen in unterschiedlichen Teilgebieten der Physik. Dazu zählen sowohl die Quantenfeldtheorie, die Theorie der Gravitation, die Statistische Physik sowie die Kosmologie, als auch interdisziplinäre Gebiete wie die Biophysik, die Optomechanik und ganz allgemein die Theorie der Licht-Materie Wechselwirkung. Das genaue Verständnis der Quantentheorie der fluktuations-induzierten Phänomene wird zunehmend wichtiger für die Charakterisierung moderner Experimente und für die Gelegenheiten und Herausforderungen der modernen Nanotechnologie. In dieser Vorlesung werden, unter anderem, die folgenden Themengebiete diskutiert:

- Offene Quantensysteme
- Quanten-Langevin Gleichung
- Fluktuations-Dissipations-Theorem
- Casimir- und Casimir-Polder-Effekt
- Nichtgleichgewichtseffekte (z.B. Quanten-Reibung, Wärmetransport, Unruh-Hawking-Strahlung)

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Dr. Francesco Intravaia (Institut für Physik, Raum 3'312, Tel: 030 2093-82457)

Prüfung:  
Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und mündliche oder schriftliche Abschlussprüfung.

## P25.5 - Wissenschaftliches Rechnen

### P25.5 - Spezialmodul Wissenschaftliches Rechnen

#### 331520240156 Wissenschaftliches Rechnen: Computational Physics III

|   |    |       |           |              |          |  |
|---|----|-------|-----------|--------------|----------|--|
| 3 SWS   |    |       |           |              |          |  |
| VL  | Mi | 09-11 | wöch. (1) | NEW15, 2.101 | B. Leder |  |
|   | Fr | 13-14 | wöch. (2) | NEW15, 1.202 | B. Leder |  |
| 1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt |    |       |           |              |          |  |
| 2) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt |    |       |           |              |          |  |

Moodle-Link:  
<http://moodle.hu-berlin.de>

##### Lern- und Qualifikationsziele

- effiziente Behandlung sehr großer Systeme
- Parallelisierung auf Grafikkarten mit CUDA
- Parallelisierung mit MPI (optional)
- Programmierung mit C
- Elemente der Qualitätssicherung in der Software-Entwicklung
- Nutzung von Gitlab zur Software-Entwicklung im Team

##### Voraussetzungen

- Numerische Algorithmen (z.B. aus CP I/II)
- Grundkenntnisse der Programmierung (z.B. in Matlab)

##### Gliederung / Themen / Inhalte

- \* Parallelisierung auf Grafikkarten (CUDA) und MPI
- \* Methode der konjugierten Gradienten
- \* Mehrgitterverfahren
- \* Monte-Carlo-Simulation

Organisatorisches:  
**Ansprechpartner**  
Dr. B. Leder (Raum 1'405)

Prüfung:  
Benotung auf Grundlage der erfolgreich beendeten Projekte.

#### 331520240156 Wissenschaftliches Rechnen: Computational Physics III

|   |    |       |           |              |          |  |
|---|----|-------|-----------|--------------|----------|--|
| 1 SWS   |    |       |           |              |          |  |
| UE  | Fr | 14-15 | wöch. (1) | NEW15, 1.202 | J. Green |  |
| 1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt |    |       |           |              |          |  |

Moodle-Link:  
<http://moodle.hu-berlin.de>

##### Lern- und Qualifikationsziele

- effiziente Behandlung sehr großer Systeme
- Parallelisierung auf Grafikkarten mit CUDA
- Parallelisierung mit MPI (optional)
- Programmierung mit C
- Elemente der Qualitätssicherung in der Software-Entwicklung
- Nutzung von Gitlab zur Software-Entwicklung im Team

##### Voraussetzungen

- Numerische Algorithmen (z.B. aus CP I/II)
- Grundkenntnisse der Programmierung (z.B. in Matlab)

##### Gliederung / Themen / Inhalte

- \* Parallelisierung auf Grafikkarten (CUDA) und MPI
- \* Methode der konjugierten Gradienten
- \* Mehrgitterverfahren
- \* Monte-Carlo-Simulation

Organisatorisches:  
**Ansprechpartner**  
Dr. B. Leder (Raum 1'405)

Prüfung:  
Benotung auf Grundlage der erfolgreich beendeten Projekte.

## P27 - Einführung in das Wissenschaftliche Arbeiten

### 33152024001 Fortgeschrittene Experimente im Ultrahochvakuum

2 SWS  
SE Mi 11-13 wöch. (1) BT06, 0.101 N. Koch  
1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt

#### Voraussetzungen

gute Kenntnisse der Festkörperphysik

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Norbert Koch

### 33152024002 Elektronische Eigenschaften moderner Halbleiter (N. Koch)

2 SWS  
SE Di 13-15 wöch. (1) BT06, 0.101 N. Koch, A. Opitz  
1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt

### 33152024003 Material science of semiconductors (englisch)

2 SWS  
SE Mo 11-13 wöch. (1) NEW15, 3.519 F. Hatami  
1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt

Literatur:

A. Rockett . The materials science of Semiconductors. *Springer*

### 33152024004 Seminar Advances in Semiconductor Nanostructure Hetrostructures (W. T. Masselink) (englisch)

2 SWS  
SE Mo 15-17 wöch. (1) NEW15, 2.102 F. Hatami, W. Masselink  
1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt

### 33152024005 Current topics in electron microscopy (C. Koch)

2 SWS  
SE Do 15-17 wöch. (1) NEW15, 3.113 C. Koch  
1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

#### Gliederung / Themen / Inhalte

In this seminar current topics related to the following areas of research will be discussed:

- electron- and light optics
- computer algorithms for complex data analysis (tomography, inline holography, machine learning, ...)
- materials science, especially aspects that can be investigated by TEM

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Prof. Christoph Koch, NEW15 3'210

### 33152024006 Quantenfeldtheorie und Gravitation (Jan Plefka) (englisch)

2 SWS  
SE Mo 13-15 wöch. (1) ZGW2, 221 K. Haddad, G. Jakobsen, J. Plefka  
1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Group seminar for postdocs, Phd students and Master's thesis students related to the ERC project "High precision gravitational wave physics from a worldline quantum field theory" (GraWFTy) discussing the state of the projects and recent papers in the field.

### 33152024007 Joint Lab Integrierte Quantensensoren (M. Krutzik) (englisch)

2 SWS  
SE wöch. (1) N.N.  
1) findet vom 14.04.2024 bis 14.07.2024 statt

### 33152024008 Seminar zur Numerik der Maxwell-Gleichungen (K. Busch) (englisch)

|       |    |       |           |              |  |  |
|-------|----|-------|-----------|--------------|--|--|
| 2 SWS |    |       |           |              |  |  |
| SE    | Di | 11-13 | wöch. (1) | NEW15, 3.113 |  | K. Busch,<br>S. Gabaj,<br>F. Intravaia |

1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt

### 33152024008 Forschungsseminar Theoretische Photonik (K. Busch) (englisch)

|       |    |       |           |              |  |   |
|-------|----|-------|-----------|--------------|--|---|
| 2 SWS |    |       |           |              |  |   |
| SE    | Mi | 12-14 | wöch. (1) | NEW15, 3.113 |  | B. Beverungen,<br>K. Busch,<br>F. Intravaia |

1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt

#### Lern- und Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen in diesem Modul mit selbständiger Forschung vertraut gemacht werden. Das Modul dient als Orientierungsphase bezüglich der Masterarbeit und kann daher bereits im Umfeld des Arbeitsgebietes der künftigen Masterarbeit stattfinden.

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Aktuelle Themen der Theoretischen Photonik

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Prof. Dr. Kurt Busch (Raum 3'208, Email: kurt.busch@physik.hu-berlin.de)

Prüfung:

Für das Gesamtmodul P24: Unbenoteter Bericht (maximal 10 Seiten) oder Seminarvortrag, vorzugsweise zum Stand der Forschung bzgl. des Themas der Masterarbeit im Forschungsseminar der Arbeitsgruppe

### 33152024009 Forschungsseminar zur Physik von Makromolekülen (J.P. Rabe)

|       |    |       |           |           |  |                         |
|-------|----|-------|-----------|-----------|--|-------------------------|
| 2 SWS |    |       |           |           |  |                         |
| SE    | Fr | 13-15 | wöch. (1) | ZGW2, 007 |  | S. Kirstein,<br>J. Rabe |

1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Forschungsseminar der Arbeitsgruppe Makromolekulare Physik.

Die aktuellen Themen werden unter dem unten angegebenen link angekündigt.

### 33152024017 Theoretical Atomic, Molecular, and Optical Physics (A. Saenz) (englisch)

|       |    |       |           |             |  |          |
|-------|----|-------|-----------|-------------|--|----------|
| 2 SWS |    |       |           |             |  |          |
| SE    | Mo | 11-13 | wöch. (1) | NEW14, 1.13 |  | A. Saenz |

1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt

#### Lern- und Qualifikationsziele

Anhand eines konkreten Beispiels wird die Durchführung eines Forschungsprojekts und die anschließende Präsentation der Ergebnisse erlernt.

#### Voraussetzungen

Keine

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Einführendes theoretisches Forschungsprojekt in der Arbeitsgruppe sowie Seminar zu aktuellen Forschungsthemen der theoretischen Quantenoptik.

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Prof. Alejandro Saenz, Raum NEW15, 2'208, Tel.: 82041.

Prüfung:

Keine

### 33152024018 Forschungsseminar: Physik mit dem SND@LHC- und SHiP-Experiment (H. Lacker)

|       |    |       |           |  |  |           |
|-------|----|-------|-----------|--|--|-----------|
| 2 SWS |    |       |           |  |  |           |
| SE    | Mo | 09-11 | wöch. (1) |  |  | H. Lacker |

1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt

### 33152024018 Forschungsseminar: Experimentelle Teilchen-, Astroteilchen- und Beschleunigerphysik (H. Lacker, C. Issever)

|       |    |       |           |  |  |                          |
|-------|----|-------|-----------|--|--|--------------------------|
| 1 SWS |    |       |           |  |  |                          |
| SE    | Do | 13-14 | wöch. (1) |  |  | C. Issever,<br>H. Lacker |

1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

#### Lern- und Qualifikationsziele

Vermittlung aktueller Entwicklungen in den Gebieten der Elementarteilchenphysik, der Astroteilchenphysik und der Beschleunigerphysik

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Prof. Dr. Heiko Lacker, New 15, Raum 2'414 und Prof. Dr. Cigdem Issever, New 15, Raum 2'416

Prüfung:

keine

**331520240134 Suche nach langlebigen Teilchen mit ATLAS (H. Lacker)**

2 SWS

SE

Fr

11-13

wöch. (1)

H. Lacker

1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

**331520240144 Hybride optoelektronische Materialsysteme (E. List-Kratochvil)**

2 SWS

SE

Do

15-17

wöch. (1)

ZGW2, 007

E. List-Kratochvil

1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

**Voraussetzungen**

keine

**Gliederung / Themen / Inhalte**

Behandlung von aktuellen materialwissenschaftlichen Aspekten in hybriden Materialsystemen für Bauelement Anwendungen. Das aktuelle Programm findet sich unter dem unten angegebenen Weblink der AG HYD.

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Emil J.W. List-Kratochvil

**331520240143 Gemeinsames Theorieseminar DESY Zeuthen/HU Berlin**

2 SWS

SE

Do

16-18

wöch. (1)

D. Artico,  
P. Uwer

1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

**Voraussetzungen**

Interesse an aktuellen Themen der Theoretischen Elementarteilchenphysik

**Gliederung / Themen / Inhalte**

Forschungsseminar in der theoretischen Teilchenphysik  
gemeinsam mit DESY/Zeuthen

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Peter Uwer, Raum 1'414

**331520240145 Theoretische Teilchenphysik, Phänomenologie an Kollidern**

2 SWS

SE

Mi

11-13

wöch. (1)

NEW15, 1.422

P. Uwer

1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt

**Lern- und Qualifikationsziele**

Seminar zu aktuellen Themen der theoretischen  
Teilchenphysik an aktuellen und zukünftigen Beschleunigern

**Voraussetzungen**

Interesse an der Theoretischen Teilchenphysik,  
Relativistische Quantenmechanik, Kenntnisse der  
Quantenfeldtheorie und des Standardmodells sind von Vorteil

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

P.Uwer, Raum NEW15 1'414

**331520240150 Lattice Field Theory: HU-DESY joint seminar**

2 SWS

SE

Mo

13-15

wöch. (1)

A. Patella

1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt

**Voraussetzungen**

Knowledge of some Quantum Field Theory and Statistical Physics, attendance of courses in the specialization area 'elementary particles'.

**Gliederung / Themen / Inhalte**

Mostly external speakers on current research topics.

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Prof. Agostino Patella agostino.patella@physik.hu-berlin.de

### 331520240152 Lattice Field Theory: group seminar and journal club (A. Patella)

2 SWS  
SE Mi 15-17 wöch. (1) A. Patella  
1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Regular meeting of the Lattice Field Theory group. Scientific staff as well as Bachelor, Master and PhD students working in the Lattice Field Theory group present regular updates on their research projects. Occasionally, interesting papers are also discussed in a journal club style.

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Prof. Agostino Patella agostino.patella@physik.hu-berlin.de

### 331520240153 Optische Metrologie (A. Peters) (englisch)

2 SWS  
SE wöch. (1) N.N.  
1) findet vom 14.04.2024 bis 14.07.2024 statt

#### Lern- und Qualifikationsziele

P27:

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens demonstriert anhand einer konkreten wissenschaftlichen Problemstellung. Das Modul dient als Orientierung zur Masterarbeit und kann deshalb bereits im Umfeld der künftigen Masterarbeit stattfinden.

P33:

Die Studierenden werden mit selbstständiger Forschung vertraut gemacht. Das Modul dient als Orientierungsphase bezüglich der Masterarbeit und kann daher bereits im Umfeld des Arbeitsgebietes der künftigen Masterarbeit stattfinden.

P28:

Die Studierenden beherrschen die notwendigen Methoden und theoretischen bzw. experimentellen Grundlagen für die erfolgreiche Bearbeitung der Masterarbeit.

P34:

Den Studierenden werden alle noch erforderlichen Werkzeuge in die Hand gegeben, die für die erfolgreiche eigenständige Bearbeitung des Themas der Masterarbeit benötigt werden. Das Modul dient der Vorbereitung der Masterarbeit.

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Aktuelle Forschung in der optischen Metrologie

### 331520240154 Experimentelle Techniken d. Teilchenphysik f. Beschleuniger-/Nicht-Beschleuniger-Experimente (HEP AG) (deutsch-englisch)

2 SWS  
SE wöch. (1) N.N.  
1) findet vom 14.04.2024 bis 14.07.2024 statt

#### Lern- und Qualifikationsziele

Master

#### Voraussetzungen

Interesse an experimenteller Teilchenphysik, Entwicklung von Algorithmen oder Detektor Entwicklung. Es sollten auch Grundkenntnisse in der Teilchenphysik vorhanden sein.

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Verbesserung der Detektorsensitivität des ATLAS Detektors am LHC (z.B. b-Quark oder Higgs Boson Identifikation, Trigger- oder Phenomenologystudien, etc.).

Entwicklung eines digitalen Kalorimeters.

Entwicklung von Teilchenphysikexperimenten mit Quantensensoren.

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Dr. Ulli Schwanke und Professor Dr. Cigdem Issever

### 331520240164 Detektor Entwicklung für Teilchen und Astro-Teilchenphysik Experimente (S.Worm) (englisch)

2 SWS  
SE Mo 07-09 wöch. (1) S. Worm  
1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt

#### Lern- und Qualifikationsziele

Master

#### Voraussetzungen

Interesse und Grundkenntnisse an/in Teilchen- oder Astro-Teilchenphysik und Detektorentwicklung

Interesse an Suchen nach Dunkler Materie

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Possible Topics are detector development based in silicon technologies or quantum sensors

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Prof. Dr. Steven Worm (2'423), Dr. Ulli Schwanke (2'420)

### 33152024016 Neue Materialien (S. Fischer)

4 SWS  
SE Mo 11-13 wöch. (1) NEW15, 2.102 S. Fischer  
1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=120047>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Die Teilnehmer und Teilnehmerinnen stellen aktuelle Forschungsarbeiten vor. Sie üben die wissenschaftliche Präsentation und den wissenschaftlichen Diskurs.

#### Voraussetzungen

Interesse an Transportphänomenen in Neuen Materialien (Quantenmaterialien, Neue Halbleiter, Nanostrukturen),  
Ideal: Einführung in die Festkörperphysik

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Aktuelle Forschungsthemen im Bereich neuer elektronischer Materialien:

- Quantenmaterialien
- Ultra-dünne Schichten
- Nanostrukturen

mit Bezug zu Transportphänomenen (Leitfähigkeit, Magnetowiderstand, Thermoelektrik, Quanteneffekt im Transport, Supraleitung)

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Prof. Dr. Saskia F. Fischer, 2'516, sfischer@physik.hu-berlin.de

### 33152024017 Advanced topics of computational solid-state theory (C.Draxl) (englisch)

2 SWS  
SE Mo 13-15 wöch. (1) ZGW2, 121 C. Draxl,  
M. Yang  
1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt

### 33152024018 Electron-phonon coupling in computational materials science (englisch)

2 SWS  
SE wöch. (1) N.N.  
1) findet vom 14.04.2024 bis 14.07.2024 statt

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Pasquale Pavone, IRIS Adlershof, Zum Großen Windkanal 2, Raum 3'2'55, pasquale.pavone@physik.hu-berlin.de

### 33152024019 Numerical approaches for 2D materials (englisch)

2 SWS  
SE wöch. (1) N.N.  
1) findet vom 14.04.2024 bis 14.07.2024 statt

### 33152024018 Photobiophysik (Hackbarth)

2 SWS  
SE Mo 11-13 wöch. (1) NEW15, 3.101 S. Hackbarth  
1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt

#### Lern- und Qualifikationsziele

P27: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens demonstriert anhand einer konkreten wissenschaftlichen Problemstellung. Das Modul dient als Orientierung zur Masterarbeit und kann deshalb bereits im Umfeld der ku#nftigen Masterarbeit stattfinden.

P28: Die Studierenden beherrschen die notwendigen Methoden und theoretischen bzw. experimentellen Grundlagen für die erfolgreiche Bearbeitung der Masterarbeit.

#### Voraussetzungen

keine

#### Gliederung / Themen / Inhalte

Aktuelle Forschung in der Photobiophysik

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Steffen Hackbarth, NEW 15 Raum 1'305

Prüfung:

P27: keine

P28: Bestehen

### 33152024018 Seminar zur Neurophysik (B. Lindner)

2 SWS  
SE Mo 11-13 wöch. (1) B. Lindner  
1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt



**Lern- und Qualifikationsziele**

Studierende sollen mit der Neurophysik vertraut gemacht werden, in dem ihnen interessante Probleme aus diesem Forschungsgebiet als auch theoretische Lösungsansätze aufgezeigt werden.

**Voraussetzungen**

Interesse an Themen aus der Neurobiologie, die mit Methoden der Statistischen Physik behandelt werden.

**Gliederung / Themen / Inhalte**

Aktuelle Probleme der Neurophysik, z.B. spontane Aktivität von Nervenzellen, extrazelluläre Stimulation von Neuronen, Antwort auf zeitabhängige Stimuli und Signalkodierung, Dynamik neuronaler Netzwerke, Rolle synaptischer Kurzzeitplastizität, Modellierung von farbigem Rauschen in neuronalen Systemen.

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Benjamin Lindner NEW 15, 3.412 [oder auf dem Campus Nord: Philippstr.13, Haus 2, Raum 1.17]

**33152024018 Seminar z.nichtlinearen Dynamik u.Statistischen Physik**

2 SWS

SE

Do

15-17

wöch. (1)

NEW15, 2.101

B. Lindner,

I. Sokolov

1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

**Lern- und Qualifikationsziele**

Herauführen an aktuelle Probleme der nichtlinearen Dynamik und der statistischen Physik

**Voraussetzungen**

Abgeschlossenes Grundstudium; Bachelor

Interesse an statistischer Physik und nichtlinearer Dynamik sowie interdisziplinären Modellen

**Gliederung / Themen / Inhalte**

Vorträge von Studenten, Mitarbeitern und Gästen

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Prof. Lindner Raum 3.412/ Prof. Sokolov Raum 3.414

**33152024019 Astroparticle Physics (HU Berlin and DESY Zeuthen) (englisch)**

2 SWS

SE

Fr

10-12

wöch. (1)

D. Berge,

M. Kowalski

1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

**Lern- und Qualifikationsziele**

Dissemination of current research and new developments in astroparticle physics

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Prof.Dr. David Berge, Prof.Dr. Marek Kowalski, Dr. Walter Winter

**33152024019 Fields and Strings Seminar (V. Forini, M. Staudacher)**

2 SWS

SE

Mi

13-15

wöch. (1)

ZGW2, 221

V. Forini,

M. Staudacher zu

löschen

1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt

**Lern- und Qualifikationsziele**

Forschungsseminar der Arbeitsgruppen Mathematische Physik von Raum-Zeit-Materie, Quantenfeldtheorie- jenseits des Standardmodells und Stringtheorie zu aktuellen Themen der Quantenfeld- und Stringtheorie.

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Prof. Dr. Matthias Staudacher, Prof. Valentina Forini

**33152024019 Quantenfeldtheorie und Mathematische Physik Seminar (O. Hohm, M. Staudacher) (englisch)**

2 SWS

SE

Fr

13-15

wöch. (1)

ZGW2, 221

O. Hohm,

M. Staudacher zu

löschen

1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

**Lern- und Qualifikationsziele**

Gruppenseminar bei dem neben Mitarbeitern vor allem Masterstudenten, Doktoranden und Bachelorstudenten ihre Forschungsergebnisse vorstellen und in den Forschungsgruppen zur Mathematischen Physik und Quantenfeldtheorie diskutieren.

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Prof. Matthias Staudacher, Prof. Olaf Hohm

**331520240195 Homotopy Algebra Seminar (O. Hohm)**

2 SWS  
SE Mi 15-17 wöch. (1) ZGW2, 221 O. Hohm  
1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt

**P28 - Forschungsbeleg****331520240057 Fortgeschrittene Experimente im Ultrahochvakuum**

2 SWS  
SE Mi 11-13 wöch. (1) BT06, 0.101 N. Koch  
1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 68*

**331520240059 Elektronische Eigenschaften moderner Halbleiter (N. Koch)**

2 SWS  
SE Di 13-15 wöch. (1) BT06, 0.101 N. Koch, A. Opitz  
1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 68*

**331520240020 Material science of semiconductors (englisch)**

2 SWS  
SE Mo 11-13 wöch. (1) NEW15, 3.519 F. Hatami  
1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 68*

**331520240052 Seminar Advances in Semiconductor Nanostructure Hetrostructures (W. T. Masselink) (englisch)**

2 SWS  
SE Mo 15-17 wöch. (1) NEW15, 2.102 F. Hatami, W. Masselink  
1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 68*

**331520240029 Current topics in electron microscopy (C. Koch)**

2 SWS  
SE Do 15-17 wöch. (1) NEW15, 3.113 C. Koch  
1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 68*

**331520240048 Quantenfeldtheorie und Gravitation (Jan Plefka) (englisch)**

2 SWS  
SE Mo 13-15 wöch. (1) ZGW2, 221 K. Haddad, G. Jakobsen, J. Plefka  
1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 68*

**331520240077 Quant Lab Integrierte Quantensensoren (M. Krutzik) (englisch)**

2 SWS  
SE wöch. (1) N.N.  
1) findet vom 14.04.2024 bis 14.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 68*

**331520240086 Seminar zur Numerik der Maxwell-Gleichungen (K. Busch) (englisch)**

2 SWS  
SE Di 11-13 wöch. (1) NEW15, 3.113 K. Busch, S. Gabaj, F. Intravaia  
1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 69*

**331520240081 Forschungsseminar Theoretische Photonik (K. Busch) (englisch)**

2 SWS  
SE Mi 12-14 wöch. (1) NEW15, 3.113 B. Beverungen,  
K. Busch,  
F. Intravaia

1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 69*

**331520240092 Forschungsseminar zur Physik von Makromolekülen (J.P. Rabe)**

2 SWS  
SE Fr 13-15 wöch. (1) ZGW2, 007 S. Kirstein,  
J. Rabe

1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 69*

**331520240117 Theoretical Atomic, Molecular, and Optical Physics (A. Saenz) (englisch)**

2 SWS  
SE Mo 11-13 wöch. (1) NEW14, 1.13 A. Saenz

1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 69*

**331520240130 Forschungsseminar: Physik mit dem SND@LHC- und SHiP-Experiment (H. Lacker)**

2 SWS  
SE Mo 09-11 wöch. (1) H. Lacker

1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 69*

**331520240132 Forschungsseminar: Experimentelle Teilchen-, Astroteilchen- und Beschleunigerphysik (H. Lacker, C. Issever)**

1 SWS  
SE Do 13-14 wöch. (1) C. Issever,  
H. Lacker

1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 69*

**331520240134 Suche nach langlebigen Teilchen mit ATLAS (H. Lacker)**

2 SWS  
SE Fr 11-13 wöch. (1) H. Lacker

1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 70*

**331520240141 Hybride optoelektronische Materialsysteme (E. List-Kratochvil)**

2 SWS  
SE Do 15-17 wöch. (1) ZGW2, 007 E. List-Kratochvil

1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 70*

**331520240142 Gemeinsames Theorieseminar DESY Zeuthen/HU Berlin**

2 SWS  
SE Do 16-18 wöch. (1) D. Artico,  
P. Uwer

1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 70*

**331520240145 Theoretische Teilchenphysik, Phänomenologie an Kollidern**

2 SWS  
SE Mi 11-13 wöch. (1) NEW15, 1.422 P. Uwer

1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 70*

**331520240150 Lattice Field Theory: HU-DESY joint seminar**

2 SWS  
SE Mo 13-15 wöch. (1) A. Patella

1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 70*

**331520240152 Lattice Field Theory: group seminar and journal club (A. Patella)**

2 SWS  
SE Mi 15-17 wöch. (1) A. Patella  
1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 71*

**331520240153 Optische Metrologie (A. Peters) (englisch)**

2 SWS  
SE wöch. (1) N.N.  
1) findet vom 14.04.2024 bis 14.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 71*

**331520240154 Experimentelle Techniken d. Teilchenphysik f. Beschleuniger-/Nicht-Beschleuniger-Experimente (HEP AG) (deutsch-englisch)**

2 SWS  
SE wöch. (1) N.N.  
1) findet vom 14.04.2024 bis 14.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 71*

**331520240156 Detektor Entwicklung für Teilchen und Astro-Teilchenphysik Experimente (S.Worm) (englisch)**

2 SWS  
SE Mo 07-09 wöch. (1) S. Worm  
1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 71*

**331520240166 Neue Materialien (S. Fischer)**

4 SWS  
SE Mo 11-13 wöch. (1) NEW15, 2.102 S. Fischer  
1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 72*

**331520240171 Advanced topics of computational solid-state theory (C.Draxl) (englisch)**

2 SWS  
SE Mo 13-15 wöch. (1) ZGW2, 121 C. Draxl,  
M. Yang  
1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 72*

**331520240172 Electron-phonon coupling in computational materials science (englisch)**

2 SWS  
SE wöch. (1) N.N.  
1) findet vom 14.04.2024 bis 14.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 72*

**331520240174 Numerical approaches for 2D materials (englisch)**

2 SWS  
SE wöch. (1) N.N.  
1) findet vom 14.04.2024 bis 14.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 72*

**331520240181 Photobiophysik (Hackbarth)**

2 SWS  
SE Mo 11-13 wöch. (1) NEW15, 3.101 S. Hackbarth  
1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 72*

**331520240186 Seminar zur Neurophysik (B. Lindner)**

2 SWS  
SE Mo 11-13 wöch. (1) B. Lindner  
1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 72*

### 33152024018 Seminar z.nichtlinearen Dynamik u.Statistischen Physik

|       |    |       |           |              |  |                           |
|-------|----|-------|-----------|--------------|--|---------------------------|
| 2 SWS |    |       |           |              |  |                           |
| SE    | Do | 15-17 | wöch. (1) | NEW15, 2.101 |  | B. Lindner,<br>I. Sokolov |

1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 73*

### 33152024019 Astroparticle Physics (HU Berlin and DESY Zeuthen) (englisch)

|       |    |       |           |  |  |                          |
|-------|----|-------|-----------|--|--|--------------------------|
| 2 SWS |    |       |           |  |  |                          |
| SE    | Fr | 10-12 | wöch. (1) |  |  | D. Berge,<br>M. Kowalski |

1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 73*

### 33152024019 Fields and Strings Seminar (V. Forini, M. Staudacher)

|       |    |       |           |           |  |   |
|-------|----|-------|-----------|-----------|--|---|
| 2 SWS |    |       |           |           |  |   |
| SE    | Mi | 13-15 | wöch. (1) | ZGW2, 221 |  | V. Forini,<br>M. Staudacher zu<br>löschen |

1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 73*

### 33152024019 Quantenfeldtheorie und Mathematische Physik Seminar (O. Hohm, M. Staudacher) (englisch)

|       |    |       |           |           |  |   |
|-------|----|-------|-----------|-----------|--|---|
| 2 SWS |    |       |           |           |  |   |
| SE    | Fr | 13-15 | wöch. (1) | ZGW2, 221 |  | O. Hohm,<br>M. Staudacher zu<br>löschen |

1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 73*

### 33152024019 Homotopy Algebra Seminar (O. Hohm)

|       |    |       |           |           |  |         |
|-------|----|-------|-----------|-----------|--|---------|
| 2 SWS |    |       |           |           |  |         |
| SE    | Mi | 15-17 | wöch. (1) | ZGW2, 221 |  | O. Hohm |

1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 74*

## Pe21 - Theoretische Physik VI: Statistische Physik

[vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#P23.3](http://vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#P23.3)

### 33152024008 Statistische Physik (UeWP: 10 LP)

|       |    |       |           |             |  |          |
|-------|----|-------|-----------|-------------|--|----------|
| 4 SWS |    |       |           |             |  |          |
| VL    | Mi | 09-11 | wöch. (1) | NEW14, 1.02 |  | K. Busch |
|       | Fr | 11-13 | wöch. (2) | NEW14, 0.05 |  | K. Busch |

1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt  
2) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 34*

### 33152024008 Statistische Physik (UeWP: 10 LP)

|       |    |       |           |           |  |              |
|-------|----|-------|-----------|-----------|--|--------------|
| 2 SWS |    |       |           |           |  |              |
| UE    | Mo | 09-11 | wöch. (1) | ZGW2, 021 |  | F. Intravaia |

1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 34*

## Pe22 - Theoretische Physik VII: Einführung in die Quantenfeldtheorie

[vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#P23.4](http://vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#P23.4)

## Pe23 - Schwerpunktmodule

[vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#P24](http://vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#P24)

## P20\_2010 - Mehrelektronenatome und Moleküle (SO 2010)

vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#P25

## P21\_2010 - Statistische Physik (SO 2010)

vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#PMA

## P22\_2010 - Wahlpflichtmodule (SO 2010)

vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#Fak MPh

## P23.4\_2010 - Optik (SO 2010)

### 331520240079 Computerorientierte Photonik (englisch)

3 SWS

VL

Do

09-11

wöch. (1)

NEW14, 1.14

K. Busch

Fr

09-10

wöch. (2)

NEW14, 1.14

K. Busch

1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

2) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

detaillierte Beschreibung siehe S. 52

### 331520240079 Computerorientierte Photonik (englisch)

1 SWS

UE

Fr

10-11

wöch. (1)

NEW14, 1.14

S. Gabaj

1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

detaillierte Beschreibung siehe S. 52

## Fak MPh\_2010 - Fakultativ (MPh) (SO 2010)

vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#P20

## Master of Education

## M2 - Physikalischer Schwerpunkt (Praxis): Fortgeschrittenpraktikum

vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#PK20

### 331520240184 Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene KM

3 SWS

PR

Di

09-17

wöch. (1)

M. Bahmani,

S. Blumstengel,

O. Chiatti,

B. Haas,

S. Hackbarth,

F. Hatami,

H. Kirmse,

S. Kirstein,

W. Masselink,

D. Parsons,

P. Pavone,

P. Schneeweiß,

N. Severin,

J. Volz

Do

09-17

wöch. (2)

M. Bahmani,

S. Blumstengel,

O. Chiatti,

B. Haas,

S. Hackbarth,

F. Hatami,

H. Kirmse,

S. Kirstein,

W. Masselink,

D. Parsons,

P. Pavone,

P. Schneeweiß,

N. Severin,

J. Volz

1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt

2) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

### Lern- und Qualifikationsziele

Dieses Modul vermittelt als Teil der berufsfeldbezogenen Zusatzqualifikation (BZQ) Erfahrung und Wissen für die Einbindung der Absolventinnen / Absolventen in die Berufswelt. Konkret wird durch dieses Modul praxisbezogenes Wissen und Erfahrung in der modernen Elektronik vermittelt, eine praktikumsorientierte Vertiefung in die moderne Physik erarbeitet und die Weitergabe wissenschaftlicher Erkenntnisse in Seminarvorträgen geübt.

### Gliederung / Themen / Inhalte

4 Versuche aus den folgenden Gebieten:

- \* Makromoleküle/Komplexe Systeme
- \* Festkörperphysik und Materialwissenschaften
- \* Optik/Photonik
- \* Elementarteilchenphysik
- \* weitere Gebiete der Physik

Organisatorisches:

### Ansprechpartner

PD Dr. Steffen Hackbarth, NEW15 Raum 1'305

Prüfung:

Für jeden Einzelversuch des F-Praktikums: Teilnahme an der Vorbesprechung, Durchführung des Experiments und das Schreiben eines Protokolls.

Jeder Einzelversuch bekommt eine Punktbewertung; die Bewertung der

Lehrveranstaltung F-Praktikum ergibt sich aus den Bewertungen der Einzelversuche.

## M3 - Physikalischer Schwerpunkt (Praxis): Forschungspraktikum

[vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#PK21](http://vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#PK21)

### 331520240196 Forschungspraktikum mit Seminar

1 SWS

PR

Fr

13-15

14tgl. (1)

NEW15, 1.101

B. Priemer

1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

## M4 - Struktur der Materie: Atom- und Molekülphysik

[vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#PK22](http://vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#PK22)

### 331520240090 Atom- und Molekülphysik

2 SWS

VL

Fr

13-15

wöch. (1)

NEW15, 1.201

A.

Rauschenbeutel

1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

detaillierte Beschreibung siehe S. 31

### 331520240090 Atom- und Molekülphysik

1 SWS

UE

Fr

11-13

wöch. (1)

NEW14, 1.14

J. Volz

UE

Fr

11-13

wöch. (2)

NEW14, 1.11

P. Schneeweiß

1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

2) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

detaillierte Beschreibung siehe S. 32

## M5 - Struktur der Materie: Kern- und Elementarteilchenphysik

[vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#PK23](http://vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#PK23)

## M6 - Projektseminar Schulexperimente

[vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#PK23b](http://vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#PK23b)

### 331520240073 Projektseminar Schulexperimente (Demonstrationspraktikum 2)

4 SWS

SE

Do

13-17

wöch. (1)

NEW15, 1.101

S. Mayer

1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/user/index.php?id=117981>

### Lern- und Qualifikationsziele

Erwerb von Kompetenzen im Planen, Aufbauen, Auswerten, Demonstrieren, Erklären und Dokumentieren schulrelevanter Experimente. Erkennen und Beschreiben des didaktischen Potenzials dieser Experimente (z. B. Ziel der Experimente im Unterricht und Funktion der Experimente im Lernprozess). Fähigkeit zum Übertragen der Kenntnisse auf Kontexte außerschulischen Lernens wie wissenschaftlichen Ausstellungen, Science Centern und Fernsehen.

**Voraussetzungen**

keine

**Gliederung / Themen / Inhalte**

Experimentalvorträge zu verschiedenen Themen der Physik, Einarbeitung in physikalische Inhalte, Diskussion der Beiträge unter fachlicher und insbesondere didaktischer Perspektive

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Franz Boczianowski

Prüfung:

Video

## M7 - Spezielle Themen des Physikunterrichts

vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#PK24

## M8 - Unterrichtspraktikum

vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#PK24a

### 33152024007 Unterrichtspraktikum (Schulpraktikum im Praxissemester, SPR: 115h/ Semester=9SWS)

9 SWS

PR

wöch. (1)

N.N.

1) findet vom 14.04.2024 bis 14.07.2024 statt

**Lern- und Qualifikationsziele**

Die Studierenden lernen unter besonderer Berücksichtigung der gemeinsamen und unterschiedlichen Anforderungen der beiden Schulformen Integrierte Sekundarschule und Gymnasium Fachunterricht theoriegeleitet unter Beachtung aktueller fachdidaktischer und fachlicher Erkenntnisse sowie curricularer Vorgaben und inklusiver Ansätze zu konzipieren. Sie erproben ihr praktisches Handeln unter Anleitung am Lernort Schule und erfahren sich als Lehrerinnen- und Lehrerpersönlichkeit. Sie analysieren und reflektieren kriteriengeleitet den Unterricht und ziehen Schlussfolgerungen für zukünftige Unterrichtsplanungen. Sie nehmen am Schulleben teil und gestalten dieses mit.

**Voraussetzungen**

keine

**Gliederung / Themen / Inhalte**

Vorbereitungsseminar (Sommersemester)

Planung und Reflexion von Unterricht im Schulfach Physik

Schulpraktikum im Praxissemester:

- Umsetzung erziehungswissenschaftlicher, psychologischer, sozialwissenschaftlicher und fachdidaktischer Grundlagenkenntnisse in praktisches Handeln
  - Hospitationen im Fach und in verschiedenen Lerngruppen mit pädagogischen und fachdidaktischen Beobachtungsschwerpunkten,
  - Reflexion der Hospitationen
  - Analyse der Situation in der zu unterrichtenden Lerngruppe
  - fachliche und didaktisch-methodische Planung und Vorbereitung von Unterrichtsstunden unter Berücksichtigung fachdidaktischer Forschungsergebnisse und lernziendifferenzierender Konzepte
  - Berücksichtigung von Möglichkeiten der inneren Differenzierung unter besonderer Berücksichtigung der Sprache sowie des Experiment- und Medieneinsatzes
  - angeleitete Durchführung eigenen Unterrichts
  - Planung, Durchführung und Auswertung eines schriftlichen Leistungstests
  - Reflexion des Unterrichts in Auswertungs- und Beratungsgesprächen mit den schulischen und universitären Betreuerinnen und Betreuern
  - Einblick in die Arbeitsprozesse und Organisation der zweiten Ausbildungsphase
  - Verfahren und Instrumente zur professionellen Weiterentwicklung
  - Teilnahme am Schulleben und dessen aktive Mitgestaltung (u. a. Teilnahme an schulischen Veranstaltungen, Sitzungen schulischer Gremien, Wandertagen und Exkursionen)
- Nachbereitungsseminar (Wintersemester)  
Reflexion der Erfahrungen aus dem Praktikum

Organisatorisches:

**Ansprechpartner**

Burkhard Priemer

Prüfung:

Portfolio (ca. 30 Seiten bzw. 60.000 Zeichen ohne Leerzeichen)

### 33152024007 Unterrichtspraktikum (Schulpraktikum im Praxissemester, SPR: 115h/ Semester=9SWS)

2 SWS

SE

Do

09-11

wöch. (1)

BT01, 304

B. Priemer

1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt



### **Lern- und Qualifikationsziele**

Die Studierenden lernen unter besonderer Berücksichtigung der gemeinsamen und unterschiedlichen Anforderungen der beiden Schulformen Integrierte Sekundarschule und Gymnasium Fachunterricht theoriegeleitet unter Beachtung aktueller fachdidaktischer und fachlicher Erkenntnisse sowie curricularer Vorgaben und inklusiver Ansätze zu konzipieren. Sie erproben ihr praktisches Handeln unter Anleitung am Lernort Schule und erfahren sich als Lehrerinnen- und Lehrerpersönlichkeit. Sie analysieren und reflektieren kriteriengeleitet den Unterricht und ziehen Schlussfolgerungen für zukünftige Unterrichtsplanungen. Sie nehmen am Schulleben teil und gestalten dieses mit.

### **Voraussetzungen**

keine

### **Gliederung / Themen / Inhalte**

Vorbereitungsseminar (Sommersemester)

Planung und Reflexion von Unterricht im Schulfach Physik

Schulpraktikum im Praxissemester:

- Umsetzung erziehungswissenschaftlicher, psychologischer, sozialwissenschaftlicher und fachdidaktischer Grundlagenkenntnisse in praktisches Handeln
  - Hospitationen im Fach und in verschiedenen Lerngruppen mit pädagogischen und fachdidaktischen Beobachtungsschwerpunkten,
  - Reflexion der Hospitationen
  - Analyse der Situation in der zu unterrichtenden Lerngruppe
  - fachliche und didaktisch-methodische Planung und Vorbereitung von Unterrichtsstunden unter Berücksichtigung fachdidaktischer Forschungsergebnisse und lernzieldifferenzierender Konzepte
  - Berücksichtigung von Möglichkeiten der inneren Differenzierung unter besonderer Berücksichtigung der Sprache sowie des Experiment- und Medieneinsatzes
  - angeleitete Durchführung eigenen Unterrichts
  - Planung, Durchführung und Auswertung eines schriftlichen Leistungstests
  - Reflexion des Unterrichts in Auswertungs- und Beratungsgesprächen mit den schulischen und universitären Betreuerinnen und Betreuern
  - Einblick in die Arbeitsprozesse und Organisation der zweiten Ausbildungsphase
  - Verfahren und Instrumente zur professionellen Weiterentwicklung
  - Teilnahme am Schulleben und dessen aktive Mitgestaltung (u. a. Teilnahme an schulischen Veranstaltungen, Sitzungen schulischer Gremien, Wandertagen und Exkursionen)
- Nachbereitungsseminar (Wintersemester)
- Reflexion der Erfahrungen aus dem Praktikum

Organisatorisches:

### **Ansprechpartner**

Burkhard Priemer

Prüfung:

Portfolio (ca. 30 Seiten bzw. 60.000 Zeichen ohne Leerzeichen)

## **M9 - Theorie- und Forschungsansätze in der Physikdidaktik**

[vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#PK25](http://vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#PK25)

### **331520240070 Theorie- und Forschungsansätze in der Physikdidaktik**

2 SWS

SE

Di

13-15

wöch. (1)

NEW15, 1.101

B. Priemer

1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt

### **Lern- und Qualifikationsziele**

Fähigkeit zur exemplarischen Rezeption von fachdidaktischen Forschungsarbeiten, -methoden und -ergebnissen sowie deren Bewertung; Fähigkeit zur Reflexion von Unterrichts-konzepten sowie zur Weiterentwicklung von Unterrichtsansätzen und -methoden, Fähigkeit zur Anwendung und Dokumentation ausgewählter Methoden fachdidaktischer Forschung in begrenzten eigenen Untersuchungen; das Modul berücksichtigt die besonderen Bedingungen und Anforderungen der Schulform Integrierte Gymnasium; in der Veranstaltung wird inhaltsbezogen auf Fragen der Inklusion und der Sprachbildung eingegangen

### **Voraussetzungen**

Kenntnisse über die Inhalte von M8 Unterrichtspraktikum und M7 Spezielle Themen des Physikunterrichts

### **Gliederung / Themen / Inhalte**

Ausgewählte Theorie- und Forschungsansätze in der Didaktik der Physik: z. B. Bildungsstandards, Kompetenzmodelle und Leistungsmessung im Physikunterricht, Kognitionswissenschaftliche Konzeptionen, Methoden empirischer fachdidaktischer Forschung, physikdidaktische Konzepte,...

Organisatorisches:

### **Ansprechpartner**

Burkhard Priemer

Prüfung:

Mündliche Prüfung (30 Minuten) zu den Inhalten des Seminars

## **PK (2014) - Lehrveranstaltungen zu Modulen SO 2014**

[vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#PK26](http://vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#PK26)

### **Fak KMPH - Fakultativ (KMPH)**

### 331520240197 Physik der Nanostrukturen

2 SWS  
VL Mi 13-15 wöch. (1) NEW15, 2.102 S. Fischer  
1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt  
detaillierte Beschreibung siehe S. 46

### 331520240197 Physik der Nanostrukturen

1 SWS  
UE Do 13-15 14tgl. (1) NEW15, 2.102 S. Fischer  
1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt  
detaillierte Beschreibung siehe S. 47

## Nebenfachausbildung, Ausbildung f. andere Institute

### NPh - Nebenfachausbildung, Ausbildung f. andere Institute

### 331520240081 Physik (PHY) Teil1 Experimentalphysik für Chemiker

2 SWS  
VL Mi 11-13 wöch. (1) NEW15, 1.201 N. Koch  
1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- \* Kinematik und Dynamik der Punktmasse
- \* Arbeit und Energie
- \* Dynamik von Punktmassensystemen
- \* Mechanik des starren Körpers
- \* Mechanik von Flüssigkeiten und Gasen
- \* Harmonische Schwingungen
- \* Harmonische Wellen

#### Literatur:

**Halliday, Resnick, Walker, Koch** . Physik. Wiley-VCH  
**Demtröder** . Experimentalphysik 1. Springer

#### Organisatorisches:

**Ansprechpartner**  
nobert.koch@hu-berlin.de

#### Prüfung:

Kombibachelor Chemie:  
Stoff der Vorlesung ist Gegenstand der 1. Teilprüfung der Modulabschlussprüfung zum Modul 6.

### 331520240081 Physik (PHY) Teil1 Experimentalphysik für Chemiker

1 SWS  
UE Di 15-17 wöch. (1) NEW14, 0.07 N. Koch  
UE Do 09-11 wöch. (2) NEW14, 0.07 N. Koch  
1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt  
2) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- \* Kinematik und Dynamik der Punktmasse
- \* Arbeit und Energie
- \* Dynamik von Punktmassensystemen
- \* Mechanik des starren Körpers
- \* Mechanik von Flüssigkeiten und Gasen
- \* Harmonische Schwingungen
- \* Harmonische Wellen

#### Literatur:

**Halliday, Resnick, Walker, Koch** . Physik. Wiley-VCH  
**Demtröder** . Experimentalphysik 1. Springer

#### Organisatorisches:

**Ansprechpartner**  
nobert.koch@hu-berlin.de

#### Prüfung:

Kombibachelor Chemie:  
Stoff der Vorlesung ist Gegenstand der 1. Teilprüfung der Modulabschlussprüfung zum Modul 6.

### 331520240055 Grundlagen der Sprachbildung MINT (Raumreservierung)

|   |    |       |           |             |  |      |
|---|----|-------|-----------|-------------|--|------|
| 2 SWS   |    |       |           |             |  |      |
| VL  | Fr | 15-17 | wöch. (1) | NEW14, 1.15 |  | N.N. |
| 1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt |    |       |           |             |  |      |

### 331520240055 Grundlagen der Sprachbildung MINT (Raumreservierung)

|   |    |       |           |             |  |      |
|---|----|-------|-----------|-------------|--|------|
| 4 SWS   |    |       |           |             |  |      |
| UE  | Di | 13-17 | wöch. (1) | NEW14, 1.14 |  | N.N. |
|   | Fr | 13-15 | wöch. (2) | NEW14, 1.14 |  | N.N. |
| 1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt |    |       |           |             |  |      |
| 2) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt |    |       |           |             |  |      |

### 3315202401549 - Physik 1 (BBIo, BioPh1 Mechanik)

|   |    |       |           |              |  |           |
|---|----|-------|-----------|--------------|--|-----------|
| 2 SWS   |    |       |           |              |  |           |
| VL  | Do | 11-13 | wöch. (1) | NEW15, 1.201 |  | A. Peters |
| 1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt |    |       |           |              |  |           |

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=126621>

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- \* Kinematik und Dynamik der Punktmasse
- \* Arbeit und Energie
- \* Dynamik von Punktmassensystemen
- \* Mechanik des starren Körpers
- \* Mechanik von Flüssigkeiten und Gasen
- \* Harmonische Schwingungen
- \* Harmonische Wellen

Literatur:

**Lüders, Klaus, Pohl, Robert O. (Hrsg.)** . Pohls Einführung in die Physik, Band 1: Mechanik, Akustik und Wärmelehre. *Springer Spektrum*

**Povh, Bogdan, Soergel, Elisabeth** . Anschauliche Physik. *Springer Spektrum*

**Radi, Hafez A., Rasmussen, John O.** . Principles of Physics. *Springer Spektrum*

**Halliday, Resnick, Walker, Koch** . Physik. *Wiley-VCH*

Prüfung:

Klausur

### 3315202401549 - Physik 1 (BBIo, BioPh1 Mechanik)

|   |    |       |           |              |  |   |
|---|----|-------|-----------|--------------|--|---|
| 2 SWS   |    |       |           |              |  |   |
| UE  | Do | 09-11 | wöch. (1) | NEW14, 0.06  |  | M. Kitzmann   |
| UE  | Do | 15-17 | wöch. (2) | NEW14, 0.07  |  | J. Volz   |
| UE  | Fr | 09-11 | wöch. (3) | NEW14, 1.02  |  | P. Schneeweiß   |
| UE  | Do | 15-17 | wöch. (4) | NEW14, 0.06  |  | P. Schneeweiß   |
| UE  | Do | 09-11 | wöch. (5) | NEW15, 1.202 |  | E. Pape   |
| UE  | Fr | 13-15 | wöch. (6) | NEW14, 1.02  |  | J. Volz   |
| UE  | Do | 13-15 | wöch. (7) | NEW14, 1.14  |  | M. Kitzmann,<br>E. Pape,<br>R. Pennetta,<br>P. Schneeweiß,<br>J. Volz |
| UE  | Do | 15-17 | wöch. (8) | NEW14, 1.02  |  | R. Pennetta   |
| 1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt |    |       |           |              |  |   |
| 2) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt |    |       |           |              |  |   |
| 3) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt |    |       |           |              |  |   |
| 4) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt |    |       |           |              |  |   |
| 5) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt |    |       |           |              |  |   |
| 6) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt |    |       |           |              |  |   |
| 7) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt |    |       |           |              |  |   |
| 8) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt |    |       |           |              |  |   |

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=126621>

#### Gliederung / Themen / Inhalte

- \* Kinematik und Dynamik der Punktmasse
- \* Arbeit und Energie
- \* Dynamik von Punktmassensystemen
- \* Mechanik des starren Körpers
- \* Mechanik von Flüssigkeiten und Gasen
- \* Harmonische Schwingungen
- \* Harmonische Wellen

Literatur:

**Lüders, Klaus, Pohl, Robert O. (Hrsg.)** . Pohls Einführung in die Physik, Band 1: Mechanik, Akustik und Wärmelehre. *Springer Spektrum*

**Povh, Bogdan, Soergel, Elisabeth** . Anschauliche Physik. *Springer Spektrum*

**Radi, Hafez A., Rasmussen, John O.** . Principles of Physics. *Springer Spektrum*

**Halliday, Resnick, Walker, Koch** . Physik. *Wiley-VCH*

Prüfung:

Klausur

## **3315202401549 - Physik 1 (BBIo, BioPh1 Mechanik)**

2 SWS

TU

Do

11-13

wöch. (1)

NEW14, 0.07

E. Pape

1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=126621>

### **Gliederung / Themen / Inhalte**

- \* Kinematik und Dynamik der Punktmasse
- \* Arbeit und Energie
- \* Dynamik von Punktmassensystemen
- \* Mechanik des starren Körpers
- \* Mechanik von Flüssigkeiten und Gasen
- \* Harmonische Schwingungen
- \* Harmonische Wellen

Literatur:

**Lüders, Klaus, Pohl, Robert O. (Hrsg.)** . Pohls Einführung in die Physik, Band 1: Mechanik, Akustik und Wärmelehre. *Springer Spektrum*

**Povh, Bogdan, Soergel, Elisabeth** . Anschauliche Physik. *Springer Spektrum*

**Radi, Hafez A., Rasmussen, John O.** . Principles of Physics. *Springer Spektrum*

**Halliday, Resnick, Walker, Koch** . Physik. *Wiley-VCH*

Prüfung:

Klausur

## **BFPh - Beifach: Physik für andere Studiengänge**

[vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#BFPh](http://vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#BFPh)

## **Master of Optical Sciences**

### **P31 - Optical Sciences Laboratory**

#### **331520240185 - Optical Sciences Laboratory (englisch)**

8 SWS

PR

wöch. (1)

N.N.

1) findet vom 14.04.2024 bis 14.07.2024 statt

Moodle-Link:

[http:// \"Optical Sciences Laboratory\"](http://\)

### **Lern- und Qualifikationsziele**

Die Studierenden arbeiten an Experimenten des F-Praktikums mit Optik Bezug.

### **Voraussetzungen**

keine

### **Gliederung / Themen / Inhalte**

Versuche aus folgenden Gebieten der Optik:

- Spektroskopie
- Mikroskopie
- Nanooptik
- Quantenoptik
- Weitere Gebiete der Optik

Programmieraufgaben zur Datenauswertung bzw. Simulation/Design von Experimente

zusätzlich:

Einführung in die einzelnen Versuche inklusive Sicherheitsbelehrung

Literatur:

..

Organisatorisches:

### **Ansprechpartner**

Dr. G. Kewes, NEW15, Raum 1'709, [gkewes@physik.hu-berlin.de](mailto:gkewes@physik.hu-berlin.de), 030-2093-7798; Dr. S. Hackbarth, NEW15, Raum 1'305, [hacky@physik.hu-berlin.de](mailto:hacky@physik.hu-berlin.de), 030-2093-7648

Prüfung:

Die Einzelversuche werden nach einem Punktesystem bewertet. Die Modulabschlussnote ergibt sich aus der erreichten Gesamtpunktzahl.  
Am Ende des Kurses steht ein Seminartermin. Dort präsentieren alle Teilnehmenden einen der Versuche.

## P32 - Advanced Optical Sciences

### 331520240076 Advanced Optical Sciences (englisch)

1 SWS  
SE

Mo

13-15

wöch. (1)

NEW15, 3.101

S. Heeg,  
M. Krutzik,  
S. Ramelow,  
T. Schröder

1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=110117>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse wichtiger theoretischer Entwicklungen und Schlüsselexperimente der modernen Optik und sind in der Lage, diese Kenntnisse für die Lösung einschlägiger Probleme zur Anwendung zu bringen.

#### Voraussetzungen

keine

#### Gliederung / Themen / Inhalte

##### Part I

The first part of the course introduces single optical and atomic quantum systems. In particular atom-like defects in solid-state materials and their coupling to quantized electromagnetic fields will be introduced. This includes (i) Single Photons & Single Emitters, (ii) Cavity QED in the Weak Coupling Regime, (iii) Diamond Defect Centers as Optical Quantum Probes, (iv) Diamond Defect Centers as Magnetic Quantum Probe, and (v) Quantum Information Processing in Diamond. Focus will be on recent developments and state-of-the-art experiments

##### Part II

The second part is dedicated to the topic of closing loopholes in Bell-experiments, which is crucially relevant for the interpretation of quantum mechanics. It includes an introduction to the concepts of the EPR-paradox, local-realism and Bell-Inequalities, and gives a brief overview over the key experiments and experimental methods to violate a Bell-Inequality while closing all possible loopholes.

##### Part III

Ultra-cold atom research led to several Nobel prizes in physics, amongst others, honoring the creation of the Bose-Einstein condensate – A phenomenon described by coherently oscillating atoms which expand with temperatures that correspond to billionths of a degree above absolute zero only. In this part of the lecture, we will study the basics of cold atom technology and discuss why this is an important step forward in our ability to study and control the fundamental building blocks of nature, as well as for driving innovations in metrology, timing and field sensing applications.

##### Part IV

The fourth part of the course introduces two-dimensional materials as an emerging new platform to study light-matter interaction and corresponding quantum effects. This includes (i) 2D materials as Tunable Single Photon Sources, (ii) Excitonic Bose Einstein condensation, and (iii) 2D Materials as programmable quantum emitters. Focus will be on recent developments.

Organisatorisches:

#### Ansprechpartner

Dr. Markus Krutzik, 1'707, markus.krutzik@physik.hu-berlin.de

Prüfung:

Mündliche Prüfung, 30 Minuten, und Vorbereitung

### 331520240076 Advanced Optical Sciences (englisch)

2 SWS  
VL

Mo

11-13

wöch. (1)

NEW15, 1.202

M. Krutzik,  
S. Ramelow,  
T. Schröder

1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=110117>

#### Lern- und Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse wichtiger theoretischer Entwicklungen und Schlüsselexperimente der modernen Optik und sind in der Lage, diese Kenntnisse für die Lösung einschlägiger Probleme zur Anwendung zu bringen.

#### Voraussetzungen

keine

#### Gliederung / Themen / Inhalte

##### Part I

The first part of the course introduces single optical and atomic quantum systems. In particular atom-like defects in solid-state materials and their coupling to quantized electromagnetic fields will be introduced. This includes (i) Single Photons & Single Emitters, (ii) Cavity QED in the Weak Coupling Regime, (iii) Diamond Defect Centers as Optical Quantum Probes, (iv) Diamond Defect Centers as Magnetic Quantum Probe, and (v) Quantum Information Processing in Diamond. Focus will be on recent developments and state-of-the-art experiments

##### Part II

The second part is dedicated to the topic of closing loopholes in Bell-experiments, which is crucially relevant for the interpretation of quantum mechanics. It includes an introduction to the concepts of the EPR-paradox, local-realism and Bell-Inequalities, and gives a brief overview over the key experiments and experimental methods to violate a Bell-Inequality while closing all possible loopholes.

##### Part III

Ultra-cold atom research led to several Nobel prizes in physics, amongst others, honoring the creation of the Bose-Einstein condensate – A phenomenon described by coherently oscillating atoms which expand with temperatures that correspond to billionths of a degree above absolute zero only. In this part of the lecture, we will study the basics of cold atom technology and discuss why this is an important step forward in our ability to study and control the fundamental building blocks of nature, as well as for driving innovations in metrology, timing and field sensing applications.

#### Part IV

The fourth part of the course introduces two-dimensional materials as an emerging new platform to study light-matter interaction and corresponding quantum effects. This includes (i) 2D materials as Tunable Single Photon Sources, (ii) Excitonic Bose Einstein condensation, and (iii) 2D Materials as programmable quantum emitters. Focus will be on recent developments.

Organisatorisches:

#### **Ansprechpartner**

Dr. Markus Krutzik, 1'707, markus.krutzik@physik.hu-berlin.de

Prüfung:

Mündliche Prüfung, 30 Minuten, und Vorbereitung

### **331520240070 Advanced Optical Sciences (englisch)**

2 SWS

UE

Fr

15-17

wöch. (1)

NEW15, 1.202

M. Krutzik,  
S. Ramelow,  
T. Schröder

1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt

Moodle-Link:

<http://moodle.hu-berlin.de/course/view.php?id=110117>

#### **Lern- und Qualifikationsziele**

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse wichtiger theoretischer Entwicklungen und Schlüsselexperimente der modernen Optik und sind in der Lage, diese Kenntnisse für die Lösung einschlägiger Probleme zur Anwendung zu bringen.

#### **Voraussetzungen**

keine

#### **Gliederung / Themen / Inhalte**

##### Part I

The first part of the course introduces single optical and atomic quantum systems. In particular atom-like defects in solid-state materials and their coupling to quantized electromagnetic fields will be introduced. This includes (i) Single Photons & Single Emitters, (ii) Cavity QED in the Weak Coupling Regime, (iii) Diamond Defect Centers as Optical Quantum Probes, (iv) Diamond Defect Centers as Magnetic Quantum Probe, and (v) Quantum Information Processing in Diamond. Focus will be on recent developments and state-of-the-art experiments

##### Part II

The second part is dedicated to the topic of closing loopholes in Bell-experiments, which is crucially relevant for the interpretation of quantum mechanics. It includes an introduction to the concepts of the EPR-paradox, local-realism and Bell-Inequalities, and gives a brief overview over the key experiments and experimental methods to violate a Bell-Inequality while closing all possible loopholes.

##### Part III

Ultra-cold atom research led to several Nobel prizes in physics, amongst others, honoring the creation of the Bose-Einstein condensate – A phenomenon described by coherently oscillating atoms which expand with temperatures that correspond to billionths of a degree above absolute zero only. In this part of the lecture, we will study the basics of cold atom technology and discuss why this is an important step forward in our ability to study and control the fundamental building blocks of nature, as well as for driving innovations in metrology, timing and field sensing applications.

##### Part IV

The fourth part of the course introduces two-dimensional materials as an emerging new platform to study light-matter interaction and corresponding quantum effects. This includes (i) 2D materials as Tunable Single Photon Sources, (ii) Excitonic Bose Einstein condensation, and (iii) 2D Materials as programmable quantum emitters. Focus will be on recent developments.

Organisatorisches:

#### **Ansprechpartner**

Dr. Markus Krutzik, 1'707, markus.krutzik@physik.hu-berlin.de

Prüfung:

Mündliche Prüfung, 30 Minuten, und Vorbereitung

## **P33 - Advanced Optical Sciences Laboratory**

### **331520240070 Joint Lab Integrierte Quantensensoren (M. Krutzik) (englisch)**

2 SWS

SE

wöch. (1)

N.N.

1) findet vom 14.04.2024 bis 14.07.2024 statt

detaillierte Beschreibung siehe S. 68

### **331520240080 Seminar zur Numerik der Maxwell-Gleichungen (K. Busch) (englisch)**

2 SWS

SE

Di

11-13

wöch. (1)

NEW15, 3.113

K. Busch,  
S. Gabaj,  
F. Intravaia

1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt

detaillierte Beschreibung siehe S. 69

### 331520240081 Forschungssseminar Theoretische Photonik (K. Busch) (englisch)

2 SWS  
SE Mi 12-14 wöch. (1) NEW15, 3.113 B. Beverungen,  
K. Busch,  
F. Intravaia

1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt  
detaillierte Beschreibung siehe S. 69

### 331520240175 Theoretical Atomic, Molecular, and Optical Physics (A. Saenz) (englisch)

2 SWS  
SE Mo 11-13 wöch. (1) NEW14, 1.13 A. Saenz

1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt  
detaillierte Beschreibung siehe S. 69

### 331520240153 Optische Metrologie (A. Peters) (englisch)

2 SWS  
SE wöch. (1) N.N.

1) findet vom 14.04.2024 bis 14.07.2024 statt  
detaillierte Beschreibung siehe S. 71

## P34 - Introduction into Independent Scientific Research

### 331520240070 Joint Lab Integrierte Quantensensoren (M. Krutzik) (englisch)

2 SWS  
SE wöch. (1) N.N.

1) findet vom 14.04.2024 bis 14.07.2024 statt  
detaillierte Beschreibung siehe S. 68

### 331520240080 Seminar zur Numerik der Maxwell-Gleichungen (K. Busch) (englisch)

2 SWS  
SE Di 11-13 wöch. (1) NEW15, 3.113 K. Busch,  
S. Gabaj,  
F. Intravaia

1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt  
detaillierte Beschreibung siehe S. 69

### 331520240081 Forschungssseminar Theoretische Photonik (K. Busch) (englisch)

2 SWS  
SE Mi 12-14 wöch. (1) NEW15, 3.113 B. Beverungen,  
K. Busch,  
F. Intravaia

1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt  
detaillierte Beschreibung siehe S. 69

### 331520240175 Theoretical Atomic, Molecular, and Optical Physics (A. Saenz) (englisch)

2 SWS  
SE Mo 11-13 wöch. (1) NEW14, 1.13 A. Saenz

1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt  
detaillierte Beschreibung siehe S. 69

### 331520240153 Optische Metrologie (A. Peters) (englisch)

2 SWS  
SE wöch. (1) N.N.

1) findet vom 14.04.2024 bis 14.07.2024 statt  
detaillierte Beschreibung siehe S. 71

## P35.1 - Spezialisierungsfach Quantum Optics

### 331520240074 Quantentheorie der fluktuationsinduzierten Phänomene (englisch)

3 SWS  
VL Mi 15-17 wöch. (1) NEW14, 1.11 F. Intravaia

1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt  
detaillierte Beschreibung siehe S. 66

### 331520240074 Quantentheorie der fluktuationsinduzierten Phänomene (englisch)

1 SWS  
UE Do 15-17 wöch. (1) NEW14, 1.10 F. Intravaia  
1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt  
detaillierte Beschreibung siehe S. 66

### 331520240091 Quantenoptik (englisch)

1 SWS  
VL Di 13-15 wöch. (1) NEW15, 2.101 A.  
Fr 11-12 wöch. (2) NEW15, 2.102 Rauschenbeutel  
1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt  
2) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt  
detaillierte Beschreibung siehe S. 50

### 331520240091 Quantenoptik (englisch)

1 SWS  
UE Fr 12-13 wöch. (1) NEW15, 2.102 F. Tebbenjohanns  
1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt  
detaillierte Beschreibung siehe S. 51

### 331520240124 Quanteninformation und Quantencomputer (englisch)

1 SWS  
UE Do 12-13 wöch. (1) NEW15, 2.101 A. Saenz  
1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt  
detaillierte Beschreibung siehe S. 54

### 331520240124 Quanteninformation und Quantencomputer (englisch)

3 SWS  
VL Mi 13-15 wöch. (1) NEW15, 2.101 A. Saenz  
Do 11-12 wöch. (2) NEW15, 2.101 A. Saenz  
1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt  
2) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt  
detaillierte Beschreibung siehe S. 54

## P35.2 - Spezialisierungsfach Nonlinear Photonics

### 331520240094 Physik ultraschneller Prozesse (Kurzzeitspektroskopie) (englisch)

3 SWS  
VL Mi 11-12 wöch. (1) NEW15, 2.102 N. Picque,  
G. Steinmeyer  
Fr 13-15 wöch. (2) NEW15, 2.102 N. Picque,  
G. Steinmeyer  
1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt  
2) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt  
detaillierte Beschreibung siehe S. 53

### 331520240094 Physik ultraschneller Prozesse (Kurzzeitspektroskopie) (englisch)

1 SWS  
UE Mi 12-13 wöch. (1) NEW15, 2.102 N. Picque,  
G. Steinmeyer  
1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt  
detaillierte Beschreibung siehe S. 53

### 331520240168 Terahertz-Spektroskopie und -Bildgebung

2 SWS  
VL Di 15-17 wöch. (1) NEW15, 2.101 H. Hübers  
1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt  
detaillierte Beschreibung siehe S. 54

### 331520240168 Terahertz-Spektroskopie und -Bildgebung

1 SWS  
UE Fr 09-11 14tgl. (1) NEW14, 1.12 H. Hübers  
1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt  
detaillierte Beschreibung siehe S. 55



## P35.3 - Spezialisierungsfach Theoretical Optics

### 33152024007 Quantentheorie der fluktuationsinduzierten Phänomene (englisch)

3 SWS  
VL Mi 15-17 wöch. (1) NEW14, 1.11 F. Intravaia  
1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt  
detaillierte Beschreibung siehe S. 66

### 33152024007 Quantentheorie der fluktuationsinduzierten Phänomene (englisch)

1 SWS  
UE Do 15-17 wöch. (1) NEW14, 1.10 F. Intravaia  
1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt  
detaillierte Beschreibung siehe S. 66

### 33152024007 Computerorientierte Photonik (englisch)

3 SWS  
VL Do 09-11 wöch. (1) NEW14, 1.14 K. Busch  
Fr 09-10 wöch. (2) NEW14, 1.14 K. Busch  
1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt  
2) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt  
detaillierte Beschreibung siehe S. 52

### 33152024007 Computerorientierte Photonik (englisch)

1 SWS  
UE Fr 10-11 wöch. (1) NEW14, 1.14 S. Gabaj  
1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt  
detaillierte Beschreibung siehe S. 52

### 33152024009 Quantenoptik (englisch)

1 SWS  
VL Di 13-15 wöch. (1) NEW15, 2.101 A.  
Fr 11-12 wöch. (2) NEW15, 2.102 Rauschenbeutel  
F. Tebbenjohanns  
1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt  
2) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt  
detaillierte Beschreibung siehe S. 50

### 33152024009 Quantenoptik (englisch)

1 SWS  
UE Fr 12-13 wöch. (1) NEW15, 2.102 F. Tebbenjohanns  
1) findet vom 19.04.2024 bis 19.07.2024 statt  
detaillierte Beschreibung siehe S. 51

### 33152024012 Quanteninformation und Quantencomputer (englisch)

1 SWS  
UE Do 12-13 wöch. (1) NEW15, 2.101 A. Saenz  
1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt  
detaillierte Beschreibung siehe S. 54

### 33152024012 Quanteninformation und Quantencomputer (englisch)

3 SWS  
VL Mi 13-15 wöch. (1) NEW15, 2.101 A. Saenz  
Do 11-12 wöch. (2) NEW15, 2.101 A. Saenz  
1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt  
2) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt  
detaillierte Beschreibung siehe S. 54

## P35.4 - Spezialisierungsfach Short-Wavelength Optics

### 33152024009 Grundlagen d. Kristallographie u. Kristalldefekte (englisch)

2 SWS  
VL Mi 15-17 wöch. (1) NEW15, 3.101 H. Kirmse,  
A. Mogilatenko  
1) findet vom 17.04.2024 bis 17.07.2024 statt  
detaillierte Beschreibung siehe S. 44

**331520240084 Grundlagen d. Kristallographie u. Kristalldefekte (englisch)**

1 SWS  
UE Di 17-19 14tgl. (1) NEW15, 3.101 H. Kirmse  
1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 44*

**331520240147 Fourieroptik und Röntgenmikroskopie (englisch)**

3 SWS  
VL Mo 15-17 wöch. (1) NEW14, 1.11 G. Schneider zu löschen  
Do 13-14 wöch. (2) NEW14, 1.13 G. Schneider zu löschen  
1) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt  
2) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 55*

**331520240147 Fourieroptik und Röntgenmikroskopie (englisch)**

1 SWS  
UE Do 14-15 wöch. (1) NEW14, 1.13 G. Schneider zu löschen  
1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 55*

**P35.4.b - Short-Wavelength Optics Specialization I****331520240186 Röntgenstreuung: Grundl. u. Anw.i.d. Materialwissenschaft (englisch)**

3 SWS  
VL Do 09-12 wöch. (1) M. Schmidbauer  
1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 61*

**331520240186 Röntgenstreuung: Grundl. u. Anw.i.d. Materialwissenschaft (englisch)**

1 SWS  
UE Do 12-13 14tgl. (1) M. Schmidbauer  
1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 62*

**331520240191 Inf. i.d. Elektronenmikroskopie (englisch)**

2 SWS  
VL Di 11-13 wöch. (1) NEW15, 3.101 H. Nerl, F. Schmidt  
1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 45*

**331520240191 Inf. i.d. Elektronenmikroskopie (englisch)**

1 SWS  
UE wöch. (1) H. Kirmse  
UE Mo 17-19 wöch. (2) NEW15, 0.516 H. Kirmse  
1) findet vom 14.04.2024 bis 14.07.2024 statt  
2) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 45*

**P35.4.c - Short-Wavelength Optics Specialization II****331520240186 Röntgenstreuung: Grundl. u. Anw.i.d. Materialwissenschaft (englisch)**

3 SWS  
VL Do 09-12 wöch. (1) M. Schmidbauer  
1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 61*

**331520240186 Röntgenstreuung: Grundl. u. Anw.i.d. Materialwissenschaft (englisch)**

1 SWS  
UE Do 12-13 14tgl. (1) M. Schmidbauer  
1) findet vom 18.04.2024 bis 18.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 62*

### **33152024019 Inf. i.d. Elektronenmikroskopie (englisch)**

2 SWS  
VL

Di

11-13

wöch. (1)

NEW15, 3.101

H. Nerl,  
F. Schmidt

1) findet vom 16.04.2024 bis 16.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 45*

### **33152024019 Inf. i.d. Elektronenmikroskopie (englisch)**

1 SWS  
UE

Mo

17-19

wöch. (1)

NEW15, 0.516

H. Kirmse

wöch. (2)

H. Kirmse

1) findet vom 14.04.2024 bis 14.07.2024 statt  
2) findet vom 15.04.2024 bis 15.07.2024 statt  
*detaillierte Beschreibung siehe S. 45*

## **GK1504 1 - Graduiertenkolleg 1504**

[vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#GK1504\\_1](http://vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#GK1504_1)

### **PS1 - PS1**

[vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#PS1](http://vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#PS1)

### **PS2 - PS2**

[vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#PS2](http://vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#PS2)

### **PS3 - Polymer Characterization**

[vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#PS3](http://vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#PS3)

### **PS4 - Polymer Physics**

[vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#PS4](http://vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#PS4)

### **PS5 - sonstige**

[vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#PS5](http://vlvz.physik.hu-berlin.de/ss2014/Physik/verzeichnis/de/#PS5)

# Personenverzeichnis

| Person   | Seite |
|--|-------|
| <b>Abbenseth, Josh</b><br>( Grundpraktikum I )   | 19    |
| <b>Abou-Ras, Daniel</b><br>( Physics of solar cells and their analysis by electron microscopy )  | 59    |
| <b>Abou-Ras, Daniel</b><br>( Physics of solar cells and their analysis by electron microscopy )  | 60    |
| <b>Amsalem, Patrick</b> , patrick.amsalem@hu-berlin.de<br>( Grundpraktikum I )   | 19    |
| <b>Amsalem, Patrick</b> , patrick.amsalem@hu-berlin.de<br>( Fortgeschrittenenpraktikum I / Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene )     | 20    |
| <b>Amsalem, Patrick</b> , patrick.amsalem@hu-berlin.de<br>( Fortgeschrittenenpraktikum II )  | 21    |
| <b>Amsalem, Patrick</b> , patrick.amsalem@hu-berlin.de<br>( Physikalisches Grundpraktikum B )  | 33    |
| <b>Amsalem, Patrick</b> , patrick.amsalem@hu-berlin.de<br>( Surface Science: Principles and Applications )                                     | 61    |
| <b>Amsalem, Patrick</b> , patrick.amsalem@hu-berlin.de<br>( Surface Science: Principles and Applications )                                     | 61    |
| <b>Artico, Daniele</b><br>( Theoretische Physik III: Quantenmechanik (UeWP: 10 LP, TU: fak.) )   | 14    |
| <b>Artico, Daniele</b><br>( Gemeinsames Theorieseminar DESY Zeuthen/HU Berlin )  | 70    |
| <b>Bahmani, Ms.</b><br>( Fortgeschrittenenpraktikum I / Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene )  | 20    |
| <b>Bahmani, Ms.</b><br>( Fortgeschrittenenpraktikum II )   | 21    |
| <b>Bahmani, Ms.</b><br>( Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene KM )  | 78    |
| <b>Bär, Oliver</b> , Tel. 2093 82383, oliver.baer@hu-berlin.de<br>( Theoretische Physik III: Quantenmechanik (UeWP: 10 LP, TU: fak.) )         | 14    |
| <b>Bär, Oliver</b> , Tel. 2093 82383, oliver.baer@hu-berlin.de<br>( Mathematische Methoden der Physik )  | 23    |
| <b>Bär, Oliver</b> , Tel. 2093 82383, oliver.baer@hu-berlin.de<br>( Mathematische Methoden der Physik )  | 23    |
| <b>Baverez, Guillaume</b> , guillaume.baverez@hu-berlin.de<br>( Funktionentheorie )  | 22    |
| <b>Baverez, Guillaume</b> , guillaume.baverez@hu-berlin.de<br>( Funktionentheorie )  | 23    |
| <b>Benson, Oliver</b> , oliver.benson@hu-berlin.de<br>( Optik / Photonik: Projekt und Seminar )  | 51    |
| <b>Berge, David</b> , david.berge@hu-berlin.de<br>( Einführung in die extragalaktische Astronomie und Kosmologie )                             | 26    |
| <b>Berge, David</b> , david.berge@hu-berlin.de<br>( Einführung in die extragalaktische Astronomie und Kosmologie )                             | 26    |
| <b>Berge, David</b> , david.berge@hu-berlin.de<br>( Astroparticle Physics (HU Berlin and DESY Zeuthen) )                                       | 73    |
| <b>Beverungen, Bettina</b><br>( Forschungsseminar Theoretische Photonik (K. Busch) )   | 69    |
| <b>Blumstengel, Sylke</b> , sylke.blumstengel@hu-berlin.de<br>( Fortgeschrittenenpraktikum I / Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene ) | 20    |
| <b>Blumstengel, Sylke</b> , sylke.blumstengel@hu-berlin.de<br>( Fortgeschrittenenpraktikum II )  | 21    |
| <b>Blumstengel, Sylke</b> , sylke.blumstengel@hu-berlin.de<br>( MBPh4 - Experimentalphysik 2 / Einführung in die Physik 2 (UeWP: 10 LP) )      | 28    |
| <b>Blumstengel, Sylke</b> , sylke.blumstengel@hu-berlin.de<br>( Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene KM )                             | 78    |
| <b>Busch, Kurt</b> , kurt.busch@hu-berlin.de<br>( Statistische Physik (UeWP: 10 LP) )  | 34    |
| <b>Busch, Kurt</b> , kurt.busch@hu-berlin.de<br>( Statistische Physik (UeWP: 10 LP) )  | 34    |
| <b>Busch, Kurt</b> , kurt.busch@hu-berlin.de<br>( Optik / Photonik: Projekt und Seminar )  | 51    |

| <b>Person</b>  | <b>Seite</b> |
|--|--------------|
| <b>Busch, Kurt</b> , kurt.busch@hu-berlin.de<br>( Computerorientierte Photonik )   | 52           |
| <b>Busch, Kurt</b> , kurt.busch@hu-berlin.de<br>( Seminar zur Numerik der Maxwell-Gleichungen (K. Busch) )   | 69           |
| <b>Busch, Kurt</b> , kurt.busch@hu-berlin.de<br>( Forschungsseminar Theoretische Photonik (K. Busch) )   | 69           |
| <b>Chiatti, Olivio</b> , Tel. 03020934808, olivio.chiatti@hu-berlin.de<br>( Fortgeschrittenenpraktikum I / Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene ) | 20           |
| <b>Chiatti, Olivio</b> , Tel. 03020934808, olivio.chiatti@hu-berlin.de<br>( Fortgeschrittenenpraktikum II )  | 21           |
| <b>Chiatti, Olivio</b> , Tel. 03020934808, olivio.chiatti@hu-berlin.de<br>( Elektronik (SoSe 24) )   | 21           |
| <b>Chiatti, Olivio</b> , Tel. 03020934808, olivio.chiatti@hu-berlin.de<br>( Elektronik (SoSe 24) )   | 22           |
| <b>Chiatti, Olivio</b> , Tel. 03020934808, olivio.chiatti@hu-berlin.de<br>( Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene KM )                             | 78           |
| <b>Chroszczinsky, Sophia</b><br>( Basismodul Didaktik der Physik - Teil 1 )  | 33           |
| <b>der Physik, ProfessorInnen</b><br>( Kolloquium des Instituts für Physik )   | 7            |
| <b>Diaz, Felipe</b><br>( Theoretische Physik I: Klassische Mechanik und Spezielle Relativitätstheorie (UeWP: 10 LP) )                                      | 13           |
| <b>Draxl, Claudia</b> , claudia.draxl@hu-berlin.de<br>( Elektronenstrukturtheorie )  | 44           |
| <b>Draxl, Claudia</b> , claudia.draxl@hu-berlin.de<br>( Big Data and Artificial Intelligence in Materials Science )  | 64           |
| <b>Draxl, Claudia</b> , claudia.draxl@hu-berlin.de<br>( Advanced topics of computational solid-state theory (C.Draxl) )                                    | 72           |
| <b>Düzel, Birkan</b><br>( Grundpraktikum I )   | 19           |
| <b>Engel-Herbert, Roman</b><br>( New directions in electronics, optoelectronics, and devices )   | 63           |
| <b>Engel-Herbert, Roman</b><br>( New directions in electronics, optoelectronics, and devices )   | 63           |
| <b>Erle, Eva</b> , Tel. 2093 7861, eva.erle@hu-berlin.de<br>( Von der Quantenphysik zum Bauelement )   | 25           |
| <b>Erle, Eva</b> , Tel. 2093 7861, eva.erle@hu-berlin.de<br>( Physik der Nanostrukturen )  | 46           |
| <b>Erle, Eva</b> , Tel. 2093 7861, eva.erle@hu-berlin.de<br>( Physik der Nanostrukturen )  | 47           |
| <b>Erle, Eva</b> , Tel. 2093 7861, eva.erle@hu-berlin.de<br>( Quantenelektronik und -materialien )   | 47           |
| <b>Erle, Eva</b> , Tel. 2093 7861, eva.erle@hu-berlin.de<br>( Quantenelektronik und -materialien )   | 47           |
| <b>Erle, Eva</b> , Tel. 2093 7861, eva.erle@hu-berlin.de<br>( Neue Materialien (S. Fischer) )  | 72           |
| <b>Falcke, Martin</b><br>( Biologische Physik )  | 50           |
| <b>Falcke, Martin</b><br>( Biologische Physik )  | 50           |
| <b>Fasselt, Lucian</b><br>( Detektoren )   | 43           |
| <b>Fischer, Saskia</b> , saskia.fischer@hu-berlin.de<br>( Von der Quantenphysik zum Bauelement )   | 25           |
| <b>Fischer, Saskia</b> , saskia.fischer@hu-berlin.de<br>( Physik der Nanostrukturen )  | 46           |
| <b>Fischer, Saskia</b> , saskia.fischer@hu-berlin.de<br>( Physik der Nanostrukturen )  | 47           |
| <b>Fischer, Saskia</b> , saskia.fischer@hu-berlin.de<br>( Quantenelektronik und -materialien )   | 47           |
| <b>Fischer, Saskia</b> , saskia.fischer@hu-berlin.de<br>( Quantenelektronik und -materialien )   | 47           |
| <b>Fischer, Saskia</b> , saskia.fischer@hu-berlin.de<br>( Neue Materialien (S. Fischer) )  | 72           |

| Person   | Seite |
|--|-------|
| Forini, Valentina, valentina.forini@hu-berlin.de<br>( Theoretische Physik I: Klassische Mechanik und Spezielle Relativitätstheorie (UeWP: 10 LP) ) | 12    |
| Gabaj, Simon<br>( Computerorientierte Photonik )   | 52    |
| Gabaj, Simon<br>( Seminar zur Numerik der Maxwell-Gleichungen (K. Busch) )   | 69    |
| Gokhale, Alok<br>( Elektronik (SoSe 24) )  | 22    |
| Green, Jeremy<br>( Wissenschaftliches Rechnen: Computational Physics III )   | 67    |
| Green, Jeremy<br>( Wissenschaftliches Rechnen: Computational Physics III )   | 67    |
| Gregoriev, Georgi<br>( Fortgeschrittenenpraktikum I / Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene )  | 20    |
| Gregoriev, Georgi<br>( Fortgeschrittenenpraktikum II )   | 21    |
| Gregoriev, Georgi<br>( Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene KM )  | 78    |
| Grote, Linus Paul<br>( Grundpraktikum I )  | 19    |
| Haas, Benedikt, benedikt.haas@hu-berlin.de<br>( Rechneranwendungen in der Physik )   | 18    |
| Haas, Benedikt, benedikt.haas@hu-berlin.de<br>( Fortgeschrittenenpraktikum I / Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene )                     | 20    |
| Haas, Benedikt, benedikt.haas@hu-berlin.de<br>( Fortgeschrittenenpraktikum II )  | 21    |
| Haas, Benedikt, benedikt.haas@hu-berlin.de<br>( Physikalisches Grundpraktikum A )  | 32    |
| Haas, Benedikt, benedikt.haas@hu-berlin.de<br>( Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene KM )   | 78    |
| Hackbarth, Steffen, steffen.hackbarth@hu-berlin.de<br>( Einführungspraktikum )   | 9     |
| Hackbarth, Steffen, steffen.hackbarth@hu-berlin.de<br>( Fortgeschrittenenpraktikum I / Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene )             | 20    |
| Hackbarth, Steffen, steffen.hackbarth@hu-berlin.de<br>( Fortgeschrittenenpraktikum II )  | 21    |
| Hackbarth, Steffen, steffen.hackbarth@hu-berlin.de<br>( Physikalisches Grundpraktikum B )  | 33    |
| Hackbarth, Steffen, steffen.hackbarth@hu-berlin.de<br>( Photobiophysik (Hackbarth) )   | 72    |
| Hackbarth, Steffen, steffen.hackbarth@hu-berlin.de<br>( Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene KM )   | 78    |
| Haddad, Kays<br>( Streuamplituden in der Quantenfeldtheorie )  | 56    |
| Haddad, Kays<br>( Streuamplituden in der Quantenfeldtheorie )  | 56    |
| Haddad, Kays<br>( Quantenfeldtheorie und Gravitation (Jan Plefka) )  | 68    |
| Hatami, Fariba<br>( Fortgeschrittenenpraktikum I / Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene )   | 20    |
| Hatami, Fariba<br>( Fortgeschrittenenpraktikum II )  | 21    |
| Hatami, Fariba<br>( Physics of Semiconductors )  | 59    |
| Hatami, Fariba<br>( Physics of Semiconductors )  | 59    |
| Hatami, Fariba<br>( Material science of semiconductors )   | 68    |
| Hatami, Fariba<br>( Seminar Advances in Semiconductor Nanostructure Hetrostructures (W. T. Masselink) )  | 68    |
| Hatami, Fariba<br>( Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene KM )   | 78    |
| Heeg, Sebastian, sebastian.heeg@hu-berlin.de<br>( Optische Eigenschaften neuartiger niedrigdimensionaler Systeme )                                 | 65    |

| <b>Person</b>   | <b>Seite</b> |
|---|--------------|
| Heeg, Sebastian, sebastian.heeg@hu-berlin.de<br>( Optische Eigenschaften neuartiger niedrigdimensionaler Systeme )  | 65           |
| Heeg, Sebastian, sebastian.heeg@hu-berlin.de<br>( Advanced Optical Sciences )   | 85           |
| Heeg, Sebastian, sebastian.heeg@hu-berlin.de<br>( Advanced Optical Sciences )   | 85           |
| Hohm, Olaf<br>( Fortgeschrittene Quantenfeldtheorie (QFT II) (UeWP: 5 LP) )   | 39           |
| Hohm, Olaf<br>( Quantenfeldtheorie und Mathematische Physik Seminar (O. Hohm, M. Staudacher) )  | 73           |
| Hohm, Olaf<br>( Homotopy Algebra Seminar (O. Hohm) )  | 74           |
| Hübers, Heinz-Wilhelm, heinz-wilhelm.huebers@hu-berlin.de<br>( Terahertz-Spektroskopie und -Bildgebung )  | 54           |
| Hübers, Heinz-Wilhelm, heinz-wilhelm.huebers@hu-berlin.de<br>( Terahertz-Spektroskopie und -Bildgebung )  | 55           |
| Intravaia, Francesco, Tel. +49 (0)30-2093-7726, francesco.intravaia@hu-berlin.de<br>( Statistische Physik (UeWP: 10 LP) )                                       | 34           |
| Intravaia, Francesco, Tel. +49 (0)30-2093-7726, francesco.intravaia@hu-berlin.de<br>( Statistische Physik (UeWP: 10 LP) )                                       | 34           |
| Intravaia, Francesco, Tel. +49 (0)30-2093-7726, francesco.intravaia@hu-berlin.de<br>( Optik / Photonik: Projekt und Seminar )                                   | 51           |
| Intravaia, Francesco, Tel. +49 (0)30-2093-7726, francesco.intravaia@hu-berlin.de<br>( Quantentheorie der fluktuationsinduzierten Phänomene )                    | 66           |
| Intravaia, Francesco, Tel. +49 (0)30-2093-7726, francesco.intravaia@hu-berlin.de<br>( Quantentheorie der fluktuationsinduzierten Phänomene )                    | 66           |
| Intravaia, Francesco, Tel. +49 (0)30-2093-7726, francesco.intravaia@hu-berlin.de<br>( Seminar zur Numerik der Maxwell-Gleichungen (K. Busch) )                  | 69           |
| Intravaia, Francesco, Tel. +49 (0)30-2093-7726, francesco.intravaia@hu-berlin.de<br>( Forschungsseminar Theoretische Photonik (K. Busch) )                      | 69           |
| Issever, Cigdem, cigdem.issever@hu-berlin.de<br>( Vom Größten zum Kleinsten: Das dunkle Universum & die Teilchenphysik )  | 25           |
| Issever, Cigdem, cigdem.issever@hu-berlin.de<br>( Physikalisches Grundpraktikum A )   | 32           |
| Issever, Cigdem, cigdem.issever@hu-berlin.de<br>( Forschungsseminar: Experimentelle Teilchen-, Astroteilchen- und Beschleunigerphysik (H. Lacker, C. Issever) ) | 69           |
| Jakobsen, Gustav Uhre<br>( Theoretische Physik I: Klassische Mechanik und Spezielle Relativitätstheorie (UeWP: 10 LP) )   | 13           |
| Jakobsen, Gustav Uhre<br>( Quantenfeldtheorie und Gravitation (Jan Plefka) )  | 68           |
| Janowitz, Christoph<br>( Einführung in die Supraleitung )   | 37           |
| Janowitz, Christoph<br>( Einführung in die Supraleitung )   | 37           |
| Kamps, Thorsten, thorsten.kamps@hu-berlin.de<br>( Das 1x1 der Beschleunigerphysik (TU fak.) )   | 24           |
| Kamps, Thorsten, thorsten.kamps@hu-berlin.de<br>( Das 1x1 der Beschleunigerphysik (TU fak.) )   | 24           |
| Kewes, Günter, guenter.kewes@hu-berlin.de<br>( Physik I: Mechanik und Wärmelehre )  | 9            |
| Kewes, Günter, guenter.kewes@hu-berlin.de<br>( Physik I: Mechanik und Wärmelehre )  | 10           |
| Kirmse, Holm, holm.kirmse@hu-berlin.de<br>( Fortgeschrittenenpraktikum I / Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene )                                      | 20           |
| Kirmse, Holm, holm.kirmse@hu-berlin.de<br>( Fortgeschrittenenpraktikum II )   | 21           |
| Kirmse, Holm, holm.kirmse@hu-berlin.de<br>( Grundlagen d. Kristallographie u. Kristalldefekte )   | 44           |
| Kirmse, Holm, holm.kirmse@hu-berlin.de<br>( Grundlagen d. Kristallographie u. Kristalldefekte )   | 44           |
| Kirmse, Holm, holm.kirmse@hu-berlin.de<br>( Einf. i.d. Elektronenmikroskopie )  | 45           |
| Kirmse, Holm, holm.kirmse@hu-berlin.de<br>( Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene KM )  | 78           |

| <b>Person</b>  | <b>Seite</b> |
|--|--------------|
| Kirstein, Stefan, stefan.kirstein@hu-berlin.de<br>( Fortgeschrittenenpraktikum I / Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene )         | 20           |
| Kirstein, Stefan, stefan.kirstein@hu-berlin.de<br>( Fortgeschrittenenpraktikum II )  | 21           |
| Kirstein, Stefan, stefan.kirstein@hu-berlin.de<br>( Forschungsseminar zur Physik von Makromolekülen (J.P. Rabe) )                          | 69           |
| Kirstein, Stefan, stefan.kirstein@hu-berlin.de<br>( Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene KM )                                     | 78           |
| Kitzmann, Marc<br>( MB9 - Physik 1 (BBIo, BioPh1 Mechanik) )   | 83           |
| Klose, Thomas, thomas.klose@hu-berlin.de<br>( Theoretische Physik I: Klassische Mechanik und Spezielle Relativitätstheorie (UeWP: 10 LP) ) | 13           |
| Klose, Thomas, thomas.klose@hu-berlin.de<br>( Quantenmechanik (TU: fak.) )   | 29           |
| Klose, Thomas, thomas.klose@hu-berlin.de<br>( Quantenmechanik (TU: fak.) )   | 30           |
| Koch, Christoph, Tel. 030 2093 82460, christoph.koch@hu-berlin.de<br>( Rechneranwendungen in der Physik )                                  | 18           |
| Koch, Christoph, Tel. 030 2093 82460, christoph.koch@hu-berlin.de<br>( Rechneranwendungen in der Physik )                                  | 18           |
| Koch, Christoph, Tel. 030 2093 82460, christoph.koch@hu-berlin.de<br>( Current topics in electron microscopy (C. Koch) )                   | 68           |
| Koch, Norbert, norbert.koch@hu-berlin.de<br>( Einführung in moderne elektronische Materialien )  | 36           |
| Koch, Norbert, norbert.koch@hu-berlin.de<br>( Einführung in moderne elektronische Materialien )  | 37           |
| Koch, Norbert, norbert.koch@hu-berlin.de<br>( Fortgeschrittene Experimente im Ultrahochvakuum )  | 68           |
| Koch, Norbert, norbert.koch@hu-berlin.de<br>( Elektronische Eigenschaften moderner Halbleiter (N. Koch) )                                  | 68           |
| Koch, Norbert, norbert.koch@hu-berlin.de<br>( 6. Physik (PHY) Teil1 Experimentalphysik für Chemiker )                                      | 82           |
| Koch, Norbert, norbert.koch@hu-berlin.de<br>( 6. Physik (PHY) Teil1 Experimentalphysik für Chemiker )                                      | 82           |
| Kohlberger, Daniel Kai, daniel.kai.kohlberger@hu-berlin.de<br>( Einführungspraktikum )   | 8            |
| Kohlberger, Daniel Kai, daniel.kai.kohlberger@hu-berlin.de<br>( Einführungspraktikum )   | 9            |
| Kohlberger, Daniel Kai, daniel.kai.kohlberger@hu-berlin.de<br>( Grundpraktikum I )   | 19           |
| Kohlberger, Daniel Kai, daniel.kai.kohlberger@hu-berlin.de<br>( Physikalisches Grundpraktikum A )  | 32           |
| Kohlberger, Daniel Kai, daniel.kai.kohlberger@hu-berlin.de<br>( Physikalisches Grundpraktikum B )  | 33           |
| Kowalski, Marek, marek.kowalski.1@hu-berlin.de<br>( Astroparticle Physics (HU Berlin and DESY Zeuthen) )                                   | 73           |
| Krutzik, Markus Christopher, markus.krutzik@hu-berlin.de<br>( Optik / Photonik: Projekt und Seminar )                                      | 51           |
| Krutzik, Markus Christopher, markus.krutzik@hu-berlin.de<br>( Advanced Optical Sciences )  | 85           |
| Krutzik, Markus Christopher, markus.krutzik@hu-berlin.de<br>( Advanced Optical Sciences )  | 85           |
| Krutzik, Markus Christopher, markus.krutzik@hu-berlin.de<br>( Advanced Optical Sciences )  | 86           |
| Kuhl, Thorsten<br>( Experimentelle Teilchenphysik I (UeWP: 5 LP) )   | 41           |
| Kuhl, Thorsten<br>( Experimentelle Teilchenphysik I (UeWP: 5 LP) )   | 41           |
| Kuhl, Thorsten<br>( Experimentelle Teilchenphysik II )   | 41           |
| Kuhl, Thorsten<br>( Experimentelle Teilchenphysik II )   | 42           |
| Kurlov, Sergii<br>( Physik IV Quanten-, Atom- und Molekülphysik )  | 12           |



| <b>Person</b>   | <b>Seite</b> |
|---|--------------|
| Lacker, Heiko, heiko.lacker@hu-berlin.de<br>( Physik II: Elektromagnetismus )   | 10           |
| Lacker, Heiko, heiko.lacker@hu-berlin.de<br>( Vom Größten zum Kleinsten: Das dunkle Universum & die Teilchenphysik )  | 25           |
| Lacker, Heiko, heiko.lacker@hu-berlin.de<br>( Forschungsseminar: Physik mit dem SND@LHC- und SHiP-Experiment (H. Lacker) )                                  | 69           |
| Lacker, Heiko, heiko.lacker@hu-berlin.de<br>( Forschungsseminar: Experimentelle Teilchen-, Astroteilchen- und Beschleunigerphysik (H. Lacker, C. Issever) ) | 69           |
| Lacker, Heiko, heiko.lacker@hu-berlin.de<br>( Suche nach langlebigen Teilchen mit ATLAS (H. Lacker) )   | 70           |
| Leder, Björn, bjoern.leder@hu-berlin.de<br>( Theoretische Physik V Thermodynamik (TU fak.) )  | 16           |
| Leder, Björn, bjoern.leder@hu-berlin.de<br>( Wissenschaftliches Rechnen: Computational Physics III )  | 67           |
| Leitgeb, Clara Elisabeth, clara.elisabeth.leitgeb@hu-berlin.de<br>( Theoretische Physik V Thermodynamik (TU fak.) )   | 16           |
| Leitgeb, Clara Elisabeth, clara.elisabeth.leitgeb@hu-berlin.de<br>( Grundpraktikum I )  | 19           |
| Leitgeb, Clara Elisabeth, clara.elisabeth.leitgeb@hu-berlin.de<br>( Physikalisches Grundpraktikum A )   | 32           |
| Ligorio, Giovanni, giovanni.ligorio@hu-berlin.de<br>( MBPh4 - Experimentalphysik 2 / Einführung in die Physik 2 (UeWP: 10 LP) )                             | 29           |
| Lindner, Benjamin, Tel. 7934, benjamin.lindner@hu-berlin.de<br>( Physikalische Kinetik (Prof. Sokolov, UeWP: 10 LP) )                                       | 38           |
| Lindner, Benjamin, Tel. 7934, benjamin.lindner@hu-berlin.de<br>( Physikalische Kinetik (Prof. Sokolov, UeWP: 10 LP) )                                       | 38           |
| Lindner, Benjamin, Tel. 7934, benjamin.lindner@hu-berlin.de<br>( Neuronales Rauschen und neuronale Signale )  | 49           |
| Lindner, Benjamin, Tel. 7934, benjamin.lindner@hu-berlin.de<br>( Neuronales Rauschen und neuronale Signale )  | 49           |
| Lindner, Benjamin, Tel. 7934, benjamin.lindner@hu-berlin.de<br>( Seminar zur Neuropsychik (B. Lindner) )  | 72           |
| Lindner, Benjamin, Tel. 7934, benjamin.lindner@hu-berlin.de<br>( Seminar z.nichtlinearen Dynamik u.Statistischen Physik )                                   | 73           |
| List-Kratochvil, Emil, emil.list-kratochvil@hu-berlin.de<br>( MBPh4 - Experimentalphysik 2 / Einführung in die Physik 2 (UeWP: 10 LP) )                     | 28           |
| List-Kratochvil, Emil, emil.list-kratochvil@hu-berlin.de<br>( Hybride Bauelemente (UeWP: 5 LP) )  | 60           |
| List-Kratochvil, Emil, emil.list-kratochvil@hu-berlin.de<br>( Hybride Bauelemente (UeWP: 5 LP) )  | 61           |
| List-Kratochvil, Emil, emil.list-kratochvil@hu-berlin.de<br>( Hybride optoelektronische Materialsysteme (E. List-Kratochvil) )                              | 70           |
| Lubeck, Sven, lubeck@physik.hu-berlin.de<br>( Grundpraktikum I )  | 19           |
| Maier, Andreas<br>( Effektive Feldtheorien )  | 56           |
| Maier, Andreas<br>( Effektive Feldtheorien )  | 57           |
| Malek, Emanuel, emanuel.malek@hu-berlin.de<br>( Supersymmetry )   | 57           |
| Malek, Emanuel, emanuel.malek@hu-berlin.de<br>( Supersymmetry )   | 58           |
| Marquard, Peter<br>( Quantenchromodynamik an Beschleunigern )   | 39           |
| Marquard, Peter<br>( Quantenchromodynamik an Beschleunigern )   | 40           |
| Masselink, William Ted, william.ted.masselink@hu-berlin.de<br>( Physik IV Quanten-, Atom- und Molekülphysik )   | 12           |
| Masselink, William Ted, william.ted.masselink@hu-berlin.de<br>( Physik IV Quanten-, Atom- und Molekülphysik )   | 12           |
| Masselink, William Ted, william.ted.masselink@hu-berlin.de<br>( Fortgeschrittenenpraktikum I / Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene )              | 20           |
| Masselink, William Ted, william.ted.masselink@hu-berlin.de<br>( Fortgeschrittenenpraktikum II )   | 21           |

| <b>Person</b>   | <b>Seite</b> |
|---|--------------|
| Masselink, William Ted, william.ted.masselink@hu-berlin.de<br>( New directions in electronics, optoelectronics, and devices )                       | 63           |
| Masselink, William Ted, william.ted.masselink@hu-berlin.de<br>( New directions in electronics, optoelectronics, and devices )                       | 63           |
| Masselink, William Ted, william.ted.masselink@hu-berlin.de<br>( Seminar Advances in Semiconductor Nanostructure Hetrostructures (W. T. Masselink) ) | 68           |
| Masselink, William Ted, william.ted.masselink@hu-berlin.de<br>( Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene KM )                                  | 78           |
| Maurer, Benedikt<br>( Grundpraktikum I )  | 19           |
| Maurer, Benedikt<br>( Elektronenstrukturtheorie )   | 44           |
| Mayer, Stephen<br>( Projektseminar Schulexperimente (Demonstrationspraktikum 2) )   | 79           |
| Mogilatenko, Anna<br>( Grundlagen d. Kristallographie u. Kristalldefekte )  | 44           |
| Müller, Mahni<br>( Grundpraktikum I )   | 19           |
| Müller, Mahni<br>( Physikalisches Grundpraktikum A )  | 32           |
| Müller, Olaf, o.mueller@hu-berlin.de<br>( Analysis II )   | 17           |
| Nerl, Hannah Catherine, hannah.catherine.nerl@hu-berlin.de<br>( Einf. i.d. Elektronenmikroskopie )  | 45           |
| Nordin, Jakob, jakob.nordin@hu-berlin.de<br>( Astroparticle Physics )   | 42           |
| Nordin, Jakob, jakob.nordin@hu-berlin.de<br>( Analysis Techniques in Astrophysics and Gravitational Wave Astronomy )                                | 58           |
| Nordin, Jakob, jakob.nordin@hu-berlin.de<br>( Analysis Techniques in Astrophysics and Gravitational Wave Astronomy )                                | 58           |
| Opitz, Andreas, andreas.opitz@hu-berlin.de<br>( Organische Halbleiter )   | 48           |
| Opitz, Andreas, andreas.opitz@hu-berlin.de<br>( Organische Halbleiter )   | 48           |
| Ortega Ortega, Angela, angela.ortega.ortega@hu-berlin.de<br>( Analysis II )   | 17           |
| Pani, Priscilla<br>( Experimentelle Teilchenphysik I (UeWP: 5 LP) )   | 41           |
| Pani, Priscilla<br>( Experimentelle Teilchenphysik I (UeWP: 5 LP) )   | 41           |
| Pani, Priscilla<br>( Experimentelle Teilchenphysik II )   | 41           |
| Pani, Priscilla<br>( Experimentelle Teilchenphysik II )   | 42           |
| Pape, Erich Günter Leo, erich.guenter.leo.pape@hu-berlin.de<br>( MB9 - Physik 1 (BBIo, BioPh1 Mechanik) )   | 83           |
| Pape, Erich Günter Leo, erich.guenter.leo.pape@hu-berlin.de<br>( MB9 - Physik 1 (BBIo, BioPh1 Mechanik) )   | 84           |
| Parsons, Dan<br>( Astroparticle Physics )   | 42           |
| Parsons, Dan<br>( Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene KM )  | 78           |
| Patella, Agostino, agostino.patella@hu-berlin.de<br>( Lattice Field Theory: HU-DESY joint seminar )   | 70           |
| Patella, Agostino, agostino.patella@hu-berlin.de<br>( Lattice Field Theory: group seminar and journal club (A. Patella) )                           | 71           |
| Pavone, Pasquale, pasquale.pavone@hu-berlin.de<br>( Mathematische Grundlagen (nur 1.HS) )   | 7            |
| Pavone, Pasquale, pasquale.pavone@hu-berlin.de<br>( Mathematische Grundlagen (nur 1.HS) )   | 8            |
| Pavone, Pasquale, pasquale.pavone@hu-berlin.de<br>( Mathematische Grundlagen (nur 1.HS) )   | 8            |
| Pavone, Pasquale, pasquale.pavone@hu-berlin.de<br>( Fortgeschrittenenpraktikum I / Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene )                  | 20           |

| <b>Person</b>  | <b>Seite</b> |
|--|--------------|
| Pavone, Pasquale, pasquale.pavone@hu-berlin.de<br>( Fortgeschrittenenpraktikum II )  | 21           |
| Pavone, Pasquale, pasquale.pavone@hu-berlin.de<br>( Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene KM )                                   | 78           |
| Pennetta, Riccardo<br>( Grundpraktikum I )   | 19           |
| Pennetta, Riccardo<br>( MB9 - Physik 1 (BBIo, BioPh1 Mechanik) )   | 83           |
| Peters, Achim, achim.peters@hu-berlin.de<br>( Optik / Photonik: Projekt und Seminar )  | 51           |
| Peters, Achim, achim.peters@hu-berlin.de<br>( MB9 - Physik 1 (BBIo, BioPh1 Mechanik) )   | 83           |
| Picque, Nathalie Brigitte Anne, nathalie.brigitte.anne.picque@hu-berlin.de<br>( Physik ultraschneller Prozesse (Kurzeitspektroskopie) )  | 53           |
| Picque, Nathalie Brigitte Anne, nathalie.brigitte.anne.picque@hu-berlin.de<br>( Physik ultraschneller Prozesse (Kurzeitspektroskopie) )  | 53           |
| Plefka, Jan, Tel. (030) 2093-66409<br>( Fortgeschrittene Quantenfeldtheorie (QFT II) (UeWP: 5 LP) )                                      | 39           |
| Plefka, Jan, Tel. (030) 2093-66409<br>( Streuamplituden in der Quantenfeldtheorie )  | 56           |
| Plefka, Jan, Tel. (030) 2093-66409<br>( Quantenfeldtheorie und Gravitation (Jan Plefka) )  | 68           |
| Priemer, Burkhard, burkhard.priemer@hu-berlin.de<br>( Basismodul Didaktik der Physik - Teil 1 )  | 33           |
| Priemer, Burkhard, burkhard.priemer@hu-berlin.de<br>( Forschungspraktikum mit Seminar )  | 79           |
| Priemer, Burkhard, burkhard.priemer@hu-berlin.de<br>( Unterrichtspraktikum (Schulpraktikum im Praxissemester, SPR: 115h/Semester=9SWS) ) | 80           |
| Priemer, Burkhard, burkhard.priemer@hu-berlin.de<br>( Theorie- und Forschungsansätze in der Physikdidaktik )                             | 81           |
| Rabe, Jürgen, rabe@hu-berlin.de<br>( Forschungsseminar zur Physik von Makromolekülen (J.P. Rabe) )                                       | 69           |
| Ramelow, Sven<br>( Optik / Photonik: Projekt und Seminar )   | 51           |
| Ramelow, Sven<br>( Advanced Optical Sciences )   | 85           |
| Ramelow, Sven<br>( Advanced Optical Sciences )   | 85           |
| Ramelow, Sven<br>( Advanced Optical Sciences )   | 86           |
| Rauschenbeutel, Arno, arno.rauschenbeutel@hu-berlin.de<br>( Atom- und Molekülphysik )  | 31           |
| Rauschenbeutel, Arno, arno.rauschenbeutel@hu-berlin.de<br>( Quantenoptik )   | 50           |
| Rauschenbeutel, Arno, arno.rauschenbeutel@hu-berlin.de<br>( Quantenoptik )   | 51           |
| Rigamonti, Santiago, santiago.rigamonti@hu-berlin.de<br>( Big Data and Artificial Intelligence in Materials Science )                    | 64           |
| Rigamonti, Santiago, santiago.rigamonti@hu-berlin.de<br>( Big Data and Artificial Intelligence in Materials Science )                    | 64           |
| Ruelas Rivera, Victor Hugo, victor.hugo.ruelas.rivera.1@hu-berlin.de<br>( Grundpraktikum I )   | 19           |
| Ruelas Rivera, Victor Hugo, victor.hugo.ruelas.rivera.1@hu-berlin.de<br>( Physikalisches Grundpraktikum A )                              | 32           |
| Saenz, Alejandro, Tel. +49 (30) 2093-4902, alejandro.saenz@hu-berlin.de<br>( Theoretische Physik V Thermodynamik (TU fak.) )             | 15           |
| Saenz, Alejandro, Tel. +49 (30) 2093-4902, alejandro.saenz@hu-berlin.de<br>( Theoretische Physik V Thermodynamik (TU fak.) )             | 16           |
| Saenz, Alejandro, Tel. +49 (30) 2093-4902, alejandro.saenz@hu-berlin.de<br>( Theoretische Physik V Thermodynamik (TU fak.) )             | 16           |
| Saenz, Alejandro, Tel. +49 (30) 2093-4902, alejandro.saenz@hu-berlin.de<br>( Optik / Photonik: Projekt und Seminar )                     | 51           |
| Saenz, Alejandro, Tel. +49 (30) 2093-4902, alejandro.saenz@hu-berlin.de<br>( Quanteninformation und Quantencomputer )                    | 54           |

| <b>Person</b>   | <b>Seite</b> |
|---|--------------|
| <b>Saenz, Alejandro</b> , Tel. +49 (30) 2093-4902, alejandro.saenz@hu-berlin.de<br>( Quanteninformation und Quantencomputer )                             | 54           |
| <b>Saenz, Alejandro</b> , Tel. +49 (30) 2093-4902, alejandro.saenz@hu-berlin.de<br>( Theoretical Atomic, Molecular, and Optical Physics (A. Saenz) )      | 69           |
| <b>Scharf, Christian</b><br>( Physik II: Elektromagnetismus )   | 11           |
| <b>Schmidbauer, Martin</b> , Tel. 030-6392-3097, martin.schmidbauer@hu-berlin.de<br>( Röntgenstreuung: Grundl. u. Anw.i.d. Materialwissenschaft )         | 61           |
| <b>Schmidbauer, Martin</b> , Tel. 030-6392-3097, martin.schmidbauer@hu-berlin.de<br>( Röntgenstreuung: Grundl. u. Anw.i.d. Materialwissenschaft )         | 62           |
| <b>Schmidt, Franz</b> , franz.schmidt.1@hu-berlin.de<br>( Einf. i.d. Elektronenmikroskopie )  | 45           |
| <b>Schneeweiß, Philipp Richard</b> , philipp.schneeweiss@hu-berlin.de<br>( Grundpraktikum I )   | 19           |
| <b>Schneeweiß, Philipp Richard</b> , philipp.schneeweiss@hu-berlin.de<br>( Fortgeschrittenenpraktikum I / Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene ) | 20           |
| <b>Schneeweiß, Philipp Richard</b> , philipp.schneeweiss@hu-berlin.de<br>( Fortgeschrittenenpraktikum II )  | 21           |
| <b>Schneeweiß, Philipp Richard</b> , philipp.schneeweiss@hu-berlin.de<br>( Atom- und Molekülphysik )  | 32           |
| <b>Schneeweiß, Philipp Richard</b> , philipp.schneeweiss@hu-berlin.de<br>( Physikalisches Grundpraktikum A )  | 32           |
| <b>Schneeweiß, Philipp Richard</b> , philipp.schneeweiss@hu-berlin.de<br>( Optik / Photonik: Projekt und Seminar )  | 51           |
| <b>Schneeweiß, Philipp Richard</b> , philipp.schneeweiss@hu-berlin.de<br>( Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene KM )                             | 78           |
| <b>Schneeweiß, Philipp Richard</b> , philipp.schneeweiss@hu-berlin.de<br>( MB9 - Physik 1 (BBIo, BioPh1 Mechanik) )                                       | 83           |
| <b>Schneider zu löschen, Gerd zu löschen</b><br>( Fourieroptik und Röntgenmikroskopie )   | 55           |
| <b>Schneider zu löschen, Gerd zu löschen</b><br>( Fourieroptik und Röntgenmikroskopie )   | 55           |
| <b>Schröder, Thomas</b> , thomas.schroeder.2@hu-berlin.de<br>( New directions in electronics, optoelectronics, and devices )                              | 63           |
| <b>Schröder, Thomas</b> , thomas.schroeder.2@hu-berlin.de<br>( New directions in electronics, optoelectronics, and devices )                              | 63           |
| <b>Schröder, Tim</b> , tim.schroeder@hu-berlin.de<br>( Advanced Optical Sciences )  | 85           |
| <b>Schröder, Tim</b> , tim.schroeder@hu-berlin.de<br>( Advanced Optical Sciences )  | 85           |
| <b>Schröder, Tim</b> , tim.schroeder@hu-berlin.de<br>( Advanced Optical Sciences )  | 86           |
| <b>Schwanke, Ullrich</b><br>( Physik II: Elektromagnetismus )   | 11           |
| <b>Schwanke, Ullrich</b><br>( Grundpraktikum I )  | 19           |
| <b>Schwanke, Ullrich</b><br>( Physikalisches Grundpraktikum A )   | 32           |
| <b>Severin, Nikolai</b><br>( Fortgeschrittenenpraktikum I / Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene )   | 20           |
| <b>Severin, Nikolai</b><br>( Fortgeschrittenenpraktikum II )  | 21           |
| <b>Severin, Nikolai</b><br>( Physikalisches Grundpraktikum A )  | 32           |
| <b>Severin, Nikolai</b><br>( Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene KM )   | 78           |
| <b>Sokolov, Igor</b> , igor.sokolov@hu-berlin.de<br>( Physikalische Kinetik (Prof. Sokolov, UeWP: 10 LP) )  | 38           |
| <b>Sokolov, Igor</b> , igor.sokolov@hu-berlin.de<br>( Physikalische Kinetik (Prof. Sokolov, UeWP: 10 LP) )  | 38           |
| <b>Sokolov, Igor</b> , igor.sokolov@hu-berlin.de<br>( Seminar z.nichtlinearen Dynamik u.Statistischen Physik )  | 73           |
| <b>Staudacher zu löschen, Matthias zu löschen</b><br>( Fields and Strings Seminar (V. Forini, M. Staudacher) )  | 73           |

| <b>Person</b>   | <b>Seite</b> |
|---|--------------|
| <b>Staudacher zu löschen, Matthias zu löschen</b>                                       | 73           |
| ( Quantenfeldtheorie und Mathematische Physik Seminar (O. Hohm, M. Staudacher) )        |              |
| <b>Steinhoff, Jan</b>   | 35           |
| ( Ausg. Kap. d. theor. Physik: Allgemeine Relativitätstheorie )                         |              |
| <b>Steinhoff, Jan</b>   | 35           |
| ( Ausg. Kap. d. theor. Physik: Allgemeine Relativitätstheorie )                         |              |
| <b>Steinmeyer, Günter</b> , Tel. +493063921440, guenter.steinmeyer@hu-berlin.de         | 53           |
| ( Physik ultraschneller Prozesse (Kurzeitspektroskopie) )                               |              |
| <b>Steinmeyer, Günter</b> , Tel. +493063921440, guenter.steinmeyer@hu-berlin.de         | 53           |
| ( Physik ultraschneller Prozesse (Kurzeitspektroskopie) )                               |              |
| <b>Tebbenjohanns, Felix</b>   | 50           |
| ( Quantenoptik )  |              |
| <b>Tebbenjohanns, Felix</b>   | 51           |
| ( Quantenoptik )  |              |
| <b>Uwer, Peter</b> , peter.uwer@hu-berlin.de  | 14           |
| ( Theoretische Physik III: Quantenmechanik (UeWP: 10 LP, TU: fak.) )                    |              |
| <b>Uwer, Peter</b> , peter.uwer@hu-berlin.de  | 14           |
| ( Theoretische Physik III: Quantenmechanik (UeWP: 10 LP, TU: fak.) )                    |              |
| <b>Uwer, Peter</b> , peter.uwer@hu-berlin.de  | 15           |
| ( Theoretische Physik III: Quantenmechanik (UeWP: 10 LP, TU: fak.) )                    |              |
| <b>Uwer, Peter</b> , peter.uwer@hu-berlin.de  | 70           |
| ( Gemeinsames Theorieseminar DESY Zeuthen/HU Berlin )                                   |              |
| <b>Uwer, Peter</b> , peter.uwer@hu-berlin.de  | 70           |
| ( Theoretische Teilchenphysik, Phänomenologie an Kollidern )                            |              |
| <b>Volz, Jürgen</b> , juergen.volz@hu-berlin.de   | 19           |
| ( Grundpraktikum I )  |              |
| <b>Volz, Jürgen</b> , juergen.volz@hu-berlin.de   | 20           |
| ( Fortgeschrittenenpraktikum I / Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene )        |              |
| <b>Volz, Jürgen</b> , juergen.volz@hu-berlin.de   | 21           |
| ( Fortgeschrittenenpraktikum II )   |              |
| <b>Volz, Jürgen</b> , juergen.volz@hu-berlin.de   | 32           |
| ( Atom- und Molekülphysik )   |              |
| <b>Volz, Jürgen</b> , juergen.volz@hu-berlin.de   | 51           |
| ( Optik / Photonik: Projekt und Seminar )   |              |
| <b>Volz, Jürgen</b> , juergen.volz@hu-berlin.de   | 78           |
| ( Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene KM )                                    |              |
| <b>Volz, Jürgen</b> , juergen.volz@hu-berlin.de   | 83           |
| ( MB9 - Physik 1 (BBIo, BioPh1 Mechanik) )  |              |
| <b>Wagner, Steffen</b> , steffen.wagner@hu-berlin.de                                    | 81           |
| ( Theorie- und Forschungsansätze in der Physikdidaktik )                                |              |
| <b>Weber, Hannsjörg Artur</b> , hannsjoerg.artur.weber@hu-berlin.de                     | 11           |
| ( Physik II: Elektromagnetismus )   |              |
| <b>Weber, Johannes</b>  | 30           |
| ( Quantenmechanik (TU: fak.) )  |              |
| <b>Weber, Johannes</b>  | 40           |
| ( Einführung in die Gitterfeldtheorie (UeWP: 5 LP) )                                    |              |
| <b>Weber, Johannes</b>  | 40           |
| ( Einführung in die Gitterfeldtheorie (UeWP: 5 LP) )                                    |              |
| <b>Wessel, Niels</b> , wessel@physik.hu-berlin.de                                       | 64           |
| ( Computational Biosignalanalyse II - Nichtlineare Zeitreihenanalyse und Modellierung ) |              |
| <b>Wessel, Niels</b> , wessel@physik.hu-berlin.de                                       | 64           |
| ( Computational Biosignalanalyse II - Nichtlineare Zeitreihenanalyse und Modellierung ) |              |
| <b>Worm, Steven</b> , steven.worm@hu-berlin.de  | 25           |
| ( Vom Größten zum Kleinsten: Das dunkle Universum & die Teilchenphysik )                |              |
| <b>Worm, Steven</b> , steven.worm@hu-berlin.de  | 43           |
| ( Detektoren )  |              |
| <b>Worm, Steven</b> , steven.worm@hu-berlin.de  | 43           |
| ( Detektoren )  |              |
| <b>Worm, Steven</b> , steven.worm@hu-berlin.de  | 71           |
| ( Detektor Entwicklung für Teilchen und Astro-Teilchenphysik Experimente (S.Worm) )     |              |
| <b>Yang, Mao</b>  | 26           |
| ( Selected problems of condensed-matter theory (C. Draxl) )                             |              |
| <b>Yang, Mao</b>  | 72           |
| ( Advanced topics of computational solid-state theory (C.Draxl) )                       |              |

## Gebäudeverzeichnis

| Kürzel | Zugang | Straße / Ort           | Objektbezeichnung                         |
|--------|--------|------------------------|---|
| BT01   |        | Brook-Taylor-Straße 1  | BTS1 Windkanal                            |
| BT06   |        | Brook-Taylor-Straße 6  | BTS6 Experimentierhalle (MHP)             |
| NEW14  |        | Newtonstraße 14        | New14 Walther-Nernst-Haus (LCP)           |
| NEW15  |        | Newtonstraße 15        | New15 Lise-Meitner-Haus                   |
| RUD25  |        | Rudower Chaussee 25    | RudCh25 Johann-von-Neumann-Haus           |
| ZGW2   |        | Zum Großen Windkanal 2 | Windk2 Institutsgebäude IRIS<br>Adlershof |

## Veranstaltungsartenverzeichnis

|    |            |
|----|------------|
| CO | Kolloquium |
| PR | Praktikum  |
| SE | Seminar    |
| TU | Tutorium   |
| UE | Übung      |
| VL | Vorlesung  |