



UNIVERSITÄT
BAYREUTH

Fakultät für Mathematik, Physik und
Informatik

Modulhandbuch für den Masterstudiengang Physik (PSO vom 10.12.2020)

(Stand Oktober 2024)

Änderungen zur vorherigen Version:

- Verschiebung der Lehrveranstaltung *Laser* von Abschnitt II.2.1 nach II.2.2 (d.h. Angebots-
turnus unregelmäßig statt jährlich im WS), Hinzunahme neuer Veranstaltungen im Abschnitt
II.2.2 (*Experimentelle Astrophysik; Advanced Computational Methods in Spectroscopy*);
Streichung der nicht mehr angebotenen Veranstaltung *Grundlagen der Akustik und ihre
Anwendungen*.
- Namensänderung einer Lehrveranstaltung im Modul NPW bei gleichem Inhalt (Künstliche
Intelligenz I = Wissensbasierte Systeme)
- Flexibilisierung des Praktikumsanteils im Modul FEP
- Übertragung der Modulverantwortung auf den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses
- Verweis auf § 11 PSO für Umfang/Dauer von Leistungsnachweisen in Modulbeschreibungen
- Hinzunahme eines Studienplanes für Teilzeitstudium

Studiengangsmoderatoren: Profs. Martin Axt, Jürgen Köhler, Matthias Weiss

Prüfungsausschuss: Profs. Martin Axt, Jürgen Köhler, Matthias Weiss (Vorsitz)

Kontakt: Master.Physik@uni-bayreuth.de

Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|--|--------------|
| Übersicht und allgemeine Hinweise | 3 |
| I. Modulbeschreibungen | 5 |
| Kennung | |
| Modulname | |
| FEP | 6 |
| FTP | 7 |
| MGP | 8 |
| VFP | 9 |
| NPW | 10 |
| HSB | 11 |
| PPS | 12 |
| LPS | 13 |
| MA | 14 |
| II. Auflistung wählbarer Lehrveranstaltungen | |
| II. 1 Wählbare Lehrveranstaltungen für das Modul FTP | 15 |
| II. 2 Wählbare Lehrveranstaltungen für das Modul MGP | 15 |
| II. 3 Wählbare Lehrveranstaltungen für das Modul VFP | 20 |
| II. 4 Wählbare Lehrveranstaltungen für das Modul NPW | 20 |

Übersicht und allgemeine Hinweise

Der Masterstudiengang Physik ist ein konsekutiver, d.h. auf dem Physik-Bachelorabschluss aufbauender, forschungsorientierter Studiengang. Gemäß §1 der Prüfungs- und Studienordnung (PSO) wird durch die erfolgreiche Masterprüfung festgestellt, dass

- a) die für den Übergang in die Berufspraxis oder eine weitere wissenschaftliche Laufbahn notwendigen gründlichen Fachkenntnisse auf dem Gebiet der Physik erworben sind,
- b) die fachlichen Zusammenhänge überblickt werden,
- c) die Fähigkeit, nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbständig zu arbeiten und wissenschaftliche Erkenntnisse in neuen Kontexten anzuwenden, gegeben ist.

Diese Ziele erfordern es, die Inhalte der kanonischen Lehrveranstaltungen des Bachelorstudiums zu vernetzen und zu vertiefen, was eine adäquate Leistungsbereitschaft und -fähigkeit der/des Studierenden voraussetzt. Viele Inhalte des Masterstudiums gehen zudem deutlich über bereits kanonisiertes Lehrbuchwissen hinaus und liegen eher an den Grenzen aktueller Forschung, so dass eine kanonische Abfolge von Veranstaltungen, wie sie im Bachelorstudium anzutreffen war, nicht sinnvoll machbar ist. Stattdessen erlauben und fordern die Module im Masterstudium (s. graphische Übersicht unten) eine individuelle Schwerpunktsetzung, d.h. es wird eine erhöhte Eigenständigkeit in der Gestaltung und Wahrnehmung des eigenen Studiums erwartet. Dieses Modulhandbuch soll dazu die nötigen Impulse bzw. Entscheidungshilfen geben; die einzelnen Module, ihre Intention und die dafür wählbaren Veranstaltungen sind auf den nachfolgenden Seiten daher zusammengestellt. Aktuelle und ergänzende Informationen finden sich zudem unter nachfolgenden links:

<https://www.physik.uni-bayreuth.de/de/studium/master/>

<https://elearning.uni-bayreuth.de/course/view.php?id=14320>

Zusätzlich können Sie die Studiengangsmoderatoren bei weitergehenden/spezielleren Fragen unter Master.Physik@uni-bayreuth.de kontaktieren.

Studienverlaufsplan im Vollzeitstudium

| 1. Semester | | 2. Semester | | 3. Semester | | 4. Semester | |
|--|--|-------------|--|--|--|---------------------------|--|
| FEP Fortgeschrittene Experimentalphysik | | 12 LP | | LPS Lehrforschungsprojekt | | 15 LP | |
| FTP Fortgeschrittene Theoretische Physik | | 9 LP | | VFP Vertiefungsfach Physik | | 9 LP | |
| MGP Moderne Gebiete der Physik | | 15 LP | | PPS Projektpraktikum | | 15 LP | |
| HSB Hauptseminar Physik | | 6 LP | | NPW Nichtphysikalisches Wahlfach | | 9 LP | |
| | | | | | | MA Masterarbeit | |
| | | | | | | 30 LP | |

Beachten Sie, dass dieser Studienverlaufsplan ein unverbindlicher Vorschlag zur zeitlichen Abfolge der Module ist, von dem Sie durch eigene Schwerpunktsetzung und Wahl der Lehrveranstaltungen abweichen können. Insbesondere weisen wir darauf hin, dass

- die Module FEP und MGP sich über mehr als ein Semester erstrecken und Sie durch die Wahl der dort einzubringenden Lehrveranstaltungen die Arbeitsbelastung pro Semester selbständig wählen können.
- die Module VFP, FTP, HSB auch zeitlich getauscht bzw. in ein anderes Semester verschoben werden können (z.B. je nach Wahl der Veranstaltungen für die Module FEP und NPW).

Studienverlaufsplan im Teilzeitstudium

| 1. Semester | | 2. Semester | | 3. Semester | | 4. Semester | |
|--|--|--------------------------------------|--|--|--|--|--|
| FEP Fortgeschrittene Experimentalphysik | | 12 LP | | MGP Moderne Gebiete der Physik | | 15 LP | |
| FTP Fortgeschrittene Theoretische Physik | | 9 LP | | HSB Hauptseminar Physik | | 6 LP | |
| | | VFP Vertiefungsfach Physik | | | | NPW Nichtphysikalisches Wahlfach | |
| | | | | | | 9 LP | |

| 5. Semester | | 6. Semester | | 7. Semester | | 8. Semester | |
|-------------------------------------|--|-------------|--|--------------------------------|--|-------------|--|
| LPS Lehrforschungsprojekt | | 15 LP | | PPS Projektpraktikum | | 15 LP | |
| | | | | MA Masterarbeit | | 30 LP | |

Beachten Sie bitte auch die Hinweise, die unter der entsprechenden Tabelle für den Vollzeitstudiengang aufgeführt sind.

I. Modulbeschreibungen

Allgemeine Regelungen für die nachfolgenden Moduldefinitionen

- Sprache für alle Module ist Deutsch oder Englisch.
- Module sind in der Regel nicht einzelnen Professuren fest zugeordnet. Die entsprechend wählbaren Veranstaltungen werden oft im Wechsel von verschiedenen Dozenten gehalten. Daher gilt für alle Module:

Modulverantwortlich ist die/der aktuelle Vorsitzende des Prüfungsausschusses (s. Seite 1)

Ansprechpartner sind die Dozenten der jeweiligen Lehrveranstaltungen.

- In den Modulen FEP, FTP, MGP und VFP kann die Teilnahme an begleitenden Übungen Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung sein.

| Modulname | Fortgeschrittene Experimentalphysik <i>Advanced Experimental Physics</i> (Kennung: FEP) |
|---------------------|---|
| Lernziele | Das Modul zielt ab auf eine Vernetzung und Vertiefung des Experimentalphysik-Kanons anhand übergreifender Konzepte wie z.B. Phasenübergänge, Resonanzen, Symmetrien und Erhaltungssätze. Wesentliche Lernziele des Moduls sind daher Kenntnis und Verständnis der Lerninhalte von Vorlesung/Übung und Praktikum sowie die Fähigkeit zu ihrer Anwendung und Verknüpfung untereinander (Transfer von Kompetenzen und Wissen zwischen Themenblöcken des Experimentalphysik-Kanons). Diese Ziele umfassen auch die Vertrautheit mit avancierten Methoden der Experimentalphysik und die Fähigkeit zur Interpretation experimenteller Ergebnisse. Als fachübergreifende Schlüsselqualifikation wird dabei auch die Fähigkeit zur Teamarbeit im Labor und zur begleitenden Literaturrecherche vermittelt. |
| Inhalt | Ausgehend vom Kanon der Experimentalphysik im Bachelorstudium (Mechanik, Optik, Wärme, Elektrizität und Magnetismus, Atome, Kerne, Teilchen, Moleküle, Festkörper) werden in der Vorlesung/Übung ausgewählte Thematiken unter verbindenden Aspekten (z.B. Symmetrien, Erhaltungssätze, Resonanzen, Phasenübergänge) behandelt, ergänzt durch ein vertiefendes Eigenstudium im gleichen zeitlichen Umfang. Im Praktikum werden avancierte experimentelle Fragestellungen (methodisch und inhaltlich an aktuellen Problemen der Physik orientiert) unter Einbeziehung forschungsnaher Versuchsapparaturen bzw. Messgeräte, bearbeitet. Die Durchführung und Protokollierung von <u>fünf</u> physikalischen Experimenten ist Pflicht. |
| Dauer | 2 Semester |
| Lehrveranstaltungen | Das Modul umfasst zwei inhaltlich zusammenhängende Lehrveranstaltungen Vorlesung/Übung: Fortgeschrittene Experimentalphysik (4 SWS) Praktikum: Physikalisches Kleingruppen-Hauptpraktikum (6 SWS) |
| LP | 12 |
| Leistungsnachweise | Mündliche Prüfung gemäß § 11 PSO zum Stoff von Vorlesung/Übung und Praktikum durch zwei Professoren der Experimentalphysik sowie unbenoteter Leistungsnachweis durch fünf testierte Praktikumsprotokolle. |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 60 Stunden (Vorlesung/Übung) 90 Stunden (Praktikum) Vor-/Nachbereitungszeit: 60 Stunden (Vorlesung/Übung) 90 Stunden (Praktikum) Prüfungsvorbereitung: 60 Stunden |
| Angebotsturnus | Jährlich (Vorlesung/Übung im WS, Praktikum in jedem Semester) Beachten Sie die Anmeldungs- und Durchführungsmodalitäten zum Praktikum, die in jedem Semester auf einer entsprechenden e-learning-Seite bereitgestellt werden. |

| Modulname | Fortgeschrittene Theoretische Physik <i>Advanced Theoretical Physics</i> | (Kennung: FTP) |
|---------------------|--|-----------------------|
| Lernziele | Das Modul zielt ab auf eine Vertiefung und Verbreiterung der Kompetenzen im Bereich der Theoretischen Physik. Lernziele sind das Verständnis und die Anwendung fortgeschrittener Fragestellungen und Methoden der theoretischen Physik anhand ausgewählter Thematiken aus den Bereichen Quantenphysik, Kontinuumsphysik und Nichtgleichgewichtsthermodynamik sowie die Fähigkeit zur Anwendung der Lerninhalte und ihrer Verknüpfung untereinander. | |
| Inhalt | Das Modul vertieft und erweitert sowohl methodisch als auch inhaltlich die im Bachelorstudiengang vermittelten Grundlagen der theoretischen Physik anhand ausgewählter Themenfelder. Die für dieses Modul wählbaren Veranstaltungen vermitteln fortgeschrittene Konzepte und Methoden der theoretischen Physik in den Bereichen Quantenphysik, Kontinuumsphysik bzw. Nichtgleichgewichtsthermodynamik und die mit deren Hilfe beschreibbaren physikalischen Zusammenhänge. | |
| Dauer | 1 Semester | |
| Lehrveranstaltungen | Das Modul umfasst eine Vorlesung (4 SWS) mit Übungen (2 SWS) Die für dieses Modul wählbaren Lehrveranstaltungen sind in Abschnitt II.1 aufgelistet. | |
| LP | 9 | |
| Leistungsnachweise | Schriftliche oder mündliche Prüfung mit Dauer/Umfang gemäß § 11 PSO. | |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 60 Stunden (Vorlesung) 30 Stunden (Übung) Vor- / Nachbereitungszeit: 90 Stunden Prüfungsvorbereitung: 90 Stunden | |
| Angebotsturnus | Jährlich im Winter- und Sommersemester | |

| Modulname | Moderne Gebiete der Physik <i>Modern Topics in Physics</i> (Kennung: MGP) |
|---------------------|---|
| Lernziele | Das Modul vermittelt einen breiten Überblick zu forschungsorientierten Themen und Methoden der modernen Physik in Vorbereitung eigenständiger Studien in den Modulen LPS, PPS und MA. |
| Inhalt | In den Veranstaltungen dieses Moduls werden aktuelle Themen der modernen Physik behandelt, wobei die physikalischen Fragestellungen für eine darauf aufbauende, eigenständige Forschung bzw. darauf aufbauende berufliche Tätigkeit von Bedeutung sind. Das Modul zielt auf eine verbreiterte Kenntnis von Experimentiertechniken bzw. Methoden der Theoretischen Physik ab und vertieft auch diejenigen physikalischen Fragestellungen, die Gegenstand der aktuellen Forschung im Bereich der Physik in Bayreuth sind. |
| Dauer | 2 Semester |
| Lehrveranstaltungen | In diesem Modul ist eine <u>Auswahl von Veranstaltungen</u> im Gesamtumfang von mind. 10 SWS zu treffen, eine Übererfüllung des Moduls ist statthaft. Die für dieses Modul wählbaren Lehrveranstaltungen sind in Abschnitt II.2 aufgelistet. Zulässige Veranstaltungsformate sind: <ul style="list-style-type: none"> • 4SWS Vorlesung und 2SWS Übung • 3SWS Vorlesung und 1SWS Übung • 2SWS Vorlesung und 2SWS Übung • 4SWS Vorlesung • 1SWS Vorlesung und 1SWS Übung • 2SWS Vorlesung |
| LP | 15 |
| Leistungsnachweise | Schriftliche oder mündliche Prüfung mit Dauer/Umfang gemäß § 11 PSO. |
| Arbeitsaufwand | Gesamtpräsenzzeit: 150 Stunden Vor- und Nachbereitungszeit: 150 Stunden Prüfungsvorbereitung: 150 Stunden |
| Angebotsturnus | Jährlich im Winter- und Sommersemester |

| Modulname | Vertiefungsfach Physik <i>Physics Focus Topic</i> | (Kennung: VFP) |
|---------------------|---|----------------|
| Lernziele | Das Modul vermittelt vertiefte und forschungsnahe Spezialkenntnisse in einem kohärenten Teilbereich der Physik. Es dient zur Vorbereitung auf entsprechende eigenständige Studien in den Modulen PPS, LPS und MA. | |
| Inhalt | In den Lehrveranstaltungen dieses Moduls werden spezielle Themen der Physik vertieft behandelt. Sie können entweder direkt einem der profilbildenden Bereiche der Physik in Bayreuth zugeordnet werden oder sind physikalischen Fragestellungen gewidmet, die für die Forschung in diesen Bereichen von Bedeutung sind. Das Modul thematisiert physikalische Fragestellungen, die Gegenstand der aktuellen Forschung im Bereich der Physik in Bayreuth sind und stellt im Rahmen der gewählten Lehrveranstaltung spezielle Experimentiertechniken oder spezielle Methoden der Theoretischen Physik vor. | |
| Dauer | 1 Semester | |
| Lehrveranstaltungen | In diesem Modul ist <u>eine</u> Veranstaltung im Gesamtumfang von 6 SWS gemäß der Liste wählbarer Veranstaltungen im Abschnitt II.3 zu wählen. Zulässige Veranstaltungsformate sind: <ul style="list-style-type: none"> • 6 SWS Vorlesung • 5 SWS Vorlesung und 1 SWS Übung • 4 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung • 3 SWS Vorlesung und 3 SWS Übung | |
| LP | 9 | |
| Leistungsnachweise | <u>Eine</u> schriftliche oder mündliche Prüfung mit Dauer/Umfang gemäß § 11 PSO. | |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 90 Stunden Vor- / Nachbereitungszeit: 90 Stunden Prüfungsvorbereitung: 90 Stunden | |
| Angebotsturnus | Jährlich im Winter- und Sommersemester | |

| Modulname | Nichtphysikalisches Wahlfach <i>Elective Courses outside Physics</i> | (Kennung: NPW) |
|---------------------|---|----------------|
| Lernziele | Das Modul zielt darauf ab, Studierenden der Physik Einblicke in die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten der im Physikstudium erlernten Inhalte und analytischen Fähigkeiten in anderen naturwissenschaftlich geprägten Bereichen zu ermöglichen. Hierdurch soll auch auf die später oft diversen und interdisziplinären beruflichen Tätigkeitsfelder vorbereitet werden. Das Modul vermittelt daher spezialisierte, forschungsrelevante Fertigkeiten und Kenntnisse aus den in Abschnitt II.4 definierten Nebenfächern. Es erlaubt somit im Sinne eines <i>Studium generale</i> eine individuelle Verbreiterung der Studieninhalte über die Physik hinaus. | |
| Inhalt | Forschungsrelevante Themen aus Masterstudiengängen der Universität Bayreuth zur Ergänzung des physikalischen Fachwissens im Sinne eines <i>Studium generale</i> . Die für dieses Modul einsetzbaren Lehrveranstaltungen sollen eine Stärkung der interdisziplinären Fähigkeiten und ein fachübergreifendes Verständnis von wissenschaftlichen Herangehensweisen und Arbeitstechniken jenseits der fachgebundenen Schlüsselqualifikation vermitteln. | |
| Dauer | 1 Semester | |
| Lehrveranstaltungen | In diesem Modul ist eine <u>Auswahl</u> im Gesamtumfang von (mind.) 6 SWS gemäß der in Abschnitt II.4 definierten Lehrveranstaltungen zu treffen. | |
| LP | 9 | |
| Leistungsnachweise | Schriftliche oder mündliche Prüfung mit Dauer/Umfang gemäß § 11 PSO. Im Rahmen des Masterstudiengangs Physik werden 3 LP je 2 SWS angerechnet; bei einer ungeraden Anzahl von SWS werden die anrechenbaren Leistungspunkte zur nächsten ganzen Zahl abgerundet. | |
| Arbeitsaufwand | Gesamtpräsenzzeit: 90 Stunden Vor- / Nachbereitungszeit: 90 Stunden Prüfungsvorbereitung: 90 Stunden | |
| Angebotsturnus | Jährlich im Winter- und Sommersemester | |

| Modulname | Hauptseminar Physik <i>Physics Seminar</i> | (Kennung: HSB) |
|--------------------------|--|-----------------------|
| Lernziele | <p>Selbstständiges Einarbeiten in eine aktuelle physikalische Fragestellung und Verständnis physikalischer Methoden. Erlernen von Vortragstechniken und Fähigkeit, physikalische Sachverhalte einem Auditorium von Studierenden in einem Vortrag zu vermitteln. Dieses Modul stellt eine Brücke dar zwischen der Aneignung bestehenden fachgebundenen Wissens und der eigenständigen wissenschaftlichen Arbeitsweise bzw. Forschungstätigkeit in den Modulen PPS, LPS und MA.</p> <p>Als fachübergreifende Schlüsselqualifikationen werden Vortrags- und Präsentations-techniken, Umgang mit fremdsprachiger Fachliteratur, Literaturrecherche vermittelt.</p> | |
| Inhalt | Literaturstudium zu einem vorher definierten, vom jeweiligen Dozenten festgelegten Thema, Ausarbeitung eines Vortragskonzepts zu diesem Thema, Vortrag vor einem Auditorium von Studierenden. | |
| Dauer | 1 Semester | |
| Lehr- veranstaltungen | Hauptseminar (2 SWS) | |
| LP | 6 | |
| Leistungs- nachweise | Vortrag (benoteter Leistungsnachweis) mit Dauer/Umfang gemäß § 11 PSO. | |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 30 Stunden Ausarbeitung des Themas und Vortragsvorbereitung: 150 Stunden | |
| Angebotsturnus | Jährlich im Winter- und/oder Sommersemester (nach Ankündigung) | |

| Modulname | Projektseminar <i>Project Seminar</i> | (Kennung: PPS) |
|---------------------|---|-----------------------|
| Lernziele | Selbstständiges Einarbeiten in die theoretischen und experimentellen Hintergründe eines Teilgebiets der aktuellen Forschung in der Physik. Umgang mit fremdsprachiger Fachliteratur und problemorientierte Aufbereitung komplexer Sachverhalte, Literaturrecherche. | |
| Inhalt | Literaturstudium zu einem Teilgebiet der aktuellen physikalischen Forschung | |
| Dauer | 1 Semester | |
| Lehrveranstaltungen | Hauptseminar (10 SWS) | |
| LP | 15 | |
| Leistungsnachweise | Vortrag (unbenoteter Leistungsnachweis) mit Dauer/Umfang gemäß § 11 PSO. | |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 150 Stunden Ausarbeitung des Themas: 300 Stunden | |
| Angebotsturnus | Jährlich im Winter- und Sommersemester | |

| Modulname | Lehrforschungsprojekt <i>Term Project</i> | (Kennung: LPS) |
|--------------------------|---|-----------------------|
| Lernziele | Fähigkeit zum selbstständigen Umgang mit modernen experimentellen oder theoretischen Methoden der Physik. Teamarbeit, anwendungsorientierte Rechnernutzung zur Datenverarbeitung und zu Simulationen bzw. praktische Fertigkeiten in Messtechniken, Literaturrecherche und Umgang mit fremd-sprachiger Fachliteratur, Umgang mit Softwarepaketen (Grafik, Textverarbeitung, EDV) sowie Programmierwerkzeugen. | |
| Inhalt | Einarbeitung in die experimentellen, theoretischen oder computerorientierten Methoden eines Teilgebiets der aktuellen Forschung in der Physik | |
| Dauer | 1 Semester | |
| Lehr- veranstaltungen | Hauptseminar (10 SWS) | |
| LP | 15 | |
| Leistungs- nachweise | Vortrag (unbenoteter Leistungsnachweis) mit Dauer/Umfang gemäß § 11 PSO. | |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 150 Stunden Ausarbeitung des Themas: 300 Stunden | |
| Angebotsturnus | Jährlich im Winter- und Sommersemester | |

| Modulname | Masterarbeit <i>Master Thesis</i> | (Kennung: MA) |
|---------------------|---|----------------------|
| Lernziele | Selbstständiges Lösen eines wissenschaftlichen Problems (unter Anleitung) | |
| Inhalt | Selbstständige Durchführung wissenschaftlicher Untersuchungen und Darstellung der gefundenen Ergebnisse in einem schriftlichen Bericht. Problemlösungsstrategien im Umgang mit Messapparaturen und Computern, Organisations- und Planungskompetenz, Umgang mit Softwarepaketen (Grafik, Textverarbeitung, EDV) sowie Programmierwerkzeugen. Wann immer es sinnvoll ist, wird die Präsentation eigener Forschungsergebnisse auf nationalen oder internationalen Tagungen angestrebt. | |
| Dauer | 1 Semester | |
| Lehrveranstaltungen | Mitarbeit in einer physikalisch forschenden Arbeitsgruppe | |
| LP | 30 | |
| Leistungsnachweise | Schriftlicher Bericht (Masterarbeit) mit Dauer/Umfang gemäß § 11 PSO. | |
| Arbeitsaufwand | 900 Stunden | |
| Angebotsturnus | Jährlich im Winter- und Sommersemester | |

II. Auflistung wählbarer Lehrveranstaltungen

II.1 Wählbare Lehrveranstaltungen für das Modul FTP

Wählbar für das Modul FTP sind lediglich die nachfolgend aufgelisteten Lehrveranstaltungen der Physik im Umfang von jeweils 6 SWS (4V + 2Ü) zu 9 LP. Sie werden jährlich angeboten, was durch mindestens zwei dafür vorgesehene hauptamtliche Professoren sichergestellt wird. Englische Bezeichnungen der Lehrveranstaltungen sind in II.2.1 gegeben.

| Lehrveranstaltung | Termin |
|--|----------------|
| Fortgeschrittene Quantenmechanik | Wintersemester |
| Mechanik der Kontinua | Wintersemester |
| Nichtgleichgewichtsthermodynamik | Sommersemester |
| Quantentheorie der kondensierten Materie | Sommersemester |

II.2 Wählbare Lehrveranstaltungen für die Module MGP

Wählbar sind die nachfolgend aufgelisteten Lehrveranstaltungen, die teilweise durch Kombination mehrerer Lehrveranstaltungen entstehen (gekennzeichnet durch entsprechende Kürzel). In Kombination geprüfte Lehrveranstaltungen dürfen nicht mehr separat eingebracht werden, separat geprüfte Lehrveranstaltungen können nicht mehr als Kombination eingebracht werden. Die Hinweise bzgl. Prüfungen in den jeweiligen Veranstaltungen sind zu beachten.

II.2.1 Lehrveranstaltungen im Jahresrhythmus

Lehrveranstaltungen im Wintersemester:

| Lehrveranstaltung | Kürzel | Kombi aus | SWS | LP |
|--|--------|-----------|-----|----|
| Fortgeschrittene Biologische Physik <i>Advanced Biological Physics</i> | | BP1+BP2 | 6 | 9 |
| Fortgeschrittene Quantenmechanik <i>Advanced Quantum Mechanics</i> | | | 6 | 9 |
| Mechanik der Kontinua <i>Mechanics of Continua</i> | | | 6 | 9 |
| Experimentelle und statistische Biologische Physik <i>Experimental and Statistical Biological Physics</i> | BP1 | | 4 | 6 |
| Kollektive Phänomene in Festkörpern <i>Collective Phenomena in Solids</i> | | | 4 | 6 |
| Polymerphysik <i>Polymer Physics</i> | | | 4 | 6 |
| Experimentelle Methoden der Biologischen Physik <i>Experimental Methods in Biological Physics</i> | BP2 | | 2 | 3 |

Lehrveranstaltungen im Sommersemester:

| Lehrveranstaltung | Kürzel | Kombi aus | SWS | LP |
|---|--------|-------------|-----|----|
| Nichtgleichgewichtsthermodynamik <i>Nonequilibrium Thermodynamics</i> | | | 6 | 9 |
| Optische und elektronische Spektroskopie weicher Materie <i>Optical and Electronic Spectroscopy of Soft Matter</i> | | OS1+OS2+OH2 | 6 | 9 |
| Photophysik organischer Halbleiter <i>Photophysics of Organic Semiconductors</i> | | OH1+OH2+OS2 | 6 | 9 |
| Quantentheorie der kondensierten Materie <i>Quantum Theory of Condensed Matter</i> | | | 6 | 9 |
| Organische Halbleiter <i>Organic Semiconductors</i> | | OH1+OH2 | 4 | 6 |
| Spektroskopie weicher Materie <i>Spectroscopy of Soft Condensed Matter</i> | | OS1+OS2 | 4 | 6 |
| Grundlagen der optischen Spektroskopie <i>Principles of Optical Spectroscopy</i> | OS1 | | 2 | 3 |
| Kohärente Spektroskopie <i>Coherent Spectroscopy</i> | OS2 | | 2 | 3 |
| Optische Eigenschaften organischer Halbleiter <i>Optical Properties of Organic Semiconductors</i> | OH1 | | 2 | 3 |
| Physik organischer Halbleiterbauteile <i>Physics of Organic Semiconductor Devices</i> | OH2 | | 2 | 3 |

II.2.2 Unregelmäßig angebotene Lehrveranstaltungen

| Lehrveranstaltung | SWS | LP |
|---|-----|----|
| <i>Advanced Computational Methods in Spectroscopy</i> | 4 | 6 |
| Einführung in die quantenmechanische Dichtefunktionaltheorie <i>Introduction to Density Functional Theory in Quantum Mechanics</i> | 4 | 6 |
| Einführung in die Zellmechanik <i>Introduction to Cell Mechanics</i> | 4 | 6 |
| Fortgeschrittene Computik <i>Advanced Computics</i> | 4 | 6 |
| General Relativity | 4 | 6 |
| Hydrodynamik komplexer Fluide <i>Hydrodynamics of complex fluids</i> | 4 | 6 |
| Kern- und Energiephysik <i>Nuclear and Energy Physics</i> | 4 | 6 |
| Kernmagnetische Resonanzspektroskopie <i>Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy</i> | 4 | 6 |
| Kristallographie in der Festkörperphysik <i>Crystallography in Solid State Physics</i> | 4 | 6 |
| Methoden der Molekularen Simulation <i>Methods of Molecular Simulations</i> | 4 | 6 |
| Quantenflüssigkeiten <i>Quantum Liquids</i> | 4 | 6 |
| Quantenoptik <i>Quantum Optics</i> | 4 | 6 |
| Physik komplexer Systeme <i>Physics of Complex Systems</i> | 4 | 6 |
| Power functional theory for many-body dynamics | 4 | 6 |
| Stochastische Prozesse in der Physik <i>Stochastic Processes in Physics</i> | 4 | 6 |
| Strukturbildung und Rechenmethoden nichtlineare Physik <i>Pattern Formation and analytical methods in nonlinear physics</i> | 4 | 6 |
| Astrophysik <i>Astrophysics</i> | 2 | 3 |
| Classical density functional theory | 2 | 3 |
| Computational Materials Design | 2 | 3 |
| Einführung in die Fusionsforschung <i>Introduction to Fusion Research</i> | 2 | 3 |
| Einführung in die Physik der zellulären Signalverarbeitung <i>Introduction to the Physics of Cell Signaling</i> | 2 | 3 |

| | | |
|---|---|---|
| Einführung in die Plasmaphysik <i>Introduction to Plasma Physics</i> | 2 | 3 |
| Einführung in die Relativitätstheorie <i>Introduction to Relativity</i> | 2 | 3 |
| Elektronische Anregungen von Festkörpern mit Vielteilchenstörungstheorie <i>Electronic excitations in solids and many-body perturbation theory</i> | 2 | 3 |
| Experimentelle Astrophysik <i>Experimental Astrophysics</i> | 2 | 3 |
| Ferrofluidodynamik <i>Ferrofluid Dynamics</i> | 2 | 3 |
| Klimaphysik Climate Physics | 2 | 3 |
| Laser <i>Laser</i> | 2 | 3 |
| Molekulardynamik von biophysikalischen Systemen <i>Molecular Dynamics of Biophysical Systems</i> | 2 | 3 |
| Nichtlineare Optik <i>Nonlinear Optics</i> | 2 | 3 |
| Oberflächen und Nanophysik Surface and Nano-Physics | 2 | 3 |
| Optische und elektronische Eigenschaften anorganischer Halbleiter <i>Optical and Electronic Properties of inorganic semiconductors</i> | 2 | 3 |
| Pfadintegrale <i>Path Integrals</i> | 2 | 3 |
| Physik der Embryogenese <i>Physics of Embryogenesis</i> | 2 | 3 |
| Physik des Sports <i>Physics of Sports</i> | 2 | 3 |
| Plasmonik und Nanooptik <i>Plasmonics and Nanooptics</i> | 2 | 3 |
| Scattering Methods for Soft Matter Systems | 2 | 3 |
| Strukturbildung <i>Pattern Formation</i> | 2 | 3 |
| Supraleitung / Theorie der Supraleitung Superconductivity / Theory of Superconductivity | 2 | 3 |
| Synchrotronstrahlung und der freie Elektronenlaser <i>Synchrotron Radiation and the Free Electron Laser</i> | 2 | 3 |
| Theoretische Nichtlineare Optik <i>Theoretical Nonlinear Optics</i> | 2 | 3 |
| Topologie in der Physik | 2 | 3 |

| | | |
|----------------------------|---|---|
| <i>Topology in Physics</i> | | |
| Ultrafast Photonics | 2 | 3 |

II.3 Wählbare Lehrveranstaltungen für das Modul VFP

Wählbar für das Modul VFP sind lediglich die nachfolgend aufgelisteten Lehrveranstaltungen der Physik im Umfang von jeweils 6 SWS (6VÜ) zu 9 LP. Sie entstehen teilweise durch Kombinationen der in Abschnitt II.2.1 gelisteten Lehrveranstaltungen und werden jährlich angeboten, was durch mindestens zwei dafür vorgesehene Dozenten sichergestellt wird. Das Modul wird durch eine Prüfung abgeschlossen. Englische Bezeichnungen der Lehrveranstaltungen sind in II.2.1 gegeben.

| Wintersemester | Kombination aus |
|-------------------------------------|-----------------|
| Fortgeschrittene Biologische Physik | BP1+BP2 |
| Fortgeschrittene Quantenmechanik | |
| Mechanik der Kontinua | |

| Sommersemester | Kombination aus |
|--|-----------------|
| Nichtgleichgewichtsthermodynamik | |
| Optische und elektronische Spektroskopie weicher Materie | OS1+OS2+OH2 |
| Photophysik organischer Halbleiter | OH1+OH2+OS2 |
| Quantentheorie der kondensierten Materie | |

II.4 Wählbare Lehrveranstaltungen für das Modul NPW

Für das Modul NPW sind die nachfolgend aufgelisteten Lehrveranstaltungen (Angebote aus nicht-physikalischen Masterstudiengängen der Universität Bayreuth) wählbar und als Prüfungsknoten dauerhaft hinterlegt. Die Veranstaltungen werden durch Ablegen einer Prüfung (benotet oder unbenotet) bestanden. Extern erbrachte, nicht-physikalische Studienleistungen können auf Antrag vom Prüfungsausschuss ebenfalls für dieses Modul anerkannt werden.

Entsprechende Listen aus vorangegangenen Versionen des Modulhandbuchs verlieren mit dieser Aktualisierung ihre Gültigkeit. Prüfungsleistungen, die bis einschließlich SS2022 auf Grundlage der zuvor im Modulhandbuch verfügbaren Listen wählbarer Veranstaltungen abgelegt wurden, aber in untenstehender, konsolidierter Liste nicht mehr auftauchen, haben Bestandsschutz, d.h. diese Leistungen werden für das Modul NPW anerkannt.

| Veranstaltung | SWS | LP | Fak. |
|---------------------------------------|-----|----|------|
| Algebraische Geometrie | 6 | 9 | 1 |
| Algebraische Zahlentheorie | 4 | 6 | 1 |
| Algorithmen und Datenstrukturen II | 4 | 6 | 1 |
| Algorithmen und Datenstrukturen III | 2 | 3 | 1 |
| Betriebssysteme | 2 | 3 | 1 |
| Boundary Element Methods | 3 | 4 | 1 |
| Compilerbau | 2 | 3 | 1 |
| Computergraphik I | 2 | 3 | 1 |
| Computergraphik III | 2 | 3 | 1 |
| Computersehen | 2 | 3 | 1 |
| Data Analysis I | 2 | 3 | 1 |
| Data Analysis II | 2 | 3 | 1 |
| Datenbanken und Informationssysteme I | 4 | 6 | 1 |

| | | | |
|--|---|---|---|
| Datenbanken und Informationssysteme II | 2 | 3 | 1 |
| Diskrete Strukturen | 2 | 3 | 1 |
| Efficient Numerical Treatment of Multiscale Problems | 6 | 9 | 1 |
| Efficient treatment of non-local operators | 6 | 9 | 1 |
| Einführung in die Algebra | 5 | 7 | 1 |
| Einführung in die Computeralgebra | 5 | 7 | 1 |
| Einführung in die Funktionentheorie mehrerer Variablen und komplexe Mannigfaltigkeiten | 6 | 9 | 1 |
| Einführung in die Geometrie: Differentialgeometrie und Topologie | 5 | 7 | 1 |
| Einführung in die Geometrie: Projektive und Algebraische Geometrie | 5 | 7 | 1 |
| Einführung in die Gewöhnlichen Differentialgleichungen | 5 | 7 | 1 |
| Einführung in die Höhere Analysis | 5 | 7 | 1 |
| Einführung in die numerische Mathematik | 5 | 7 | 1 |
| Einführung in die Optimierung | 5 | 7 | 1 |
| Einführung in die Statistik | 5 | 7 | 1 |
| Einführung in die Stochastik | 5 | 7 | 1 |
| Einführung in die Theorie der Modulformen und Modulkurven | 3 | 4 | 1 |
| Einführung in die Zahlentheorie und Algebraische Strukturen | 5 | 7 | 1 |
| Eingebettete Systeme | 2 | 3 | 1 |
| Fast Methods for Differential and Integral Equations | 6 | 9 | 1 |
| Fortgeschrittene Mathematik für Physiker (Master) | 4 | 6 | 1 |
| Fortgeschrittene Programmierkonzepte in C++ | 2 | 3 | 1 |
| Foundations of Data Management | 2 | 3 | 1 |
| Ganzzahlige Optimierung | 6 | 9 | 1 |
| Grundlagen der Modellierung | 2 | 3 | 1 |
| High Performance Computing | 4 | 6 | 1 |
| High-dimensional Approximation | 3 | 4 | 1 |
| Künstliche Intelligenz I / Wissensbasierte Systeme | 2 | 3 | 1 |
| Künstliche Intelligenz II | 2 | 3 | 1 |
| Logik und Modellierung | 2 | 3 | 1 |
| Mathematical Modeling for Climate and Environment | 6 | 9 | 1 |
| Mensch-Computer-Interaktion | 2 | 3 | 1 |
| Mensch-Computer-Interaktion II | 2 | 3 | 1 |
| Mensch-Computer-Interaktion III | 2 | 3 | 1 |
| Methoden der künstlichen Intelligenz in der Kontrolltheorie | 3 | 4 | 1 |
| Moderne mathematische Methoden in der Kontrolltheorie | 6 | 9 | 1 |
| Mustererkennung | 2 | 3 | 1 |
| Numerical Methods for General Types of PDEs | 6 | 9 | 1 |
| Numerische Methoden für Differentialgleichungen | 4 | 6 | 1 |
| Objektorientiertes Programmieren Teil 1 | 4 | 6 | 1 |
| Objektorientiertes Programmieren Teil 2 | 2 | 3 | 1 |
| Optimierung hoch- und unendlichdimensionaler Probleme | 6 | 9 | 1 |
| Optimierung hochdimensionaler Probleme | 3 | 4 | 1 |
| Optimierung mit Differentialgleichungen | 6 | 9 | 1 |
| Optimierungsverfahren im maschinellen Lernen | 3 | 4 | 1 |
| Parallele Algorithmen | 2 | 3 | 1 |
| Parallele und Verteilte Systeme I | 2 | 3 | 1 |
| Parallele und Verteilte Systeme II | 2 | 3 | 1 |
| Partielle Differentialgleichungen - Funktionalanalytische Methoden | 4 | 6 | 1 |
| Process Aware Information Systems | 2 | 3 | 1 |
| Programmierkurs - Funktionsorientiertes Programmieren mit C++ | 2 | 3 | 1 |
| Robotik II | 2 | 3 | 1 |
| Semi-Riemannsche Geometrie und Einsteinsche Gravitationstheorie (Teil II) | 3 | 4 | 1 |
| Software Engineering I | 4 | 6 | 1 |
| Software Produktlinien Entwicklung | 2 | 3 | 1 |
| Statistik | 6 | 9 | 1 |
| Stochastische Lineare Optimierung | 3 | 4 | 1 |
| Theoretische Informatik I | 4 | 6 | 1 |
| Theoretische Informatik II | 2 | 3 | 1 |
| Topics in Advanced Calculus and Differential Geometry | 6 | 9 | 1 |

| | | | |
|--|---|---|---|
| Vertiefung der Funktionentheorie | 3 | 4 | 1 |
| Vertiefung der Numerik | 6 | 9 | 1 |
| Zahlenfolgen | 3 | 4 | 1 |
| Zopfgruppen | 3 | 4 | 1 |
| Advanced Micrometeorology: Exchange of carbon and energy at the air-vegetation-interface | 2 | 3 | 2 |
| Advanced Polymers (Biofabrication) | 2 | 3 | 2 |
| Aktuelle Themen der Kolloid-, Polymer- und Grenzflächenforschung | 2 | 3 | 2 |
| Analytical Microscopy in Geomicrobiology and Environmental Science | 4 | 6 | 2 |
| Atmospheric Chemistry I - Introduction | 2 | 3 | 2 |
| Ausbreitungsbiologie und angewandte Populationsgenetik | 2 | 3 | 2 |
| Biochemische Methoden | 2 | 3 | 2 |
| Biodiversität in den Tropen | 2 | 3 | 2 |
| Biogeochemical methods in hydrology: Introduction to Aquatic Biogeochemistry | 2 | 3 | 2 |
| Bioinformatik I: Grundlagen der Bioinformatik | 2 | 3 | 2 |
| Biologie des Menschen | 3 | 4 | 2 |
| Biomakromolekulare Kristallographie | 2 | 3 | 2 |
| Bioorganische Chemie I: Aminosäuren, Peptide, Proteine | 2 | 3 | 2 |
| Bioorganische Chemie II | 2 | 3 | 2 |
| Biophysikalische Chemie – Mehrdimensionale NMR-Spektroskopie | 2 | 3 | 2 |
| Chemical Ecology - Vorlesung | 2 | 3 | 2 |
| Chemie spezieller organischer Stoffklassen | 2 | 3 | 2 |
| Chemometrics | 2 | 3 | 2 |
| Computer-Programmierung in der biomolekularen Modellierung | 2 | 3 | 2 |
| Elektrochemische Energiesysteme und -materialien | 2 | 3 | 2 |
| Entwicklungsbiologie | 2 | 3 | 2 |
| Eukaryontengenetik | 2 | 3 | 2 |
| Evolutionsbiologie und Populationsgenetik | 2 | 3 | 2 |
| Feste Anorganische Materialien: Eigenschaften und Anwendungen | 2 | 3 | 2 |
| Feste Anorganische Materialien: Nanochemie | 2 | 3 | 2 |
| Fortgeschrittene Physikalische Chemie (Wahlpflicht) | 2 | 3 | 2 |
| Funktion und Biogenese von Zellorganellen | 2 | 3 | 2 |
| Funktionelle Mikrobiomforschung | 2 | 3 | 2 |
| Geo-Informationssysteme II (Introd. to statistical methods for spatial data analysis) | 4 | 6 | 2 |
| Geochemistry of the Solid Earth | 2 | 3 | 2 |
| Hochleistungsmaterialien für elektrochemische Energiesysteme | 2 | 3 | 2 |
| Instrumentelle Analytik, organischer Teil | 2 | 3 | 2 |
| Introduction to Aquatic Geochemistry | 2 | 3 | 2 |
| Introduction to Environmental Analytical Chemistry | 2 | 3 | 2 |
| Introduction to Environmental Microbiology | 2 | 3 | 2 |
| Katalysatordesign | 2 | 3 | 2 |
| Kolloide und Grenzflächen | 2 | 3 | 2 |
| Mechanismen des Verhaltens (Verhaltensbiologie) | 2 | 3 | 2 |
| Mehrdimensionale NMR-Spektroskopie an Proteinen in Lösung II | 2 | 3 | 2 |
| Metallorganische Chemie/Komplexchemie II | 2 | 3 | 2 |
| Metallorganische Komplexkatalyse | 2 | 3 | 2 |
| Meteorologie | 2 | 3 | 2 |
| Modelling flow and transport in soil and plants | 4 | 6 | 2 |
| Molekularbiologie und Biochemie der Pflanzen | 2 | 3 | 2 |
| Molekulare aquatische Umweltmikrobiologie | 2 | 3 | 2 |
| Molekulare Diagnostik und Therapie | 2 | 3 | 2 |
| Molekulare Mikrobiologie | 2 | 3 | 2 |
| Molekulare Mikrobiologie und prokaryontische Zellbiologie | 2 | 3 | 2 |
| Molekulare Pflanzenphysiologie | 2 | 3 | 2 |
| Naturstoffchemie: Biosynthesen und Strukturen | 2 | 3 | 2 |
| Neurobiologie | 2 | 3 | 2 |
| Non-coding RNA and Epigenetics | 2 | 3 | 2 |
| Planetary Chemistry | 2 | 3 | 2 |
| Planetary Geology | 2 | 3 | 2 |
| Polymersynthese | 2 | 3 | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Proteine: Funktion, Evolution & Design | 2 | 3 | 2 |
| Rhizosphäre Biogeochemistry and Biophysics | 2 | 3 | 2 |
| RNA - Struktur und Funktion | 2 | 3 | 2 |
| Soil and Plant Hydrology | 2 | 3 | 2 |
| Soil organic matter and greenhouse gases I | 2 | 3 | 2 |
| Soil Physics | 2 | 3 | 2 |
| Synthetische Biologie & Sensorische Photorezeptoren | 2 | 3 | 2 |
| The CRISPR/Cas-Revolution of Precise Genome Editing | 2 | 3 | 2 |
| Tierphysiologie | 2 | 3 | 2 |
| Transport Systems: Links and Fluxes of Energy and Matter between Atmosphere, Pedosphere and Biosphere | 4 | 6 | 2 |
| Wirkstoffchemie | 2 | 3 | 2 |
| Zellbiologie | 2 | 3 | 2 |
| Zellzyklus und Krebs | 2 | 3 | 2 |
| Auslegung von Hochtemperatursensoren | 3 | 4 | 6 |
| Batterie- und Brennstoffzellentechnik | 2 | 3 | 6 |
| Batteriemanagement | 2 | 3 | 6 |
| Batterien, Brennstoffzellen und photovoltaische Systeme | 2 | 3 | 6 |
| Bioengineering for Tissue Regeneration | 2 | 3 | 6 |
| Biofabrication | 2 | 3 | 6 |
| Biomaterialien | 2 | 3 | 6 |
| Chemie und Technik fossiler und nachwachsender Rohstoffe | 2 | 3 | 6 |
| Chemische Reaktionstechnik (Reaktions- u. Prozesstechnik) | 2 | 3 | 6 |
| Chemische Sensoren | 2 | 3 | 6 |
| Dynamik und Stabilität chemischer Reaktoren | 3 | 4 | 6 |
| Einführung in die Optimierung von Energiesystemen | 2 | 3 | 6 |
| Elektrische Energiespeicher | 2 | 3 | 6 |
| Elektrische und hybride Fahrzeugantriebe | 2 | 3 | 6 |
| Elektronik programmierbarer Digitalsysteme | 2 | 3 | 6 |
| Elektroniktechnologie | 2 | 3 | 6 |
| Elektrothermische Prozesse und Systeme | 2 | 3 | 6 |
| Entwurf von integrierten Analog- und Mixed-Signal-Schaltungen (EIAMS) | 2 | 3 | 6 |
| Finite-Elemente-Anwendungen | 2 | 3 | 6 |
| Grundlagen der Verbrennung | 2 | 3 | 6 |
| Hochfrequente Sensorsysteme | 2 | 3 | 6 |
| Höhere Festigkeitslehre | 2 | 3 | 6 |
| Höhere Finite-Elemente-Analyse | 2 | 3 | 6 |
| Industrie 4.0 in Planung und Produktion | 2 | 3 | 6 |
| Katalyse in der Technik | 2 | 3 | 6 |
| Keramiken | 2 | 3 | 6 |
| Keramische Schichten und Precursoren | 2 | 3 | 6 |
| Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung | 2 | 3 | 6 |
| Leistungselektronik | 2 | 3 | 6 |
| Materialien und Technologien der Elektrotechnik | 2 | 3 | 6 |
| Membrantechnologie I | 2 | 3 | 6 |
| Mikrosensorik | 2 | 3 | 6 |
| Modellbildung und Simulation elektrochemischer Speicher | 2 | 3 | 6 |
| Moderne Leistungshalbleiter | 3 | 4 | 6 |
| Numerische Modellierung gekoppelter physikalischer Prozesse | 2 | 3 | 6 |
| Optimierung von Energiesystemen | 2 | 3 | 6 |
| Produktion & Digitalisierung | 2 | 3 | 6 |
| Self-Assembling Biopolymers | 2 | 3 | 6 |
| Simulation of Materials/WSM | 2 | 3 | 6 |
| Synthetische und natürliche Verbundwerkstoffe | 2 | 3 | 6 |
| Thermische Energiespeicher | 2 | 3 | 6 |
| Thermoökonomische Bewertung von Energieumwandlungsverfahren | 2 | 3 | 6 |
| Tissue Engineering | 2 | 3 | 6 |
| Trenn- und Formulierungstechnologie | 2 | 3 | 6 |
| Umwelt- und Qualitätsmanagement | 2 | 3 | 6 |
| Verbrennungsmotoren: Thermodynamische Aspekte | 2 | 3 | 6 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Verbundkeramiken | 2 | 3 | 6 |
| Werkstoffe der Sensorik, Katalyse und Energiewandlung | 2 | 3 | 6 |
| Werkstoffe für Katalyse und Abgasnachbehandlung | 2 | 3 | 6 |
| Werkstoffe in der Thermoprozesstechnik | 2 | 3 | 6 |
| Werkstoffgerechtes Konstruieren | 2 | 3 | 6 |