

# Modulhandbuch Physik Bachelor

SPO 2015  
Wintersemester 2018/19  
Stand: 27.07.2018

Fakultät für Physik



# Inhaltsverzeichnis

<b>I</b>	<b>Bachelorstudiengang Physik</b>	<b>6</b>
1	Qualifikationsziele	6
2	Qualifikationsziele der einzelnen Fächer	7
2.1	Klassische Physik	7
2.2	Mathematik	7
2.3	Moderne Physik	7
2.4	Anfänger- und Fortgeschrittenenpraktikum	7
2.5	Programmieren und Rechnernutzung	7
2.6	Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach	8
2.7	Überfachliche Qualifikationen	8
2.8	Bachelorarbeit	8
2.9	Leistungspunkte-System	8
<b>II</b>	<b>Studienplan für den Bachelorstudiengang Physik</b>	<b>9</b>
1	Einleitung	9
2	Lehrveranstaltungen	9
2.1	Experimentelle und theoretische Physik	9
2.2	Mathematik	10
2.3	Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach	10
2.4	Computerausbildung	11
2.5	Überfachliche Qualifikationen	11
2.6	Bachelorarbeit	11
2.7	Zusatzleistungen und Mastervorzug	12
3	Anmeldung zu Leistungsüberprüfungen	12
4	Graphische Darstellung des Studienplans	13
4.1	Wahlpflichtfach Anorganische und Organische Chemie	13
4.2	Wahlpflichtfach Physikalische Chemie	14
4.3	Wahlpflichtfach Werkstoffkunde	15
4.4	Wahlpflichtfach Informatik	16
4.5	Wahlpflichtfach Wirtschaftswissenschaften	17
4.6	Wahlpflichtfach Geophysik	18
4.7	Wahlpflichtfach Meteorologie	19
4.8	Erweiterte Mathematik	20
<b>III</b>	<b>Module</b>	<b>21</b>
1	Bachelorarbeit	21
	Bachelorarbeit - M-PHYS-101534	21
2	Klassische Experimentalphysik	22
	Klassische Experimentalphysik I, Mechanik - M-PHYS-101347	22
	Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik - M-PHYS-101348	23
	Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik - M-PHYS-101349	24
3	Klassische Theoretische Physik	26
	Klassische Theoretische Physik I, Einführung - M-PHYS-101350	26
	Klassische Theoretische Physik II, Mechanik - M-PHYS-101351	27
	Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik - M-PHYS-101352	28

<b>4</b>	<b>Moderne Experimentalphysik</b>	<b>29</b>
	Moderne Experimentalphysik - M-PHYS-101532 . . . . .	29
<b>5</b>	<b>Moderne Theoretische Physik</b>	<b>32</b>
	Moderne Theoretische Physik - M-PHYS-101533 . . . . .	32
<b>6</b>	<b>Mathematik</b>	<b>35</b>
6.1	<b>Mathematik</b> . . . . .	35
	Höhere Mathematik I - M-MATH-101327 . . . . .	35
	Höhere Mathematik II - M-MATH-101328 . . . . .	37
	Höhere Mathematik III - M-MATH-101329 . . . . .	38
6.2	<b>Erweiterte Mathematik</b> . . . . .	39
	Lineare Algebra 1 - M-MATH-101330 . . . . .	39
	Analysis 2 - M-MATH-101334 . . . . .	41
	Analysis 3 - M-MATH-101318 . . . . .	42
<b>7</b>	<b>Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach</b>	<b>44</b>
7.1	<b>Anorganische und Organische Chemie</b> . . . . .	44
	Anorganische und Organische Chemie für Studierende der Physik - M-CHEMBIO-101742 . . . . .	44
7.2	<b>Physikalische Chemie</b> . . . . .	46
	Physikalische Chemie für Physiker - M-CHEMBIO-101744 . . . . .	46
7.3	<b>Werkstoffkunde</b> . . . . .	47
	Werkstoffkunde - M-MACH-102562 . . . . .	47
7.4	<b>Informatik</b> . . . . .	48
	Grundbegriffe der Informatik - M-INFO-103456 . . . . .	48
	Praktikum über Anwendungen der Mikrorechner - M-PHYS-101686 . . . . .	49
	Algorithmen I - M-INFO-100030 . . . . .	50
	Softwaretechnik I - M-INFO-103453 . . . . .	52
	Digitaltechnik und Entwurfsverfahren - M-INFO-102978 . . . . .	53
7.5	<b>Wirtschaftswissenschaften</b> . . . . .	54
	Grundlagen BWL 1 - M-WIWI-101494 . . . . .	54
	Grundlagen BWL 2 - M-WIWI-101578 . . . . .	55
7.6	<b>Geophysik</b> . . . . .	56
	Einführung in die Geophysik - M-PHYS-101366 . . . . .	56
	Geophysikalische Geländeübungen - M-PHYS-103307 . . . . .	57
7.7	<b>Meteorologie</b> . . . . .	59
	Einführung in die Meteorologie - M-PHYS-101879 . . . . .	59
<b>8</b>	<b>Praktikum Klassische Physik</b>	<b>61</b>
	Praktikum Klassische Physik I - M-PHYS-101353 . . . . .	61
	Praktikum Klassische Physik II - M-PHYS-101354 . . . . .	63
<b>9</b>	<b>Praktikum Moderne Physik</b>	<b>64</b>
	Praktikum Moderne Physik - M-PHYS-101355 . . . . .	64
<b>10</b>	<b>Programmieren und Rechnernutzung</b>	<b>66</b>
	Programmieren und Rechnernutzung - M-PHYS-101531 . . . . .	66
<b>11</b>	<b>Überfachliche Qualifikationen</b>	<b>67</b>
	Überfachliche Qualifikationen - M-PHYS-101356 . . . . .	67
<b>12</b>	<b>Zusatzleistungen</b>	<b>69</b>
	Analysis 1 - M-MATH-101333 . . . . .	69
	Lineare Algebra 2 - M-MATH-101331 . . . . .	71
	Funktionentheorie - M-MATH-101332 . . . . .	72
	Analysis 4 - M-MATH-103164 . . . . .	74
	Funktionalanalysis - M-MATH-101320 . . . . .	76

<b>IV Teilleistungen</b>	<b>78</b>
Algorithmen I - T-INFO-100001	78
Allgemeine Chemie: Grundlagen der Allgemeinen Chemie (für Bachelor-Studierende der Naturwissenschaften) - T-CHEMBIO-103373	79
Allgemeine Meteorologie - T-PHYS-101091	80
Analysis 1 - Klausur - T-MATH-102237	81
Analysis 2 - Klausur - T-MATH-103347	82
Analysis 3 - Klausur - T-MATH-102245	83
Analysis 4 - Prüfung - T-MATH-106286	84
Anorganisch-Chemisches Praktikum für Physiker - T-CHEMBIO-103375	85
Bachelorarbeit - T-PHYS-102933	86
Betriebswirtschaftslehre: Finanzwirtschaft und Rechnungswesen - T-WIWI-102819	87
Betriebswirtschaftslehre: Produktionswirtschaft und Marketing - T-WIWI-102818	88
Betriebswirtschaftslehre: Unternehmensführung und Informationswirtschaft - T-WIWI-102817	89
Computergestützte Datenauswertung - T-PHYS-103242	90
Digitaltechnik und Entwurfsverfahren - T-INFO-103469	91
Einführung in die Meteorologie - T-PHYS-103710	92
Einführung in das Rechnergestützte Arbeiten - T-PHYS-103684	93
Einführung in die Geophysik I - T-PHYS-102306	94
Einführung in die Geophysik II - T-PHYS-102307	95
Einführung in die Synoptik - T-PHYS-101093	96
Funktionalanalysis - T-MATH-102255	97
Funktionentheorie - Prüfung - T-MATH-102228	98
Geophysikalische Geländeübungen - T-PHYS-106607	99
Grundbegriffe der Informatik - T-INFO-101964	100
Höhere Mathematik I - T-MATH-102224	101
Höhere Mathematik II - T-MATH-102225	102
Höhere Mathematik III - T-MATH-102226	103
Klassische Experimentalphysik I, Mechanik - T-PHYS-102283	104
Klassische Experimentalphysik I, Mechanik - Vorleistung - T-PHYS-102295	105
Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik - T-PHYS-102284	106
Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik - Vorleistung - T-PHYS-102296	107
Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik - T-PHYS-102285	108
Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik - Vorleistung - T-PHYS-102297	109
Klassische Theoretische Physik I, Einführung - T-PHYS-102286	110
Klassische Theoretische Physik I, Einführung - Vorleistung - T-PHYS-102298	111
Klassische Theoretische Physik II, Mechanik - T-PHYS-102287	112
Klassische Theoretische Physik II, Mechanik - Vorleistung - T-PHYS-102299	113
Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik - T-PHYS-102288	114
Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik - Vorleistung - T-PHYS-102300	115
Klimatologie - T-PHYS-101092	116
Lineare Algebra 1 - Klausur - T-MATH-103337	117
Lineare Algebra 2 - Klausur - T-MATH-103218	118
Moderne Experimentalphysik I, Atome und Kerne, Vorleistung - T-PHYS-102313	119
Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper, Vorleistung - T-PHYS-102314	120
Moderne Experimentalphysik III, Teilchen und Hadronen, Vorleistung - T-PHYS-102315	121
Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1, Vorleistung 1 - T-PHYS-102317	122
Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1, Vorleistung 2 - T-PHYS-102320	123
Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2, Vorleistung 1 - T-PHYS-102321	124
Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2, Vorleistung 2 - T-PHYS-102322	125
Moderne Theoretische Physik IIIa, Statistische Physik 1, Vorleistung 1 - T-PHYS-102318	126
Moderne Theoretische Physik IIIa, Statistische Physik 1, Vorleistung 2 - T-PHYS-102319	127
Moderne Theoretische Physik IIIb, Statistische Physik 2, Vorleistung 1 - T-PHYS-103211	128
Moderne Theoretische Physik IIIb, Statistische Physik 2, Vorleistung 2 - T-PHYS-103212	129
Mündliche Prüfung "Moderne Experimentalphysik I - III" - T-PHYS-102312	130
Mündliche Prüfung "Moderne Theoretische Physik I - III" - T-PHYS-102316	131
Organische Chemie - T-CHEMBIO-100209	132
Physikalisch-chemisches Praktikum für Physiker - T-CHEMBIO-103376	133

Physikalische Chemie I - T-CHEMBIO-103385 . . . . .	134
Platzhalter Überfachliche Qualifikation 2 LP - unbenotet - T-PHYS-104647 . . . . .	135
Praktikum Klassische Physik I - T-PHYS-102289 . . . . .	136
Praktikum Klassische Physik II - T-PHYS-102290 . . . . .	137
Praktikum Moderne Physik - T-PHYS-102291 . . . . .	138
Praktikum über Anwendungen der Mikrorechner - T-PHYS-103243 . . . . .	139
Programmieren - T-PHYS-102292 . . . . .	140
Rechnernutzung - T-PHYS-102293 . . . . .	141
Rechnungswesen - T-WIWI-102816 . . . . .	142
Softwaretechnik I - T-INFO-101968 . . . . .	143
Theoretische Meteorologie I - T-PHYS-101482 . . . . .	144
Werkstoffkunde I & II - T-MACH-105145 . . . . .	145
Werkstoffkunde Praktikum - T-MACH-105146 . . . . .	146

**Stichwortverzeichnis****147**

### Teil I

# Bachelorstudiengang Physik

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) hat sich im Rahmen der Umsetzung des Bologna-Prozesses zum Aufbau eines Europäischen Hochschulraumes zum Ziel gesetzt, dass am Abschluss der Studierendenausbildung am KIT in der Regel der Mastergrad steht. Das KIT sieht daher die am KIT angebotenen Bachelor- und Masterstudiengänge als Gesamtkonzept mit konsekutivem Curriculum.

Der Bachelor-Abschluss hat ein eigenständiges berufsqualifizierendes Profil, legt aber vor allem die Grundlagen für den konsekutiven Masterstudiengang „Physik“ sowie für interdisziplinäre Masterstudiengänge mit starkem Physik-Anteil wie z.B. den Masterstudiengang „Optics & Photonics“. Der Bachelorstudiengang vermittelt wissenschaftliche Grundlagen, Methodenkompetenz und berufsfeldbezogene Qualifikationen. Das Hauptaugenmerk liegt hierbei auf der Vermittlung eines breit angelegten Grundwissens in allen zentralen Gebieten der experimentellen und theoretischen Physik. Eine stärkere Profilbildung und Vertiefung ist dem Masterstudium vorbehalten.

In Bezug auf die Wissenschaft stellt das Bachelorstudium der Physik am KIT unmittelbar den Kontakt zum primären Arbeitsfeld dar. Dies wird im Studium durch forschungsbezogene Vorlesungsinhalte unter Berücksichtigung aktueller Forschungsthemen, sowie durch die Bachelorarbeit sichergestellt. Das Berufsfeld für Physiker/innen ist jedoch nicht auf naturwissenschaftliche Forschung beschränkt, sondern Physiker/innen werden in der Gesellschaft breit eingesetzt. Zu den Einsatzgebieten gehören die industrielle Entwicklung, die mit der universitären Forschung verwandt ist und dem Arbeitsfeld der Ingenieursfächern nahe kommt, die Informationstechnologie, die Unternehmensberatung, die Versicherungswirtschaft, das Patentwesen etc. Eine Statistik zum Tätigkeitsfeld ausgebildeter Physiker/innen erscheint regelmäßig in der Zeitschrift „Physik Journal“ der Deutschen Physikalischen Gesellschaft und zeigt eindrücklich, dass Physiker/innen Universalisten sind. Dies ist auf die zentrale Kompetenz zurückzuführen, dass in der Physik Problemstellungen analysiert, modelliert und nach wissenschaftlichen Standards gelöst werden, eine Fähigkeit, die breit einsetzbar ist und die im Vordergrund der Ausbildung steht. Fähigkeiten, die außerhalb der zentralen Kompetenzen einer Physikerin/eines Physikers liegen, werden im Studium darüber hinaus gepflegt. Praxiserfahrung wird gewährleistet durch praxisnahe Ausbildung in Programmieren, Rechnernutzung, experimentelle Praktika zu vielen Gebieten der Physik und ein nichtphysikalisches Wahlpflichtfach, z.B. Chemie, Werkstoffkunde, Informatik oder Wirtschaftswissenschaften. Dazu gehört auch die Bachelorarbeit, die auch an außeruniversitären Einrichtungen oder Firmen absolviert werden kann.

## 1 Qualifikationsziele

Die Absolvent/inn/en des Bachelorstudienganges Physik kennen die fundamentalen wissenschaftlichen Grundlagen der experimentellen und theoretischen Physik. Auch wissen sie, die zugehörigen mathematischen Hilfsmittel zu gebrauchen. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse des Programmierens und der Rechnernutzung sowie grundlegende Kenntnisse aus einem nichtphysikalischem Fach, das die Studierenden selbst wählen dürfen. Sie verfügen über die praktische Fähigkeit, die Konzepte der theoretischen Physik zur Beschreibung von konkreten Problemen der Physik anzuwenden und die Probleme lösen zu können. Sie können weiterhin die grundlegenden Messverfahren inklusive einer statistisch relevanten Fehlerauswertung anwenden. Sie haben die Fähigkeit, basierend auf der Empirik, aus gemessenen Daten auf Zusammenhänge zu schließen, Modelle zu formulieren, Vorhersagen abzuleiten, diese konkret zu überprüfen und somit diese zu verifizieren oder zu falsifizieren. Die Absolvent/inn/en können Kenntnisse der theoretischen und experimentellen Physik auf forschungsrelevante Fragen anwenden und sind in der Lage, technische Probleme unter Anwendung der Methoden des Faches zu analysieren sowie zu lösen, auch unter Nutzung von Software (Programmen) und Hardware (Rechnern). Auf der Grundlage des erworbenen Wissens ordnen sie Sachverhalte und Themengebiete fachgerecht ein. Die Absolvent/inn/en verfügen weiterhin über die Kompetenz, wissenschaftliche Ergebnisse und Forschungsergebnisse in Schrift und Wort zusammenzufassen, und beherrschen didaktisch ansprechende Präsentationstechniken. Der erfolgreiche Abschluss des Studienganges ermöglicht eine Tätigkeit in verschiedenen beruflichen Bereichen, wie der universitären und industriellen Forschung und Entwicklung, der Datenanalyse und Optimierung von Prozessen sowie der Programmierung und Hardwareanwendung.

Die Kombination des Bachelor- und Masterstudienganges ist äquivalent zum früheren Diplomstudiengang. Die Definition der allgemeinen Qualifikationsziele auf Studiengangsebene des Bachelors und Masters in Physik wird in der „Konferenz

der Fachbereiche Physik“ deutschlandweit und mit Rücksicht auf die internationale Lehr- und Forschungslandschaft koordiniert, um einen Wechsel während des Studiums innerhalb Deutschlands zu ermöglichen und ein international definiertes Berufsfeld zu sichern.

Am KIT wird besonderer Wert auf eine forschungsnahe Lehre gelegt. Schon im Bachelor werden dazu alle grundlegenden Kenntnisse vermittelt, so dass im Master eine weitestgehend freie Spezialisierung auf Unterthemen der Physik möglich ist. Dies erlaubt weiterhin, dass nach Abschluss eines Bachelors in Physik am KIT Studierende die Zulassungsbedingungen für faktisch alle Masterstudiengänge Physik anderer deutscher Hochschulen erfüllen.

## 2 Qualifikationsziele der einzelnen Fächer

Das Studium ist in drei Phasen gegliedert. In der ersten Phase werden die Grundlagen der klassischen Physik sowie Kompetenzen in höherer Mathematik und einem nichtphysikalischen Wahlpflichtfach erworben. Diese Phase stellt die Basis für den Zugang zu komplexeren Theorien und experimentellen Feldern dar, die in der zweiten Phase des Studiums angegangen werden (Moderne Experimentelle und Moderne Theoretische Physik). Zum Teil werden in dieser zweiten Phase sehr aufwändige Konzepte verwendet (Quantenmechanik, Statistische Physik), die nicht nur geeignetes mathematisches Werkzeug voraussetzen, sondern auch ein Grundverständnis der Mechanik, Elektrodynamik und Optik. In der dritten Phase verbreitern die Studierenden ihr Wissen und sammeln darüber hinaus Erfahrungen in der aktuellen Forschung durch die Bachelorarbeit. Parallel zu den genannten Veranstaltungen finden in den ersten beiden Phasen Praktika statt.

### 2.1 Klassische Physik

In den Fächern Klassische Experimentalphysik und Klassische Theoretische Physik erlernen die Studierenden die Grundlagen der Physik und die grundlegenden Techniken. Dies umfasst die Mechanik, Optik, Thermodynamik und den Elektromagnetismus. Die Vorlesungen werden durch Übungen begleitet, in denen der Stoff vertieft wird und das Wissen auf konkrete Fragestellungen angewendet wird.

### 2.2 Mathematik

In der Mathematik eignen sich die Studierenden das mathematische Handwerkszeug an, das für die experimentelle sowie theoretische Physik benötigt wird. Sie erlernen die Grundlagen der Analysis und der linearen Algebra und beherrschen die Anwendung auf physikalische Fragestellungen. Die Vorlesungen werden durch Übungen ergänzt, in denen das Gelernte angewendet wird.

### 2.3 Moderne Physik

In der Modernen Experimentalphysik und Modernen Theoretischen Physik erlernen die Studierenden die Grundlagen der modernen Physik, d.h. der Quantenphysik und der Relativistik. Diese Themen sind von zentraler Bedeutung für die modernen Anwendungen der Physik in den aktuellen Forschungsthemen. Die Studierenden erwerben Kenntnisse in Kern-, Atom- und Molekülphysik, Quantenmechanik und statistischer Mechanik sowie Teilchen- und Festkörperphysik. Die Vorlesungen werden auch hier durch Übungen ergänzt, in dem das Gelernte vertieft wird.

### 2.4 Anfänger- und Fortgeschrittenenpraktikum

Die Praktika sind thematisch eng an die Vorlesungen angelehnt. Die Studierenden erwerben praktische Kompetenzen, insbesondere in den vielfältigen Messmethoden der Experimentalphysik. Da hier in kleinen Gruppen gearbeitet wird, erwerben die Studierenden auch Kompetenzen der Teamarbeit, d.h. eine Voraussetzung für das spätere Forschen in Teams während der Bachelorarbeit. Im Fortgeschrittenenpraktikum erwerben die Studierenden moderne experimentelle Methoden und Techniken. Sie beherrschen fortgeschrittene Fähigkeiten bei Versuchsaufbau, Messung und Auswertung.

### 2.5 Programmieren und Rechnernutzung

Die Studierenden erwerben praktische Kompetenzen für die Datenerfassung, Regelung und Steuerung sowie der statistischen Auswertung von Messdaten. Sie ergänzen die Praktika und vermitteln moderne Techniken, die sowohl in der Forschung als auch in der Industrie von essentieller Wichtigkeit sind.

## 2.6 Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach

Hier erwerben die Studierenden das Grundwissen in einem nichtphysikalischen Fach wie beispielsweise Chemie, Werkstoffkunde oder Wirtschaftswissenschaften. Sie erweitern ihren Horizont und setzen persönliche Schwerpunkte, die im späteren Berufsleben hilfreich sein können.

## 2.7 Überfachliche Qualifikationen

Die Studierenden erwerben Kompetenzen jenseits der fachlichen Expertise. Module aus den Bereichen Wissenschaftliches Englisch, Patentrecht, Projektmanagement, Tutorenprogramme, Wissenschaftliches Schreiben oder Wissenschaft in der Öffentlichkeit werden durch das House of Competence (HoC) und das Sprachenzentrum regelmäßig angeboten.

## 2.8 Bachelorarbeit

Während der Bachelorarbeit trainieren die Studierenden die Techniken des selbständigen wissenschaftlichen Arbeitens. In einem eng definierten Aufgabenfeld erlernen sie, sich Wissen anzueignen und auf wissenschaftliche Art und Weise in Schrift und Wort darzustellen. Sie wenden ihre im Bachelorstudium erworbenen Fähigkeiten und ihr Wissen auf forschungsrelevante Fragestellungen an, indem sie relevante Informationen sammeln, bewerten und interpretieren, um daraus wissenschaftlich fundierte Urteile abzuleiten. Weiterhin erlernen die Studierenden, fachbezogene Positionen und Problemlösungen eigenständig zu erarbeiten und weiterzuentwickeln und sie dann kompakt zu formulieren und argumentativ zu verteidigen.

## 2.9 Leistungspunkte-System

Die Leistungspunkte werden auf Modulebene einzeln definiert. Dabei entspricht einem ECTS<sup>1</sup>- oder Leistungspunkt ca. 30 Stunden Zeitaufwand. Der Zeitaufwand ist im Einzelnen aufgeschlüsselt nach reiner Präsenzzeit, Vor- und Nachbereitungszeit für Vorlesungen, Übungen und Tutorien sowie Vorbereitung auf die Prüfungen.

---

<sup>1</sup> European Credit Transfer System



## Teil II

# Studienplan für den Bachelorstudiengang Physik

## 1 Einleitung

Die Studien- und Prüfungsordnung des Bachelorstudienganges Physik (SPO BA Physik) sieht zum erfolgreichen Abschluss des Studiums den Erwerb von 180 ECTS-Punkten vor. Zur Qualitätssicherung dient eine obligatorische Bachelorarbeit, mit einer Bearbeitungszeit von 6 Monaten; sie wird mit 12 ECTS-Punkten bewertet. Die Regelstudienzeit beträgt sechs Semester einschließlich der Bachelorarbeit.

Mit bestandener Bachelorprüfung wird der akademische Grad „Bachelor of Science (B. Sc.)“ durch das KIT verliehen.

Im Folgenden wird ein Überblick über den Ablauf des Bachelorstudienganges Physik gegeben. Die expliziten Durchführungsregelungen des Studienganges und der Prüfungen finden sich in der Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Physik vom 4. August 2015 (siehe Amtliche Bekanntmachung des KIT vom 6. August 2015). Bei Fragen zur Prüfungsordnung, zu Anerkennungen von Leistungen, zum Studieninhalt, oder zur Zulassung/Anmeldung von Prüfungen finden Sie auf dem Informationsblatt „Wer ist zuständig in Fragen zum Studium und Prüfungsangelegenheiten?“ (siehe schwarzes Brett oder Homepage der Fakultät) den jeweiligen Ansprechpartner. Die detaillierten Beschreibungen der Lehrveranstaltungen und die jeweiligen Regeln der Leistungsüberprüfung finden Sie im Abschnitt „Übersicht über die einzelnen Module“.

## 2 Lehrveranstaltungen

Beispielhafte Studienpläne für das Bachelorstudium sind am Ende des Kapitels abgebildet.

### 2.1 Experimentelle und theoretische Physik

Im Zentrum des Bachelorstudiums stehen die Fächer Klassische Experimentalphysik, Klassische Theoretische Physik, Moderne Experimentalphysik und Moderne Theoretische Physik.

In den Fächern **Klassische Experimentalphysik** und **Klassische Theoretische Physik**, die jeweils aus drei Modulen bestehen, werden die Fachnoten folgendermaßen ermittelt:

Die jeweiligen Modulnoten werden aus einer schriftlichen Prüfung ermittelt, die in der vorlesungsfreien Zeit stattfindet. Eine zweite, zur ersten äquivalente, Klausur wird in der Regel innerhalb der ersten drei Vorlesungswochen des nachfolgenden Semesters angeboten.

Die Anmeldung zur schriftlichen Prüfung kann vorgenommen werden, falls die dazu notwendigen Studienleistungen erfüllt sind. Diese werden vom verantwortlichen Dozenten im Modulhandbuch festgelegt. Die Zulassungsvoraussetzung kann aus mehreren Teilen bestehen, z.B. aus dem erfolgreichen Bearbeiten der Übungsaufgaben, dem Vorrechnen während der Übungen oder Übungsklausuren.

Die Zulassung zur schriftlichen Prüfung eines Moduls behält ihre Gültigkeit für die Nachholtermine und für die Prüfungsklausuren der nachfolgenden Kurse des gleichen Moduls.

Die Fachnote wird als gewichtetes Mittel der drei Modulnoten gebildet.

Die Fächer **Moderne Experimentalphysik** und **Moderne Theoretische Physik** bestehen beide jeweils aus einem Modul, welches sich über drei Semester erstreckt und insgesamt 26 ECTS-Punkte aufweist. Die Modulnoten werden in beiden Fällen aus den Noten je einer mündlichen Prüfung ermittelt. Zur Prüfung wird zugelassen, wer erfolgreich an den Übungen der jeweiligen Veranstaltung teilnimmt (belegt durch eine einfache Erfolgskontrolle in Form einer Studienleistung). Im Fach Moderne Theoretische Physik muss in der Veranstaltung „Moderne Theoretische Physik I (Quantenmechanik)“ und bei zwei der drei Veranstaltungen „Moderne Theoretische Physik II“, „Moderne Theoretische

Physik IIIa" und „Moderne Theoretische Physik IIIb" eine zweite Erfolgskontrolle erfolgreich bestanden werden. Sowohl im Modul Moderne Experimentalphysik als auch im Modul Moderne Theoretische Physik wird die mündliche Prüfung und die damit verbundene Vorbereitung jeweils mit 4 ECTS-Punkten honoriert.

Die Anmeldung zu einer mündlichen Prüfung erfolgt in zwei Schritten:

1. Zunächst ist der Termin mit der oder dem Prüfenden zu vereinbaren.
2. Dann erfolgt die elektronische Anmeldung über das Studierendenportal.

Die Prüfungen werden nach Erbringen der Vorleistungen dauerhaft freigeschaltet. Alle in Frage kommenden Prüfenden sind eingetragen und können von den Studierenden entsprechend ihrer Vereinbarung ausgewählt werden.

Als Nachweis der Anmeldung muss am Prüfungstag der Ausdruck der Online-Anmeldung vorgelegt werden.

Die Wiederholung einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung ist in der Prüfungsordnung in §9 geregelt.

Die Vorlesungen in Experimentalphysik werden durch Praktika in klassischer und moderner Physik ergänzt.

## 2.2 Mathematik

Im Regelfall besteht das Fach Mathematik aus den Modulen Höhere Mathematik I-III mit insgesamt 24 ECTS-Punkten.

Mathematisch interessierte Studierende können ein erweitertes Fach Mathematik als freiwillige Option belegen. Dieser liegen die Module Analysis I-III, Lineare Algebra I und Funktionentheorie zu Grunde. Die Gesamtnote des erweiterten Faches wird aus den gewichteten Noten der Module Lineare Algebra I, Analysis II und III bestimmt. Analysis I und Funktionentheorie sollten als Zusatzmodul belegt werden. Das Modul Funktionentheorie entspricht der ersten Hälfte des Moduls Analysis IV.

## 2.3 Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach

Beim nichtphysikalischen Wahlpflichtfach (14 ECTS-Punkte) kann zwischen den Fächern Anorganische und Organische Chemie, Physikalische Chemie, Werkstoffkunde, Informatik, Wirtschaftswissenschaften, Geophysik sowie Meteorologie gewählt werden. Weitere Wahlpflichtfächer können vom Prüfungsausschuss genehmigt werden. Es gelten folgende Regeln:

**Anorganische und Organische Chemie:** Die Modulnote im Wahlpflichtfach Anorganische und Organische Chemie wird folgendermaßen gebildet: 4/14 der Modulnote ergeben sich aus der Klausur zur Vorlesung Grundlagen der Allgemeinen Chemie. Die Klausur findet in der Regel Ende März statt; die Nachklausur Ende Juni. Die bestandene Klausur ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum. 7/14 der Modulnote ergeben sich aus dem benoteten Praktikum. 3/14 der Modulnote ergeben sich aus der Klausur zur Vorlesung Organische Chemie I.

**Physikalische Chemie:** Die Modulnote im Wahlpflichtfach Physikalische Chemie wird folgendermaßen gebildet: 8/14 der Note ergibt sich aus der Klausur zur Vorlesung Physikalische Chemie I, die gegen Ende der Vorlesungszeit des Wintersemesters stattfindet. Eine Nachklausur wird vor Beginn der Vorlesungszeit des Sommersemesters angeboten. 6/14 der Modulnote ergeben sich aus dem Physikalisch-Chemischen Praktikum. Für die Teilnahme am Praktikum ist es notwendig, die Klausur zur Physikalischen Chemie I zu bestehen.

**Werkstoffkunde:** Die Prüfung zum Wahlpflichtfach Werkstoffkunde erfolgt als mündliche Prüfung über das gesamte Fach aus den Vorlesungen Werkstoffkunde I und II sowie dem Werkstoffkunde-Praktikum. Der erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die mündliche Prüfung.

**Informatik:** Die Gesamtnote des Wahlpflichtfachs Informatik wird gebildet aus den Noten des Moduls Grundbegriffe der Informatik sowie eines zweiten Moduls. Hierbei kann aus den Modulen Algorithmik I, Softwaretechnik oder Digitaltechnik und Entwurfsverfahren gewählt werden. Zur Teilnahme an der Klausur zum Modul Grundbegriffe der Informatik ist der Übungsschein nicht erforderlich. Der Erwerb der Leistungspunkte im Mikrorechnerpraktikum ist Voraussetzung für das Bestehen des Faches.

**Wirtschaftswissenschaften:** Die Gesamtnote wird gebildet als gewichteter Mittelwert der Noten aus den Veranstaltungen Betriebswirtschaftslehre: Unternehmensführung und Informationswirtschaft (BWL UI, 2 ECTS-Punkte), Betriebswirtschaftslehre: Finanzwirtschaft und Rechnungswesen (BWL FR, 4 ECTS-Punkte), Betriebswirtschaftslehre:

Produktionswirtschaft und Marketing (BWL PM, 4 ECTS-Punkte) und Rechnungswesen (4 ECTS-Punkte).

**Geophysik:** Die Gesamtnote im Nebenfach Geophysik wird gebildet als gewichtetes Mittel aus den Einzelnoten der Module Einführung in die Geophysik I (4 ECTS-Punkte) und Einführung in die Geophysik II (4 ECTS-Punkte). Die Geophysikalischen Geländeübungen (6 ECTS-Punkte) sind unbenotet.

**Meteorologie:** Das Wahlpflichtfach Meteorologie besteht entweder aus den Modulen Allgemeine Meteorologie (6 ECTS-Punkte), Klimatologie (4 ECTS-Punkte) und Einführung in die Synoptik (2 ECTS-Punkte) oder aus den Modulen Theoretische Meteorologie I (6 ECTS-Punkte), Klimatologie (4 ECTS-Punkte) und Einführung in die Synoptik (2 ECTS-Punkte). In beiden Fällen wird die Note aus einer mündlichen Prüfung (2 ECTS-Punkte) über den gesamten Stoff ermittelt.

## 2.4 Computerausbildung

Das Modul Programmieren und Rechnernutzung gibt die für eine wissenschaftliche Arbeitsweise in der Physik notwendige Einführung in Soft- und Hardware sowie rechnergesteuerte Datenaufnahme und -analyse. Der erfolgreiche Erwerb der ECTS-Punkte ist für das Bestehen der Bachelor-Prüfung Voraussetzung.

## 2.5 Überfachliche Qualifikationen

Neben den integrativen Qualifikationen müssen überfachliche Qualifikationen im Umfang von 6 ECTS-Punkten erworben werden. Pflichtbestandteil ist dabei das Modul „Computergestützte Datenauswertung“ im Umfang von 2 ECTS-Punkten. Weitere mögliche Module sind „Einführung in das Rechnergestützte Arbeiten“ und Veranstaltungen, die durch das HoC oder das Sprachenzentrum angeboten werden. Derzeit werden alle von HoC und Sprachenzentrum angebotenen Veranstaltungen als überfachliche Qualifikationen genehmigt. Hiervon abweichende Module müssen vom Prüfungsausschuss explizit genehmigt werden.

## 2.6 Bachelorarbeit

Die Bachelorarbeit (Umfang: 12 ECTS-Punkte) ist zentraler Bestandteil der Profilbildungs- und Spezialisierungsphase.

Die Bachelorarbeit darf nur von Prüfenden nach §14 (2) der Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Physik vergeben werden. Sie kann als Projektarbeit in den Arbeitsgruppen der Hochschullehrer der KIT-Fakultät für Physik am Campus Süd und Campus Nord ausgeführt werden. Weiterhin möglich sind vertiefende Studienarbeiten zu einem Versuch der Praktika in Klassischer oder Moderner Physik.

### Verfahren zur Anmeldung der Bachelorarbeit

Die Themen möglicher Bachelorarbeiten werden durch Aushang an den schwarzen Brettern der Institute bekannt gegeben bzw. sind durch persönliche Absprache mit den Leiter/inne/n der einzelnen Arbeitsgruppen festzulegen.

Ferner besteht die Möglichkeit, eine externe Bachelorarbeit außerhalb der Fakultät anzufertigen. Dazu muss ein/e Hochschullehrer/in der Fakultät als interne/r Betreuer/in gefunden werden, der/die bereit ist, die externe Arbeit zu unterstützen, und die Zustimmung des Prüfungsausschuss muss eingeholt werden.

Alle Details über den Ablauf und die Anforderungen an die Bachelorarbeit liegen in den Händen der Betreuer/innen. In der Prüfungsordnung ist allerdings festgelegt, dass der Leistungsumfang einer Bachelorarbeit auf 12 ECTS-Punkte begrenzt ist und demnach einer Arbeitsbelastung von etwa 7 Wochen bei Vollzeit entspricht.

Im Studienplan des Bachelorstudiengangs ist die Bachelorarbeit im 6. Fachsemester vorgesehen. Es ist jedoch durchaus möglich, die Bachelorarbeit schon während oder nach dem 5. Fachsemester anzufertigen.

Zu Beginn der Bachelorarbeit ist diese im Studienbüro anzumelden. Dabei wird geprüft, ob die Voraussetzungen erfüllt sind. Die Zulassungsbescheinigung ist umgehend im Prüfungssekretariat (Physikhochhaus Zimmer 9/13) abzugeben, nachdem der betreuende Hochschullehrer das vorläufige Thema der Arbeit und den Beginn der Bearbeitungszeit eingetragen hat.

Über die Bachelorarbeit ist eine schriftliche Abhandlung in deutscher Sprache zu verfassen. Auf dem Deckblatt ist dabei zusätzlich zum deutschen auch der englische Titel anzugeben. Sowohl der Betreuer als auch der Korreferent erhalten je ein gedrucktes Exemplar der Arbeit. Ein weiteres gebundenes Exemplar ist – vom Betreuer unterschrieben – als

Prüfungsexemplar im Prüfungssekretariat der Fakultät abzugeben.

Nach Eingang der Gutachten meldet das Prüfungssekretariat die erfolgreiche Bearbeitung einschließlich der Benotung an das Studienbüro.

### **2.7 Zusatzleistungen und Mastervorzug**

Im Rahmen der Prüfungsordnung ist es möglich, Zusatzleistungen im Umfang von maximal 30 ECTS-Punkten abzulegen. Zusätzlich besteht für Studierende, die im Bachelorstudiengang bereits mindestens 120 ECTS-Punkte erworben haben, die Möglichkeit, Leistungspunkte aus einem Masterstudiengang des KIT im Umfang von maximal 30 ECTS-Punkten zu erwerben. Hierbei kann es sich beispielsweise um den zweiten Teil des Fortgeschrittenenpraktikums, um das nichtphysikalische Wahlpflichtfach oder um überfachliche Qualifikationen handeln. Das Ablegen einer Zusatzleistung darf den Fortgang des Bachelorstudiums nicht beeinträchtigen.

## **3 Anmeldung zu Leistungsüberprüfungen und Fachprüfungen**

Die Anmeldung erfolgt online über die zentrale Prüfungsverwaltung des KIT.

## 4 Graphische Darstellung des Studienplans

### 4.1 Wahlpflichtfach Anorganische und Organische Chemie

Sem	Experimental-physik	Theoretische Physik	Mathematik Progr+Rechtzng	Physikalische Praktika	Wahlpfl.fach und Bachelorarbeit	überfachliche Qualifikationen	LP
1	KlassExPhys I <i>Mechanik</i> V4 Ü2 8	KlassThPhys I <i>Einführung</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Höhere Math. I</i> V6 Ü2 10		Chemie <i>Grundl. der allg. Chemie I</i> V4 4	ÜQ* 2	30
2	KlassExPhys II <i>Elektrodynamik</i> V3 Ü2 7	KlassThPhys II <i>Mechanik</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Höhere Math. II</i> V6 Ü2 10		Chemie <i>Organ. Chemie I</i> V3 3  Chemie <i>Anorg. chem. Prakt.**</i> 7	ÜQ <i>Computergest. Datenauswertung</i> V1 Ü1 2	35**
3	KlassExPhys III <i>Optik &amp; Thermodynamik</i> V5 Ü2 9	KlassThPhys III <i>Elektrodynamik</i> V4 Ü2 8	Mathematik <i>Höhere Math. III</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Klass. Physik I</i> P6 6			27
4	ModExPhys I <i>Kerne &amp; Atome</i> V4 Ü2 8	ModThPhys I <i>Quantenmech. 1</i> V4 Ü1 8	Progr+Rechtzng <i>Programmieren</i> V2 Ü2 6	Praktikum <i>Klass. Physik II</i> P6 6			28
5	ModExPhys II <i>Moleküle &amp; Festkörper</i> V4 Ü2 8	ModThPhys II <i>Quantenmech. 2</i> V4 Ü1 6 <sup>†</sup>  ModThPhys IIIa <i>Statist. Phys. 1</i> V2 Ü1 2.5 <sup>†</sup>	Progr+Rechtzng <i>Rechnernutzung</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Mod. Physik*</i> P4 6  (wird wahlweise auch im SS angeboten)		ÜQ* 2	28.5
6	ModExPhys III <i>Teilchen &amp; Hadronen</i> V3 Ü1.5 6  ModExPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4	ModThPhys IIIb <i>Statist. Phys. 2</i> V2 Ü1 5.5 <sup>†</sup>  ModThPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4			Bachelorarbeit 12  (kann im 5. oder 6. Semester angefertigt werden)		31.5
<b>Summe: 180</b>							

\* Das Praktikum Moderne Physik sowie die überfachlichen Qualifikationen werden sowohl im Sommer- als auch im Wintersemester angeboten und können je nach Vorliebe belegt werden. Überlast in einem Semester ist zu vermeiden.

\*\* Das Chemische Praktikum für Physiker und das dazugehörige Seminar finden in der vorlesungsfreien Zeit zwischen Sommer- und Wintersemester statt.

† In Moderner Theoretischer Physik II, IIIa und IIIb sind insgesamt fünf von sechs Studienleistungen als Voraussetzung für die mündliche Prüfung in Moderner Theoretischer Physik erforderlich. Dargestellt ist ein Beispielfall.

## 4.2 Wahlpflichtfach Physikalische Chemie

Sem	Experimental-physik	Theoretische Physik	Mathematik Progr+Rechtzng	Physikalische Praktika	Wahlpf.fach und Bachelorarbeit	überfachliche Qualifikationen	LP
1	KlassExPhys I <i>Mechanik</i> V4 Ü2 8	KlassThPhys I <i>Einführung</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Höhere Math. I</i> V6 Ü2 10		Phys. Chemie <i>Phys. Chemie I</i> V4 Ü2 8		32
2	KlassExPhys II <i>Elektrodynamik</i> V3 Ü2 7	KlassThPhys II <i>Mechanik</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Höhere Math. II</i> V6 Ü2 10		Phys. Chemie <i>PC Praktikum**</i> 6	ÜQ <i>Computergest. Datenauswertung</i> V1 Ü1 2	31
3	KlassExPhys III <i>Optik &amp; Thermodynamik</i> V5 Ü2 9	KlassThPhys III <i>Elektrodynamik</i> V4 Ü2 8	Mathematik <i>Höhere Math. III</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Klass. Physik I</i> P6 6		ÜQ* 2	29
4	ModExPhys I <i>Kerne &amp; Atome</i> V4 Ü2 8	ModThPhys I <i>Quantenmech. 1</i> V4 Ü2 8	Progr+Rechtzng <i>Programmieren</i> V2 Ü2 6	Praktikum <i>Klass. Physik II</i> P6 6			28
5	ModExPhys II <i>Moleküle &amp; Festkörper</i> V4 Ü2 8	ModThPhys II <i>Quantenmech. 2</i> V4 Ü1 6 <sup>†</sup> ModThPhys IIIa <i>Statist. Phys. 1</i> V2 Ü1 2.5 <sup>†</sup>	Progr+Rechtzng <i>Rechnernutzung</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Mod. Physik*</i> P4 6 (wird wahlweise auch im SS angeboten)		ÜQ* 2	28.5
6	ModExPhys III <i>Teilchen &amp; Hadronen</i> V3 Ü1.5 6 ModExPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4	ModThPhys IIIb <i>Statist. Phys. 2</i> V2 Ü1 5.5 <sup>†</sup> ModThPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4			Bachelorarbeit 12 (kann im 5. oder 6. Semester angefertigt werden)		31.5
<b>Summe: 180</b>							

\* Das Praktikum Moderne Physik sowie die überfachlichen Qualifikationen werden sowohl im Sommer- als auch im Wintersemester angeboten und können je nach Vorliebe belegt werden. Überlast in einem Semester ist zu vermeiden.

\*\* Das Physikalisch-Chemische Praktikum für Physiker wird im Regelfall in der vorlesungsfreien Zeit zwischen Winter- und Sommersemester absolviert.

† In Moderner Theoretischer Physik II, IIIa und IIIb sind insgesamt fünf von sechs Studienleistungen als Voraussetzung für die mündliche Prüfung in Moderner Theoretischer Physik erforderlich. Dargestellt ist ein Beispielfall.

## 4.3 Wahlpflichtfach Werkstoffkunde

Sem	Experimental-physik	Theoretische Physik	Mathematik Progr+Rechtz	Physikalische Praktika	Wahlpf.fach und Bachelorarbeit	überfachliche Qualifikationen	LP
1	KlassExPhys I <i>Mechanik</i> V4 Ü2 8	KlassThPhys I <i>Einführung</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Höhere Math. I</i> V6 Ü2 10		Werkstoffkunde <i>WK I</i> V4 Ü1 6		30
2	KlassExPhys II <i>Elektrodynamik</i> V3 Ü2 7	KlassThPhys II <i>Mechanik</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Höhere Math. II</i> V6 Ü2 10		Werkstoffkunde <i>WK II</i> V3 Ü1 5 Werkstoffkunde <i>Praktikum**</i> P3 3	ÜQ <i>Computergest.</i> <i>Datenauswertung</i> V1 Ü1 2	33**
3	KlassExPhys III <i>Optik &amp; Thermodynamik</i> V5 Ü2 9	KlassThPhys III <i>Elektrodynamik</i> V4 Ü2 8	Mathematik <i>Höhere Math. III</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Klass. Physik I</i> P6 6		ÜQ* 2	29
4	ModExPhys I <i>Kerne &amp; Atome</i> V4 Ü2 8	ModThPhys I <i>Quantenmech. 1</i> V4 Ü2 8	Progr+Rechtz <i>Programmieren</i> V2 Ü2 6	Praktikum <i>Klass. Physik II</i> P6 6			28
5	ModExPhys II <i>Moleküle &amp; Festkörper</i> V4 Ü2 8	ModThPhys II <i>Quantenmech. 2</i> V4 Ü1 6† ModThPhys IIIa <i>Statist. Phys. 1</i> V2 Ü1 2.5†	Progr+Rechtz <i>Rechnernutzung</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Mod. Physik*</i> P4 6 (wird wahlweise auch im SS angeboten)		ÜQ* 2	28.5
6	ModExPhys III <i>Teilchen &amp; Hadronen</i> V3 Ü1.5 6 ModExPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4	ModThPhys IIIb <i>Statist. Phys. 2</i> V2 Ü1 5.5† ModThPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4			Bachelorarbeit 12 (kann im 5. oder 6. Semester angefertigt werden)		31.5
<b>Summe: 180</b>							

\* Das Praktikum Moderne Physik sowie die überfachlichen Qualifikationen werden sowohl im Sommer- als auch im Wintersemester angeboten und können je nach Vorliebe belegt werden. Überlast in einem Semester ist zu vermeiden.

\*\* Das Werkstoffkunde-Praktikum findet in der vorlesungsfreien Zeit zwischen Sommer- und Wintersemester statt.

† In Moderner Theoretischer Physik II, IIIa und IIIb sind insgesamt fünf von sechs Studienleistungen als Voraussetzung für die mündliche Prüfung in Moderner Theoretischer Physik erforderlich. Dargestellt ist ein Beispielfall.

## 4.4 Wahlpflichtfach Informatik

Sem	Experimental-physik	Theoretische Physik	Mathematik Progr+Rechtz	Physikalische Praktika	Wahlpf.fach und Bachelorarbeit	überfachliche Qualifikationen	LP
1	KlassExPhys I <i>Mechanik</i> V4 Ü2 8	KlassThPhys I <i>Einführung</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Höhere Math. I</i> V6 Ü2 10		Informatik <i>Grdbgr. d. Informatik</i> V4 Ü1 4  Informatik <i>Mikrorechnerpraktikum**</i> 4		32
2	KlassExPhys II <i>Elektrodynamik</i> V3 Ü2 7	KlassThPhys II <i>Mechanik</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Höhere Math. II</i> V6 Ü2 10		Informatik <i>Algorithmik I oder Softwaretechnik oder Digitaltechn</i> V3 Ü1 6	ÜQ <i>Computergest. Datenauswertung</i> V1 Ü1 2	31
3	KlassExPhys III <i>Optik &amp; Thermodynamik</i> V5 Ü2 9	KlassThPhys III <i>Elektrodynamik</i> V4 Ü2 8	Mathematik <i>Höhere Math. III</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Klass. Physik I</i> P6 6		ÜQ* 2	29
4	ModExPhys I <i>Kerne &amp; Atome</i> V4 Ü2 8	ModThPhys I <i>Quantenmech. 1</i> V4 Ü2 8	Progr+Rechtz <i>Programmieren</i> V2 Ü2 6	Praktikum <i>Klass. Physik II</i> P6 6			28
5	ModExPhys II <i>Moleküle &amp; Festkörper</i> V4 Ü2 8	ModThPhys II <i>Quantenmech. 2</i> V4 Ü1 6 <sup>†</sup>  ModThPhys IIIa <i>Statist. Phys. 1</i> V2 Ü1 2.5 <sup>†</sup>	Progr+Rechtz <i>Rechnernutzung</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Mod. Physik*</i> P4 6  (wird wahlweise auch im SS angeboten)		ÜQ* 2	28.5
6	ModExPhys III <i>Teilchen &amp; Hadronen</i> V3 Ü1.5 6  ModExPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4	ModThPhys IIIb <i>Statist. Phys. 2</i> V2 Ü1 5.5 <sup>†</sup>  ModThPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4			Bachelorarbeit 12  (kann im 5. oder 6. Semester angefertigt werden)		31.5
<b>Summe: 180</b>							

\* Das Praktikum Moderne Physik sowie die überfachlichen Qualifikationen werden sowohl im Sommer- als auch im Wintersemester angeboten und können je nach Vorliebe belegt werden. Überlast in einem Semester ist zu vermeiden.

\*\* Das Praktikum über Anwendungen der Mikrorechner wird jeweils im Winter- und im Sommersemester angeboten.

† In Moderner Theoretischer Physik II, IIIa und IIIb sind insgesamt fünf von sechs Studienleistungen als Voraussetzung für die mündliche Prüfung in Moderner Theoretischer Physik erforderlich. Dargestellt ist ein Beispielfall.



## 4.5 Wahlpflichtfach Wirtschaftswissenschaften

Sem	Experimental-physik	Theoretische Physik	Mathematik Progr+Rechtzng	Physikalische Praktika	Wahlpfl.fach und Bachelorarbeit	überfachliche Qualifikationen	LP
1	KlassExPhys I <i>Mechanik</i> V4 Ü2 8	KlassThPhys I <i>Einführung</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Höhere Math. I</i> V6 Ü2 10		Wirtschaftswiss. <i>BWL FR**</i> V2 Ü2 4 Wirtschaftswiss. <i>BWL UI**</i> V2 2		30
2	KlassExPhys II <i>Elektrodynamik</i> V3 Ü2 7	KlassThPhys II <i>Mechanik</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Höhere Math. II</i> V6 Ü2 10		Wirtschaftswiss. <i>BWL PM**</i> V2 Ü2 4	ÜQ <i>Computergest.</i> <i>Datenauswertung</i> V1 Ü1 2	29
3	KlassExPhys III <i>Optik &amp; Thermodynamik</i> V5 Ü2 9	KlassThPhys III <i>Elektrodynamik</i> V4 Ü2 8	Mathematik <i>Höhere Math. III</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Klass. Physik I</i> P6 6	Wirtschaftswiss. <i>Rechnungswesen</i> V2 Ü2 4		31
4	ModExPhys I <i>Kerne &amp; Atome</i> V4 Ü2 8	ModThPhys I <i>Quantenmech. 1</i> V4 Ü2 8	Progr+Rechtzng <i>Programmieren</i> V2 Ü2 6	Praktikum <i>Klass. Physik II</i> P6 6		ÜQ* 2	30
5	ModExPhys II <i>Moleküle &amp; Festkörper</i> V4 Ü2 8	ModThPhys II <i>Quantenmech. 2</i> V4 Ü1 6 <sup>†</sup> ModThPhys IIIa <i>Statist. Phys. 1</i> V2 Ü1 2.5 <sup>†</sup>	Progr+Rechtzng <i>Rechnernutzung</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Mod. Physik*</i> P4 6 (wird wahlweise auch im SS angeboten)		ÜQ* 2	28.5
6	ModExPhys III <i>Teilchen &amp; Hadronen</i> V3 Ü1.5 6 ModExPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4	ModThPhys IIIb <i>Statist. Phys. 2</i> V2 Ü1 5.5 <sup>†</sup> ModThPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4			Bachelorarbeit 12 (kann im 5. oder 6. Semester angefertigt werden)		31.5
<b>Summe: 180</b>							

\* Das Praktikum Moderne Physik sowie die überfachlichen Qualifikationen werden sowohl im Sommer- als auch im Wintersemester angeboten und können je nach Vorliebe belegt werden. Überlast in einem Semester ist zu vermeiden.

\*\* BWL FR: Finanzwirtschaft und Rechnungswesen

BWL UI: Unternehmensführung und Informationswirtschaft

BWL PM: Produktionswirtschaft und Marketing

† In Moderner Theoretischer Physik II, IIIa und IIIb sind insgesamt fünf von sechs Studienleistungen als Voraussetzung für die mündliche Prüfung in Moderner Theoretischer Physik erforderlich. Dargestellt ist ein Beispielfall.

## 4.6 Wahlpflichtfach Geophysik

Sem	Experimental-physik	Theoretische Physik	Mathematik Progr+Rechtzng	Physikalische Praktika	Wahlpf.fach und Bachelorarbeit	überfachliche Qualifikationen	LP
1	KlassExPhys I <i>Mechanik</i> V4 Ü2 8	KlassThPhys I <i>Einführung</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Höhere Math. I</i> V6 Ü2 10		Geophysik <i>Geophysik I</i> V4 Ü2 4		28
2	KlassExPhys II <i>Elektrodynamik</i> V3 Ü2 7	KlassThPhys II <i>Mechanik</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Höhere Math. II</i> V6 Ü2 10		Geophysik <i>Geländeüb.</i> 6	ÜQ <i>Computergest. Datenauswertung</i> V1 Ü1 2	31
3	KlassExPhys III <i>Optik &amp; Thermodynamik</i> V5 Ü2 9	KlassThPhys III <i>Elektrodynamik</i> V4 Ü2 8	Mathematik <i>Höhere Math. III</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Klass. Physik I</i> P6 6		ÜQ* 2	29
4	ModExPhys I <i>Kerne &amp; Atome</i> V4 Ü2 8	ModThPhys I <i>Quantenmech. 1</i> V4 Ü2 8	Progr+Rechtzng <i>Programmieren</i> V2 Ü2 6	Praktikum <i>Klass. Physik II</i> P6 6	Geophysik <i>Geophysik II</i> V2 Ü1 4		32
5	ModExPhys II <i>Moleküle &amp; Festkörper</i> V4 Ü2 8	ModThPhys II <i>Quantenmech. 2</i> V4 Ü1 6 <sup>†</sup> ModThPhys IIIa <i>Statist. Phys. 1</i> V2 Ü1 2.5 <sup>†</sup>	Progr+Rechtzng <i>Rechnernutzung</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Mod. Physik*</i> P4 6 (wird wahlweise auch im SS angeboten)		ÜQ* 2	28.5
6	ModExPhys III <i>Teilchen &amp; Hadronen</i> V3 Ü1.5 6 ModExPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4	ModThPhys IIIb <i>Statist. Phys. 2</i> V2 Ü1 5.5 <sup>†</sup> ModThPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4			Bachelorarbeit 12 (kann im 5. oder 6. Semester angefertigt werden)		31.5
<b>Summe: 180</b>							

\* Das Praktikum Moderne Physik sowie die überfachlichen Qualifikationen werden sowohl im Sommer- als auch im Wintersemester angeboten und können je nach Vorliebe belegt werden. Überlast in einem Semester ist zu vermeiden.

† In Moderner Theoretischer Physik II, IIIa und IIIb sind insgesamt fünf von sechs Studienleistungen als Voraussetzung für die mündliche Prüfung in Moderner Theoretischer Physik erforderlich. Dargestellt ist ein Beispielfall.

## 4.7 Wahlpflichtfach Meteorologie

Sem	Experimental-physik	Theoretische Physik	Mathematik Progr+Rechtzng	Physikalische Praktika	Wahlpfl.fach und Bachelorarbeit	überfachliche Qualifikationen	LP
1	KlassExPhys I <i>Mechanik</i> V4 Ü2 8	KlassThPhys I <i>Einführung</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Höhere Math. I</i> V6 Ü2 10		Meteorologie <i>Allg. Met. oder Theor. Met.</i> V3 Ü2 6		30
2	KlassExPhys II <i>Elektrodynamik</i> V3 Ü2 7	KlassThPhys II <i>Mechanik</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Höhere Math. II</i> V6 Ü2 10		Meteorologie <i>Klimatologie</i> V3 Ü1 4  Meteorologie <i>Einf. Synoptik</i> V2 2  Meteorologie <i>Mdl. Prf.</i> 2	ÜQ <i>Computergest. Datenauswertung</i> V1 Ü1 2	33
3	KlassExPhys III <i>Optik &amp; Thermodynamik</i> V5 Ü2 9	KlassThPhys III <i>Elektrodynamik</i> V4 Ü2 8	Mathematik <i>Höhere Math. III</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Klass. Physik I</i> P6 6		ÜQ* 2	29
4	ModExPhys I <i>Kerne &amp; Atome</i> V4 Ü2 8	ModThPhys I <i>Quantenmech. 1</i> V4 Ü2 8	Progr+Rechtzng <i>Programmieren</i> V2 Ü2 6	Praktikum <i>Klass. Physik II</i> P6 6			28
5	ModExPhys II <i>Moleküle &amp; Festkörper</i> V4 Ü2 8	ModThPhys II <i>Quantenmech. 2</i> V4 Ü1 6 <sup>†</sup>  ModThPhys IIIa <i>Statist. Phys. I</i> V2 Ü1 2.5 <sup>†</sup>	Progr+Rechtzng <i>Rechnernutzung</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Mod. Physik*</i> P4 6  (wird wahlweise auch im SS angeboten)		ÜQ* 2	28.5
6	ModExPhys III <i>Teilchen &amp; Hadronen</i> V3 Ü1.5 6  ModExPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4	ModThPhys IIIb <i>Statist. Phys. 2</i> V2 Ü1 5.5 <sup>†</sup>  ModThPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4			Bachelorarbeit 12  (kann im 5. oder 6. Semester angefertigt werden)		31.5
<b>Summe: 180</b>							

\* Das Praktikum Moderne Physik sowie die überfachlichen Qualifikationen werden sowohl im Sommer- als auch im Wintersemester angeboten und können je nach Vorliebe belegt werden. Überlast in einem Semester ist zu vermeiden.

† In Moderner Theoretischer Physik II, IIIa und IIIb sind insgesamt fünf von sechs Studienleistungen als Voraussetzung für die mündliche Prüfung in Moderner Theoretischer Physik erforderlich. Dargestellt ist ein Beispielfall.

## 4.8 Erweiterte Mathematik

Die Darstellung des Studienplans mit erweiterter Mathematik und exemplarisch dem Wahlpflichtfach Physikalische Chemie:

Sem	Experimental-physik	Theoretische Physik	Mathematik Progr+Rechtz	Physikalische Praktika	Wahlpfl.fach und Bachelorarbeit	überf. Qual. und Zusatzleistungen	LP
1	KlassExPhys I <i>Mechanik</i> V4 Ü2 8	KlassThPhys I <i>Einführung</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Lineare Alg. I</i> V4 Ü2 8(9)		Phys. Chemie <i>Phys. Chemie I</i> V4 Ü2 8	Zusatzleistung Mathematik <i>Analysis I</i> V4 Ü2 (9)	30
2	KlassExPhys II <i>Elektrodynamik</i> V3 Ü2 7	KlassThPhys II <i>Mechanik</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Analysis II</i> V4 Ü2 8(9)		Phys. Chemie <i>PC Praktikum</i> 6	ÜQ <i>Computergest. Datenauswertung</i> V1 Ü1 2	29
3	KlassExPhys III <i>Optik &amp; Thermodynamik</i> V5 Ü2 9	KlassThPhys III <i>Elektrodynamik</i> V4 Ü2 8	Mathematik <i>Analysis III</i> V4 Ü2 8(9)	Praktikum <i>Klass. Physik I</i> P6 6		ÜQ*	2 33
4	ModExPhys I <i>Kerne &amp; Atome</i> V4 Ü2 8	ModThPhys I <i>Quantenmech. I</i> V4 Ü2 8	Progr+Rechtz <i>Programmieren</i> V2 Ü2 6	Praktikum <i>Klass. Physik II</i> P6 6		Zusatzleistung Mathematik <i>Funktionenth.</i> V2 Ü1 (4)	28
5	ModExPhys II <i>Moleküle &amp; Festkörper</i> V4 Ü2 8	ModThPhys II <i>Quantenmech. 2</i> V4 Ü1 6 <sup>†</sup> ModThPhys IIIa <i>Statist. Phys. I</i> V2 Ü1 2.5 <sup>†</sup>	Progr+Rechtz <i>Rechnernutzung</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Mod. Physik*</i> P4 6 (wird wahlweise auch im SS angeboten)		ÜQ*	2 28.5
6	ModExPhys III <i>Teilchen &amp; Hadronen</i> V3 Ü1.5 6 ModExPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4	ModThPhys IIIb <i>Statist. Phys. 2</i> V2 Ü1 5.5 <sup>†</sup> ModThPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4			Bachelorarbeit 12 (kann im 5. oder 6. Semester angefertigt werden)		31.5
<b>Summe: 180</b>							

\* Das Praktikum Moderne Physik sowie die überfachlichen Qualifikationen werden sowohl im Sommer- als auch im Wintersemester angeboten und können je nach Vorliebe belegt werden. Überlast in einem Semester ist zu vermeiden.

† In Moderner Theoretischer Physik II, IIIa und IIIb sind insgesamt fünf von sechs Studienleistungen als Voraussetzung für die mündliche Prüfung in Moderner Theoretischer Physik erforderlich. Dargestellt ist ein Beispielfall.

## Teil III

# Module

## 1 Bachelorarbeit

### M Modul: Bachelorarbeit [M-PHYS-101534]

**Verantwortung:** Studiendekan Physik  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** [Bachelorarbeit](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
12	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

#### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-102933	Bachelorarbeit (S. 86)	12	Studiendekan Physik

#### Voraussetzungen

Mindestens vier der folgenden fünf Fächer müssen abgeschlossen sein:

1. Klassische Experimentalphysik
2. Klassische Theoretische Physik
3. Mathematik
4. Nichtphysikal. Wahlpflichtfach
5. Praktikum Klassische Physik

#### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen 4 von 5 Bestandteilen erfüllt werden:

1. Der Bereich *Klassische Experimentalphysik* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Der Bereich *Klassische Theoretische Physik* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
3. Der Bereich *Mathematik* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
4. Der Bereich *Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
5. Der Bereich *Praktikum Klassische Physik* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

#### Qualifikationsziele

Der/die Studierende führt selbständig Literaturrecherchen zu Forschungsthemen durch, kann unter Anleitung wissenschaftlich arbeiten sowie wissenschaftliche Ergebnisse in Schrift und Wort darstellen.

#### Inhalt

Ist vom Thema der Bachelorarbeit abhängig.

#### Arbeitsaufwand

360 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten und Schreiben der Bachelorarbeit.

## 2 Klassische Experimentalphysik

### M Modul: Klassische Experimentalphysik I, Mechanik [M-PHYS-101347]

**Verantwortung:** Studiendekan Physik  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** [Klassische Experimentalphysik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
8	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

#### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-PHYS-102295</a>	Klassische Experimentalphysik I, Mechanik - Vorleistung (S. 105)	0	Martin Wegener
<a href="#">T-PHYS-102283</a>	Klassische Experimentalphysik I, Mechanik (S. 104)	8	Martin Wegener

#### Modulnote

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

#### Voraussetzungen

keine

#### Qualifikationsziele

Der/die Studierende erlangt Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung auf den Gebieten der klassischen Mechanik, Hydromechanik und speziellen Relativitätstheorie und kann einfache physikalische Probleme aus diesen Gebieten selbständig bearbeiten.

#### Inhalt

**Klassische Mechanik:** Basisgrößen, Messfehler, Mechanik von Massepunkten (Kinematik und Dynamik), Newtonsche Axiome, Beispiele für Kräfte (Gravitationsgesetz, auch für beliebige Masseverteilungen, Hookesches Gesetz, Reibung). Erhaltungssätze (Energie, Impuls, Drehimpuls). Stoßprozesse. Harmonische Schwingungen, gekoppelte Oszillatoren, deterministisches Chaos. Planetenbahnen (Keplersche Gesetze), Rotierende Bezugssysteme (Scheinkräfte), Trägheitstensor, Eulersche Kreiselgleichungen (Präzession, Nutation), Wellenausbreitung in der Mechanik, Dopplereffekt.

**Hydromechanik:** Schwimmende Körper, Barometrische Höhenformel, Kontinuitätsgleichung, Laminare und turbulente Strömungen, Bernoulli-Gleichung, Hagen-Poiseuillesches Gesetz (innere Reibung), Oberflächenspannung, Eulersche Bewegungsgleichung, Wasserwellen.

**Spezielle Relativitätstheorie:** Michelson-Morley-Experiment, Bewegte Bezugssysteme, Lorentztransformation, Relativistische Effekte, Longitudinaler und transversaler Dopplereffekt, Relativistische Mechanik, kinetische Energie.

#### Literatur

Lehrbücher der klassischen Mechanik

#### Arbeitsaufwand

240 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (90), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung und Vorbereitung der Übungen (150)

**M Modul: Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik [M-PHYS-101348]**

**Verantwortung:** Studiendekan Physik  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** [Klassische Experimentalphysik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
7	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

**Pflichtbestandteile**

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-PHYS-102296</a>	Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik - Vorleistung (S. 107)	0	Anke-Susanne Müller
<a href="#">T-PHYS-102284</a>	Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik (S. 106)	7	Anke-Susanne Müller

**Modulnote**

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Der/die Studierende erlangt Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung auf dem Gebiet der klassischen Elektrodynamik und kann einfache physikalische Probleme aus diesen Gebieten selbständig bearbeiten.

**Inhalt**

**Zeitlich konstante elektrische und magnetische Felder:** Basisgröße Strom, elektrisches Potential, Ohmsches Gesetz, Coulombsches Gesetz, Gesetz von Biot-Savart, Integralsätze von Gauß und Stokes, Lorentzsches Kraftgesetz (Zyklotronbewegung, Hall-Effekt), Kirchhoffsche Regeln, Kapazitäten, Energieinhalt des elektromagnetischen Feldes, Elektrische und magnetische Dipole, Stetigkeitsbedingungen bei Übergängen Vakuum/Medium.

**Zeitlich veränderliche elektromagnetische Felder:** Induktionsgesetze (Selbstinduktion, Transformator, Motor, Generator), Elektrische Schaltkreise (Ein- und Ausschaltvorgänge, komplexe Scheinwiderstände, RLC-Schwingkreise), Verschiebungsstrom. Die Maxwell'schen Gleichungen (Integral- und Differentialform), Elektromagnetische Wellen, Hertz'scher Dipol, Normaler Skin-Effekt, Hohlleiter.

**Elektrodynamik der Kontinua:** Polarisierung und Magnetisierung (Para-, Ferro-, Dia-Elektrische und -Magnetische), Depolarisations- und Entmagnetisierungsfaktoren, Elektrische und magnetische Suszeptibilitäten, Dielektrische Funktion, magnetische Permeabilität.

**Literatur**

Lehrbücher der klassischen Elektrodynamik

**Arbeitsaufwand**

210 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (75), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung und Vorbereitung der Übungen (135)

## M Modul: Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik [M-PHYS-101349]

**Verantwortung:** Studiendekan Physik  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** [Klassische Experimentalphysik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
9	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-102297	Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik - Vorleistung (S. 109)	0	Florian Bernlochner, Andreas Naber
T-PHYS-102285	Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik (S. 108)	9	Florian Bernlochner, Andreas Naber

### Modulnote

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Der/die Studierende erlangt Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung auf dem Gebiet der Optik und klassischen Thermodynamik und kann einfache physikalische Probleme aus diesen Gebieten selbständig bearbeiten.

### Inhalt

#### Optik:

- Einführung: Beschreibung von Lichtfeldern, Überlagerung ebener Wellen, Kohärenz, Lichtausbreitung in Materie (optische Konstanten, Dispersion und Absorption, Polarisation, Gruppengeschwindigkeit)
- Geometrische Optik: Fermatsches Prinzip, Reflexions- und Brechungsgesetz, Totalreflexion, Lichtleiter, Abbildende Systeme, Abbildungsfehler, Blenden, Auge, Lupe, Foto- und Projektionsapparat, Fernrohr, Spiegelteleskop, Mikroskop.
- Wellenoptik: Huygens-Fresnelsches Prinzip, Beugung, Interferenz (Zweifach-/ Vielfachinterferenzen, Spalt, Lochblende, Doppelspalt, Gitter, Interferometer, Auflösungsvermögen, Holographie), Polarisation (Fresnelsche Formeln), Doppelbrechung, Optische Aktivität, Streuung (Rayleigh, Thomson, Mie)
- Photonen: Eigenschaften des Photons, Strahlungsgesetze, Nichtlineare Optik.

#### Thermodynamik:

- Einführung: Temperatur, Entropie, Reversible und irreversible Prozesse, Temperaturmessung, Stoffmengen, Chemisches Potential, Ideales Gas, Wärmemenge, Wärmekapazität, Wärmeübertragung.
- Kinetische Gastheorie: Druck, Wärmekapazität, Maxwell'sche Geschwindigkeitsverteilung, Transportphänomene (freie Weglänge, Wärmeleitung, innere Reibung, Diffusion).
- Phänomenologische Thermodynamik und Anwendungen: Thermodynamische Potentiale, Hauptsätze der Wärmelehre, Zustandsgleichungen, Kreisprozesse (Carnot, Stirling, Wirkungsgrad), Reale Gase und Substanzen (van der Waals-Gleichung, Joule-Thomson-Effekt, kritischer Punkt, Aggregatzustände, Tripelpunkt, Phasenübergänge).

### Literatur

Lehrbücher der Optik und Thermodynamik



### **Arbeitsaufwand**

270 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (105), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung und Vorbereitung der Übungen (165)

### 3 Klassische Theoretische Physik

#### M Modul: Klassische Theoretische Physik I, Einführung [M-PHYS-101350]

**Verantwortung:** Studiendekan Physik  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** [Klassische Theoretische Physik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

#### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-PHYS-102298</a>	Klassische Theoretische Physik I, Einführung - Vorleistung (S. 111)	0	Jörg Schmalian
<a href="#">T-PHYS-102286</a>	Klassische Theoretische Physik I, Einführung (S. 110)	6	Jörg Schmalian

#### Modulnote

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

#### Voraussetzungen

keine

#### Qualifikationsziele

Der/die Studierende erlangt die grundlegenden mathematischen Kenntnisse und Fertigkeiten am Beispiel einfacher mechanischer Probleme. Er/sie erhält die notwendigen Mathematikkenntnisse für die Kursvorlesungen in Theoretischer Physik.

#### Inhalt

**Kinematik:** Bahnkurven, Inertialsysteme, Galilei-Transformation. Newtonsche Axiome. Energie, Impuls, Drehimpuls, Definitionen, Erhaltungssätze, System von Massenpunkten. Harmonischer Oszillator, mit Reibung und getrieben (periodische Kraft, Kraftstoß). Zwei-Körper-Problem mit Zentralkraft, Kepler, Klassifizierung der Bahnen, Rutherford-Streuung.

**Mathematische Hilfsmittel:** Differential- und Integralrechnung, Einfache Differentialgleichungen, Potenzreihen, Komplexe Zahlen, Vektoren, Gradient, Linienintegral,  $\delta$ -Distribution

#### Literatur

Lehrbücher der klassischen theoretischen Mechanik

#### Arbeitsaufwand

180 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (60), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung und Vorbereitung der Übungen (120)

**M Modul: Klassische Theoretische Physik II, Mechanik [M-PHYS-101351]**

**Verantwortung:** Studiendekan Physik  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** [Klassische Theoretische Physik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

**Pflichtbestandteile**

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-PHYS-102299</a>	Klassische Theoretische Physik II, Mechanik - Vorleistung (S. 113)	0	Kirill Melnikov
<a href="#">T-PHYS-102287</a>	Klassische Theoretische Physik II, Mechanik (S. 112)	6	Kirill Melnikov

**Modulnote**

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Behandlung der analytischen Mechanik der Punktmassen, des starren Körpers und der Kontinua. Die hier eingeführten Konzepte und grundlegenden Formalismen sind für die gesamte Theoretische Physik von zentraler Bedeutung.

**Inhalt**

Lagrange- und Hamiltonformalismus, Lagrange-Gleichungen 1. und 2. Art, Symmetrieprinzipien und Erhaltungssätze. Hamiltonsches Prinzip, Hamiltonsche Bewegungsgleichungen, Phasenraum, kanonische Transformationen. Der Starre Körper. Beschleunigte und rotierende Bezugssysteme. Schwingungen in Systemen mit mehreren Freiheitsgraden. Mathematische Hilfsmittel: orthogonale Transformationen, Funktionale, Variationsrechnung. Weitere Themen: Lineare Kette, Kontinuumsmechanik, Divergenz und Rotation, Fourier-Transformation

**Literatur**

Lehrbücher der klassischen theoretischen Mechanik

**Arbeitsaufwand**

180 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (60), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung und Vorbereitung der Übungen (120)

**M Modul: Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik [M-PHYS-101352]**

**Verantwortung:** Studiendekan Physik  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** [Klassische Theoretische Physik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
8	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

**Pflichtbestandteile**

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-PHYS-102300</a>	Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik - Vorleistung (S. 115)	0	Thomas Schwetz-Mangold
<a href="#">T-PHYS-102288</a>	Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik (S. 114)	8	Thomas Schwetz-Mangold

**Modulnote**

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Verständnis elektrischer und magnetischer Felder und der elektrischen und magnetischen Eigenschaften der Materie. Spezielle Relativitätstheorie als Grundlage eines großen Teils der modernen Physik und lorentz-kovariante Formulierung der Maxwell-Gleichungen.

**Inhalt**

**Einführung und Überblick:** Grundbegriffe, Maxwellgleichungen, Kontinuitätsgleichung.

**Elektrostatik:** Grundgleichungen, skalares Potential, Beispiele, Elektrostatische Energie, Randwertprobleme, Multipolentwicklungen, Ladungsverteilung im äußeren Feld.

**Magnetostatik:** Grundgleichungen, Vektorpotential, Beispiele, Lokalisierte Stromverteilung, magnetisches Moment, Stromverteilung im äußeren Feld.

**Zeitabhängige Felder und Strahlungsphänomene:** Grundgleichungen, quasistationäre Näherung, Poynting-Theorem, Elektromagnetische Wellen: ebene Wellen, Polarisation, Wellenpakete, sphärische Wellen, Felder in Hohlleitern und Resonatoren, elektromagnetische Potentiale und Eichtransformationen, Retardierte und avancierte Potentiale, Abstrahlung einer lokalisierten Quelle, Hertzscher Dipol, Felder und Strahlung bewegter Punktladungen, Streuung an geladenen Teilchen

**Spezielle Relativitätstheorie und kovariante Elektrodynamik:** Einsteinsches Relativitätsprinzip, Lorentztransformationen und 4-Vektoren, Tensoren, relativistische Mechanik, kovariante Maxwellgleichungen, Energie-Impuls-Tensor, Erhaltungssätze, Lagrange-Fomulierung der Elektrodynamik.

**Materie im elektromagnetischen Feld:**  $P$ ,  $M$ ,  $D$ ,  $H$ , Maxwellgleichung, Beispiele zur Elektrostatik und Magnetostatik, Wellen in Dielektrika, Reflexion und Brechung, Energiesatz.

**Mathematische Hilfsmittel:** Linien-, Flächen- und Volumenintegrale, Integralsätze, Zylinder- und Kugelkoordinaten,  $\delta$ -Distribution (3-dimensional), Fouriertransformation, Legendrepolynome, Kugelfunktionen, Besselfunktionen, Transformationsverhalten von Vektoren und Tensoren (Drehungen, Lorentztransformationen), Hauptachsentransformation.

**Literatur**

Lehrbücher der Elektrodynamik

**Arbeitsaufwand**

240 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (90), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung und Vorbereitung der Übungen (150)

## 4 Moderne Experimentalphysik

### M Modul: Moderne Experimentalphysik [M-PHYS-101532]

**Verantwortung:** Studiendekan Physik  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** [Moderne Experimentalphysik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
26	Jedes Sommersemester	3 Semester	Deutsch	1

#### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-PHYS-102313</a>	Moderne Experimentalphysik I, Atome und Kerne, Vorleistung (S. 119)	8	Wulf Wulfhekel
<a href="#">T-PHYS-102314</a>	Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper, Vorleistung (S. 120)	8	Wolfgang Wernsdorfer
<a href="#">T-PHYS-102315</a>	Moderne Experimentalphysik III, Teilchen und Hadronen, Vorleistung (S. 121)	6	Thomas Müller
<a href="#">T-PHYS-102312</a>	Mündliche Prüfung "Moderne Experimentalphysik I - III" (S. 130)	4	Florian Bernlochner, Guido Drexlin, David Hunger, Ulrich Husemann, Heinz Kalt, Anke-Susanne Müller, Thomas Müller, Ulrich Nienhaus, Günter Quast, Thomas Schimmel, Alexey Ustinov, Martin Wegener, Georg Weiß, Wolfgang Wernsdorfer, Wulf Wulfhekel

#### Modulnote

Die Modulnote wird durch die Note der mündlichen Prüfung bestimmt.

#### Voraussetzungen

keine

#### Qualifikationsziele

##### Moderne Experimentalphysik I, Atome und Kerne

Der/die Studierende erlangt Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung auf den Gebieten der Atomphysik und der Kernphysik und kann einfache physikalische Probleme aus diesen Gebieten selbständig bearbeiten.

##### Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper

Der/die Studierende erlangt Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung auf den Gebieten der Molekülphysik und der Festkörperphysik und kann einfache physikalische Probleme aus diesen Gebieten selbständig bearbeiten.

##### Moderne Experimentalphysik III, Teilchen und Hadronen

Der/die Studierende erlangt Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung auf dem Gebiet der Teilchenphysik und kann einfache physikalische Probleme aus diesem Gebiet selbständig bearbeiten.

##### Mündliche Prüfung Moderne Experimentalphysik

Der/die Studierende wiederholt und verinnerlicht den Stoff der Vorlesungen und Übungen zur Modernen Experimentalphysik und erkennt übergreifende physikalische Konzepte.

### Inhalt

#### Moderne Experimentalphysik I, Atome und Kerne

- Experimentelle Grundlagen der Atomphysik: Masse und Ausdehnung der Atome, Elementarladung, spezifische Ladung des Elektrons. Struktur der Atome, Thomson-Modell, Rutherford-Streueversuch, Optisches Spektrum von Atomen, Bohrsche Postulate. Anregung durch Stöße, Quantelung der Energie (Franck-Hertz-Versuch), Korrespondenzprinzip. Photoeffekt, Comptoneffekt.
- Elemente der Quantenmechanik: Materiewellen und Wellenpakete. Heisenbergsche Unschärferelation. Schrödingergleichung
- Das Wasserstoffatom: Schrödingergleichung im Zentralfeld, Energiezustände des Wasserstoffatoms, Bahn- und Spinnmagnetismus, Stern-Gerlach-Versuch. Spin-Bahnkopplung, Feinstruktur. Einfluss des Kernspins: Hyperfeinstruktur.
- Atome im magnetischen und elektrischen Feld: Zeeman-Effekt, Paschen-Back-Effekt. Spinresonanz und ihre Anwendungen. Stark-Effekt, Experiment von Lamb und Rutherford.
- Mehrelektronensysteme: Heliumatom, Singulett-/Triplettsystem. Kopplung von Drehimpulsen, Vektorgerüstmodell, Landéfaktor. Periodensystem und Schalenstruktur. Erzeugung und Nachweis von Röntgenstrahlung. Maser, Laser.
- Aufbau der Atomkerne: Ladung, Masse, Bindungsenergie und Massendefekt. Experimentelle Bestimmung von Kernradien: Rutherfordstreuung, Lepton-Kern-Streuung und Formfaktoren. Myonische (pionische) Atome.
- Fundamentale Eigenschaften stabiler Kerne und Kernmodelle: Tröpfchenmodell, Kernspins und Kernmomente, Parität, Angeregte Kernzustände, Schalenmodell (nur in Grundzügen)
- Kernkräfte: Deuteron, Isospin-Formalismus, Interpretation der Kernkraft als Austauschkraft. Zerfall instabiler Kerne, Zerfallsgesetz, Halbwertszeit,  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -Zerfall. Kernspaltung, Kernreaktionen (nur Grundidee und ausgewählte Beispiele).

#### Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper

- Einführung in die Physik der Moleküle: Molekülbindung, Molekülspektroskopie (Rotations-, Schwingungs- und Bandenspektren, Franck-Condon-Prinzip).
- Bindungstypen: Kovalente Bindung, Ionenbindung, Metallische Bindung, van der Waals-Bindung, Wasserstoff-Brückenbindung.
- Kristallstrukturen: Punktgitter, Elementarzelle, Basis, Symmetrieoperationen. Bravais-Gitter, kristallographische Punktgruppen, Einfache Kristallstrukturen, Realkristalle. Defekte (Punktdefekte, Versetzungen, Korngrenzen). Amorphe Festkörper. Optional: mechanische Eigenschaften (Härte, elastische und plastische Verformung).
- Beugung und reziprokes Gitter: Streuung an periodischen Strukturen, Beugungsbedingung nach Laue, Reziprokes Gitter, Ewald-Konstruktion, Braggsches Gesetz. Brillouin-Zonen, Strukturfaktor, Formfaktor. Temperaturabhängigkeit der Streuintensität. Methoden der Strukturanalyse.
- Gitterdynamik: Adiabatische Näherung, Harmonische Näherung. Lineare einatomige und zweiatomige Kette. Schwingungen des dreidimensionalen Gitters. Zustandsdichte. Quantisierung der Gitterschwingungen. Streuung an zeitlich veränderlichen Strukturen. Bestimmung von Phononen-Dispersionsrelationen, Debye-Näherung.
- Thermische Eigenschaften des Gitters: Mittlere thermische Energie eines harmonischen Oszillators. Bose-Statistik. Spezifische Wärme des Gitters, Anharmonische Effekte: thermische Ausdehnung, Wärmeleitfähigkeit des Gitters. Zwei-Niveau-Systeme. Schottky-Anomalie.
- Dielektrische Eigenschaften von Isolatoren: Makroskopisches und mikroskopisches elektrisches Feld. Dielektrische Konstante und Polarisierbarkeit, Verschiebungspolarisation. Lorentzoszillator. Ferro-, Pyro- und Piezoelektrizität.
- Freies Elektronengas: Drude-Modell (dc- und ac-Leitfähigkeit), Hall-Effekt, Plasmonen, optische Leitfähigkeit. Thermische Eigenschaften. Sommerfeld-Modell (Grundzustand des freien Elektronengases) Fermi-Dirac-Verteilung. Spezifische Wärme, Transporteigenschaften.
- Elektronen im periodischen Potential: Bloch-Zustände, Elektronen im schwachen periodischen Potential. Brillouin-Zonen und Fermiflächen, Näherung für stark gebundene Elektronen.
- Halbklassische Dynamik von Kristallelektronen: Semiklassische Bewegungsgleichungen, effektive Masse Elektronen und Löcher. Boltzmann-Gleichung. Elektronische Streuprozesse in Metallen. Elektron-Elektron-Wechselwirkung. Quanteneffekte im elektronischen Transport.
- Halbleiter: Allgemeine Eigenschaften und Bandstruktur. Konzentration der Ladungsträger, dotierte Halbleiter. Leitfähigkeit und Beweglichkeit, p-n-Übergang.
- Magnetische Eigenschaften: Magnetismus der Leitungselektronen. Atomarer Magnetismus (Dia-, Paramagnetismus), Magnetische Wechselwirkungen (Austauschwechselwirkung), Ferro- und Antiferromagnetismus, Ferrimagnetismus, Magnonen.
- Grundbegriffe der Supraleitung: Idealer Leiter und Supraleiter, London-Gleichungen. Cooper-Paare und BCS-Theorie. Josephson-Effekte. Supraleiter 1. und 2. Art. Supraleitende Oxide.

### Moderne Experimentalphysik III, Teilchen und Hadronen

- Wechselwirkung von Strahlung und Teilchen mit Materie. Detektoren. Teilchenbeschleuniger (zumindest: Van de Graaff, Zyklotron, Synchrotron).
- Strahlenbelastung, Strahlenschutz: Definitionen der verschiedenen Einheiten, einige Zahlenwerte (kurz).
- Ausgewählte Anwendungen der Kern- und Teilchenphysik: Kernenergie, Spaltreaktoren, Kernfusion. Datierungen, astrophysikalische Aspekte.
- Struktur der Materie: elastische, inelastische und tiefinelastische Lepton-Nukleon-Streuung, Formfaktoren der Nukleonen, Nukleonresonanzen ( $\Delta$ -Resonanz), Strukturfunktionen, Partonen. Übersicht Standardmodell der Teilchenphysik.
- Symmetrien und Erhaltungssätze: Quantenzahlen der Elementarteilchen, diskrete Symmetrien C, T, P; Paritätsverletzung, CP-Verletzung (zumindest kurz), CPT-Erhaltung. Schlüsselexperimente.
- Quarks, Gluonen und Hadronen: Quarkmodell, Baryonen- und Mesonenmultipletts, Quarkoniumzustände  $J/\psi$  und  $\Upsilon$ , Farbwechselwirkungen in der Quantenchromodynamik (QCD), QCD-Potential, Confinement und asymptotische Freiheit, Gluonen, Jet-Bildung. Partonmodell. Schlüsselexperimente.
- Elektroschwache Wechselwirkung: Elektroschwache Vereinheitlichung, Kopplungen von W- und Z-Bosonen, Higgs-Mechanismus, Massen der Elementarteilchen, Quarkmischung, Schlüsselexperimente.
- Moderne Teilchenphysik: Experimente in Elektron-Positron-Annihilation und Kollisionen von Hadronen, Neutrino-physik.
- Offene Fragen und Querverbindungen: Grenzen und Erweiterungen des Standardmodells (Grundgedanken), Verbindung von Teilchenphysik, Kosmologie und Astroteilchenphysik

### Empfehlungen

Klassische Experimentalphysik und Klassische Theoretische Physik

### Literatur

Lehrbücher der Atomphysik und Kernphysik

Lehrbücher der Molekülphysik und der Festkörperphysik

Lehrbücher der Teilchenphysik

### Arbeitsaufwand

#### Moderne Experimentalphysik I, Atome und Kerne

240 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (90), Nachbereitung der Vorlesung und Vorbereitung der Übungen (150)

#### Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper

240 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (90), Nachbereitung der Vorlesung und Vorbereitung der Übungen (150)

#### Moderne Experimentalphysik III, Teilchen und Hadronen

180 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (68), Nachbereitung der Vorlesung und Vorbereitung der Übungen (112)

#### Mündliche Prüfung Moderne Experimentalphysik

120 Stunden Vorbereitung auf die mündliche Prüfung in Moderner Experimentalphysik I-III

## 5 Moderne Theoretische Physik

### M Modul: Moderne Theoretische Physik [M-PHYS-101533]

**Verantwortung:** Studiendekan Physik  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** [Moderne Theoretische Physik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
26	Jedes Sommersemester	3 Semester	Deutsch	1

#### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-PHYS-102317</a>	Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1, Vorleistung 1 (S. 122)	4	Frans Klinkhamer
<a href="#">T-PHYS-102320</a>	Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1, Vorleistung 2 (S. 123)	4	Frans Klinkhamer
<a href="#">T-PHYS-102316</a>	Mündliche Prüfung "Moderne Theoretische Physik I - III" (S. 131)	4	Frans Klinkhamer, Kirill Melnikov, Alexander Mirlin, Milada Margarete Mühlleitner, Ulrich Nierste, Carsten Rockstuhl, Jörg Schmalian, Thomas Schwetz-Mangold, Alexander Shnirman, Matthias Steinhauser, Dieter Zeppenfeld

#### Wahlpflichtblock Mod. Th. Physik

Wahlpflichtblock; Es müssen zwischen 5 und 6 Bestandteile belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-PHYS-102321</a>	Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2, Vorleistung 1 (S. 124)	3	Kirill Melnikov
<a href="#">T-PHYS-102322</a>	Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2, Vorleistung 2 (S. 125)	3	Kirill Melnikov
<a href="#">T-PHYS-102318</a>	Moderne Theoretische Physik IIIa, Statistische Physik 1, Vorleistung 1 (S. 126)	3	Alexander Mirlin
<a href="#">T-PHYS-102319</a>	Moderne Theoretische Physik IIIa, Statistische Physik 1, Vorleistung 2 (S. 127)	2,5	Alexander Mirlin
<a href="#">T-PHYS-103211</a>	Moderne Theoretische Physik IIIb, Statistische Physik 2, Vorleistung 1 (S. 128)	3	Alexander Shnirman
<a href="#">T-PHYS-103212</a>	Moderne Theoretische Physik IIIb, Statistische Physik 2, Vorleistung 2 (S. 129)	2,5	Alexander Shnirman

#### Modulnote

Die Modulnote wird durch die Note der mündlichen Prüfung bestimmt.

#### Voraussetzungen

keine

#### Qualifikationsziele

##### Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1



Der/die Studierende erlernt die grundlegenden Konzepte der Einteilchen-Quantenmechanik und wendet diese auf wichtige Fragestellungen an. Er/sie legt damit die Grundlage für ein fundamentales Verständnis der mikroskopischen Welt.

### **Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2**

Der/die Studierende erlernt die grundlegenden Konzepte der Quantenmechanik für Mehrteilchensysteme und der relativistischen Quantenmechanik, sowie die Grundlagen der Quantenfeldtheorie.

### **Moderne Theoretische Physik III, Statistische Physik**

Der/die Studierende erlernt die grundlegenden Konzepte der Quantenstatistik und statistischen Thermodynamik.

### **Mündliche Prüfung Moderne Theoretische Physik**

Der/die Studierende wiederholt und verinnerlicht den Stoff der Vorlesungen und Übungen zur Modernen Theoretischen Physik und erkennt übergreifende physikalische Konzepte.

### **Inhalt**

#### **Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1**

- Einführung: Historische Bemerkungen, Grenzen der klassischen Physik.
- Dualismus Teilchen und Welle: Wellenmechanik, Materiewellen, Wellenpakete, Unschärferelation, Schrödingergleichung, Qualitatives Verständnis einfacher Fälle.
- Mathematische Hilfsmittel: Hilbertraum, Bra und Ket, Operatoren, Hermitizität, Unitarität, Eigenvektoren und Eigenwerte, Observable, Basis, Vollständigkeit.
- Postulate der Quantenmechanik: Messprozess, Zeitentwicklung, Zeitentwicklung von Erwartungswerten, Ehrenfest-Theorem und klassischer Grenzfall.
- Eindimensionale Potentiale: Potentialtöpfe, harmonischer Oszillator.
- Gebundene Zustände in einem dreidimensionalen Potential: Separation der Variablen, Zentralpotential, Drehimpuls, Drehsymmetrie und Spin, Entartung, Teilchen im äußeren elektromagnetischen Feld, Wasserstoffatom.
- Zeitunabhängige Störungstheorie: Nichtentarteter und entarteter Fall, Feinstruktur des Wasserstoffspektrums, Stark-Effekt.
- Grundlagen der Streutheorie: Differentieller Wirkungsquerschnitt, Bornsche Reihe und Bornsche Näherung, Partialwellen und Streuphasen, optisches Theorem.

#### **Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2**

- Mehrteilchensysteme: Austauschentartung, identische Teilchen: Bosonen und Fermionen, Heliumatom.
- Zeitabhängige Phänomene: Zeitentwicklungsoperator, Schrödinger-, Heisenberg- und Wechselwirkungsbild, Dyson-Entwicklung, zeitgeordnete Produkte, Fermis Goldene Regel.
- Drehimpuls, irreduzible Darstellungen der Drehungen: Addition von Drehimpulsen, Produktdarstellungen der Drehgruppe, Clebsch-Gordan-Koeffizienten, Irreduzible Tensoroperatoren, Wigner-Eckart-Theorem.
- Relativistische Quantenmechanik: Lorentzgruppe und Drehgruppe, Klein-Gordon-Gleichung, Spinordarstellung der Lorentzgruppe, Dirac-Gleichung, Löchertheorie, Lösungen der freien Gleichung und Kovarianz, Ankopplung eines äußeren elektromagnetischen Feldes, Relativistisches Wasserstoffatom.
- Quantisierung des elektromagnetischen Feldes: Photonen, Strahlung, Strahlungsübergänge, Spontane und induzierte Emission, Auswahlregeln.
- Grundzüge der Quantenfeldtheorie: Besetzungszahldarstellung und freie Felder, Wechselwirkung und Störungstheorie, Feynman-Diagramme, Diagrammregeln.

#### **Moderne Theoretische Physik III, Statistische Physik**

Teil IIIa, Statistische Physik 1:

- Statistische Formulierung der Thermodynamik (klassisch und quantenmechanisch): Gibbs-Ensemble, reine und gemischte Zustände, Dichtematrix und Liouville-Gleichung, Mikrokanonisches, kanonisches und großkanonisches Ensemble.
- Ideale Systeme: Boltzmann-Gas, Bosonen (Bose-Einstein-Kondensation, Hohlraumstrahlung, Phononen), Fermionen (entartetes Fermigas), Spinsysteme.

Teil IIIb, Statistische Physik 2:

- Reale Systeme: van der Waals-Gas, Spinmodelle mit Wechselwirkung, Wechselwirkungen in Festkörpern (Born-Oppenheimer, 2. Quantisierung), Näherungsverfahren.

- Phasenübergänge: Ising-Modell, Landau-Freie-Energie-Funktional (Molekularfeldnäherung, Fluktuationen), Kritische Exponenten und Universalitätsklassen.
- Zusätzliche Themen: Stochastische Prozesse, Master-Gleichung, Fokker-Planck- und Langevin-Beschreibung, Boltzmann-Transport-Theorie Elektrische und Wärmeleitfähigkeit, thermoelektrische Effekte, Hydrodynamik, Linear-Response-(Kubo-) Formalismus, Fluktuations-Dissipations-Theorem, Kramers-Kronig-Relationen.

### **Empfehlungen**

Klassische Experimentalphysik und Klassische Theoretische Physik

### **Literatur**

Lehrbücher der Quantenmechanik und Lehrbücher zur statistischen Physik

### **Arbeitsaufwand**

#### **Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1**

240 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (90), Nachbereitung der Vorlesung und Vorbereitung der Übungen (150)

#### **Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2**

180 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (75), Nachbereitung der Vorlesung und Vorbereitung der Übungen (105)

#### **Moderne Theoretische Physik III, Statistische Physik**

240 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (90), Nachbereitung der Vorlesung und Vorbereitung der Übungen (150)

#### **Mündliche Prüfung Moderne Theoretische Physik**

120 Stunden Vorbereitung auf die mündliche Prüfung in Moderner Theoretischer Physik I, II, IIIa und IIIb

## 6 Mathematik

### 6.1 Mathematik

#### M Modul: Höhere Mathematik I [M-MATH-101327]

**Verantwortung:** Dirk Hundertmark  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** [Mathematik](#) / [Mathematik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
10	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

#### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-MATH-102224</a>	Höhere Mathematik I (S. 101)	10	Ioannis Anapolitanos, Dirk Hundertmark, Peer Kunstmann, Tobias Lamm, Christoph Schmoeger

#### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung von 120 Minuten Dauer.

#### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

#### Voraussetzungen

Keine

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden können:

- mit reellen und komplexen Zahlen rechnen, sowie grundlegende Funktionen und ihre Eigenschaften reproduzieren und erläutern,
- mit den üblichen Methoden Folgen und Reihen auf Konvergenz untersuchen und Grenzwerte berechnen,
- grundlegende Techniken der Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen benennen, erläutern und anwenden,
- Funktionenfolgen auf verschiedene Konvergenzarten untersuchen,
- die Grundzüge der linearen Algebra erläutern, auf einfache Aufgaben anwenden und lineare Gleichungssysteme lösen.

#### Inhalt

Logische Grundlagen, Mengen und Relationen, reelle Zahlen, komplexe Zahlen, Folgen und Konvergenz, Konvergenzkriterien für Reihen, Potenzreihen, Stetigkeit, Exponentialfunktion, trigonometrische Funktionen und Hyperbelfunktionen, Differential- und Integralrechnung in einer Variablen, Funktionenfolgen, uneigentliche Integrale, einfache Differentialgleichungen, Vektorräume, Basis, Dimension, lineare Gleichungssysteme und Gauß-Algorithmus, Matrixrechnung.

#### Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 300 Stunden

Präsenzzeit: 120 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 180 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

**M Modul: Höhere Mathematik II [M-MATH-101328]**

**Verantwortung:** Dirk Hundertmark  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** [Mathematik](#) / [Mathematik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
10	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

**Pflichtbestandteile**

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-MATH-102225</a>	Höhere Mathematik II (S. 102)	10	Ioannis Anapolitanos, Dirk Hundertmark, Peer Kunstmann, Tobias Lamm, Christoph Schmoeger

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung von 120 Minuten Dauer.

**Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können:

- Eigenwerte und Eigenvektoren berechnen, sowie Matrizen diagonalisieren,
- die wichtigen Sätze der mehrdimensionalen Differentialrechnung benennen, erläutern und anwenden,
- Volumen- und Oberflächenintegrale berechnen,
- Integralsätze benennen und anwenden,
- Rechenregeln der Fouriertransformation benennen, erläutern und anwenden.

**Inhalt**

Skalarprodukt und Orthogonalität, Determinanten, Kreuzprodukt, Eigenwerte, Diagonalisierung von Matrizen, Jordan-Normalform;

partielle und totale Ableitungen, Umkehrsatz, implizit definierte Funktionen, Satz von Taylor, Extremwertaufgaben mit und ohne Nebenbedingungen, Vektoranalysis, Volumenintegrale, Kurvenintegrale, Oberflächenintegrale, Integralsätze; holomorphe Funktionen, Cauchyscher Integralsatz, Cauchy-Formel, Laurententwicklung, Residuensatz, konforme Abbildungen; Fourierreihen, Fouriertransformation, Fourierinversionsformel, Satz von Plancherel, Faltung.

**Arbeitsaufwand**

Gesamter Arbeitsaufwand: 300 Stunden

Präsenzzeit: 120 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 180 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

**M Modul: Höhere Mathematik III [M-MATH-101329]**

**Verantwortung:** Dirk Hundertmark  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** [Mathematik](#) / [Mathematik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

**Pflichtbestandteile**

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-MATH-102226</a>	Höhere Mathematik III (S. 103)	4	Ioannis Anapolitanos, Dirk Hundertmark, Peer Kunstmann, Tobias Lamm

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung von 120 Minuten Dauer.

**Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können:

- elementare gewöhnliche Differentialgleichungen explizit lösen,
- Sätze zur Existenz und Eindeutigkeit bei Differentialgleichungssystemen benennen und an Beispielen erläutern,
- Lösungen für homogene und inhomogene lineare Systeme berechnen,
- einfache partielle Differentialgleichungen explizit lösen,
- grundlegende Eigenschaften von Potential-, Wärmeleitungs- und Wellengleichung benennen und erläutern.

**Inhalt**

Bernoulli- und Riccati-Differentialgleichung, exakte Differentialgleichung, Differentialgleichungen höherer Ordnung, Eulerische Differentialgleichung, Potenzreihenansatz, abgewandelter Potenzreihenansatz, Differentialgleichungssysteme erster Ordnung, Satz von Picard-Lindelöf, lineare Differentialgleichungssysteme mit konstanten Koeffizienten, Fundamentalsysteme, Variation der Konstanten;

Transportgleichung, quasilineare Gleichungen erster Ordnung, Charakteristiken, Potentialgleichung, harmonische Funktionen, Greensche Funktion, Poissongleichung, Diffusionsgleichung, Wärmeleitungskern, Separation der Variablen, Lösungsdarstellungen für die Wellengleichung in Dimensionen 1–3.

**Arbeitsaufwand**

Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden

Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

## 6.2 Erweiterte Mathematik

### M Modul: Lineare Algebra 1 [M-MATH-101330]

**Verantwortung:** Enrico Leuzinger  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** [Mathematik](#) / [Erweiterte Mathematik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Wintersemester	1 Semester	1

#### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-MATH-103337</a>	Lineare Algebra 1 - Klausur (S. 117)	9	Frank Herrlich, Enrico Leuzinger, Roman Sauer, Wilderich Tuschmann

#### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfungen von 120 Minuten Dauer.

#### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Prüfung.

#### Voraussetzungen

Keine

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden

- kennen grundlegende mathematische Beweisverfahren und sind in der Lage, eine mathematische Argumentation formal korrekt auszuführen,
- kennen die algebraischen Strukturen Gruppe, Ring, Körper, Vektorraum und deren Beziehungen untereinander,
- beherrschen Lösungstechniken für lineare Gleichungssysteme, insbesondere das Gauß'sche Eliminationsverfahren,
- sind in der Lage, lineare Abbildungen durch Matrizen darzustellen und zugeordnete Größen wie Determinanten oder Eigenwerte mithilfe des Matrizenkalküls zu berechnen

#### Inhalt

- Grundbegriffe (Mengen, Abbildungen, Relationen, Gruppen, Ringe, Körper, Matrizen, Polynome)
- Lineare Gleichungssysteme (Gauß'sches Eliminationsverfahren, Lösungstheorie)
- Vektorräume (Beispiele, Unterräume, Quotientenräume, Basis und Dimension)
- Lineare Abbildungen (Kern, Bild, Rang, Homomorphiesatz, Vektorräume von Abbildungen, Dualraum, Darstellungsmatrizen, Basiswechsel, Endomorphismenalgebra, Automorphismengruppe)
- Determinanten
- Eigenwerttheorie (Eigenwerte, Eigenvektoren, charakteristisches Polynom, Normalformen)

#### Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 270 Stunden

Präsenzzeit: 120 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Veriefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung der Vorlesungsinhalte
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung



**M Modul: Analysis 2 [M-MATH-101334]**

**Verantwortung:** Michael Plum  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** [Mathematik](#) / [Erweiterte Mathematik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Sommersemester	1 Semester	1

**Pflichtbestandteile**

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-MATH-103347</a>	Analysis 2 - Klausur (S. 82)	9	Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Tobias Lamm, Michael Plum, Wolfgang Reichel, Christoph Schmoeger, Roland Schnaubelt, Lutz Weis

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfungen von 120 Minuten Dauer.

**Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können die Theorie der Stetigkeit und Differenzierbarkeit im vektorwertigen Fall beschreiben und daraus Eigenschaften von Funktionen herleiten. Die Studierenden sind in der Lage, die topologischen Grundbegriffe im Rahmen der normierten Vektorräume zu diskutieren und bei einfachen Beispielen zu verwenden. Sie können Kurvenintegrale berechnen und die zugrunde liegende Theorie erläutern. Sie können die grundlegenden Existenzaussagen zu gewöhnlichen Differentialgleichungen beschreiben und damit Anwendungsbeispiele lösen.

**Inhalt**

- Normierte Vektorräume, topologische Grundbegriffe, Fixpunktsatz von Banach
- Mehrdimensionale Differentiation, implizit definierte Funktionen, Extrema ohne/mit Nebenbedingungen
- Kurvenintegral, Wegunabhängigkeit
- Lineare gewöhnliche Differentialgleichungen, Trennung der Variablen, Satz von Picard und Lindelöf.

**Arbeitsaufwand**

Gesamter Arbeitsaufwand: 270 Stunden

Präsenzzeit: 120 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Veriefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung der Vorlesungsinhalte
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

**M Modul: Analysis 3 [M-MATH-101318]**

**Verantwortung:** Wolfgang Reichel  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** [Mathematik](#) / [Erweiterte Mathematik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Wintersemester	1 Semester	1

**Pflichtbestandteile**

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-MATH-102245</a>	Analysis 3 - Klausur (S. 83)	9	Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Tobias Lamm, Michael Plum, Wolfgang Reichel, Christoph Schmoeger, Roland Schnaubelt, Lutz Weis

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung (120min).

**Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Absolventinnen und Absolventen können

- das Problem des Messens von Inhalten von Mengen beurteilen
- die Konstruktion des Lebesgueschen Masses, des Lebesgueschen Integrals und des Oberflächenintegrals reproduzieren und grundlegende Eigenschaften nennen
- Volumina von Körpern und mehrdimensionale Integrale berechnen
- Integralsätze erläutern und anwenden
- Aussagen zur Konvergenz von Fourierreihen treffen.

**Inhalt**

- Messbare Mengen, messbare Funktionen
- Lebesguesche Mass, Lebesguesches Integral
- Konvergenzsätze für Lebesgue Integrale
- Prinzip von Cavalieri, Satz von Fubini
- Transformationssatz
- Divergenzsatz (Gausscher Integralsatz)
- Satz von Stokes
- Fourierreihen

**Empfehlungen**

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein:

Analysis 1 und 2

Lineare Algebra 1 und 2

**Arbeitsaufwand**

Gesamter Arbeitsaufwand: 270 Stunden

Präsenzzeit: 120 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

## 7 Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach

### 7.1 Anorganische und Organische Chemie

#### M Modul: Anorganische und Organische Chemie für Studierende der Physik [M-CHEMBIO-101742]

**Verantwortung:** Christopher Anson, Norbert Foitzik

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

**Curriculare Verankerung:** Pflicht

**Bestandteil von:** Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach / Anorganische und Organische Chemie

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
14	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	1

#### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CHEMBIO-100209	Organische Chemie (S. 132)	3	Norbert Foitzik, wechselnde Dozenten, siehe Vorlesungsverzeichnis
T-CHEMBIO-103373	Allgemeine Chemie: Grundlagen der Allgemeinen Chemie (für Bachelor-Studierende der Naturwissenschaften) (S. 79)	4	
T-CHEMBIO-103375	Anorganisch-Chemisches Praktikum für Physiker (S. 85)	7	

#### Voraussetzungen

keine

#### Qualifikationsziele

##### Vorlesung "**Allgemeine Chemie**"

Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der Allgemeinen und Anorganischen Chemie. Mit der Kenntnis des Periodensystems der Elemente, des grundlegenden Aufbaus von Atomen und chemischen Bindungen kennen die Studierenden spezifische anorganische Stoffe, sind in der Lage, diese strukturell zu beschreiben und deren verschiedene Reaktionsvermögen abzuschätzen und nach chemischen Gesetzmäßigkeiten zu interpretieren. Dabei kennen die Studierenden die grundlegenden Arten der chemischen Bindungen und einfache Modelle zur Beschreibung chemischer Strukturen. Darüberhinaus sind die Studierenden in der Lage die Konzepte des chemischen Gleichgewichts zu erklären und auf unterschiedliche Reaktionstypen anzuwenden. Sie kennen die grundlegenden Stoffe, deren Struktur und Eigenschaften, sowie die Stoffzusammenhänge der Hauptgruppenchemie.

##### Vorlesung "**OC 1**"

Die Studierenden können die wichtigsten organischen Stoffklassen mit repräsentativen Vertretern aufzählen, deren physikalische und chemische Eigenschaften und sind in der Lage die wichtigsten Reaktionstypen an einfachen Beispielen zu erklären. Sie können Naturstoffklassen mit den wichtigsten Vertretern benennen und deren Eigenschaften und Funktion in der Natur erklären. Sie können das Gefährdungspotential der wichtigsten im Labor verwendeten Chemikalien und Arbeitstechniken sowie die wichtigsten in der Organischen Chemie genutzten Analysemethoden benennen.

##### Praktikum "**Allgemeinen Chemie**"

Die Studierenden können in einem chemischen Labor arbeiten und wissen die damit zu sammenhängenden Verhaltens- und Sicherheitsvorschriften. Sie werden eine saubere und ordentliche Arbeitsweise im Labor entwickeln. Sie können selbstständig erste chemische Gefahrstoffe handhaben und ebenso selbstständig einfache chemischer Experimente und Analysen durchführen. Sie beherrschen den Umgang und die Benennung einfacher Arbeitsgeräte in chemischen Laboratorien. Sie sind in der Lage eigenständig Feststoffe zu Lösen oder Aufzuschießen und anschließend Kationen und Anionen zu trennen und nachzuweisen. Sie können Kationen durch Titrations sowie Gravimetrie quantitativ analysieren. Sie verstehen anhand praktischer Beispiele grundlegende Prinzipien der Anorganischen Chemie, insbesondere Säure-Base-Gleichgewichte,

Redoxgleichgewichte, Lösungs- Fällungs- und Komplexeleichgewichte.

### Inhalt

#### Vorlesung "**Allgemeine Chemie**"

- Aufbau der Materie, Atommodelle, Periodensystem der Elemente
- Einführung in die chemische Bindung
- Metalle, Ionenkristalle, kovalente Verbindungen, Komplexverbindungen
- Chemische Reaktionen, Chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Löslichkeitsprodukt
- Säuren und Basen, Säure-Basen-Gleichgewichte, Redoxreaktionen
- Heterogene Gleichgewichte, Phasengleichgewichte, Fällungsreaktionen
- Elektrochemische Grundbegriffe
- Chemie der Elemente
- Chemisches Rechnen

#### Vorlesung "**OC I**"

- Struktur organischer Moleküle und intermolekulare Wechselwirkungen
- Einführung in Reaktionen organischer Moleküle
- Kinetik, Acidität/Basizität, Mechanismen
- Alkane und deren Reaktionen, Nomenklatur und Stereochemie
- Alkene, Halogenalkane
- Aromaten
- Alkohole und Ether und deren Reaktionen
- Aldehyde und Ketone
- Carbonsäuren und deren Derivate
- Amine und Thiole
- Lipide, Zucker, Aminosäuren
- Nucleinsäuren und Biomakromoleküle

#### Praktikum "**Allgemeinen Chemie**"

- Gefahren und Arbeitsschutz in Chemischen Laboratorien
- Umgang und Kennzeichnung von Chemikalien
- Einfache chemische Arbeitstechniken
- Reaktionen und Nachweise von Anionen und Kationen
- Trennung und Nachweis von Kationen
- Trennung und Nachweis von Anionen
- Durchführung chemischer Analysen

### Literatur

#### Vorlesung "**Allgemeine Chemie**"

- E. Riedel (aktuelle Auflage): Anorganische Chemie, de Gruyter Verlag
- Hollemann, Wiberg (aktuelle Auflage): Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter Verlag
- Binnewies (aktuelle Auflage) Allgemeine und Anorganische Chemie, Spektrum Akademischer Verlag

#### Vorlesung "**OC I**"

- Streitwieser, Heathcock, Kosower, Organische Chemie, VCH, 1994.
- Vollhardt, Schore, Organische Chemie, Wiley-VCH, 2005.
- Bruice, Organische Chemie, Pearson Studium, 5. Aufl., 2011.
- Bräse, Bülle, Hüttermann, Organische und bioorganische Chemie, Wiley-VCH, 2. Aufl., 2008.

#### Praktikum "**Allgemeinen Chemie**"

- Jander, Blasius (aktuelle Auflage): Einführung in das Anorganisch-Chemische Praktikum
- Gerdes (aktuelle Auflage): Qualitative Anorganische Analyse

## 7.2 Physikalische Chemie

**M Modul: Physikalische Chemie für Physiker [M-CHEMBIO-101744]****Verantwortung:** wechselnde Dozenten, siehe Vorlesungsverzeichnis, Andreas-Neil Unterreiner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Curriculare Verankerung:** Pflicht**Bestandteil von:** [Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach](#) / [Physikalische Chemie](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
14	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	1

**Pflichtbestandteile**

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-CHEMBIO-103376</a>	Physikalisch-chemisches Praktikum für Physiker (S. 133)	6	
<a href="#">T-CHEMBIO-103385</a>	Physikalische Chemie I (S. 134)	8	

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele****Einführung in die Physikalische Chemie I**

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen von zwei Basisthemengebieten der Physikalischen Chemie, nämlich der Thermodynamik und der Reaktionskinetik. Die Studierenden sollen die zugrunde liegenden Konzepte auf einfache Problemstellungen im Bereich der Phasen- und Reaktionsgleichgewichte bzw. im Bereich der zeitlichen Abläufe von chemischen Reaktionen anwenden können.

**Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum**

Die Studierenden beherrschen

- die Grundlagen physikochemischer Messtechnik,
- die kritische Beurteilung experimenteller Ergebnisse.

Sie vertiefen und intensivieren ihre Kenntnisse auf speziellen Themengebieten, auch unter Berücksichtigung des Vorlesungsstoffs.

**Inhalt****Einführung in die Physikalische Chemie I**

Thermodynamik: Grundbegriffe, Temperatur und Nullter Hauptsatz, Eigenschaften von idealen und realen Gasen, Erster Hauptsatz der Thermodynamik, Thermochemie, Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, Entropieänderung bei verschiedenen reversiblen Prozessen, Dritter Hauptsatz und absolute Entropien, spontane Prozesse in nicht isolierten Systemen, Phasengleichgewichte reiner Stoffe und Mehrkomponentensysteme, Chemische Reaktionsgleichgewichte, Elektrochemie im Gleichgewicht.

Chemische Kinetik: Formalkinetik, Grundbegriffe, einfache Kinetiken, Geschwindigkeitsgesetze und deren Integration, komplexe Kinetiken, Reaktionen an Grenzflächen, photochemische Kinetik, Messung der Reaktionsgeschwindigkeit, Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit, Reaktionen in Lösungen.

**Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum**

Durchführung von Experimenten zu folgenden Themen: Thermodynamik, Elektrochemie, chemische Kinetik, Transportphänomene, Grenzflächenphänomene, Spektroskopie, numerische Methoden zur Lösung quantenmechanischer Probleme.

**Literatur**

P. W. Atkins, Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim, aktuelle Auflage

G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim aktuelle Auflage

Skripte zum Praktikum, siehe <http://www.ipc.kit.edu/>

### 7.3 Werkstoffkunde

#### M Modul: Werkstoffkunde [M-MACH-102562]

**Verantwortung:** Martin Heilmaier  
**Einrichtung:** Werkstoffkunde  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach / Werkstoffkunde

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
14	Jedes Wintersemester	2 Semester	1

#### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105145	Werkstoffkunde I & II (S. 145)	11	Jens Gibmeier, Martin Heilmaier, Kay Weidenmann
T-MACH-105146	Werkstoffkunde Praktikum (S. 146)	3	Martin Heilmaier, Anton Mös- lang, Kay Weidenmann

#### Erfolgskontrolle(n)

Unbenotet: Teilnahme an 10 Praktikumsversuchen, erfolgreiche Eingangskolloquien und 1 Kurzvortrag. Das Praktikum muss vor der Anmeldung zur Prüfung erfolgreich abgeschlossen werden;  
 Benotet: mündliche Prüfung über Inhalte des gesamten Moduls, 25 Minuten.

#### Voraussetzungen

Keine

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen in diesem Modul die folgenden Lernziele erreichen:

- Vermittlung von Kenntnissen über Konstruktionswerkstoffe (auch als Struktur- oder Ingenieurswerkstoffe bezeichnet) und weniger ausführlich Funktionswerkstoffe
- Erkennen der Zusammenhänge zwischen atomarem Festkörperaufbau, mikroskopischen Beobachtungen und Werkstoffkennwerten
- Beurteilung von Werkstoffeigenschaften und den daraus resultierenden Verwendungsmöglichkeiten

## 7.4 Informatik

**M Modul: Grundbegriffe der Informatik [M-INFO-103456]**

**Verantwortung:** Sebastian Stüker, Thomas Worsch  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach / Informatik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

**Pflichtbestandteile**

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-INFO-101964</a>	Grundbegriffe der Informatik (S. 100)	4	Sebastian Stüker, Thomas Worsch

**Erfolgskontrolle(n)**

Siehe Teilleistung

**Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der Klausur.

**Voraussetzungen**

Siehe Teilleistung

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-INFO-101170] *Grundbegriffe der Informatik* darf nicht begonnen worden sein.

**Qualifikationsziele**

- Die Studierenden kennen grundlegende Definitionsmethoden und sind in der Lage, entsprechende Definitionen zu lesen und zu verstehen.
- Sie kennen den Unterschied zwischen Syntax und Semantik.
- Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe aus diskreter Mathematik und Informatik und sind in der Lage sie richtig zu benutzen, sowohl bei der Beschreibung von Problemen als auch bei Beweisen.

**Inhalt**

- Algorithmen informell, Grundlagen des Nachweises ihrer Korrektheit  
Berechnungskomplexität, „schwere“ Probleme  
O-Notation, Mastertheorem
- Alphabete, Wörter, formale Sprachen  
endliche Akzeptoren, kontextfreie Grammatiken
- induktive/rekursive Definitionen, vollständige und strukturelle Induktion  
Hüllenbildung
- Relationen und Funktionen
- Graphen
- Syntax für Aussagenlogik und Prädikatenlogik, Grundlagen ihrer Semantik

**Anmerkung**

Siehe Teilleistung.

**Arbeitsaufwand**

120 h



**M Modul: Praktikum über Anwendungen der Mikrorechner [M-PHYS-101686]**

**Verantwortung:** Matthias Steinhauser  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach / Informatik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

**Pflichtbestandteile**

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-103243	Praktikum über Anwendungen der Mikrorechner (S. 139)	4	Matthias Steinhauser

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Der/die Studierende erlernt das Ansteuern von an den Computer angeschlossenen Experimenten unter Verwendung der Programmiersprachen Assembler, Labview und C++.

**Inhalt**

Verschiedene Experimente wie Schrittmotor, Pendel oder Steuerung einer Ampelanlage.

**Empfehlungen**

Um am Praktikum teilnehmen zu können, müssen Programmierkenntnisse vorhanden sein.

**Literatur**

Wird auf der Webseite zum Praktikum bereitgestellt.

**Arbeitsaufwand**

120 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (60), Vor- und Nachbereitung (60)

**M Modul: Algorithmen I [M-INFO-100030]**

**Verantwortung:** Peter Sanders  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach / Informatik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

**Pflichtbestandteile**

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-100001	Algorithmen I (S. 78)	6	Peter Sanders

**Erfolgskontrolle(n)**

Siehe Teilleistung

**Voraussetzungen**

Siehe Teilleistung

**Qualifikationsziele**

Der/die Studierende

- kennt und versteht grundlegende, häufig benötigte Algorithmen, ihren Entwurf, Korrektheits- und Effizienzanalyse, Implementierung, Dokumentierung und Anwendung,
- kann mit diesem Verständnis auch neue algorithmische Fragestellungen bearbeiten,
- wendet die im Modul Grundlagen der Informatik (Bachelor Informationswirtschaft) erworbenen Programmierkenntnisse auf nichttriviale Algorithmen an,
- wendet die in Grundbegriffe der Informatik und den Mathematikvorlesungen erworbenen mathematischen Herangehensweise an die Lösung von Problemen an. Schwerpunkte sind hier formale Korrektheitsargumente und eine mathematische Effizienzanalyse.

**Inhalt**

Dieses Modul soll Studierenden grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen vermitteln.

Die Vorlesung behandelt unter anderem:

- Grundbegriffe des Algorithm Engineering
- Asymptotische Algorithmenanalyse (worst case, average case, probabilistisch, amortisiert)
- Datenstrukturen z.B. Arrays, Stapel, Warteschlangen und Verkettete Listen
- Hashtabellen
- Sortieren: vergleichsbasierte Algorithmen (z.B. quicksort, insertionsort), untere Schranken, Linearzeitalgorithmen (z.B. radixsort)
- Prioritätslisten
- Sortierte Folgen, Suchbäume und Selektion
- Graphen (Repräsentation, Breiten-/Tiefensuche, Kürzeste Wege, Minimale Spannbäume)
- Generische Optimierungsalgorithmen (Greedy, Dynamische Programmierung, systematische Suche, Lokale Suche)
- Geometrische Algorithmen

**Empfehlungen**

Siehe Teilleistung

**Arbeitsaufwand**

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 180 Stunden (6 Credits). Die Gesamtstundenzahl ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand,

der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

**M Modul: Softwaretechnik I [M-INFO-103453]**

**Verantwortung:** Anne Koziolk, Ralf Reussner, Walter Tichy  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach / Informatik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

**Pflichtbestandteile**

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-INFO-101968</a>	Softwaretechnik I (S. 143)	6	Anne Koziolk, Ralf Reussner, Walter Tichy

**Erfolgskontrolle(n)**

Siehe Teilleistung

**Voraussetzungen**

Siehe Teilleistung

**Qualifikationsziele**

Der/die Studierende definiert und vergleicht die in der Vorlesung besprochenen Konzepte und Methoden und wendet diese erfolgreich an.

**Inhalt**

Ziel dieser Vorlesung ist es, das Grundwissen über Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung und Wartung umfangreicher Software-Systeme zu vermitteln. Inhaltliche Themen: Projektplanung, Systemanalyse, Kostenschätzung, Entwurf, Implementierung, Qualitätssicherung, Prozessmodelle, Software-Wartung, Software-Werkzeuge, Konfigurations-Management.

**Arbeitsaufwand**

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 180 Stunden (6 Credits). Die Gesamtstundenzahl ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

**M Modul: Digitaltechnik und Entwurfsverfahren [M-INFO-102978]**

**Verantwortung:** Uwe Hanebeck  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach / Informatik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

**Pflichtbestandteile**

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-INFO-103469</a>	Digitaltechnik und Entwurfsverfahren (S. 91)	6	Wolfgang Karl

**Erfolgskontrolle(n)**

Siehe Teilleistung

**Voraussetzungen**

Siehe Teilleistung

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden,

- grundlegendes Verständnis über den Aufbau, die Organisation und das Operationsprinzip von Rechnersystemen zu erwerben,
- den Zusammenhang zwischen Hardware-Konzepten und den Auswirkungen auf die Software zu verstehen, um effiziente Programme erstellen zu können,
- aus dem Verständnis über die Wechselwirkungen von Technologie, Rechnerkonzepten und Anwendungen die grundlegenden Prinzipien des Entwurfs nachvollziehen und anwenden zu können
- einen Rechner aus Grundkomponenten aufbauen zu können.

**Inhalt**

Der Inhalt der Lehrveranstaltung umfasst die Grundlagen des Aufbaus und der Organisation von Rechnern; die Befehlsatzarchitektur verbunden mit der Diskussion RISC – CISC; Pipelining des Maschinenbefehlszyklus, Pipeline-Hemmnisse und Methoden zur Auflösung von Pipeline-Konflikten; Speicherkomponenten, Speicherorganisation, Cache-Speicher; Ein-/Ausgabe-System und Schnittstellenbausteine; Interrupt-Verarbeitung; Bus-Systeme; Unterstützung von Betriebssystemfunktionen: virtuelle Speicherverwaltung, Schutzfunktionen.

**Arbeitsaufwand**

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieser Lehrveranstaltung beträgt ca. 180 Stunden (6 Credits).

Die Gesamtstundenzahl ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

## 7.5 Wirtschaftswissenschaften

### M Modul: Grundlagen BWL 1 [M-WIWI-101494]

<b>Verantwortung:</b>	Martin Ruckes, Marliese Uhrig-Homburg, Marcus Wouters
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
<b>Curriculare Verankerung:</b>	Pflicht
<b>Bestandteil von:</b>	Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach / Wirtschaftswissenschaften

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	1

#### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102817	Betriebswirtschaftslehre: Unternehmensführung und Informationswirtschaft (S. 89)	2	Petra Nieken, Martin Ruckes
T-WIWI-102819	Betriebswirtschaftslehre: Finanzwirtschaft und Rechnungswesen (S. 87)	4	Martin Ruckes, Marliese Uhrig-Homburg, Marcus Wouters

#### Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form von schriftlichen Teilprüfungen (nach §4(2), 1 SPO) über die einzelnen Lehrveranstaltungen des Moduls. Die Prüfungen werden jeweils zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit angeboten. Wiederholungsprüfungen sind zu jedem ordentlichen Prüfungstermin möglich. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

#### Voraussetzungen

Keine

#### Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- hat fundierte Kenntnisse in den zentralen Fragestellungen der Betriebswirtschaftslehre insbesondere mit Blick auf entscheidungsorientiertes Handeln und die modellhafte Betrachtung der Unternehmung,
- beherrscht die Grundlagen der Unternehmensführung und Informationswirtschaft sowie die Grundlagen der Finanzwirtschaft und der Prinzipien des betriebswirtschaftlichen Rechnungswesens,
- ist in der Lage, zentrale Tätigkeitsbereiche, Funktionen und Entscheidungen in einer marktwirtschaftlichen Unternehmung zu analysieren und zu bewerten.

Mit dem in den beiden Grundlagenmodulen BWL erworbenen Wissen sind im Bereich BWL die Voraussetzungen geschaffen, dieses Wissen im Vertiefungsprogramm zu erweitern.

#### Inhalt

Es werden die Grundlagen der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre als die Lehre vom Wirtschaften im Betrieb vermittelt. Darauf aufbauend werden schwerpunktartig die Bereiche Unternehmensführung und Organisation, Informationswirtschaft, Investition und Finanzierung sowie erste Prinzipien des internen und externen Rechnungswesens erörtert.

#### Empfehlungen

Es wird dringend empfohlen, die Lehrveranstaltungen des Moduls bereits im ersten Semester zu belegen.

#### Arbeitsaufwand

Gesamtaufwand bei 6 Leistungspunkten: ca. 180 Stunden

Die genaue Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls.

**M Modul: Grundlagen BWL 2 [M-WIWI-101578]**

<b>Verantwortung:</b>	Martin Ruckes, Marliese Uhrig-Homburg
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
<b>Curriculare Verankerung:</b>	Pflicht
<b>Bestandteil von:</b>	Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach / Wirtschaftswissenschaften

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
8	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch	1

**Pflichtbestandteile**

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102818	Betriebswirtschaftslehre: Produktionswirtschaft und Marketing (S. 88)	4	Wolf Fichtner, Martin Klar- mann, Thomas Lützkendorf, Martin Ruckes, Frank Schult- mann
T-WIWI-102816	Rechnungswesen (S. 142)	4	Jan-Oliver Strych

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von schriftlichen Teilprüfungen (nach §4(2), 1 SPO) über die einzelnen Lehrveranstaltungen des Moduls. Die Prüfungen werden jeweils zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit angeboten. Wiederholungsprüfungen sind zu jedem ordentlichen Prüfungstermin möglich. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Der/die Studierende

- hat fundierte Kenntnisse in den zentralen Fragestellungen der Betriebswirtschaftslehre insbesondere mit Blick auf entscheidungsorientiertes Handeln und die modellhafte Betrachtung der Unternehmung,
- beherrscht die Grundlagen der Produktionswirtschaft und des Marketing sowie erste weiterführende Grundlagen des betriebswirtschaftlichen Rechnungswesens und des Controlling,
- ist in der Lage, zentrale Tätigkeitsbereiche, Funktionen und Entscheidungen in einer marktwirtschaftlichen Unternehmung zu analysieren und zu bewerten.

Mit dem in den beiden Grundlagenmodulen BWL erworbenen Wissen sind im Bereich BWL die Voraussetzungen geschaffen, dieses Wissen im Vertiefungsprogramm zu erweitern.

**Inhalt**

Es werden die Grundlagen des internen und externen Rechnungswesens und der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre als die Lehre vom Wirtschaften im Betrieb vermittelt. Darauf aufbauend werden schwerpunktartig die Bereiche Marketing und Produktionswirtschaft erörtert.

**Empfehlungen**

Es wird dringend empfohlen, die Lehrveranstaltungen des Moduls im 2. Semester (*Betriebswirtschaftslehre: Produktionswirtschaft und Marketing*) und 3. Semester (*Rechnungswesen*) zu belegen.

**Arbeitsaufwand**

Gesamtaufwand bei 8 Leistungspunkten: ca. 240 Stunden

Die genaue Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls.

## 7.6 Geophysik

### M Modul: Einführung in die Geophysik [M-PHYS-101366]

**Verantwortung:** Andreas Rietbrock  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach / Geophysik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
8	Jedes Wintersemester	2 Semester	1

#### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-102306	Einführung in die Geophysik I (S. 94)	4	Thomas Bohlen
T-PHYS-102307	Einführung in die Geophysik II (S. 95)	4	Andreas Rietbrock

#### Erfolgskontrolle(n)

- Einführung in die Geophysik I: Der Inhalt der Vorlesung und der Übung wird schriftlich geprüft. In der Regel wird innerhalb von 3 Wochen eine Nachklausur angeboten, spätestens jedoch zu Beginn der darauffolgenden Vorlesungszeit. Die Klausurdauer beträgt in der Regel 90 Minuten.
- Einführung in die Geophysik II: Der Inhalt der Vorlesung und der Übung wird schriftlich geprüft. In der Regel wird innerhalb von 3 Wochen eine Nachklausur angeboten, spätestens jedoch zu Beginn der darauffolgenden Vorlesungszeit. Die Klausurdauer beträgt in der Regel 90 Minuten.

#### Voraussetzungen

keine

#### Qualifikationsziele

- Einführung in die Geophysik I: Überblick über die Methoden der Angewandten Geophysik, Verständnis der mathematischen und physikalischen Grundlagen, selbständige Bearbeitung einfacher geophysikalischer Probleme
- Einführung in die Geophysik II: Kenntnis der Methoden der Allgemeinen Geophysik, Verständnis der mathematischen und physikalischen Grundlagen, selbständige Bearbeitung einfache geophysikalischer Probleme

#### Inhalt

- Einführung in die Geophysik I: Einführung, Grundlagen der Seismik, Refraktionsseismische Verfahren, Reflektionsseismische Verfahren, Elektromagnetische Messverfahren, Gleichstrom-Geoelektrik, Gravimetrie, Magnetik
- Einführung in die Geophysik II: Alter der Erde: Radiometrische Altersbestimmung und Geochronologie, Temperatur der Erde, Aufbau der Erde, Platten, Konvektion im Mantel, Erdkern, Schwere und Gravimetrie, Magnetismus, Elastische Gesteinseigenschaften, Seismologie

#### Anmerkung

Zum Bestehen des Moduls müssen alle benoteten Prüfungen sowie unbenoteten Erfolgskontrollen anderer Art bestanden sein.

#### Arbeitsaufwand

insgesamt 240 Stunden, davon entfallen diese wie folgt auf die einzelnen Fächer und Semester.

- Einführung in die Geophysik I: 120 Stunden; 1. Fachsemester
- Einführung in die Geophysik II: 120 Stunden; 2. Fachsemester



**M Modul: Geophysikalische Geländeübungen [M-PHYS-103307]**

**Verantwortung:** Thomas Forbriger  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach / Geophysik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	2

**Pflichtbestandteile**

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-106607	Geophysikalische Geländeübungen (S. 99)	6	Thomas Forbriger

**Erfolgskontrolle(n)**

Geprüft wird der Inhalt der Übung in Form einer Studienleistung. Falls die erforderliche Leistung nicht erreicht wurden, besteht bis 2 Wochen nach Ende der Vorlesungszeit die Gelegenheit zur unaufgeforderten, wiederholten Vorlage der Ausarbeitungen, die bemängelt wurden. Es besteht die Möglichkeit, Übungen innerhalb des darauffolgenden Jahres zu wiederholen.

**Voraussetzungen**

Studierende müssen [T-PHYS-102306 - Einführung in die Geophysik I](#) bestanden haben.

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [[T-PHYS-102306](#)] *Einführung in die Geophysik I* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

**Qualifikationsziele**

Die Studenten sind in der Lage geophysikalische Messverfahren problemangepasst für die Untersuchung einer praktischen Fragestellung auszuwählen. Sie sind im Stande die Messungen und Profile so anzulegen, dass sie zu aussagekräftigen Messergebnissen gelangen. Die gewonnen Messwerte können sie hinsichtlich ihrer Aussagekraft beurteilen und überprüfen, ob die Voraussetzungen für eine Auswertung erfüllt sind. Sie können die jeweiligen Auswerte- und Inversionverfahren auf die Messdaten anwenden, Mehrdeutigkeiten erkennen und die Signifikanz der indirekt erschlossenen Materialparameter quantifizieren. Die Studenten sind in der Lage die Ergebnisse unterschiedlicher Methoden zusammenzuführen und daraus eine geowissenschaftliche Interpretation in direktem Bezug zur eingangs formulierten Fragestellung abzuleiten. Sie verfassen einen aussagekräftigen Bericht über die Untersuchungen und deren Ergebnisse und können ihre Interpretation gegenüber dritten begründen und verteidigen.

**Inhalt**

Der Einsatz von praxisüblichen Feldmessgeräten und die Vorgehensweise bei typischen Messverfahren werden anhand elementarer Fragestellungen geübt. Die Studierenden lernen aussagekräftige Messungen geophysikalischer Feldgrößen durchzuführen und anhand der Messergebnisse zu Aussagen über Strukturen im Untergrund zu gelangen. Es handelt sich um indirekte Untersuchungen von Strukturen, die von der Oberfläche nicht direkt zugänglich sind. Die Studierenden lernen mit dem (für geophysikalische Messungen üblichen) Problem der Mehrdeutigkeit und Unterbestimmtheit umzugehen. Sie lernen die Aussagekraft Ihrer Untersuchungsergebnisse einzuschätzen und dies quantitativ in einer Fehlerabschätzung auszudrücken. Die Studierenden lernen außerdem, einen vollständigen, wohlstrukturierten Bericht (Versuchsprotokoll) zu erstellen.

Die Übungen umfassen folgende Versuche:

1. Magnetik: Vermessung zeitlicher und räumlicher Variationen des Erdmagnetfeldes, Untersuchung von magnetisierbaren und remanent magnetisierten Körpern im Untergrund
2. Geoelektrik: Messungen mit Verfahren der Gleichstrom-Geoelektrik, Bestimmung des spezifischen Widerstandes von Strukturen im Untergrund

3. Seismik: Refraktionsseismische Messungen mit Hammerschlagquelle
4. Gravimetrie: Vermessung des Erdschwerefeldes

**Empfehlungen**

Es werden Grundkenntnisse im Bereich Geophysik empfohlen, wie sie z.B. in der Einführung in die Geophysik und den geophysikalischen Laborübungen vermittelt werden.

**Arbeitsaufwand**

60 Stunden Präsenzzeit und 120 Stunden Vorbereitung und Protokollstellung

## 7.7 Meteorologie

**M Modul: Einführung in die Meteorologie [M-PHYS-101879]**

**Verantwortung:** Christoph Kottmeier  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach / Meteorologie

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
14	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	1

**Pflichtbestandteile**

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-101092	Klimatologie (S. 116)	4	Joaquim José Ginete Werner Pinto
T-PHYS-101093	Einführung in die Synoptik (S. 96)	2	Andreas Fink, Bernhard Mühr
T-PHYS-103710	Einführung in die Meteorologie (S. 92)	2	Christoph Kottmeier

**Meteorologie**

Wahlpflichtblock; Es muss ein Bestandteil und müssen 6 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-101091	Allgemeine Meteorologie (S. 80)	6	Christoph Kottmeier, Michael Kunz
T-PHYS-101482	Theoretische Meteorologie I (S. 144)	6	Joaquim José Ginete Werner Pinto, Corinna Hoose

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 45 Minuten) nach §4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor Meteorologie über die in diesem Modul vom Studierenden gewählten Lehrveranstaltungen.

**Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung der Teilleistung Einführung in die Meteorologie.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Die Studentinnen und Studenten können grundlegende Phänomene der Meteorologie und Klimatologie mit adäquater Terminologie beschreiben und mit Hilfe der zugrundeliegenden physikalischen Prozesse erklären. Sie können grundlegende hydrodynamische und thermodynamische Prinzipien und Zusammenhänge in der Atmosphäre auch mathematisch beschreiben und einfache Probleme rechnerisch lösen. Sie sind in der Lage die wesentlichen Bestandteile des Klimasystems zu benennen und ihre Wirkung physikalisch korrekt zu beschreiben. Die Studierenden können Klimazonen und -diagramme interpretieren. Die Studentinnen und Studenten sind in der Lage, auf Basis von Standardwetterkarten eine einfache Wetteranalyse durchzuführen und adäquat zu präsentieren.

**Inhalt**

Dieses Modul soll Studierenden in die grundlegenden Aspekte der Meteorologie einführen. Neben den fundamentalen physikalischen Gesetzen der Atmosphäre (Strahlung, Thermodynamik, Energetik) werden die Zusammensetzung der Luft, meteorologische Grundgrößen, Luftbewegungen und Phasenuübergänge von Wasser behandelt. Das Modul vermittelt zudem einen Überblick über Wetterelemente (Luftmassen, Fronten, Zyklonen, Antizyklonen), synoptische Beobachtungen und Wettervorhersage. Es werden Klimadefinitionen, -klassifikationen, -phänomene, -daten sowie Klimawandel behandelt.

Darüber hinaus vermittelt das Modul Wissen zum Aufbau des Klimasystems (Atmosphäre, Landoberflächen, Ozeane, Kryosphäre) und Austauschvorgängen zwischen den Subsystemen. Außerdem werden den Studierenden die theoretischen Grundlagen der für die Atmosphäre relevanten Thermo- und Hydrodynamik vermittelt.

**Arbeitsaufwand**

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 124 Stunden
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 236 Stunden
3. Prüfungsvorbereitung: 60 Stunden

## 8 Praktikum Klassische Physik

### M Modul: Praktikum Klassische Physik I [M-PHYS-101353]

**Verantwortung:** Studiendekan Physik  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** [Praktikum Klassische Physik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

#### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-PHYS-102289</a>	Praktikum Klassische Physik I (S. 136)	6	Florian Bernlochner, Hans Jürgen Simonis

#### Erfolgskontrolle(n)

Das Praktikum ist bestanden, wenn alle 10 Versuche durchgeführt und die zugehörigen Protokolle fristgerecht angefertigt und anerkannt sind.

#### Modulnote

Für das Praktikum wird keine Note vergeben.

#### Voraussetzungen

keine

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen grundlegende physikalische Phänomene kennen, indem sie selbstständig Experimente durchführen. Sie beherrschen unterschiedliche Messgeräte und Messmethoden und erlangen die Fähigkeit, experimentelle Daten zu erfassen und darzustellen, sowie die Daten zu analysieren, eine Fehlerrechnung durchzuführen und ein Messprotokoll zu erstellen.

#### Inhalt

Das Praktikum umfasst die Gebiete

- **Grundlagen** (Versuche sind u.a.: Elektrische Messverfahren, Oszilloskop, Transistorschaltungen)
- **Mechanik** (Versuche sind u.a.: Pendel, Resonanz, Kreiselpänomene, Elastizität, Aeromechanik)
- **Elektrizitätslehre** (Versuche sind u.a.: Vierpole und Leitungen, Gruppen- und Phasengeschwindigkeit, Schaltlogik)
- **Optik** (Versuche sind u.a.: Geometrische Optik)
- **Klassiker** (Versuche sind u.a.:  $e/m$ -Bestimmung, Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit, Millikan-Versuch)

#### Empfehlungen

Klassische Experimentalphysik I und II, Computergestützte Datenauswertung

#### Anmerkung

Verpflichtende Teilnahme an der Vorbesprechung

#### Literatur

- Lehrbücher der Experimentalphysik.
- Literatúrauszüge zu allen Versuchen sind auf der Webseite des Praktikums hinterlegt.
- Zu einigen Versuchen gibt es komprimierte Hilfetexte, die ebenfalls auf der Webseite des Praktikums veröffentlicht sind.

### **Arbeitsaufwand**

180 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (60), Vor- und Nachbereitung (120)

**M Modul: Praktikum Klassische Physik II [M-PHYS-101354]**

**Verantwortung:** Studiendekan Physik  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** [Praktikum Klassische Physik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

**Pflichtbestandteile**

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-PHYS-102290</a>	Praktikum Klassische Physik II (S. 137)	6	Günter Quast, Hans Jürgen Simonis

**Erfolgskontrolle(n)**

Das Praktikum ist bestanden, wenn alle 10 Versuche durchgeführt und die zugehörigen Protokolle fristgerecht angefertigt und anerkannt sind.

**Modulnote**

Für das Praktikum wird keine Note vergeben.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden lernen grundlegende physikalische Phänomene kennen, indem sie selbstständig Experimente durchführen. Sie beherrschen unterschiedliche Messgeräte und Messmethoden und erlangen die Fähigkeit, experimentelle Daten zu erfassen und darzustellen, sowie die Daten zu analysieren, eine Fehlerrechnung durchzuführen und ein Messprotokoll zu erstellen.

**Inhalt**

Das Praktikum umfasst die Gebiete

- **Mechanik** (Versuche sind u.a.: Ideales und Reales Gas, Vakuum)
- **Elektrizitätslehre** (Versuche sind u.a.: Elektrische Bauelemente, Schaltungen mit dem Operationsverstärker)
- **Optik** (Versuche sind u.a.: Interferenz, Polarisation, Beugung am Spalt, Laser)
- **Thermodynamik** (Versuche sind u.a.: Wärmeleitung, Wärmekapazität)
- **Kernphysik** (Versuche sind u.a.: Gammaskopie, Absorption radioaktiver Strahlung)
- **Klassiker** (Versuche sind u.a.: Franck-Hertz-Versuch, Photoeffekt)

**Empfehlungen**

Klassische Experimentalphysik I – III, Praktikum Klassische Physik I, Computergestützte Datenauswertung

**Anmerkung**

Verpflichtende Teilnahme an der Vorbesprechung und an der Strahlenschutzbelehrung.

**Literatur**

- Lehrbücher der Experimentalphysik.
- Literaturauszüge zu allen Versuchen sind auf der Webseite des Praktikums hinterlegt.
- Zu einigen Versuchen gibt es komprimierte Hilfetexte, die ebenfalls auf der Webseite des Praktikums veröffentlicht sind.

**Arbeitsaufwand**

180 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (60), Vor- und Nachbereitung (120)

## 9 Praktikum Moderne Physik

### M Modul: Praktikum Moderne Physik [M-PHYS-101355]

**Verantwortung:** Studiendekan Physik  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** [Praktikum Moderne Physik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

#### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-PHYS-102291</a>	Praktikum Moderne Physik (S. 138)	6	Andreas Naber

#### Voraussetzungen

Praktikum klassische Physik Teil I und II

#### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

1. Das Modul [\[M-PHYS-101353\]](#) *Praktikum Klassische Physik I* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Das Modul [\[M-PHYS-101354\]](#) *Praktikum Klassische Physik II* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen in den Versuchen moderne experimentelle Methoden und Techniken kennen. Dabei vertiefen sie ihr Verständnis physikalischer Konzepte und lernen Theorie und Experiment gegenüberzustellen. Sie erlernen Aufbau, Justierung und sichere Bedienung auch komplexer Messaufbauten und erwerben fortgeschrittene Kenntnisse der Messwerterfassung und -verarbeitung. Die Studierenden sammeln Erfahrungen bei der Suche nach Fehlern und Störungen und können auch bei komplexen Messprozessen eine fehlerfreie Funktion sicherstellen. Außerdem verbessern sie ihre Fähigkeiten zur Anfertigung von Messprotokollen sowie der mündlichen und schriftlichen Darstellung der Versuchsdurchführung und gewinnen einen routinierten Umgang mit Datenanalyseprogrammen zur Auswertung experimenteller Daten. Sie erlernen auf der Basis von Datenanalyse, Fehlerrechnung und statistischer Auswertung einen kritischen Umgang mit Messergebnissen und erwerben so die Fähigkeit zur kritischen Einschätzung ihrer Verlässlichkeit. Durch die sorgfältige Ausarbeitung der eigenen Versuchsergebnisse verbessern sie ihre Schreibkompetenz und erlernen das richtige Zitieren fremder Quellen.

#### Inhalt

Die Versuche orientieren sich an den Forschungsschwerpunkten des Fachbereichs Physik. Den Studierenden werden Experimente zugewiesen aus den Bereichen

- *Atom- und Molekülphysik:* Massenspektrometer, Zeeman-Effekt, Hyperfeinstruktur, Einstein-de-Haas-Effekt, Strukturbestimmung, Materialanalyse mit Röntgenstrahlen (MAX), Magnetische Resonanz (NMR, ESR)
- *Kern- und Teilchenphysik:* Beta-Spektroskopie, Gamma-Koinzidenzspektroskopie, Neutronendiffusion, Comptoneffekt, Positronium, Landé-Faktor des Myons, Mößbauer-Effekt, Paritätsverletzung beim Beta-Zerfall, Elementarteilchen, Driftgeschwindigkeit, Winkelkorrelation
- *Oberflächen- und Festkörperphysik:* Tiefe Temperaturen, Magnetooptischer Kerr-Effekt, Spezifische Wärme, Quanten-Hall-Effekt, Gitterschwingungen, Leitfähigkeit und Halleffekt, pn-Übergang, Halbleiterspektroskopie, Photowiderstand, Lumineszenz, Magnetisierung, Dünne Schichten, Rastertunnelmikroskopie, Rasterkraftmikroskopie
- *Moderne Optik/Quantenoptik und Biophysik:* Laserresonator, Quantenradierer, Optische Tarnkappe, Optische Pinzette, Fluoreszenz-Korrelationspektroskopie (FCS), Black Lipid Membrane



**Empfehlungen**

Klassische Experimentalphysik, Moderne Experimentalphysik I, Computergestützte Datenauswertung

**Anmerkung**

verpflichtende Teilnahme an Vorbesprechung mit Sicherheitsunterweisung und Strahlenschutzbelehrung

**Arbeitsaufwand**

180 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (60), Vorbereitung, Auswertung der Versuche und Anfertigen der Protokolle (120)

## 10 Programmieren und Rechnernutzung

### M Modul: Programmieren und Rechnernutzung [M-PHYS-101531]

**Verantwortung:** Studiendekan Physik  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** [Programmieren und Rechnernutzung](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
10	Jährlich	2 Semester	Deutsch	1

#### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-PHYS-102292</a>	Programmieren (S. 140)	6	Matthias Steinhauser
<a href="#">T-PHYS-102293</a>	Rechnernutzung (S. 141)	4	Matthias Steinhauser, Roger Wolf

#### Voraussetzungen

keine

#### Qualifikationsziele

##### Programmieren:

Grundkenntnisse der Programmiersprache C++ und Erlernen der selbständigen Programmentwicklung. Vermittlung und Diskussion elementarer numerischer Verfahren und Algorithmen mit Anwendungen auf physikalische Fragestellungen.

##### Rechnernutzung:

Kenntnis der wichtigsten Hardware-Komponenten, Verfahren und Programmpakete zur numerischen Modellierung und Messdatenauswertung, Verwendung von Computer-Algebra für physikalische Fragestellungen.

#### Inhalt

##### Programmieren:

Kontrollstrukturen, Datentypen und -strukturen, Felder, Funktionen, Objektorientierung, Zeiger, Klassenbibliotheken, Lineares Gleichungssystem, Interpolation, Numerische Integrationsverfahren, Numerische Lösung von Differentialgleichungen, Sortierverfahren, rekursive Algorithmen.

##### Rechnernutzung:

Aufbau, Funktionsweise und Hardware-Komponenten von Computern, Betriebssystem und Software, Anbindung von Peripherie, Messdatenerfassung mit dem Computer, Numerische Verfahren und Computeralgebra, Messdatenanalyse und Statistik, Monte-Carlo-Methode.

#### Arbeitsaufwand

##### Programmieren:

180 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (60), Vor- und Nachbereitung (120)

##### Rechnernutzung:

120 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (45), Vor- und Nachbereitung (75)

## 11 Überfachliche Qualifikationen

### M Modul: Überfachliche Qualifikationen [M-PHYS-101356]

**Verantwortung:** Studiendekan Physik  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** Überfachliche Qualifikationen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
6	Einmalig	3 Semester	1

#### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-103242	Computergestützte Datenauswertung (S. 90)	2	Günter Quast

#### Wahl überfachliche Qualifikationen

Wahlpflichtblock; Es müssen mindestens 4 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-103684	Einführung in das Rechnergestützte Arbeiten (S. 93)	2	Andreas Poenicke, Carsten Rockstuhl
T-PHYS-104647	Platzhalter Überfachliche Qualifikation 2 LP - unbenotet (S. 135)	2	

#### Voraussetzungen

keine

#### Qualifikationsziele

##### Computergestützte Datenauswertung

Der/die Studierende erlernt die Grundlagen der Visualisierung von Daten und deren statistischer Analyse, kann die dazu notwendige Softwareumgebung auf einem eigenen Computer bzw. auf dem persönlichen Konto im CIP-Pool der Fakultät einrichten und sie anhand konkreter Beispiele anwenden.

##### Einführung in das Rechnergestützte Arbeiten

Die Studierenden können selbständig rechnergestützte Arbeitsmittel im Studium einsetzen. Sie kennen wichtige Rechneranwendungen, die bei der wissenschaftlichen Arbeit Verwendung finden, sowie verschiedene Bedienkonzepte. Auf dieser Basis sind die Studierenden befähigt für verschiedene Problemstellungen geeignete Anwendungen zu finden und diese zu bedienen. Hierbei sind sie auch in der Lage eigenständig weitere Funktionalitäten zu finden und sich den Gebrauch zu anzueignen.

##### Angebote des House of Competence (HoC) und des Sprachenzentrums

Die Qualifikationsziele unterscheiden sich je nach gewählter Veranstaltung und bestehen unter anderem aus:

- Die Studierenden haben durch Ausbau ihrer Fremdsprachenkenntnisse ihre Handlungsfähigkeit erweitert.
- Sie können grundlegende betriebswirtschaftliche und rechtlich Sachverhalte mit ihrem Erfahrungsfeld verbinden.
- Sie verfügen über effiziente Arbeitstechniken, können Prioritäten setzen, Entscheidungen treffen und Verantwortung übernehmen.
- Sie haben ihre Fähigkeiten erweitert, sich an wissenschaftlichen oder öffentlichen Diskussionen sachgerecht und angemessen zu beteiligen.
- Die Studierenden sind in der Lage, die Sichtweisen und Interessen anderer (über Fach-, Kultur- und Sprachgrenzen hinweg) zu berücksichtigen.

### **Inhalt**

#### **Computergestützte Datenauswertung**

Grundlagen der Programmiersprache Python und der dazugehörigen Pakete zum wissenschaftlichen Rechnen und zur grafischen Darstellung. Grundlagen der Messdatenauswertung – Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariable, Wahrscheinlichkeitsdichten, Kenngrößen von Verteilungen und deren Bestimmung aus Messdaten, zentraler Grenzwertsatz, Fehlerfortpflanzung, Modellierung empirischer Daten mit der MonteCarlo-Methode, Anpassung von Funktionen an Daten mit der Methode der kleinsten Quadrate, Einführung in die Anwendung geeigneter Programmpakete.

#### **Einführung in das Rechnergestützte Arbeiten**

Die Veranstaltung richtet sich primär an Studenten der ersten Semester und soll einen Überblick über Methoden und Werkzeuge der Rechnernutzung geben. In weitgehend unabhängigen Themenblöcken werden jeweils in einer Vorlesung und dazu angeschlossenen praktischen Übungen Applikationen und Arbeitsmittel der folgenden Themenbereiche vorgestellt:

- Infrastruktur am KIT, Linux, Systemwerkzeuge
- Grafikwerkzeuge
- Computeralgebra – Maple
- LaTeX
- Unix-Shell
- Datenvisualisierung
- Matlab

## 12 Zusatzleistungen

### M Modul: Analysis 1 [M-MATH-101333]

**Verantwortung:** Michael Plum  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Zusatzleistungen](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Wintersemester	1 Semester	1

#### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-MATH-102237</a>	Analysis 1 - Klausur (S. 81)	9	Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Tobias Lamm, Michael Plum, Wolfgang Reichel, Christoph Schmoeger, Roland Schnaubelt, Lutz Weis

#### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfungen von 120 Minuten Dauer.

#### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Prüfung.

#### Voraussetzungen

Keine

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden können einfache Beweise führen und dabei mathematische Aussagen formal korrekt ausdrücken und die Grundregeln der elementaren Logik anwenden. Sie beherrschen insbesondere das Beweisprinzip der vollständigen Induktion. Sie können die zentralen Aussagen zur Konvergenz von Folgen von Reihen und Funktionen erläutern und damit Beispiele behandeln. Die wichtigen Eigenschaften der elementaren Funktionen können sie wiedergeben. Die Theorie der Stetigkeit und Differenzierbarkeit können sie im skalaren Fall beschreiben und daraus Eigenschaften von Funktionen herleiten. Sie können eindimensionale Integrale berechnen.

#### Inhalt

- Vollständige Induktion, reelle und komplexe Zahlen,
- Konvergenz von Folgen, Zahlenreihen, Potenzreihen
- Elementare Funktionen
- Stetigkeit reeller Funktionen
- Differentiation reeller Funktionen, Satz von Taylor
- Integration reeller Funktionen, uneigentliches Integral
- Konvergenz von Funktionenfolgen- und reihen

#### Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 270 Stunden

Präsenzzeit: 120 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Veriefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung der Vorlesungsinhalte
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

**M Modul: Lineare Algebra 2 [M-MATH-101331]**

**Verantwortung:** Enrico Leuzinger  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Zusatzleistungen](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Sommersemester	1 Semester	1

**Pflichtbestandteile**

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-MATH-103218</a>	Lineare Algebra 2 - Klausur (S. 118)	9	Frank Herrlich, Enrico Leuzinger, Roman Sauer, Wilderich Tuschmann

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfungen von 120 Minuten Dauer.

**Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden

- verstehen die Jordansche Normalform,
- können geometrische Eigenschaften wie Orthogonalität, Abstände, Isometrien durch Konzepte der linearen Algebra (Skalarprodukte, Normen) beschreiben und bestimmen.

**Inhalt**

- Vektorräume mit Skalarprodukt (bilineare Abbildungen, Skalarprodukt, Norm, Orthogonalität, adjungierte Abbildung, normale und selbstadjungierte Endomorphismen, Spektralsatz, Isometrien und Normalformen)
- Affine Geometrie (Affine Räume, Unterräume, Affine Abbildungen, affine Gruppe, Fixelemente)
- Euklidische Räume (Unterräume, Bewegungen, Klassifikation, Ähnlichkeitsabbildungen)
- Optional: Quadriken (Affine Klassifikation, Euklidische Klassifikation)

**Arbeitsaufwand**

Gesamter Arbeitsaufwand: 270 Stunden

Präsenzzeit: 120 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Veriefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung der Vorlesungsinhalte
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

**M Modul: Funktionentheorie [M-MATH-101332]**

**Verantwortung:** Lutz Weis  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Zusatzleistungen](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

**Pflichtbestandteile**

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-MATH-102228</a>	Funktionentheorie - Prüfung (S. 98)	4	Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Tobias Lamm, Michael Plum, Wolfgang Reichel, Christoph Schmoeger, Roland Schnaubelt, Lutz Weis

**Erfolgskontrolle(n)**

Das Modul umfaßt die ersten sieben Wochen der Lehrveranstaltung Analysis 4. Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 min.)

**Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [[M-MATH-103164](#)] *Analysis 4* darf nicht begonnen worden sein.

**Qualifikationsziele**

Die Studenten verstehen den grundsätzlichen Unterschied zwischen reeller und komplexer Funktionentheorie. Anhand von Reihendarstellungen und dem Satz von Cauchy können sie die besonderen Eigenschaften holomorpher Funktionen begründen. Dazu gehören die Darstellungssätze von Cauchy, das Maximumsprinzip und der Satz von Liouville. Mit Hilfe des Residuensatzes können sie besondere reelle Integrale auswerten.

**Inhalt**

- Holomorphie
- Integralsatz und -formel von Cauchy
- Satz von Liouville
- Maximumsprinzip, Satz von der Gebietstreue
- Pole, Laurentreihen
- Residuensatz, reelle Integrale

**Empfehlungen**

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein:

Analysis 1-3

**Arbeitsaufwand**

Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden

Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung



Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

**M Modul: Analysis 4 [M-MATH-103164]**

**Verantwortung:** Roland Schnaubelt  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Zusatzleistungen](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
8	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

**Pflichtbestandteile**

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-MATH-106286</a>	Analysis 4 - Prüfung (S. 84)	8	Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Tobias Lamm, Michael Plum, Wolfgang Reichel, Christoph Schmoeger, Roland Schnaubelt, Lutz Weis

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtpfprüfung (120 min).

**Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [\[M-MATH-101332\]](#) *Funktionentheorie* darf nicht begonnen worden sein.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können einfache Anwendungsprobleme als gewöhnliche Differentialgleichungen modellieren. Für Anfangswertprobleme können sie die Existenz und Eindeutigkeit der Lösungen nachweisen. Sie sind in der Lage qualitative Eigenschaften der Lösungen mit Hilfe der Phasenebene zu analysieren und die Stabilität von Fixpunkten bestimmen. Sie können lineare Randwertprobleme auf ihre Lösbarkeit untersuchen und beherrschen einfache Lösungsmethoden für elementare partielle Differentialgleichungen.

Die Studierenden verstehen den grundsätzlichen Unterschied zwischen reeller und komplexer Funktionentheorie. Anhand von Reihendarstellungen und dem Satz von Cauchy können sie die besonderen Eigenschaften holomorpher Funktionen begründen und die Hauptsätze der Funktionentheorie ableiten. Sie können isolierte Singularitäten bestimmen und damit reelle Integrale berechnen.

**Inhalt**

- Modellierung mit Differentialgleichungen
- Existenztheorie
- Phasenebene, Stabilität
- Randwertprobleme, elementare partielle Differentialgleichungen
- Holomorphie
- Integralsatz und -formel von Cauchy
- Hauptsätze der Funktionentheorie
- isolierte Singularitäten, reelle Integrale

### **Empfehlungen**

Empfehlung: Analysis 1-3, Lineare Algebra 1+2.

### **Arbeitsaufwand**

Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

**M Modul: Funktionalanalysis [M-MATH-101320]**

**Verantwortung:** Roland Schnaubelt  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Zusatzleistungen](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
8	Jedes Wintersemester	1 Semester	1

**Pflichtbestandteile**

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-MATH-102255</a>	Funktionalanalysis (S. 97)	8	Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Tobias Lamm, Michael Plum, Wolfgang Reichel, Christoph Schmoeger, Roland Schnaubelt, Lutz Weis

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 min).

**Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können im Rahmen der metrischen Räume topologische Grundbegriffe wie Kompaktheit erklären und in Beispielen anwenden. Sie sind in der Lage Hilbertraumstrukturen zu beschreiben und in Anwendungen zu verwenden. Sie können das Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit, den Banachschen Homomorphiesatz und den Satz von Hahn-Banach wiedergeben und aus ihnen Folgerungen ableiten. Die Theorie dualer Banachräume, (insbesondere schwache Konvergenz, Reflexivität und Banach-Alaoglu) können sie beschreiben und in Beispielen diskutieren. Sie sind in der Lage einfache funktionalanalytische Beweise zu führen. Sie können den Spektralsatz für kompakte, selbstadjungierte Operatoren erläutern.

**Inhalt**

- Metrische Räume (topologische Grundbegriffe, Kompaktheit)
- Hilberträume, Orthonormalbasen, Sobolevräume
- Stetige lineare Operatoren auf Banachräumen (Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit, Homomorphiesatz)
- Dualräume mit Darstellungssätzen, Sätze von Hahn-Banach und Banach-Alaoglu, schwache Konvergenz, Reflexivität
- Spektralsatz für kompakte selbstadjungierte Operatoren.

**Literatur**

D. Werner, Funktionalanalysis

**Arbeitsaufwand**

Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

---

## Teil IV

# Teilleistungen

### T Teilleistung: Algorithmen I [T-INFO-100001]

**Verantwortung:** Peter Sanders

**Bestandteil von:** [M-INFO-100030] Algorithmen I

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

#### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	24500	Algorithmen I	Vorlesung / Übung 4 (VÜ)		Carsten Sinz

#### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus einer schriftlichen Abschlussprüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO im Umfang von 120 Minuten.

Der Dozent kann für gute Leistungen in der **Übung** zur Lehrveranstaltung **Algorithmen I** **einen** Notenbonus von max. 0,4 (entspricht einem Notenschritt) vergeben.

Dieser Notenbonus ist nur gültig für eine Prüfung im gleichen Semester. Danach verfällt der Notenbonus.

---

**T Teilleistung: Allgemeine Chemie: Grundlagen der Allgemeinen Chemie (für Bachelor-Studierende der Naturwissenschaften) [T-CHEMBIO-103373]**

**Verantwortung:**

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-101742] Anorganische und Organische Chemie für Studierende der Physik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
4	Deutsch	Prüfungsleistung schriftlich	1

**Veranstaltungen**

---

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	5001	Allgemeine Chemie: Grundlagen der Allgemeinen Chemie (für Bachelor-Studierende (Studienvariante A - C), für Studierende des Lehramts Chemie und für Studierende der Naturwissenschaften)	Vorlesung (V)	4	Annie Powell

---

**Voraussetzungen**

keine

---

## T Teilleistung: Allgemeine Meteorologie [T-PHYS-101091]

**Verantwortung:** Christoph Kottmeier, Michael Kunz  
**Bestandteil von:** [M-PHYS-101879] Einführung in die Meteorologie

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
6	Deutsch	Jedes Wintersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

---

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	4051011	Allgemeine Meteorologie	Vorlesung (V)	3	Christoph Kottmeier
WS 18/19	4051012	Übungen zur Allgemeinen Meteorologie	Übung (Ü)	2	Katharina Maurer, NN

---

### Erfolgskontrolle(n)

Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt nach bestandenem Test und 1x Vorrechnen in den Übungen.

### Voraussetzungen

keine



---

## **T** Teilleistung: Analysis 1 - Klausur [T-MATH-102237]

**Verantwortung:** Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Tobias Lamm, Michael Plum, Wolfgang Reichel, Christoph Schmoeger, Roland Schnaubelt, Lutz Weis

**Bestandteil von:** [M-MATH-101333] Analysis 1

Leistungspunkte	Prüfungsform	Version
9	Prüfungsleistung schriftlich	1

### **Voraussetzungen**

Keine.

---

## T Teilleistung: Analysis 2 - Klausur [T-MATH-103347]

**Verantwortung:** Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Tobias Lamm, Michael Plum, Wolfgang Reichel, Christoph Schmoeger, Roland Schnaubelt, Lutz Weis

**Bestandteil von:** [\[M-MATH-101334\]](#) Analysis 2

Leistungspunkte	Prüfungsform	Version
9	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Voraussetzungen

Keine.

---

## T Teilleistung: Analysis 3 - Klausur [T-MATH-102245]

**Verantwortung:** Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Tobias Lamm, Michael Plum, Wolfgang Reichel, Christoph Schmoeger, Roland Schnaubelt, Lutz Weis

**Bestandteil von:** [M-MATH-101318] Analysis 3

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
9	Deutsch	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	0100400	Analysis III	Vorlesung (V)	4	Michael Plum

### Voraussetzungen

keine

## T Teilleistung: Analysis 4 - Prüfung [T-MATH-106286]

**Verantwortung:** Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Tobias Lamm, Michael Plum, Wolfgang Reichel, Christoph Schmoeger, Roland Schnaubelt, Lutz Weis

**Bestandteil von:** [M-MATH-103164] Analysis 4

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
8	Deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	0163900	Analysis 4	Vorlesung (V)	4	Christoph Schmoeger
SS 2018	0164000	Übungen zu 0163900	Übung (Ü)	2	Christoph Schmoeger

### Voraussetzungen

Keine

---

## **T** Teilleistung: Anorganisch-Chemisches Praktikum für Physiker [T-CHEMBIO-103375]

**Verantwortung:**

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-101742] Anorganische und Organische Chemie für Studierende der Physik

Leistungspunkte	Prüfungsform	Version
7	Prüfungsleistung anderer Art	1

**Voraussetzungen**

gem. Dozent

---

## **T** Teilleistung: Bachelorarbeit [T-PHYS-102933]

**Verantwortung:** Studiendekan Physik  
**Bestandteil von:** [\[M-PHYS-101534\]](#) Bachelorarbeit

Leistungspunkte	Prüfungsform	Version
12	Abschlussarbeit	1

**Voraussetzungen**  
siehe Modul Bachelorarbeit

## T Teilleistung: Betriebswirtschaftslehre: Finanzwirtschaft und Rechnungswesen [T-WIWI-102819]

**Verantwortung:** Martin Ruckes, Marliese Uhrig-Homburg, Marcus Wouters

**Bestandteil von:** [M-WIWI-101494] Grundlagen BWL 1

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
4	Deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2610026	Betriebswirtschaftslehre: Finanzwirtschaft und Rechnungswesen	Vorlesung (V)	2	Martin Ruckes, Marcus Wouters
WS 18/19	2610027	Tutorien zu Betriebswirtschaftslehre: Finanzwirtschaft und Rechnungswesen	Tutorium (Tu)	2	Jan-Oliver Strych

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (90min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfungen werden in jedem Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Voraussetzungen

Keine

### Anmerkung

Die Schlüsselqualifikation umfasst die aktive Beteiligung in den Tutorien durch Präsentation eigener Lösungen und Einbringung von Diskussionsbeiträgen.

Die Teilgebiete werden von den jeweiligen BWL-Fachvertretern präsentiert. Ergänzt wird die Vorlesung durch begleitende Tutorien.

## T Teilleistung: Betriebswirtschaftslehre: Produktionswirtschaft und Marketing [T-WIWI-102818]

**Verantwortung:** Wolf Fichtner, Martin Klarmann, Thomas Lützkendorf, Martin Ruckes, Frank Schultmann  
**Bestandteil von:** [M-WIWI-101578] Grundlagen BWL 2

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
4	Deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2500025	Tutorien zu BWL PM	Tutorium (Tu)	2	Assistenten, Martin Klarmann, Jan-Oliver Strych
SS 2018	2600024	Betriebswirtschaftslehre: Produktionswirtschaft und Marketing	Vorlesung (V)	2	Wolf Fichtner, Martin Klarmann, Frank Schultmann

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (90min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Voraussetzungen

Keine



---

## **T** Teilleistung: Betriebswirtschaftslehre: Unternehmensführung und Informationswirtschaft [T-WIWI-102817]

**Verantwortung:** Petra Nieken, Martin Ruckes  
**Bestandteil von:** [M-WIWI-101494] Grundlagen BWL 1

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
2	Deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

---

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2600023	Betriebswirtschaftslehre: Unternehmensführung und Informationswirtschaft	Vorlesung (V)	2	Hagen Lindstädt, Jan-Oliver Strych, Christof Weinhardt

---

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (90 Min.) (nach §4(2), 1 SPO).  
Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Voraussetzungen

Keine

---

## T Teilleistung: Computergestützte Datenauswertung [T-PHYS-103242]

**Verantwortung:** Günter Quast

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101356] Überfachliche Qualifikationen

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
2	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	4010231	Computergestützte Datenauswertung	Vorlesung (V)	1	Andreas Poenicke, Günter Quast
SS 2018	4010232	Praktikum zu Computergestützte Datenauswertung	Übung (Ü)	2	Andreas Poenicke, Günter Quast

### Voraussetzungen

keine

---

## T Teilleistung: Digitaltechnik und Entwurfsverfahren [T-INFO-103469]

**Verantwortung:** Wolfgang Karl

**Bestandteil von:** [M-INFO-102978] Digitaltechnik und Entwurfsverfahren

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

---

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	24007	Digitaltechnik und Entwurfsverfahren	Vorlesung (V)	3	Mehdi Baradaran Tahoori

---

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Die Modulnote ist die Note der Klausur.

Besonderheit: Es werden Zwischenprüfungen angeboten, in denen jeweils bis zu drei Bonuspunkte erarbeitet werden können.

Die Bonuspunkte werden zur Notenverbesserung für eine bestandene Prüfung verwendet. Die Teilnahme ist freiwillig.

Durch die Bearbeitung von Übungsblättern kann zusätzlich ein Notenbonus von max. 0,4 Punkte (entspricht einem Notenschritt) erreicht werden. Dieser Bonus ist nur gültig für eine Prüfung im gleichen Semester. Danach verfällt der Notenbonus.

### Voraussetzungen

Keine.

---

## T Teilleistung: Einführung in die Meteorologie [T-PHYS-103710]

**Verantwortung:** Christoph Kottmeier

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101879] Einführung in die Meteorologie

Leistungspunkte	Prüfungsform	Version
2	Prüfungsleistung mündlich	1

### Voraussetzungen

Die Teilleistungen Klimatologie, Einführung in die Synoptik und Allgemeine Meteorologie/Theoretische Meteorologie I müssen bestanden sein.

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-PHYS-101093] *Einführung in die Synoptik* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Die Teilleistung [T-PHYS-101092] *Klimatologie* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
3. Es müssen 1 von 2 Bestandteile erfüllt werden:
  - (a) Die Teilleistung [T-PHYS-101091] *Allgemeine Meteorologie* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
  - (b) Die Teilleistung [T-PHYS-101482] *Theoretische Meteorologie I* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

## T Teilleistung: Einführung in das Rechnergestützte Arbeiten [T-PHYS-103684]

**Verantwortung:** Andreas Poenicke, Carsten Rockstuhl  
**Bestandteil von:** [M-PHYS-101356] Überfachliche Qualifikationen

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
2	deutsch/Deutsch	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	4023901	Rechnergestütztes Arbeiten (Einführung)	Vorlesung (V)	1	Andreas Poenicke, Jörg Schmalian
SS 2018	4023902	Übungen zu Rechnergestütztes Arbeiten	Übung (Ü)	3	Andreas Poenicke
WS 18/19	4023101	Rechnergestütztes Arbeiten (Einführung)	Vorlesung (V)	1	Andreas Poenicke, Carsten Rockstuhl
WS 18/19	4023102	Übungen zu Rechnergestütztes Arbeiten	Übung (Ü)	3	Andreas Poenicke, Carsten Rockstuhl

### Voraussetzungen

keine

## T Teilleistung: Einführung in die Geophysik I [T-PHYS-102306]

**Verantwortung:** Thomas Bohlen

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101366] Einführung in die Geophysik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
4	deutsch/Deutsch	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	4060011	Einführung in die Geophysik I	Vorlesung (V)	2	Thomas Bohlen, Ellen Gottschämmer
WS 18/19	4060012	Übungen zur Einführung in die Geophysik I für Geophysiker und Physiker	Übung (Ü)	1	Thomas Bohlen, Ellen Gottschämmer
WS 18/19	4060016	Übungen zur Einführung in die Geophysik für Studierende anderer Fachrichtungen	Übung (Ü)	1	Thomas Bohlen, N. N.

### Voraussetzungen

keine

### Anmerkung

Wahl der Übungsveranstaltung entsprechend Fachrichtung

---

## T Teilleistung: Einführung in die Geophysik II [T-PHYS-102307]

**Verantwortung:** Andreas Rietbrock

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101366] Einführung in die Geophysik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
4	deutsch/Deutsch	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	4060021	Einführung in die Geophysik II	Vorlesung (V)	2	Ellen Gottschämmer, Andreas Rietbrock
SS 2018	4060022	Übungen zur Einführung in die Geophysik II	Übung (Ü)	1	Ellen Gottschämmer, Andreas Rietbrock

### Voraussetzungen

keine

---

## **T** Teilleistung: Einführung in die Synoptik [T-PHYS-101093]

**Verantwortung:** Andreas Fink, Bernhard Mühr

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101879] Einführung in die Meteorologie

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
2	Jedes Sommersemester	Studienleistung mündlich	1

### **Veranstaltungen**

---

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	4051141	Einführung in die Synoptik	Vorlesung (V)	2	Andreas Fink, Patrick Ludwig

---



## T Teilleistung: Funktionalanalysis [T-MATH-102255]

**Verantwortung:** Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Tobias Lamm, Michael Plum, Wolfgang Reichel, Christoph Schmoeger, Roland Schnaubelt, Lutz Weis

**Bestandteil von:** [M-MATH-101320] Funktionalanalysis

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
8	Englisch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	2

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	0104800	Functional Analysis	Vorlesung (V)	4	Peer Kunstmann
WS 18/19	0104810	Tutorial for 0104800 (Functional Analysis)	Übung (Ü)	2	Peer Kunstmann

### Voraussetzungen

keine

---

## T Teilleistung: Funktionentheorie - Prüfung [T-MATH-102228]

**Verantwortung:** Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Tobias Lamm, Michael Plum, Wolfgang Reichel, Christoph Schmoeger, Roland Schnaubelt, Lutz Weis

**Bestandteil von:** [\[M-MATH-101332\]](#) Funktionentheorie

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
4	Jedes Semester	Prüfungsleistung mündlich	1

### Voraussetzungen

keine

---

## **T** Teilleistung: Geophysikalische Geländeübungen [T-PHYS-106607]

**Verantwortung:** Thomas Forbriger

**Bestandteil von:** [M-PHYS-103307] Geophysikalische Geländeübungen

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
6	Jedes Sommersemester	Studienleistung	1

### **Voraussetzungen**

keine

---

## **T** Teilleistung: Grundbegriffe der Informatik [T-INFO-101964]

**Verantwortung:** Sebastian Stüker, Thomas Worsch  
**Bestandteil von:** [M-INFO-101170] Grundbegriffe der Informatik  
[M-INFO-103456] Grundbegriffe der Informatik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
4	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### **Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO im Umfang von i.d.R. zwei Stunden.

### **Voraussetzungen**

keine

### **Anmerkung**

-

---

## T Teilleistung: Höhere Mathematik I [T-MATH-102224]

**Verantwortung:** Ioannis Anapolitanos, Dirk Hundertmark, Peer Kunstmann, Tobias Lamm, Christoph Schmoeger

**Bestandteil von:** [M-MATH-101327] Höhere Mathematik I

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
10	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	0130200	Höhere Mathematik I für die Fachrichtung Physik	Vorlesung (V)	6	Christoph Schmoeger
WS 18/19	0130300	Übungen zu 0130200	Übung (Ü)	2	Christoph Schmoeger

### Voraussetzungen

keine

---

## T Teilleistung: Höhere Mathematik II [T-MATH-102225]

**Verantwortung:** Ioannis Anapolitanos, Dirk Hundertmark, Peer Kunstmann, Tobias Lamm, Christoph Schmoeger

**Bestandteil von:** [\[M-MATH-101328\]](#) Höhere Mathematik II

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
10	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	<a href="#">0180500</a>	Höhere Mathematik II für die Fachrichtung Physik	Vorlesung (V)	6	Dirk Hundertmark
SS 2018	<a href="#">0180600</a>	Übungen zu 0180500	Übung (Ü)	2	Dirk Hundertmark

### Voraussetzungen

keine

---

## T Teilleistung: Höhere Mathematik III [T-MATH-102226]

**Verantwortung:** Ioannis Anapolitanos, Dirk Hundertmark, Peer Kunstmann, Tobias Lamm

**Bestandteil von:** [\[M-MATH-101329\]](#) Höhere Mathematik III

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
4	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	0130600	Höhere Mathematik III für die Fachrichtung Physik	Vorlesung (V)	2	Peer Kunstmann
WS 18/19	0130700	Übungen zu 0130600	Übung (Ü)	1	Peer Kunstmann

### Voraussetzungen

keine

## T Teilleistung: Klassische Experimentalphysik I, Mechanik [T-PHYS-102283]

**Verantwortung:** Martin Wegener

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101347] Klassische Experimentalphysik I, Mechanik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
8	Deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	4010011	Klassische Experimentalphysik I (Physik I, Mechanik)	Vorlesung (V)	4	Martin Wegener
WS 18/19	4010012	Übungen zu Klassische Experimentalphysik I	Übung (Ü)	2	Andreas Naber, Martin Wegener

### Voraussetzungen

erfolgreiche Übungsteilnahme

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-PHYS-102295] *Klassische Experimentalphysik I, Mechanik - Vorleistung* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.



---

## **T** Teilleistung: Klassische Experimentalphysik I, Mechanik - Vorleistung [T-PHYS-102295]

**Verantwortung:** Martin Wegener

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101347] Klassische Experimentalphysik I, Mechanik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
0	Deutsch	Jedes Wintersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	4010011	Klassische Experimentalphysik I (Physik I, Mechanik)	Vorlesung (V)	4	Martin Wegener
WS 18/19	4010012	Übungen zu Klassische Experimentalphysik I	Übung (Ü)	2	Andreas Naber, Martin Wegener

### Voraussetzungen

keine

## T Teilleistung: Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik [T-PHYS-102284]

**Verantwortung:** Anke-Susanne Müller

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101348] Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
7	Deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	4010021	Klassische Experimentalphysik II (Physik II, Elektrodynamik)	Vorlesung (V)	3	Anke-Susanne Müller
SS 2018	4010022	Übungen zu Klassische Experimentalphysik II	Übung (Ü)	2	Anke-Susanne Müller, Svetoslav Stankov

### Voraussetzungen

erfolgreiche Übungsteilnahme

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-PHYS-102296] *Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik - Vorleistung* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

---

## T Teilleistung: Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik - Vorleistung [T-PHYS-102296]

**Verantwortung:** Anke-Susanne Müller

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101348] Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
0	Deutsch	Jedes Sommersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	4010021	Klassische Experimentalphysik II (Physik II, Elektrodynamik)	Vorlesung (V)	3	Anke-Susanne Müller
SS 2018	4010022	Übungen zu Klassische Experimentalphysik II	Übung (Ü)	2	Anke-Susanne Müller, Svetoslav Stankov

### Voraussetzungen

keine

## T Teilleistung: Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik [T-PHYS-102285]

**Verantwortung:** Florian Bernlochner, Andreas Naber

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101349] Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
9	Deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	4010031	Klassische Experimentalphysik III (Physik III, Optik und Thermodynamik)	Vorlesung (V)	5	Florian Bernlochner, Andreas Naber
WS 18/19	4010032	Übungen zu Klassische Experimentalphysik III	Übung (Ü)	2	Florian Bernlochner, Gernot Guigas

### Voraussetzungen

erfolgreiche Übungsteilnahme

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-PHYS-102297] *Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik - Vorleistung* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

---

## **T** Teilleistung: Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik - Vorleistung [T-PHYS-102297]

**Verantwortung:** Florian Bernlochner, Andreas Naber

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101349] Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
0	Deutsch	Jedes Wintersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	4010031	Klassische Experimentalphysik III (Physik III, Optik und Thermodynamik)	Vorlesung (V)	5	Florian Bernlochner, Andreas Naber
WS 18/19	4010032	Übungen zu Klassische Experimentalphysik III	Übung (Ü)	2	Florian Bernlochner, Gernot Guigas

### Voraussetzungen

keine

## T Teilleistung: Klassische Theoretische Physik I, Einführung [T-PHYS-102286]

**Verantwortung:** Jörg Schmalian

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101350] Klassische Theoretische Physik I, Einführung

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
6	Deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	4010111	Klassische Theoretische Physik I (Theorie A, Einführung)	Vorlesung (V)	2	Jörg Schmalian
WS 18/19	4010112	Übungen zu Klassische Theoretische Physik I	Übung (Ü)	2	Matthias Hecker, Egor Kiselev, Jörg Schmalian

### Voraussetzungen

erfolgreiche Übungsteilnahme

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-PHYS-102298] *Klassische Theoretische Physik I, Einführung - Vorleistung* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

---

## **T** Teilleistung: Klassische Theoretische Physik I, Einführung - Vorleistung [T-PHYS-102298]

**Verantwortung:** Jörg Schmalian

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101350] Klassische Theoretische Physik I, Einführung

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
0	Deutsch	Jedes Wintersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	4010111	Klassische Theoretische Physik I (Theorie A, Einführung)	Vorlesung (V)	2	Jörg Schmalian
WS 18/19	4010112	Übungen zu Klassische Theoretische Physik I	Übung (Ü)	2	Matthias Hecker, Egor Kiselev, Jörg Schmalian

### Voraussetzungen

keine

## T Teilleistung: Klassische Theoretische Physik II, Mechanik [T-PHYS-102287]

**Verantwortung:** Kirill Melnikov

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101351] Klassische Theoretische Physik II, Mechanik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	4010121	Klassische Theoretische Physik II (Theorie B, Mechanik)	Vorlesung (V)	2	Kirill Melnikov
SS 2018	4010122	Übungen zur Klassischen Theoretischen Physik II	Übung (Ü)	2	Hjalte Frellesvig, Kirill Melnikov, Robbert Rietkerk

### Voraussetzungen

erfolgreiche Übungsteilnahme

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-PHYS-102299] *Klassische Theoretische Physik II, Mechanik - Vorleistung* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.



---

## **T** Teilleistung: Klassische Theoretische Physik II, Mechanik - Vorleistung [T-PHYS-102299]

**Verantwortung:** Kirill Melnikov

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101351] Klassische Theoretische Physik II, Mechanik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
0	Deutsch	Jedes Sommersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	4010121	Klassische Theoretische Physik II (Theorie B, Mechanik)	Vorlesung (V)	2	Kirill Melnikov
SS 2018	4010122	Übungen zur Klassischen Theoretischen Physik II	Übung (Ü)	2	Hjalte Frellesvig, Kirill Melnikov, Robbert Rietkerk

### Voraussetzungen

keine

## T Teilleistung: Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik [T-PHYS-102288]

**Verantwortung:** Thomas Schwetz-Mangold

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101352] Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
8	Deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	4010131	Klassische Theoretische Physik III (Theorie C, Elektrodynamik)	Vorlesung (V)	4	Thomas Schwetz-Mangold
WS 18/19	4010132	Übungen zu Klassische Theoretische Physik III	Übung (Ü)	2	Oliver Fischer, Andreas Pargner, Thomas Schwetz-Mangold

### Voraussetzungen

erfolgreiche Übungsteilnahme

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-PHYS-102300] *Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik - Vorleistung* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

---

## T Teilleistung: Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik - Vorleistung [T-PHYS-102300]

**Verantwortung:** Thomas Schwetz-Mangold

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101352] Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
0	Deutsch	Jedes Wintersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	4010131	Klassische Theoretische Physik III (Theorie C, Elektrodynamik)	Vorlesung (V)	4	Thomas Schwetz-Mangold
WS 18/19	4010132	Übungen zu Klassische Theoretische Physik III	Übung (Ü)	2	Oliver Fischer, Andreas Pargner, Thomas Schwetz-Mangold

### Voraussetzungen

keine

---

## T Teilleistung: Klimatologie [T-PHYS-101092]

**Verantwortung:** Joaquim José Ginete Werner Pinto

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101879] Einführung in die Meteorologie

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
4	Deutsch	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	4051111	Klimatologie	Vorlesung (V)	3	Joaquim José Ginete Werner Pinto
SS 2018	4051112	Übungen zu Klimatologie	Übung (Ü)	1	Joaquim José Ginete Werner Pinto, N. N.

### Erfolgskontrolle(n)

Zum Bestehen der Teilleistung muss ein Multiple-Choice-Test am Ende des Semesters bestanden werden.

### Voraussetzungen

keine

---

## **T** Teilleistung: Lineare Algebra 1 - Klausur [T-MATH-103337]

**Verantwortung:** Frank Herrlich, Enrico Leuzinger, Roman Sauer, Wilderich Tuschmann  
**Bestandteil von:** [\[M-MATH-101330\]](#) Lineare Algebra 1

Leistungspunkte	Prüfungsform	Version
9	Prüfungsleistung schriftlich	1

**Voraussetzungen**  
Keine

---

## **T** Teilleistung: Lineare Algebra 2 - Klausur [T-MATH-103218]

**Verantwortung:** Frank Herrlich, Enrico Leuzinger, Roman Sauer, Wilderich Tuschmann  
**Bestandteil von:** [\[M-MATH-101331\]](#) Lineare Algebra 2

Leistungspunkte	Prüfungsform	Version
9	Prüfungsleistung schriftlich	1

**Voraussetzungen**  
Keine

---

## **T** Teilleistung: Moderne Experimentalphysik I, Atome und Kerne, Vorleistung [T-PHYS-102313]

**Verantwortung:** Wulf Wulfhekel

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101532] Moderne Experimentalphysik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
8	Deutsch	Jedes Sommersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	4010041	Moderne Experimentalphysik I (Physik IV, Atome und Kerne)	Vorlesung (V)	4	Wulf Wulfhekel
SS 2018	4010042	Übungen zu Moderne Experimentalphysik I	Übung (Ü)	2	Gerda Fischer, Wulf Wulfhekel

### Voraussetzungen

keine

---

## **T** Teilleistung: Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper, Vorleistung [T-PHYS-102314]

**Verantwortung:** Wolfgang Wernsdorfer

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101532] Moderne Experimentalphysik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
8	Deutsch	Jedes Wintersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	4010051	Moderne Experimentalphysik II (Physik V, Moleküle und Festkörper)	Vorlesung (V)	4	Wolfgang Wernsdorfer
WS 18/19	4010052	Übungen zu Moderne Experimentalphysik II	Übung (Ü)	2	Johannes Rotzinger, Wolfgang Wernsdorfer

### Voraussetzungen

keine



---

## **T** Teilleistung: Moderne Experimentalphysik III, Teilchen und Hadronen, Vorleistung [T-PHYS-102315]

**Verantwortung:** Thomas Müller  
**Bestandteil von:** [M-PHYS-101532] Moderne Experimentalphysik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	4010061	Moderne Experimentalphysik III (Physik VI, Vorlesung (V) Teilchen und Hadronen)		3	Thomas Müller
SS 2018	4010062	Übungen zu Moderne Experimentalphysik III Übung (Ü)		1.5	Thomas Müller, Roger Wolf

### Voraussetzungen

keine

---

## **T** Teilleistung: Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1, Vorleistung 1 [T-PHYS-102317]

**Verantwortung:** Frans Klinkhamer

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101533] Moderne Theoretische Physik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
4	Deutsch	Jedes Sommersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

---

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	4010141	Moderne Theoretische Physik I (Theorie D, Quantenmechanik I)	Vorlesung (V)	4	Frans Klinkhamer
SS 2018	4010142	Übungen zu Moderne Theoretische Physik I	Übung (Ü)	2	Viacheslav Emelyanov, Frans Klinkhamer

---

### Voraussetzungen

keine

---

## **T** Teilleistung: Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1, Vorleistung 2 [T-PHYS-102320]

**Verantwortung:** Frans Klinkhamer

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101533] Moderne Theoretische Physik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
4	Deutsch	Jedes Sommersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	4010141	Moderne Theoretische Physik I (Theorie D, Quantenmechanik I)	Vorlesung (V)	4	Frans Klinkhamer
SS 2018	4010142	Übungen zu Moderne Theoretische Physik I	Übung (Ü)	2	Viacheslav Emelyanov, Frans Klinkhamer

### Voraussetzungen

keine

---

## **T** Teilleistung: Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2, Vorleistung 1 [T-PHYS-102321]

**Verantwortung:** Kirill Melnikov  
**Bestandteil von:** [M-PHYS-101533] Moderne Theoretische Physik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	4010151	Moderne Theoretische Physik II (Theorie E, Vorlesung (V) Quantenmechanik II)		4	Kirill Melnikov
WS 18/19	4010152	Übungen zu Moderne Theoretische Physik II Übung (Ü)		1	Matthieu Jaquier, Kirill Melnikov, Robbert Rietkerk

### Voraussetzungen

keine

---

## **T** Teilleistung: Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2, Vorleistung 2 [T-PHYS-102322]

**Verantwortung:** Kirill Melnikov  
**Bestandteil von:** [M-PHYS-101533] Moderne Theoretische Physik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	4010151	Moderne Theoretische Physik II (Theorie E, Vorlesung (V) Quantenmechanik II)		4	Kirill Melnikov
WS 18/19	4010152	Übungen zu Moderne Theoretische Physik II Übung (Ü)		1	Matthieu Jaquier, Kirill Melnikov, Robbert Rietkerk

**Voraussetzungen**  
keine

---

## **T** Teilleistung: Moderne Theoretische Physik IIIa, Statistische Physik 1, Vorleistung 1 [T-PHYS-102318]

**Verantwortung:** Alexander Mirlin  
**Bestandteil von:** [M-PHYS-101533] Moderne Theoretische Physik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
3	Jedes Wintersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	4010171	Moderne Theoretische Physik IIIa (Theorie F, Statistische Physik)	Vorlesung (V)	2	Alexander Mirlin
WS 18/19	4010172	Übungen zu Moderne Theoretische Physik IIIa	Übung (Ü)	1	Alexander Mirlin, Stefan Rex

### Voraussetzungen

keine

---

## **T** Teilleistung: Moderne Theoretische Physik IIIa, Statistische Physik 1, Vorleistung 2 [T-PHYS-102319]

**Verantwortung:** Alexander Mirlin

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101533] Moderne Theoretische Physik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
2,5	Jedes Wintersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	4010171	Moderne Theoretische Physik IIIa (Theorie F, Statistische Physik)	Vorlesung (V)	2	Alexander Mirlin
WS 18/19	4010172	Übungen zu Moderne Theoretische Physik IIIa	Übung (Ü)	1	Alexander Mirlin, Stefan Rex

### Voraussetzungen

keine

---

## **T** Teilleistung: Moderne Theoretische Physik IIIb, Statistische Physik 2, Vorleistung 1 [T-PHYS-103211]

**Verantwortung:** Alexander Shnirman

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101533] Moderne Theoretische Physik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
3	Deutsch	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	4010161	Moderne Theoretische Physik IIIb (Theorie F, Statistische Physik)	Vorlesung (V)	2	Alexander Shnirman
SS 2018	4010162	Übungen zu Moderne Theoretische Physik IIIb	Übung (Ü)	1	Boris Narozhnyy, Alexander Shnirman

### Voraussetzungen

keine



---

## **T** Teilleistung: Moderne Theoretische Physik IIIb, Statistische Physik 2, Vorleistung 2 [T-PHYS-103212]

**Verantwortung:** Alexander Shnirman

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101533] Moderne Theoretische Physik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
2,5	Deutsch	Jedes Sommersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	4010161	Moderne Theoretische Physik IIIb (Theorie F, Statistische Physik)	Vorlesung (V)	2	Alexander Shnirman
SS 2018	4010162	Übungen zu Moderne Theoretische Physik IIIb	Übung (Ü)	1	Boris Narozhnyy, Alexander Shnirman

### Voraussetzungen

keine

---

## T Teilleistung: Mündliche Prüfung "Moderne Experimentalphysik I - III" [T-PHYS-102312]

**Verantwortung:** Florian Bernlochner, Guido Drexlin, David Hunger, Ulrich Husemann, Heinz Kalt, Anke-Susanne Müller, Thomas Müller, Ulrich Nienhaus, Günter Quast, Thomas Schimmel, Alexey Ustinov, Martin Wegener, Georg Weiß, Wolfgang Wernsdorfer, Wulf Wulfhekel

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101532] Moderne Experimentalphysik

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
4	Jedes Semester	Prüfungsleistung mündlich	1

### Voraussetzungen

Erfolgreiche Übungsteilnahme an Moderner Experimentalphysik I, II und III.

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-PHYS-102313] *Moderne Experimentalphysik I, Atome und Kerne, Vorleistung* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Die Teilleistung [T-PHYS-102314] *Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper, Vorleistung* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
3. Die Teilleistung [T-PHYS-102315] *Moderne Experimentalphysik III, Teilchen und Hadronen, Vorleistung* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

## T Teilleistung: Mündliche Prüfung "Moderne Theoretische Physik I - III" [T-PHYS-102316]

**Verantwortung:** Frans Klinkhamer, Kirill Melnikov, Alexander Mirlin, Milada Margarete Mühlleitner, Ulrich Nierste, Carsten Rockstuhl, Jörg Schmalian, Thomas Schwetz-Mangold, Alexander Shnirman, Matthias Steinhauser, Dieter Zeppenfeld

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101533] Moderne Theoretische Physik

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
4	Jedes Semester	Prüfungsleistung mündlich	1

### Voraussetzungen

Erfolgreiche Übungsteilnahme an Moderner Theoretischer Physik I, II, IIIa und IIIb.

Es werden zwei Studienleistungen aus Moderner Theoretischer Physik I und mindestens fünf von sechs möglichen Studienleistungen aus den Veranstaltungen Moderner Theoretischer Physik II, IIIa und IIIb benötigt.

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

1. Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- (a) Die Teilleistung [T-PHYS-102317] *Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1, Vorleistung 1* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
- (b) Die Teilleistung [T-PHYS-102320] *Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1, Vorleistung 2* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

2. Es müssen 5 von 6 Bestandteilen erfüllt werden:

- (a) Die Teilleistung [T-PHYS-102319] *Moderne Theoretische Physik IIIa, Statistische Physik 1, Vorleistung 2* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
- (b) Die Teilleistung [T-PHYS-102322] *Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2, Vorleistung 2* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
- (c) Die Teilleistung [T-PHYS-103212] *Moderne Theoretische Physik IIIb, Statistische Physik 2, Vorleistung 2* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
- (d) Die Teilleistung [T-PHYS-103211] *Moderne Theoretische Physik IIIb, Statistische Physik 2, Vorleistung 1* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
- (e) Die Teilleistung [T-PHYS-102318] *Moderne Theoretische Physik IIIa, Statistische Physik 1, Vorleistung 1* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
- (f) Die Teilleistung [T-PHYS-102321] *Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2, Vorleistung 1* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

---

## T Teilleistung: Organische Chemie [T-CHEMBIO-100209]

**Verantwortung:** Norbert Foitzik, wechselnde Dozenten, siehe Vorlesungsverzeichnis

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-101742] Anorganische und Organische Chemie für Studierende der Physik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
3	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	3

### Veranstaltungen

---

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	5101	Organische Chemie I	Vorlesung (V)	3	Hans-Achim Wagenknecht

---

### Erfolgskontrolle(n)

Klausur über 120 Minuten

### Voraussetzungen

keine

---

## T Teilleistung: Physikalisch-chemisches Praktikum für Physiker [T-CHEMBIO-103376]

**Verantwortung:**

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-101744] Physikalische Chemie für Physiker

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
6	Deutsch	Prüfungsleistung anderer Art	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	5222	Physikalisch-chemisches Praktikum für Physiker	Praktikum (P)	10	Artur Böttcher, Die Dozenten des Instituts, Detlef Nattland, Andreas- Neil Unterreiner

### Voraussetzungen

gem. Dozent

---

## T Teilleistung: Physikalische Chemie I [T-CHEMBIO-103385]

**Verantwortung:**

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-101744] Physikalische Chemie für Physiker

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
8	deutsch	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	5206	Physikalische Chemie I	Vorlesung (V)	4	Marcus Elstner, Manfred Kappes
WS 18/19	5207	Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie I	Übung (Ü)	2	Assistenten, Marcus Elstner, Manfred Kappes, Dmitry Strelnikov, Patrick Weis

### Voraussetzungen

keine

---

**T Teilleistung: Platzhalter Überfachliche Qualifikation 2 LP - unbenotet  
[T-PHYS-104647]**

**Verantwortung:**

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101356] Überfachliche Qualifikationen

Leistungspunkte	Prüfungsform	Version
2	Studienleistung	1

**Voraussetzungen**

keine

## T Teilleistung: Praktikum Klassische Physik I [T-PHYS-102289]

**Verantwortung:** Florian Bernlochner, Hans Jürgen Simonis  
**Bestandteil von:** [M-PHYS-101353] Praktikum Klassische Physik I

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
6	deutsch	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	4011113	Praktikum Klassische Physik I (Kurs 1)	Praktikum (P)	6	Florian Bernlochner, Hans Jürgen Simonis
WS 18/19	4011123	Praktikum Klassische Physik I (Kurs 2)	Praktikum (P)	6	Florian Bernlochner, Hans Jürgen Simonis
WS 18/19	4011133	Praktikum Klassische Physik I (Kurs 3)	Praktikum (P)	6	Florian Bernlochner, Hans Jürgen Simonis

### Voraussetzungen

keine



---

## T Teilleistung: Praktikum Klassische Physik II [T-PHYS-102290]

**Verantwortung:** Günter Quast, Hans Jürgen Simonis

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101354] Praktikum Klassische Physik II

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
6	deutsch	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	4011213	Praktikum Klassische Physik II (Kurs 1)	Praktikum (P)	6	Günter Quast, Hans Jürgen Simonis
SS 2018	4011223	Praktikum Klassische Physik II (Kurs 2)	Praktikum (P)	6	Günter Quast, Hans Jürgen Simonis

### Voraussetzungen

keine

## T Teilleistung: Praktikum Moderne Physik [T-PHYS-102291]

**Verantwortung:** Andreas Naber

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101355] Praktikum Moderne Physik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
6	Deutsch	Jedes Semester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	4011313	Praktikum Moderne Physik (Kurs 1)	Praktikum (P)	4	Gernot Guigas, Andreas Naber, Christoph Sürgers, Joachim Wolf
SS 2018	4011323	Praktikum Moderne Physik (Kurs 2)	Praktikum (P)	4	Gernot Guigas, Andreas Naber, Christoph Sürgers, Joachim Wolf
WS 18/19	4011313	Praktikum Moderne Physik (Kurs 1)	Praktikum (P)	4	Gernot Guigas, Andreas Naber, Christoph Sürgers, Joachim Wolf
WS 18/19	4011323	Praktikum Moderne Physik (Kurs 2)	Praktikum (P)	4	Gernot Guigas, Andreas Naber, Christoph Sürgers, Joachim Wolf

### Voraussetzungen

keine

---

## **T** Teilleistung: Praktikum über Anwendungen der Mikrorechner [T-PHYS-103243]

**Verantwortung:** Matthias Steinhauser

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101686] Praktikum über Anwendungen der Mikrorechner

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
4	Deutsch	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	4035053	Praktikum über Anwendungen der Mikrorechner	Praktikum (P)	4	Matthias Steinhauser
WS 18/19	4035053	Praktikum über Anwendungen der Mikrorechner I	Praktikum (P)	4	Matthias Steinhauser

### Voraussetzungen

keine

## T Teilleistung: Programmieren [T-PHYS-102292]

**Verantwortung:** Matthias Steinhauser

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101531] Programmieren und Rechnernutzung

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	4010221	Programmieren für Physiker	Vorlesung (V)	2	Matthias Steinhauser
SS 2018	4010222	Übungen zu Programmieren für Physiker	Übung (Ü)	2	Achim Mildenerger, Matthias Steinhauser
SS 2018	4010223	Praktikum zum Programmieren für Physiker	Praktikum (P)	5	Achim Mildenerger, Matthias Steinhauser

### Voraussetzungen

keine

---

## T Teilleistung: Rechnernutzung [T-PHYS-102293]

**Verantwortung:** Matthias Steinhauser, Roger Wolf

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101531] Programmieren und Rechnernutzung

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
4	deutsch/Deutsch	Jedes Wintersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	4010211	Rechnernutzung in der Physik	Vorlesung (V)	2	Matthias Steinhauser, Ralf Matthias Ulrich, Roger Wolf
WS 18/19	4010212	Übungen zur Rechnernutzung für Physiker	Übung (Ü)	1	Achim Mildenerger, Matthias Steinhauser, Ralf Matthias Ulrich, Roger Wolf

### Voraussetzungen

keine

## T Teilleistung: Rechnungswesen [T-WIWI-102816]

**Verantwortung:** Jan-Oliver Strych  
**Bestandteil von:** [M-WIWI-101578] Grundlagen BWL 2

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
4	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2600002	Rechnungswesen I	Vorlesung (V)	2	Jan-Oliver Strych
WS 18/19	2600003	Übung zu Rechnungswesen	Übung (Ü)	2	Jan-Oliver Strych

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 90 Minuten (nach §4(2), 1 SPO).  
Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Voraussetzungen

Keine

---

## T Teilleistung: Softwaretechnik I [T-INFO-101968]

**Verantwortung:** Anne Koziolk, Ralf Reussner, Walter Tichy

**Bestandteil von:** [M-INFO-101175] Softwaretechnik I  
[M-INFO-103453] Softwaretechnik I

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

---

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	24518	Softwaretechnik I	Vorlesung / Übung 4 (VÜ)		Tobias Hey, Walter Tichy, Sebastian Weigelt

---

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO im Umfang von i.d.R. 60 Minuten.

### Voraussetzungen

Keine.

### Empfehlungen

Das Modul *Programmieren* sollte abgeschlossen sein.

## T Teilleistung: Theoretische Meteorologie I [T-PHYS-101482]

**Verantwortung:** Joaquim José Ginete Werner Pinto, Corinna Hoose

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101879] Einführung in die Meteorologie

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
6	Deutsch	Jedes Wintersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	4051021	Theoretische Meteorologie I	Vorlesung (V)	3	Corinna Hoose
WS 18/19	4051022	Übungen zu Theoretische Meteorologie I	Übung (Ü)	2	Corinna Hoose, Jannik Wilhelm

### Erfolgskontrolle(n)

Teilleistung ist bestanden, wenn mindestens 50% der Punkte aus den Übungen erbracht sind und einmal in der Übung vorgerechnet wurde.

### Voraussetzungen

keine



## T Teilleistung: Werkstoffkunde I & II [T-MACH-105145]

**Verantwortung:** Jens Gibmeier, Martin Heilmaier, Kay Weidenmann

**Bestandteil von:** [M-MACH-102562] Werkstoffkunde

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
11	Deutsch/Englisch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2174560	Werkstoffkunde II für mach, phys	Vorlesung (V)	3	Martin Heilmaier, Sven Ulrich
SS 2018	3174015	Materials Science and Engineering II (Lecture)	Vorlesung (V)	3	Jens Gibmeier
SS 2018	3174026	Materials Science and Engineering II (Tutorials)	Übung (Ü)	1	Jens Gibmeier, Mitarbeiter
WS 18/19	2173550	Werkstoffkunde I für mach, phys	Vorlesung (V)	4	Martin Heilmaier, Astrid Pundt, Hans Jürgen Seifert, Sven Ulrich
WS 18/19	3173008	Materials Science and Engineering I (Lecture)	Vorlesung (V)	4	Jens Gibmeier
WS 18/19	3173009	Materials Science and Engineering I (Tutorial)	Übung (Ü)	1	Jens Gibmeier

### Erfolgskontrolle(n)

Mündliche Prüfung

### Voraussetzungen

Vorbedingung für mündliche Modulprüfung: Erfolgreiche Teilnahme am "Praktikum in Werkstoffkunde" (unbenoteter Schein)

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-MACH-105146] *Werkstoffkunde Praktikum* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

## T Teilleistung: Werkstoffkunde Praktikum [T-MACH-105146]

**Verantwortung:** Martin Heilmaier, Anton Möslang, Kay Weidenmann

**Bestandteil von:** [M-MACH-102562] Werkstoffkunde

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Version</b>
3	Englisch	Jedes Sommersemester	Studienleistung praktisch	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2174597	Experimentelles Praktikum in Werkstoffkunde	Praktikum (P)	3	Stefan Dietrich, Jens Gibmeier, Martin Heilmaier, Karl-Heinz Lang, Kay Weidenmann
SS 2018	3174016	Materials Science and Engineering Lab Course	Praktikum (P)	3	Stefan Dietrich, Jens Gibmeier, Martin Heilmaier, Karl-Heinz Lang, Kay Weidenmann

### Erfolgskontrolle(n)

Mündliches Kolloquium zu Beginn jedes Themenblocks; unbenotete Bescheinigung der erfolgreichen Teilnahme.

### Voraussetzungen

keine

### Anmerkung

Der Arbeitsaufwand für das Praktikum Werkstoffkunde beträgt insgesamt 90 h und besteht aus Präsenzpflcht in den 10 Versuchen (eine Woche halbtags, je 4 Zeitstunden pro Tag) und Vor- und Nachbearbeitungszeit zuhause.

## Stichwortverzeichnis

<b>A</b>		<b>G</b>	
Algorithmen I (M) .....	50	Geophysikalische Geländeübungen (M) .....	57
Algorithmen I (T) .....	78	Geophysikalische Geländeübungen (T) .....	99
Allgemeine Chemie: Grundlagen der Allgemeinen Chemie (für Bachelor-Studierende der Naturwissenschaften) (T) .....	79	Grundbegriffe der Informatik (M) .....	48
Allgemeine Meteorologie (T) .....	80	Grundbegriffe der Informatik (T) .....	100
Analysis 1 (M) .....	69	Grundlagen BWL 1 (M) .....	54
Analysis 1 - Klausur (T) .....	81	Grundlagen BWL 2 (M) .....	55
Analysis 2 (M) .....	41	<b>H</b>	
Analysis 2 - Klausur (T) .....	82	Höhere Mathematik I (M) .....	35
Analysis 3 (M) .....	42	Höhere Mathematik I (T) .....	101
Analysis 3 - Klausur (T) .....	83	Höhere Mathematik II (M) .....	37
Analysis 4 (M) .....	74	Höhere Mathematik II (T) .....	102
Analysis 4 - Prüfung (T) .....	84	Höhere Mathematik III (M) .....	38
Anorganisch-Chemisches Praktikum für Physiker (T) ...	85	Höhere Mathematik III (T) .....	103
Anorganische und Organische Chemie für Studierende der Physik (M) .....	44	<b>K</b>	
<b>B</b>		Klassische Experimentalphysik I, Mechanik (M) .....	22
Bachelorarbeit (M) .....	21	Klassische Experimentalphysik I, Mechanik (T) .....	104
Bachelorarbeit (T) .....	86	Klassische Experimentalphysik I, Mechanik - Vorleistung (T) 105	
Betriebswirtschaftslehre: Finanzwirtschaft und Rechnungswesen (T) .....	87	Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik (M) ..	23
Betriebswirtschaftslehre: Produktionswirtschaft und Marketing (T) .....	88	Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik (T) ..	106
Betriebswirtschaftslehre: Unternehmensführung und Informationswirtschaft (T) .....	89	Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik - Vorleistung (T) .....	107
<b>C</b>		Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik (M) .....	24
Computergestützte Datenauswertung (T) .....	90	Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik (T) .....	108
<b>D</b>		Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik - Vorleistung (T) .....	109
Digitaltechnik und Entwurfsverfahren (M) .....	53	Klassische Theoretische Physik I, Einführung (M) .....	26
Digitaltechnik und Entwurfsverfahren (T) .....	91	Klassische Theoretische Physik I, Einführung (T) .....	110
<b>E</b>		Klassische Theoretische Physik I, Einführung - Vorleistung (T) .....	111
Einführung in das Rechnergestützte Arbeiten (T) .....	93	Klassische Theoretische Physik II, Mechanik (M) .....	27
Einführung in die Geophysik (M) .....	56	Klassische Theoretische Physik II, Mechanik (T) .....	112
Einführung in die Geophysik I (T) .....	94	Klassische Theoretische Physik II, Mechanik - Vorleistung (T) .....	113
Einführung in die Geophysik II (T) .....	95	Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik (M) ..	28
Einführung in die Meteorologie (M) .....	59	Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik (T) ..	114
Einführung in die Meteorologie (T) .....	92	Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik - Vorleistung (T) .....	115
Einführung in die Synoptik (T) .....	96	Klimatologie (T) .....	116
<b>F</b>		<b>L</b>	
Funktionalanalysis (M) .....	76	Lineare Algebra 1 (M) .....	39
Funktionalanalysis (T) .....	97	Lineare Algebra 1 - Klausur (T) .....	117
Funktionentheorie (M) .....	72	Lineare Algebra 2 (M) .....	71
Funktionentheorie - Prüfung (T) .....	98	Lineare Algebra 2 - Klausur (T) .....	118
<b>M</b>		<b>M</b>	
		Moderne Experimentalphysik (M) .....	29

Moderne Experimentalphysik I, Atome und Kerne, Vorleistung (T).....	119	<b>T</b>	
Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper, Vorleistung (T).....	120	Theoretische Meteorologie I (T).....	144
Moderne Experimentalphysik III, Teilchen und Hadronen, Vorleistung (T).....	121	<b>U</b>	
Moderne Theoretische Physik (M).....	32	Überfachliche Qualifikationen (M).....	67
Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1, Vorleistung 1 (T).....	122	<b>W</b>	
Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1, Vorleistung 2 (T).....	123	Werkstoffkunde (M).....	47
Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2, Vorleistung 1 (T).....	124	Werkstoffkunde I & II (T).....	145
Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2, Vorleistung 2 (T).....	125	Werkstoffkunde Praktikum (T).....	146
Moderne Theoretische Physik IIIa, Statistische Physik 1, Vorleistung 1 (T).....	126		
Moderne Theoretische Physik IIIa, Statistische Physik 1, Vorleistung 2 (T).....	127		
Moderne Theoretische Physik IIIb, Statistische Physik 2, Vorleistung 1 (T).....	128		
Moderne Theoretische Physik IIIb, Statistische Physik 2, Vorleistung 2 (T).....	129		
Mündliche Prüfung "Moderne Experimentalphysik I - III" (T).....	130		
Mündliche Prüfung "Moderne Theoretische Physik I - III" (T).....	131		
<b>O</b>			
Organische Chemie (T).....	132		
<b>P</b>			
Physikalisch-chemisches Praktikum für Physiker (T)...	133		
Physikalische Chemie für Physiker (M).....	46		
Physikalische Chemie I (T).....	134		
Platzhalter Überfachliche Qualifikation 2 LP - unbenotet (T).....	135		
Praktikum Klassische Physik I (M).....	61		
Praktikum Klassische Physik I (T).....	136		
Praktikum Klassische Physik II (M).....	63		
Praktikum Klassische Physik II (T).....	137		
Praktikum Moderne Physik (M).....	64		
Praktikum Moderne Physik (T).....	138		
Praktikum über Anwendungen der Mikrorechner (M)...	49		
Praktikum über Anwendungen der Mikrorechner (T) ..	139		
Programmieren (T).....	140		
Programmieren und Rechnernutzung (M).....	66		
<b>R</b>			
Rechnernutzung (T).....	141		
Rechnungswesen (T).....	142		
<b>S</b>			
Softwaretechnik I (M).....	52		
Softwaretechnik I (T).....	143		