



Karlsruher Institut für Technologie

# **Modulhandbuch Meteorologie Bachelor (BSc)**

SPO 2015  
Sommersemester 2019  
Stand: 19.02.2019

KIT - Fakultät für Physik



---

Herausgeber:  
Fakultät für Physik  
Institut für Meteorologie und Klimaforschung  
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
76128 Karlsruhe  
[www.imk-tro.kit.edu](http://www.imk-tro.kit.edu)

Kontakt:  
[Katharina.maurer@kit.edu](mailto:Katharina.maurer@kit.edu)

# Inhaltsverzeichnis

<b>I</b>	<b>Studienplan</b>	<b>6</b>
1	Einleitung	6
2	Qualifikationsziele	7
3	Studienplan	8
3.1	Studienablauf	8
4	Entschleunigter Studienplan	10
4.1	Ziele	10
4.2	Qualifizierte Teilnahme	10
4.3	Beispiele	10
4.4	Was bedeutet Entschleunigung für die Ausbildungsförderung (BAföG)?	12
4.5	Wie läuft die qualifizierte Teilnahme ab?	12
5	Auszüge aus der SPO	13
5.1	Regelstudienzeit, Studienaufbau, Leistungspunkte (§3 SPO)	13
5.2	Modulprüfungen, Studien- und Prüfungsleistungen (§4 SPO)	13
5.3	Anmeldung und Zulassung zu den Modulprüfungen und Lehrveranstaltungen (§5 SPO)	13
5.4	Modul Bachelorarbeit (§14 SPO)	14
5.5	Zusatzleistungen (§15 SPO)	15
5.6	Mastervorzug (§15a SPO)	15
5.7	überfachliche Qualifikationen (§16 SPO)	15
6	Fächer	15
6.1	Meteorologie	15
6.2	Physik	16
6.3	Mathematik und Informatik	16
<b>II</b>	<b>Module</b>	<b>17</b>
1	Orientierungsprüfung	17
	Orientierungsprüfung - M-PHYS-100890	17
2	Bachelorarbeit	18
	Modul Bachelorarbeit (Met-MBAr6-1) - M-PHYS-100908	18
3	Mathematik und Informatik	20
	Höhere Mathematik I - M-MATH-101327	20
	Höhere Mathematik II - M-MATH-101328	22
	Höhere Mathematik III - M-MATH-101329	23
	Programmieren - M-PHYS-101346	24
4	Klassische Experimentalphysik	25
	Klassische Experimentalphysik I, Mechanik - M-PHYS-101347	25
	Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik - M-PHYS-101348	26
	Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik - M-PHYS-101349	27
	Praktikum Klassische Physik I - M-PHYS-101353	29
5	Theoretische und Moderne Physik	30
	Klassische Theoretische Physik I, Einführung - M-PHYS-101350	30
	Klassische Theoretische Physik II, Mechanik - M-PHYS-101351	31
	Moderne Experimentalphysik für Geophysiker und Meteorologen - M-PHYS-101345	32

<b>6 Grundlagen Meteorologie</b>	<b>33</b>
Einführung in die Meteorologie (Met-EinM1-2) - M-PHYS-100636	33
Atmosphärische Zirkulation und Zusammensetzung (Met-AtZZ6-1) - M-PHYS-100907	34
<b>7 Theoretische Meteorologie</b>	<b>35</b>
Grundlagen der Theoretischen Meteorologie (Met-GrTM3-2) - M-PHYS-100903	35
Fortgeschrittene Theoretische Meteorologie (Met-FoTM5-1) - M-PHYS-100904	36
<b>8 Angewandte Meteorologie</b>	<b>37</b>
Meteorologisches Messen (Met-MetM3-2) - M-PHYS-100902	37
Numerik und Statistik (Met-NuSt4-2) - M-PHYS-100905	38
Synoptische Meteorologie (Met-SynM5-2) - M-PHYS-100906	40
<b>9 Überfachliche Qualifikationen</b>	<b>41</b>
Schlüsselqualifikationen (Met-SQ) - M-PHYS-101799	41
<b>10 Zusatzleistungen</b>	<b>42</b>
Weitere Leistungen - M-PHYS-102015	42
<b>11 Mastervorzug</b>	<b>43</b>
Erfolgskontrollen - M-PHYS-101967	43
<b>III Teilleistungen</b>	<b>44</b>
Bachelorarbeit - T-PHYS-101526	44
Präsentation - T-PHYS-101525	45
Höhere Mathematik I - T-MATH-102224	46
Höhere Mathematik II - T-MATH-102225	47
Höhere Mathematik III - T-MATH-102226	48
Programmieren - T-PHYS-102292	49
Klassische Experimentalphysik I, Mechanik - T-PHYS-102283	50
Klassische Experimentalphysik I, Mechanik - Vorleistung - T-PHYS-102295	51
Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik - T-PHYS-102284	52
Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik - Vorleistung - T-PHYS-102296	53
Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik - T-PHYS-102285	54
Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik - Vorleistung - T-PHYS-102297	55
Praktikum Klassische Physik I - T-PHYS-102289	56
Klassische Theoretische Physik I, Einführung - T-PHYS-102286	57
Klassische Theoretische Physik I, Einführung - Vorleistung - T-PHYS-102298	58
Klassische Theoretische Physik II, Mechanik - T-PHYS-102287	59
Klassische Theoretische Physik II, Mechanik - Vorleistung - T-PHYS-102299	60
Moderne Experimentalphysik für Geophysiker und Meteorologen - T-PHYS-102294	61
Moderne Experimentalphysik für Lehramt, Geophysik und Meteorologie - Vorleistung - T-PHYS-103205	62
Allgemeine Meteorologie - T-PHYS-101091	63
Klimatologie - T-PHYS-101092	64
Einführung in die Synoptik - T-PHYS-101093	65
Einführung in die Meteorologie - T-PHYS-101094	66
Allgemeine Zirkulation - T-PHYS-101522	67
Atmosphärische Chemie - T-PHYS-101548	68
Atmosphärische Zirkulation und Zusammensetzung - T-PHYS-101524	69
Theoretische Meteorologie I - T-PHYS-101482	70
Theoretische Meteorologie II - T-PHYS-101483	71
Grundlagen der Theoretischen Meteorologie - T-PHYS-101484	72
Theoretische Meteorologie III - T-PHYS-101512	73
Theoretische Meteorologie IV - T-PHYS-101513	74
Fortgeschrittene Theoretische Meteorologie - T-PHYS-101514	75
Instrumentenkunde - T-PHYS-101509	76
Meteorologisches Praktikum - T-PHYS-101510	77
Meteorologisches Messen - T-PHYS-101511	78

Statistik in der Meteorologie - T-PHYS-101515 . . . . .	79
Numerische Methoden in der Meteorologie - T-PHYS-101516 . . . . .	80
Numerische Wettervorhersage - T-PHYS-101517 . . . . .	81
Numerik und Statistik - T-PHYS-101518 . . . . .	82
Synoptik I - T-PHYS-101519 . . . . .	83
Synoptik II - T-PHYS-101520 . . . . .	84
Synoptische Meteorologie - T-PHYS-101521 . . . . .	85
Computergestützte Datenauswertung - T-PHYS-103242 . . . . .	86
Einführung in das Rechnergestützte Arbeiten - T-PHYS-103684 . . . . .	87

**Stichwortverzeichnis****88**

# Teil I

# Studienplan

Studien- und Prüfungsordnung (SPO) in der Version von 2015.

## 1 Einleitung

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) hat sich im Rahmen der Umsetzung des Bolognaprozesses 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 konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengänge als Gesamtkonzept mit konsekutivem Curriculum. Der Bachelor-Abschluss hat ein eigenständiges berufsqualifizierendes Profil und legt die Grundlagen für den konsekutiven Master-Studiengang „Meteorologie“. Der Bachelor-Studiengang vermittelt wissenschaftliche Grundlagen, Methodenkompetenz und berufsfeldbezogene Qualifikationen. Das Hauptaugenmerk liegt hierbei auf der Vermittlung eines breit angelegten Grundwissens sowie ersten Erfahrungen mit Verfahren, die in der meteorologischen Berufspraxis eingesetzt werden. Eine stärkere Profilbildung und Vertiefung sowie eigenständiges wissenschaftliches Arbeiten ist dem Master-Studium vorbehalten.

Entsprechend der Bedeutung physikalischer Konzepte und Arbeitsweisen für die Meteorologie nimmt die Vermittlung physikalischer Grundlagen einen breiten Raum ein. Von zentraler Bedeutung ist ebenfalls eine solide Ausbildung in Mathematik sowie in Programmieren und Rechnernutzung. Schlüsselqualifikationen werden in integrativer Weise erworben, u.a. durch die meteorologischen und physikalischen Praktika, durch die Module Programmieren und Numerik und Statistik und durch die Bachelor-Arbeit (zielführendes Arbeiten, Messtechnik, Protokollführung, Teamfähigkeit, Darstellung und Verteidigung eigener Ergebnisse, Präsentations- und Vortragstechniken, Internetrecherche). Additive Schlüsselqualifikationen im Umfang von 6 ECTS-Punkten (European Credit Transfer System) werden im Rahmen des Angebotes des KIT erworben.

Die Studien- und Prüfungsordnung des Bachelor-Studienganges Meteorologie (SPO BA Meteorologie, 2015) sieht zum erfolgreichen Abschluss des Studiums den Erwerb von 180 ECTS-Punkten vor. Zur Qualitätssicherung dient eine obligatorische Bachelor-Arbeit mit einer Bearbeitungszeit von drei Monaten. Inklusiv der zugehörigen Präsentation wird sie mit 15 ECTS-Punkten bewertet. Die Regelstudienzeit beträgt sechs Semester einschließlich der Bachelor-Arbeit, die Maximalstudienzeit neun Semester. Als akademischer Grad wird nach der bestandenen Bachelorprüfung ein „Bachelor of Science (B.Sc.)“ durch das KIT verliehen.

Im Folgenden wird ein Überblick über den Ablauf des Bachelor-Studienganges Meteorologie gegeben. Die expliziten Durchführungsregelungen des Studienganges und der Prüfungen finden sich in der Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelor-Studiengang Meteorologie (siehe Amtliche Bekanntmachung Nr. 67 des KIT vom 06.08.2015; ein entsprechender Link findet sich auf der Internetseite der KIT-Fakultät für Physik). In diesem Modulhandbuch werden die Lehrveranstaltungen des Studienganges detailliert beschrieben und die jeweiligen Regeln der Leistungsüberprüfung bekannt gegeben.

### 2 Qualifikationsziele

Die Absolventen/innen des Bachelorstudienganges Meteorologie kennen die fundamentalen wissenschaftlichen Grundlagen der allgemeinen, theoretischen, angewandten und synoptischen Meteorologie, der Klimatologie, der klassischen experimentellen und theoretischen Physik, und der Höheren Mathematik. Zudem verfügen sie über Basiswissen in Moderner Physik und Atmosphärischer Chemie. Sie haben grundlegende Kenntnisse von Programmiertechniken, numerischen Methoden sowie Rechnernutzung und verfügen über die Fähigkeit grundlegende meteorologische und physikalische Messverfahren inklusive einer statistisch relevanten Fehlerauswertung anzuwenden. Sie sind in der Lage, aktuelle Wettersituationen auf Basis von Computermodell- und Beobachtungsdaten zu bewerten sowie eine Vorhersage abzuleiten und fachgerecht graphisch darzustellen und zu kommunizieren.

Die Absolventen/innen kennen die Relevanz meteorologischer Phänomene wie z.B. Extremwetterereignisse und Klimawandel für Gesellschaft, Natur und Wirtschaft sowie für geowissenschaftliche Nachbardisziplinen und können diese diskutieren und erörtern. Auf Grundlage des erworbenen Wissens ordnen sie Sachverhalte und Themen richtig ein und verfügen über die praktische Fähigkeit, einfache Probleme der Meteorologie, der experimentellen Physik, der Mathematik oder der geowissenschaftlichen Nachbardisziplinen analytisch-theoretisch, computerbasiert oder messend zu lösen bzw. Lösungsansätze zu entwickeln. Sie haben die Fähigkeit aus gemessenen Daten auf Zusammenhänge zu schließen, Modelle zu formulieren, Vorhersagen abzuleiten und diese konkret zu überprüfen und somit zu verifizieren oder zu falsifizieren. Zudem können sie Kenntnisse der Meteorologie 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 Computerprogrammen.

Die Absolventen/innen verfügen weiterhin über grundlegende Methodenkompetenz in Bezug auf eine klare Darstellung und Strukturierung wissenschaftlicher Ergebnisse und Forschungsergebnisse in Schrift und Wort und beherrschen didaktisch ansprechende Präsentationstechniken. Sie können selbstorganisiert arbeiten und verfügen über weitreichende kommunikative und organisatorische Kompetenzen. Sie sind in der Lage sich bei Bedarf neue Kenntnisse und Erkenntnisse anzueignen und somit eine Wissensverbreiterung bzw. -vertiefung zu erreichen. Sie haben gelernt, ihr Tun zu reflektieren und gesellschaftliche Auswirkungen von meteorologischen Anwendungen zu erkennen und zu bewerten.

Die Besonderheiten des Bachelorstudienganges Meteorologie im Vergleich zu anderen Universitäten liegen in der engen Verzahnung von theoretischen, experimentellen und praktischen Aspekten der Meteorologie, die auf Basis einer fundierten mathematisch-physikalischen Grundausbildung entwickelt werden, sowie dem starken Forschungsbezug, der bereits in den ersten Semestern deutlich wird und sich durch das gesamte Studium zieht. Das erfolgreiche Studium des Bachelorstudienganges Meteorologie ist Grundlage für den konsekutiven Masterstudiengang Meteorologie und ermöglicht eine berufliche Tätigkeit, u.a. im Bereich der Wettervorhersage und der Erstellung von Umweltgutachten sowie in der Versicherungs- und Energiewirtschaft.

### 3 Studienplan

#### 3.1 Studienablauf

- Der Meteorologie-Bachelorstudiengang ist nicht zulassungsbeschränkt.
- Das Studium kann generell nur zum Wintersemester aufgenommen werden.
- Die Regelstudienzeit beträgt sechs Semester und umfasst 180 LP (Studienplan siehe nächste Seite).

Das Studium der Meteorologie ist ein physikalisches Studium mit spezieller Ausrichtung auf die Physik der Atmosphäre. Der Bachelorstudiengang Meteorologie ist daher in den ersten drei Semestern nahezu identisch zum Bachelorstudiengang Physik und besteht in diesen Semestern insbesondere aus Lehrveranstaltungen zur Physik und Mathematik und den entsprechenden Prüfungen. Zusätzlich erwerben Studierende in den ersten Semestern meteorologische Grundlagenkenntnisse. Ab dem vierten Semester erweitern Studierende ihr Wissen über meteorologische Zusammenhänge in Lehrveranstaltungen zur Theoretischen Meteorologie, Synoptik (Wetterkunde), Numerik und Statistik, sowie zur Zirkulation und Zusammensetzung der Atmosphäre. Durch das meteorologische Praktikum und das Seminar zur Wettervorhersage lernen die Studierenden die Anwendung und Umsetzung des erworbenen meteorologischen Fachwissens.

Im Rahmen des meteorologischen Praktikums und der Bachelorarbeit lernen die Studierenden den Umgang mit meteorologischen Datensätzen. Dazu gehören die Anwendung statistischer Verfahren, die grafische Darstellung sowie der Umgang mit spezieller Software (Datenverarbeitung und Programmieren).

Obligatorisch ist der Erwerb zusätzlicher Schlüsselqualifikationen (z.B. Sprach-, Schreib-, Präsentationskurse). Gute Kenntnisse der englischen Sprache sollten vorhanden sein oder erworben werden. Die Regelstudienzeit beträgt 6 Semester. Das KIT ist sehr darum bemüht, Studierenden die Möglichkeit zu geben, Studienpläne an individuelle Bedürfnisse anzupassen und bei Bedarf zu entschleunigen.

Bei der Meteorologie handelt es sich im Vergleich zu den Studienfächern Physik, Mathematik oder Informatik um ein kleines Studienfach. Am KIT beginnen max. 50 Studierende pro Jahr mit dem Studium der Meteorologie. Das hervorragende Betreuungsverhältnis und die Nähe zu aktuellen Forschungsarbeiten des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung schaffen so beste Studienbedingungen.

Angeboten werden am KIT neben dem Bachelorstudiengang Meteorologie auch der englischsprachige Masterstudiengang Meteorology. Obwohl der Bachelorstudiengang ein eigenständiger, berufsqualifizierender Abschluss ist, wird am KIT der Masterabschluss als Regelabschluss betrachtet.

Studienplan Bachelor Meteorologie					
1	2	3	4	5	6
Klassische Experimentalphysik I: Mechanik 4V+2Ü 8 LP	Klassische Experimentalphysik II: Elektrodynamik 3V+2Ü 7 LP	Klassische Experimentalphysik III: Optik & Thermodynamik 5V+2Ü 9 LP	Moderne Physik für Meteorologen 4V+2Ü 8 LP	Theoretische Meteorologie III 3V+2Ü 6LP	Allgemeine Zirkulation 2V
Klassische Theoretische Physik I: Einführung 2V+2Ü 6 LP	Klassische Theoretische Physik II: Mechanik 2V+2Ü 6 LP	Praktikum Klassische Physik I 6P 6 LP	Programmieren 2V+2Ü 6 LP	Theoretische Meteorologie IV 2V+1Ü 3LP	Atmosphärische Chemie 2V+1Ü 3 LP
Höhere Mathematik I 6V+2Ü 10 LP	Höhere Mathematik II 6V+2Ü 10 LP	Höhere Mathematik III 2V+1Ü 4 LP	Theoretische Meteorologie II 2V+1Ü 3LP	Fortgeschrittene Theoretische Meteorologie Modulprüfung 2 LP	Atmosphärische Zirkulation und Zusammensetzung Modulprüfung 3 LP
Allgemeine Meteorologie 3V+2Ü 6 LP	Klimatologie 3V+1Ü 4 LP	Theoretische Meteorologie I 3V+2Ü 6 LP	Grundlagen der Theoretischen Meteorologie Modulprüfung 2LP	Synoptik I 2V+2Ü+2S 6LP	Synoptik II 2L+2E
	Einführung in die Synoptik 2V 2 LP	Instrumentenkunde 2V 2 LP	Meteorologisches Praktikum 8 LP	Statistik in der Meteorologie 2V+1Ü 4 LP	Synoptische Meteorologie Modulprüfung 2LP
	Einführung in die Meteorologie Modulprüfung 2 LP	Soft Skills 2 LP	Meteorologisches Messen Modulprüfung 1 LP	Numerische Wettervorhersage 2V+1Ü 4 LP	Bachelorarbeit 12 LP
			Numerische Methoden in der Meteorologie 2V+1Ü 4 CP	Numerik und Statistik Modulprüfung 2 LP	Präsentation 3 LP
				Soft Skills 2 LP	Soft Skills 2 LP
<b>30 LP</b>	<b>31 LP</b>	<b>29 LP</b>	<b>32 LP</b>	<b>29 LP</b>	<b>29 LP</b>
<b>Meteorologische Module</b> Meteorologisches Messen	Einführung in die Meteorologie Grundlagen der Theoretischen Meteorologie	Numerik und Statistik Theoretische Meteorologie	Fortgeschrittene Theoretische Meteorologie Synoptische Meteorologie	Theoretische Meteorologie Atmosphärische Zirkulation und Zusammensetzung	Bachelorarbeit Atmosphärische Zirkulation und Zusammensetzung

# 4 Entschleunigter Studienplan

## 4.1 Ziele

Das [MINT-Kolleg](#) bietet ein ein- bis zweisemestriges, studienbegleitendes Kursangebot für Studierende in den ersten drei Fachsemestern an. Das Programm richtet sich an Studierende, deren Abitur bereits mehrere Jahre zurückliegt oder die größeren fachlichen Nachholbedarf festgestellt haben und mehr Zeit für ihr Studium beziehungsweise eine zusätzliche fachliche Betreuung benötigen. Bei erfolgreicher Teilnahme am Programm des MINT-Kollegs kann die Frist für das Ablegen der Orientierungsprüfung um bis zu zwei Semester verschoben werden (§3 SPO). Die prüfungsrechtlichen Regelungen entnehmen Sie bitte der geltenden Prüfungsordnung.

## 4.2 Qualifizierte Teilnahme

- Eine qualifizierte Teilnahme ist nur innerhalb der ersten drei Fachsemester möglich.
- Innerhalb eines Semesters müssen MINT-Kurse im Umfang von mindestens 10 Semesterwochenstunden (SWS) besucht werden.
- Anrechenbar sind nur Kurse, die über den Vorlesungszeitraum angeboten werden (sogenannte „Semesterkurse“). Nicht dazu zählen z.B. Kurse in Selbstorganisation, Kurse zu Erfolgsstrategien für Frauen, Aufbaukurse in der vorlesungsfreien Zeit, Vorkurse zu Studienbeginn und Kurse für Studieninteressierte vor Beginn des Studiums.
- In den anzurechnenden Kursen besteht Anwesenheitspflicht. Im Krankheitsfall ist ein ärztliches Attest vorzulegen. Andere Verhinderungsgründe werden im Rahmen einer Kulanzregel bis maximal 20% der Kurstermine akzeptiert.
- Der Kursbesuch ist durch aktive Mitarbeit geprägt.
- Die Anwesenheit ist pro Kurs zu erbringen. Ein „Ausgleich“ unter den Kursen ist nicht möglich. Zusatzübungen werden als eigenständiger Kurs gezählt.
- Jeder Kurs (z.B. Höhere Mathematik I) kann nur einmal angerechnet werden, auch wenn dieser über mehrere Semester wiederholt besucht wird.

## 4.3 Beispiele

Der folgende Studienplan auf Seite 11 ist ein Beispiel, welches veranschaulichen soll, wie das Bachelorstudium Meteorologie durch Miteinbeziehung von MINT-Kursen entschleunigt werden kann.

- Im zweiten Semester liegt die Konzentration auf der Mathematik und der Meteorologie. Die Vorlesungen der Physik (Experimentelle Physik II und Theoretische Physik II) werden ins 4. Semester verschoben. Das zweite Semester dient also als MINT-Semester.
- Im zweiten Semester ist somit Platz für beide MINT-Kurse der Höheren Mathematik (HM) I und II, wodurch das Kriterium für das Verschieben der Orientierungsprüfung erreicht wird.
- Gleichzeitig wird die Motivation der Studierenden durch die bessere Balance zwischen HM und den Meteorologievorlesungen aufrechterhalten.
- Im dritten Semester ist Platz für eventuell notwendige Wiederholungen der Physikvorlesungen des ersten Semesters. Ist keine Wiederholung notwendig, kann die Vorlesung Experimentelle Physik III oder das Physikalische Praktikum vorgezogen werden.

Die Physik- und Mathematik-Kurse sind somit nicht auf vier, sondern auf sechs Semester verteilt. In jedem Semester sind Meteorologie-Vorlesungen enthalten, damit der direkte Bezug zum Studienfach nicht verloren geht.

Eine persönliches Gespräch mit den Fachstudienberatern der Meteorologie ist auf jeden Fall empfehlenswert, da so gewährleistet werden kann, dass der entschleunigte Studienplan an die Bedürfnisse der Studierenden angepasst werden kann.



#### 4.4 Was bedeutet Entschleunigung für die Ausbildungsförderung (BAföG)?

- Mit der qualifizierten Teilnahme am MINT-Kolleg und der Verschiebung der Orientierungsprüfung im Rahmen des Programms »Studienmodelle individueller Geschwindigkeit« ist ein längerer BAföG-Bezug verbunden. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an das zuständige BAföG-Amt beim Studierendenwerk.
- Die Anzahl der möglichen Prüfungsversuche bleiben durch den Besuch des MINT-Kollegs unberührt.
- Lassen Sie sich zu Ihrem Studienverlauf im Zusammenhang mit dem MINT-Kolleg unbedingt von Ihrem Fachstudienberater/Ihrer Fachstudienberaterin beraten.
- Sollten Sie die Hochschule wechseln, so kann es bei der Teilnahme am MINT-Kolleg zu Problemen bei der Weiterbewilligung von Ausbildungsförderung kommen, selbst wenn Sie das Studienfach beibehalten. Bitte informieren Sie sich vorab beim zuständigen Amt für Ausbildungsförderung des Studierendenwerks Karlsruhe.

#### 4.5 Wie läuft die qualifizierte Teilnahme ab?

- Beratung vor Kursbeginn über die qualifizierte Teilnahme am MINT-Kolleg.
- Besuch der Kurse im qualifizierenden Umfang.
- Nach Vorlesungsende:
  - Rückmeldung an Frau Nitsche (Kordinatorin am MINT-Kolleg Baden-Württemberg, siehe Kontakt unten), dass Sie die qualifizierte Teilnahme in Anspruch nehmen möchten.
  - Nach Bestätigung können Sie die Bescheinigung über die qualifizierte Teilnahme im Sekretariat (Raum 306, Geb. 50.20) abholen.
  - Melden Sie sich zur MINT-Prüfung im Prüfungsportal an.
  - Legen Sie die Bescheinigung dem Studierendenservice und ggf. dem BAföG-Amt vor.

#### Kontakt:

Andrea Nitsche  
Tel. 0721-608 41993  
E-Mail: andrea.nitsche@kit.edu oder  
info@mint-kolleg.kit.edu

#### Weitere Informationen:

Häufige Fragen: <http://www.mint-kolleg.kit.edu/FAQ.php>  
Website: [www.mint-kolleg.kit.edu](http://www.mint-kolleg.kit.edu)

## 5 Auszüge aus der SPO

### 5.1 Regelstudienzeit, Studienaufbau, Leistungspunkte (§3 SPO)

- (1) Der Studiengang nimmt teil am Programm „Studienmodelle individueller Geschwindigkeit“. Die Studierenden haben im Rahmen der dortigen Kapazitäten und Regelungen bis einschließlich drittem Fachsemester Zugang zu den Veranstaltungen des MINT-Kollegs Baden-Württemberg (im folgenden MINT-Kolleg).
- (2) Die Regelstudienzeit beträgt sechs Semester.  
Bei einer qualifizierten Teilnahme am MINT-Kolleg bleiben bei der Anrechnung auf die Regelstudienzeit bis zu zwei Semester unberücksichtigt. Die konkrete Anzahl der Semester richtet sich nach § 8 Absatz 2 Satz 3 bis 5.  
Eine qualifizierte Teilnahme liegt vor, wenn die Studierende Veranstaltungen des MINT-Kollegs für die Dauer von mindestens einem Semester im Umfang von mindestens zwei Fachkursen (Gesamtworkload 10 Semesterwochenstunden) belegt hat. Das MINT-Kolleg stellt hierüber eine Bescheinigung aus.
- (3) Das Lehrangebot des Studiengangs ist in Fächer, die Fächer sind in Module, die jeweiligen Module in Lehrveranstaltungen gegliedert. Die Fächer und ihr Umfang werden in § 20 festgelegt. Näheres beschreibt das Modulhandbuch.
- (4) Der für das Absolvieren von Lehrveranstaltungen und Modulen vorgesehene Arbeitsaufwand wird in Leistungspunkten (LP) ausgewiesen. Die Maßstäbe für die Zuordnung von Leistungspunkten entsprechen dem European Credit Transfer System (ECTS). Ein Leistungspunkt entspricht einem Arbeitsaufwand von etwa 30 Zeitstunden. Die Verteilung der Leistungspunkte auf die Semester hat in der Regel gleichmäßig zu erfolgen.
- (5) Der Umfang der für den erfolgreichen Abschluss des Studiums erforderlichen Studien- und Prüfungsleistungen wird in Leistungspunkten gemessen und beträgt insgesamt 180 Leistungspunkte.
- (6) Lehrveranstaltungen können nach vorheriger Ankündigung auch in englischer Sprache angeboten werden, sofern es deutschsprachige Wahlmöglichkeiten gibt.

### 5.2 Modulprüfungen, Studien- und Prüfungsleistungen (§4 SPO)

- (1) Die Bachelorprüfung besteht aus Modulprüfungen. Modulprüfungen bestehen aus einer oder mehreren Erfolgskontrollen. Erfolgskontrollen gliedern sich in Studien- oder Prüfungsleistungen.
- (2) Prüfungsleistungen sind:
  - schriftliche Prüfungen,
  - mündliche Prüfungen oder
  - Prüfungsleistungen anderer Art.
- (3) Studienleistungen sind schriftliche, mündliche oder praktische Leistungen, die von den Studierenden in der Regel lehrveranstaltungsbegleitend erbracht werden. Die Bachelorprüfung darf nicht mit einer Studienleistung abgeschlossen werden.
- (4) Von den Modulprüfungen sollen mindestens 70 % benotet sein.
- (5) Bei sich ergänzenden Inhalten können die Modulprüfungen mehrerer Module durch eine auch modulübergreifende Prüfungsleistung (Absatz 2 Nr.1 bis 3) ersetzt werden.

### 5.3 Anmeldung und Zulassung zu den Modulprüfungen und Lehrveranstaltungen (§5 SPO)

- (1) Um an den Modulprüfungen teilnehmen zu können, müssen sich die Studierenden online im Studierendenportal zu den jeweiligen Erfolgskontrollen anmelden. In Ausnahmefällen kann eine Anmeldung schriftlich im Studierendenservice oder in einer anderen, vom Studierendenservice autorisierten Einrichtung erfolgen. Für die Erfolgskontrollen können durch die Prüfenden Anmeldefristen festgelegt werden. Die Anmeldung der Bachelorarbeit ist im Modulhandbuch geregelt.
- (2) Sofern Wahlmöglichkeiten bestehen, müssen Studierende, um zu einer Prüfung in einem bestimmten Modul zugelassen zu werden, vor der ersten Prüfung in diesem Modul mit der Anmeldung zu der Prüfung eine bindende Erklärung über die Wahl des betreffenden Moduls und dessen Zuordnung zu einem Fach abgeben. Auf Antrag des/der Studierenden an den Prüfungsausschuss kann die Wahl oder die Zuordnung nachträglich geändert werden. Sofern bereits ein Prüfungsverfahren in einem Modul begonnen wurde, ist die Änderung der Wahl oder der Zuordnung erst nach Beendigung des Prüfungsverfahrens zulässig.

- (3) Zu einer Erfolgskontrolle ist zuzulassen, wer
- in den Bachelorstudiengang Meteorologie am KIT eingeschrieben ist; die Zulassung beurlaubter Studierender ist auf Prüfungsleistungen beschränkt; und
  - nachweist, dass er die im Modulhandbuch für die Zulassung zu einer Erfolgskontrolle festgelegten Voraussetzungen erfüllt und
  - nachweist, dass er in dem Bachelorstudiengang Meteorologie den Prüfungsanspruch nicht verloren hat.
- (4) Nach Maßgabe von § 30 Abs. 5 LHG kann die Zulassung zu einzelnen Pflichtveranstaltungen beschränkt werden. Der/die Prüfende entscheidet über die Auswahl unter den Studierenden, die sich rechtzeitig bis zu dem von dem/der Prüfenden festgesetzten Termin angemeldet haben unter Berücksichtigung des Studienfortschritts dieser Studierenden und unter Beachtung von § 13 Abs. 1 Satz 1 und 2, sofern ein Abbau des überhangs durch andere oder zusätzliche Veranstaltungen nicht möglich ist. Für den Fall gleichen Studienfortschritts sind durch die KIT-Fakultäten weitere Kriterien festzulegen. Das Ergebnis wird den Studierenden rechtzeitig bekannt gegeben.
- (5) Die Zulassung ist abzulehnen, wenn die in Absatz 3 und 4 genannten Voraussetzungen nicht erfüllt sind.

#### 5.4 Modul Bachelorarbeit (§14 SPO)

- (1) Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Bachelorarbeit ist, dass die/der Studierende Modulprüfungen im Umfang von 120 LP erfolgreich abgelegt hat. Insbesondere müssen alle Modulprüfungen in den Fächern „Mathematik und Informatik“, „Klassische Experimentalphysik“ und „Theoretische und Moderne Physik“ erfolgreich abgelegt worden sein. über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden.
- (1a) Dem Modul Bachelorarbeit sind 15 LP zugeordnet. Es besteht aus der Bachelorarbeit und einer Präsentation. Die Präsentation hat spätestens vier Wochen nach Abgabe der Bachelorarbeit zu erfolgen.
- (2) Die Bachelorarbeit kann von Hochschullehrer/innen, habilitierten Wissenschaftler/innen und leitenden Wissenschaftler/innen gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 1 KITG vergeben werden. Darüber hinaus kann der Prüfungsausschuss weitere Prüfende gemäß § 18 Abs. 2 bis 4 zur Vergabe des Themas berechtigen. Den Studierenden ist Gelegenheit zu geben, für das Thema Vorschläge zu machen. Soll die Bachelorarbeit außerhalb der KIT-Fakultät für Physik angefertigt werden, so bedarf dies der Genehmigung durch den Prüfungsausschuss. Die Bachelorarbeit kann auch in Form einer Gruppenarbeit zugelassen werden, wenn der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag der einzelnen Studierenden aufgrund objektiver Kriterien, die eine eindeutige Abgrenzung ermöglichen, deutlich unterscheidbar ist und die Anforderung nach Absatz 4 erfüllt. In Ausnahmefällen sorgt die/der Vorsitzende des Prüfungsausschusses auf Antrag der oder des Studierenden dafür, dass die/der Studierende innerhalb von vier Wochen ein Thema für die Bachelorarbeit erhält. Die Ausgabe des Themas erfolgt in diesem Fall über die/den Vorsitzende/n des Prüfungsausschusses.
- (3) Thema, Aufgabenstellung und Umfang der Bachelorarbeit sind von dem Betreuer bzw. der Betreuerin so zu begrenzen, dass sie mit dem in Absatz 4 festgelegten Arbeitsaufwand bearbeitet werden kann.
- (4) Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, ein Problem aus ihrem Studienfach selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Der Umfang der Bachelorarbeit entspricht 12 Leistungspunkten. Die maximale Bearbeitungsdauer beträgt sechs Monate. Thema und Aufgabenstellung sind an den vorgesehenen Umfang anzupassen. Der Prüfungsausschuss legt fest, in welchen Sprachen die Bachelorarbeit geschrieben werden kann. Auf Antrag des Studierenden kann der Prüfungsausschuss genehmigen, dass die Bachelorarbeit in einer anderen Sprache als Deutsch geschrieben wird.
- (5) Bei der Abgabe der Bachelorarbeit haben die Studierenden schriftlich zu versichern, dass sie die Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt haben, die wörtlich oder inhaltlich übernommenen Stellen als solche kenntlich gemacht und die Satzung des KIT zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet haben. Wenn diese Erklärung nicht enthalten ist, wird die Arbeit nicht angenommen. Die Erklärung kann wie folgt lauten: „Ich versichere wahrheitsgemäß, die Arbeit selbstständig verfasst, alle benutzten Hilfsmittel vollständig und genau angegeben und alles kenntlich gemacht zu haben, was aus Arbeiten anderer unverändert oder mit Abänderungen entnommen wurde sowie die Satzung des KIT zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet zu haben.“ Bei Abgabe einer unwahren Versicherung wird die Bachelorarbeit mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet.
- (6) Der Zeitpunkt der Ausgabe des Themas der Bachelorarbeit ist durch die Betreuerin/den Betreuer und die/den Studierenden festzuhalten und dies beim Prüfungsausschuss aktenkundig zu machen. Der Zeitpunkt der Abgabe der Bachelorarbeit ist durch den/die Prüfende/n beim Prüfungsausschuss aktenkundig zu machen. Das Thema kann

nur einmal und nur innerhalb des ersten Monats der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Macht der oder die Studierende einen triftigen Grund geltend, kann der Prüfungsausschuss die in Absatz 3 festgelegte Bearbeitungszeit auf Antrag der oder des Studierenden um höchstens einen Monat verlängern. Wird die Bachelorarbeit nicht fristgerecht abgeliefert, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, es sei denn, dass die Studierenden dieses Versäumnis nicht zu vertreten haben.

- (7) Die Bachelorarbeit wird von mindestens einem/einer Hochschullehrer/in, habilitierten Wissenschaftler/in oder leitenden Wissenschaftler/in gemäß § 14 abs. 3 Ziff. 1 KITG und einem/einer weiteren Prüfenden bewertet. In der Regel ist eine/r der Prüfenden die Person, die die Arbeit gemäß Absatz 2 vergeben hat. Bei nicht übereinstimmender Beurteilung dieser beiden Personen setzt der Prüfungsausschuss im Rahmen der Bewertung dieser beiden Personen die Note der Bachelorarbeit fest; er kann auch einen weiteren Gutachter bestellen. Die Bewertung hat innerhalb von sechs Wochen nach Abgabe der Bachelorarbeit zu erfolgen.

## 5.5 Zusatzleistungen (§15 SPO)

- (1) Es können auch weitere Leistungspunkte (Zusatzleistungen) im Umfang von höchstens 30 LP aus dem Gesamtangebot des KIT erworben werden. § 3 und § 4 der Prüfungsordnung bleiben davon unberührt. Diese Zusatzleistungen gehen nicht in die Festsetzung der Gesamt- und Modulnoten ein. Die bei der Festlegung der Modulnote nicht berücksichtigten LP werden als Zusatzleistungen im Transcript of Records aufgeführt und als Zusatzleistungen gekennzeichnet. Auf Antrag der/des Studierenden werden die Zusatzleistungen in das Bachelorzeugnis aufgenommen und als Zusatzleistungen gekennzeichnet. Zusatzleistungen werden mit den nach § 7 vorgesehenen Noten gelistet.
- (2) Die Studierenden haben bereits bei der Anmeldung zu einer Prüfung in einem Modul diese als Zusatzleistung zu deklarieren. Auf Antrag der Studierenden kann die Zuordnung des Moduls später geändert werden.

## 5.6 Mastervorzug (§15a SPO)

Studierende, die im Bachelorstudium bereits mindestens 120 LP erworben haben, können zusätzlich zu den in § 15 Abs. 1 genannten Zusatzleistungen Leistungspunkte aus einem konsekutiven Masterstudiengang am KIT im Umfang von höchstens 30 LP erwerben (Mastervorzugsleistungen). § 3 und § 4 der Prüfungsordnung bleiben davon unberührt. Die Mastervorzugsleistungen gehen nicht in die Festsetzung der Gesamt-, Fach- und Modulnoten ein. Sie werden im Transcript of Records aufgeführt und als solche gekennzeichnet sowie mit den nach § 7 vorgesehenen Noten gelistet. § 15 Absatz 2 gilt entsprechend.

## 5.7 überfachliche Qualifikationen (§16 SPO)

Neben der Vermittlung von fachlichen Qualifikationen ist der Auf- und Ausbau überfachlicher Qualifikationen im Umfang von mindestens 6 LP Bestandteil eines Bachelorstudiums. überfachliche Qualifikationen können additiv oder integrativ vermittelt werden.

# 6 Fächer

## 6.1 Meteorologie

### ▪ Grundlagen Meteorologie

Im Mittelpunkt steht der Erwerb der physikalischen Grundlagen der Meteorologie und Klimatologie sowie eines grundlegenden Verständnisses der in der Atmosphäre ablaufenden, relevanten physikalischen und chemischen Prozesse, des Klimasystems der Erde und der wesentlichen Elemente des Wettergeschehens.

### ▪ Theoretische Meteorologie

Die Studierenden eignen sich Wissen über die hydro- und thermodynamischen Prozesse in der Atmosphäre auf der Basis physikalischer Gesetzmäßigkeiten sowie zugehörige mathematische Lösungsmöglichkeiten an. Zusätzlich lernen sie theoretische Modellvorstellungen zur Beschreibung atmosphärischer Phänomene und Grenzschichtprozesse in der Atmosphäre kennen.

### ▪ Angewandte Meteorologie

Es werden sowohl praktische und theoretische Grundlagen zur Anwendungen unterschiedlicher meteorologischer Messverfahren als auch die Auswertung von Messdaten erprobt. Die physikalische Analyse, Diagnose und Prognose des aktuellen Wettergeschehens wird anhand der Theorie und einer wöchentlichen Analyse und Diskussion über das

aktuelle Wetter vermittelt. Die Vorlesungen zu numerischen Methoden, die in verschiedenen Programmiersprachen erarbeitet werden, und der Statistik schaffen die Basis für das Arbeiten mit numerischen Modellen.

- **Bachelorarbeit**

In der Bachelorarbeit setzen sich die Studierenden mit einem aktuellen Forschungsthema auseinander und erarbeiten sich selbstständig Ergebnisse, welche in einer wissenschaftlichen Arbeit zusammengetragen und in einem Vortrag präsentiert werden.

## 6.2 Physik

- **Experimentalphysik**

Hier erwerben die Studierende Kenntnisse über die experimentellen Grundlagen und die mathematische Beschreibung der klassischen Mechanik, der Hydromechanik, der speziellen Relativitätstheorie, der klassischen Elektrodynamik, der Optik und klassischen Thermodynamik. Im Praktikum führen die Studierenden physikalische Messungen und Versuchsaufbauten aus den Bereichen Optik, Elektrodynamik und Elektronik durch.

- **Theoretische und Moderne Physik**

Bei der klassischen Theoretischen Physik erwerben die Studierenden grundlegende, mathematische Kenntnisse und Fertigkeiten am Beispiel einfacher mechanischer Probleme. Die Behandlung der analytischen Mechanik der Punktmassen, starrer Körper und der Kontinua steht dabei im Mittelpunkt. In der Vorlesung zur modernen Physik lernen die Studierenden folgende Themengebiete kennen: Spezielle Relativitätstheorie, Quantenphysik, Atomphysik, Festkörperphysik und Kern- und Elementarteilchenphysik.

## 6.3 Mathematik und Informatik

- **Höhere Mathematik**

Die Studierenden eignen sich Wissen in den Gebieten der Analysis, Vektoranalysis und linearen Algebra sowie der Funktionentheorie, Differentialgleichungen und Integraltransformationen an.

- **Programmieren**

Grundkenntnisse einer Programmiersprache, aktuell C++, und das Erlernen selbstständiger Programmentwicklung stehen in dieser Veranstaltung im Mittelpunkt.

## Teil II

# Module

## 1 Orientierungsprüfung

### M Modul: Orientierungsprüfung [M-PHYS-100890]

#### Verantwortung:

**Einrichtung:** Universität gesamt

**Curriculare Ver-  
ankerung:** Pflicht

**Bestandteil von:** [Orientierungsprüfung](#)

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

#### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-PHYS-101094</a>	Einführung in die Meteorologie (S. 66)	2	Christoph Kottmeier
<a href="#">T-PHYS-101091</a>	Allgemeine Meteorologie (S. 63)	6	Christoph Kottmeier, Michael Kunz
<a href="#">T-PHYS-101092</a>	Klimatologie (S. 64)	4	Joaquim Pinto
<a href="#">T-PHYS-101093</a>	Einführung in die Synoptik (S. 65)	2	Andreas Fink
<a href="#">T-PHYS-102286</a>	Klassische Theoretische Physik I, Einführung (S. 57)	6	Jörg Schmalian
<a href="#">T-PHYS-102298</a>	Klassische Theoretische Physik I, Einführung - Vorleistung (S. 58)	0	Jörg Schmalian

#### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrollen der einzelnen Veranstaltungen entnehmen Sie bitte den Teilleistungen.

#### Voraussetzungen

Keine

#### Anmerkung

##### Auszug aus der SPO 2015, §8 (2)

Wer die Orientierungsprüfungen einschließlich etwaiger Wiederholungen bis zum Ende des Prüfungszeitraums des dritten Fachsemesters nicht erfolgreich abgelegt hat, verliert den Prüfungsanspruch im Studiengang, es sei denn, dass die Fristüberschreitung nicht selbst zu vertreten ist; hierüber entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der oder des Studierenden. Eine zweite Wiederholung der Orientierungsprüfungen ist ausgeschlossen. Die Fristüberschreitung hat die/der Studierende insbesondere dann nicht zu vertreten, wenn eine qualifizierte Teilnahme am MINT-Kolleg im Sinne von §3 Abs. 2 vorliegt. Ohne ausdrückliche Genehmigung des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses gilt eine Fristüberschreitung von

1. einem Semester als genehmigt, wenn die/der Studierende eine qualifizierte Teilnahme am MINT-Kolleg gemäß § 3 Abs. 2 im Umfang von einem Semester nachweist oder
2. zwei Semestern als genehmigt, wenn die/der Studierende eine qualifizierte Teilnahme am MINT-Kolleg gemäß § 3 Abs. 2 im Umfang von zwei Semestern nachweist.

Als Nachweis gilt die vom MINT-Kolleg gemäß §3 Abs. 2 auszustellende Bescheinigung, die beim Studierendenservice des KIT einzureichen ist. Im Falle von Nr. 1 kann der Vorsitzende des Prüfungsausschusses auf Antrag der Studierenden die Frist um ein weiteres Semester verlängern, wenn dies aus studienorganisatorischen Gründen für das fristgerechte Ablegen der Orientierungsprüfung erforderlich ist, insbesondere weil die Module, die Bestandteil der Orientierungsprüfung sind, nur einmal jährlich angeboten werden.

## 2 Bachelorarbeit

### M Modul: Modul Bachelorarbeit (Met-MBAr6-1) [M-PHYS-100908]

**Verantwortung:** Peter Knippertz

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik

**Curriculare Verankerung:** Pflicht

**Bestandteil von:** Bachelorarbeit

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

#### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-101526	Bachelorarbeit (S. 44)	12	Peter Knippertz
T-PHYS-101525	Präsentation (S. 45)	3	Peter Knippertz

#### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt gemäß § 14 SPO Bachelor Meteorologie und besteht aus der Bewertung der eigentlichen Bachelorarbeit und der zugehörigen Präsentation im Rahmen des Studierendenseminars durch mindestens einen/eine Hochschullehrer/in, eine/einer habilitierten Wissenschaftler/in der KIT-Fakultät für Physik oder einen/eine leitende Wissenschaftler/in gemäß § 14 abs. 3 Ziff. 1 KITG und einen/eine weitere Prüfende/n. Die Gesamtbewertung wird in einem schriftlichen Gutachten festgehalten.

#### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Teilleistung Bachelorarbeit.

#### Voraussetzungen

Gemäß § 14 Abs. 1 SPO Bachelor Meteorologie ist Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Bachelorarbeit, dass die/der Studierende Modulprüfungen im Umfang von 120 LP erfolgreich abgelegt hat. Insbesondere müssen alle Modulprüfungen in den Fächern "Mathematik und Informatik", "Experimentalphysik" und "Theoretische und Moderne Physik" bestanden worden sein.

#### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

1. Der Bereich *Mathematik und Informatik* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Der Bereich *Klassische Experimentalphysik* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
3. Der Bereich *Theoretische und Moderne Physik* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

#### Qualifikationsziele

Die Studentinnen und Studenten sind in der Lage, ein eingegrenztes Problem aus ihrem Studienfach selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und die gewonnenen Erkenntnisse anschließend in einer schriftlichen Arbeit und in einem Vortrag verständlich und präzise darzustellen und kompetent zu diskutieren.

#### Inhalt

Dieses Modul soll Studierenden erste konkrete Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens, Schreibens und Präsentierens vermitteln. Die Themengebiete ergeben sich in der Regel aus aktuellen Forschungsschwerpunkten des [Instituts für Meteorologie und Klimaforschung](#). Die schriftliche wissenschaftliche Arbeit beinhaltet eine Zusammenfassung des Standes der Literatur, Darstellung der Ziele, verwendeten Methoden und der gewonnenen Ergebnisse sowie eine Diskussion des Erkenntnisgewinns und der verbleibenden offenen Fragen.

#### Empfehlungen

keine

### **Anmerkung**

Die maximale Bearbeitungsdauer für das Modul Bachelorarbeit beträgt sechs Monate.

Die Präsentation hat spätestens vier Wochen nach der Abgabe der Bachelorarbeit zu erfolgen.

### **Arbeitsaufwand**

1. Präsenzzeit: 20h
2. Vorbereitung der Präsentation: 70h
3. Bachelorarbeit: 360h

### 3 Mathematik und Informatik

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

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

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

#### Pflichtbestandteile

Kenntung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-102224	Höhere Mathematik I (S. 46)	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 und Informatik](#)

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. 47)	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 und Informatik](#)

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. 48)	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, Eulersche 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

**M Modul: Programmieren [M-PHYS-101346]**

**Verantwortung:** Matthias Steinhauser  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** [Mathematik und Informatik](#)

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

**Pflichtbestandteile**

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-PHYS-102292</a>	Programmieren (S. 49)	6	Matthias Steinhauser

**Erfolgskontrolle(n)**

mindestens 80% der Übungspunkte müssen erreicht werden; Abschlussklausur über den Inhalt des gesamten Moduls, 90 Minuten

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Der/die Studierende erwirbt Grundkenntnisse in der Programmiersprache C++. Er/sie erlernt das selbständige Entwickeln von Programmen und das Anwenden von elementaren numerischen Verfahren und Algorithmen auf physikalische Fragestellungen.

**Inhalt**

Kontrollstrukturen, Datentypen und -strukturen, Felder, Funktionen, Objektorientierung, Zeiger, Klassenbibliotheken, lineares Gleichungssystem, Interpolation, Sortierverfahren, rekursive Algorithmen.

**Arbeitsaufwand**

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

## 4 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. 51)	0	Martin Wegener
<a href="#">T-PHYS-102283</a>	Klassische Experimentalphysik I, Mechanik (S. 50)	8	Martin Wegener

#### Erfolgskontrolle(n)

Siehe Bestandteile dieses Moduls.

#### Modulnote

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

#### Voraussetzungen

keine

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden erlangen Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung auf den Gebieten der klassischen Mechanik, Hydromechanik und speziellen Relativitätstheorie und können 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. 53)	0	Anke-Susanne Müller
<a href="#">T-PHYS-102284</a>	Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik (S. 52)	7	Anke-Susanne Müller

**Erfolgskontrolle(n)**

Siehe Bestandteile dieses Moduls.

**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 Maxwellschen Gleichungen (Integral- und Differentialform), Elektromagnetische Wellen, Hertzscher Dipol, Normaler Skin-Effekt, Hohlleiter.

**Elektrodynamik der Kontinua:** Polarisierung und Magnetisierung (Para-, Ferro-, Dia-Elektrite und -Magnete), 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
<a href="#">T-PHYS-102297</a>	Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik - Vorleistung (S. 55)	0	Florian Bernlochner, Andreas Naber
<a href="#">T-PHYS-102285</a>	Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik (S. 54)	9	Florian Bernlochner, Andreas Naber

### Erfolgskontrolle(n)

Siehe Bestandteile dieses Moduls.

### 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)

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

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

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. 56)	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 die Benutzung unterschiedlicher 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, Transistorgrundsaltungen)
- **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)

## 5 Theoretische und Moderne Physik

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

**Verantwortung:** Studiendekan Physik  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** [Theoretische und Moderne 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. 58)	0	Jörg Schmalian
<a href="#">T-PHYS-102286</a>	Klassische Theoretische Physik I, Einführung (S. 57)	6	Jörg Schmalian

#### Erfolgskontrolle(n)

Siehe Bestandteile dieses Moduls.

#### Modulnote

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

#### Voraussetzungen

keine

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden können einfache mechanische Probleme analysieren und haben die Fähigkeit diese mit grundlegenden mathematischen Konzepten zu lösen.

#### 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:** [Theoretische und Moderne 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. 60)	0	Kirill Melnikov
<a href="#">T-PHYS-102287</a>	Klassische Theoretische Physik II, Mechanik (S. 59)	6	Kirill Melnikov

**Erfolgskontrolle(n)**

Siehe Bestandteile dieses Moduls.

**Modulnote**

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können die Konzepte der analytischen Mechanik auf mechanische Systeme anwenden. Sie sind in der Lage die Lagrange-Funktion eines mechanischen Systems herzuleiten und können daraus die Bewegungsgleichungen auszurechnen. Die Studierenden haben außerdem die Fähigkeit, die Hamiltonschen Bewegungsgleichungen aufzustellen.

**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: Moderne Experimentalphysik für Geophysiker und Meteorologen [M-PHYS-101345]

**Verantwortung:** Georg Weiß  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** Theoretische und Moderne Physik

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

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-103205	Moderne Experimentalphysik für Lehramt, Geophysik und Meteorologie - Vorleistung (S. 62)	0	Ulrich Husemann
T-PHYS-102294	Moderne Experimentalphysik für Geophysiker und Meteorologen (S. 61)	8	Ulrich Husemann

### Erfolgskontrolle(n)

Vorleistung: mindestens 50% der Übungsaufgaben bearbeitet.  
 Prüfung: schriftliche Abschlussprüfung.

### Modulnote

Die Modulnote wird aus der Note der schriftlichen Abschlussprüfung bestimmt.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden erkennen die Probleme der klassischen Physik, Schlüsselexperimente der modernen Physik zu beschreiben. Sie erlangen die grundlegenden Fähigkeiten zur mathematischen Behandlung einfacher quantenmechanischer Systeme und erwerben das notwendige Faktenwissen zur Beschreibung des Mikrokosmos. Sie verstehen die Bedeutung dieser Grundlagen für Teilgebiete der modernen Physik und können sie auf konkrete Fragestellungen anwenden.

### Inhalt

- Einführung in den Mikrokosmos
- Spezielle Relativitätstheorie
- Einführung in die Quantenphysik
- Atomphysik
- Festkörperphysik
- Kernphysik
- Teilchenphysik

### Arbeitsaufwand

240 Stunden / Semester

## 6 Grundlagen Meteorologie

### M Modul: Einführung in die Meteorologie (Met-EinM1-2) [M-PHYS-100636]

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
14	Jährlich	2 Semester	Deutsch	1

#### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-101091	Allgemeine Meteorologie (S. 63)	6	Christoph Kottmeier, Michael Kunz
T-PHYS-101092	Klimatologie (S. 64)	4	Joaquim Pinto
T-PHYS-101093	Einführung in die Synoptik (S. 65)	2	Andreas Fink
T-PHYS-101094	Einführung in die Meteorologie (S. 66)	2	Christoph Kottmeier

#### 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 angebotenen Lehrveranstaltungen.

#### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung der Teilleistung Einführung in die Meteorologie T-PHYS-101094.

#### Voraussetzungen

keine

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden können grundlegende Phänomene der Meteorologie und Klimatologie mit adäquater Terminologie beschreiben und mit Hilfe der zugrundeliegenden physikalischen Prozesse erklären. 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. Sie sind in der Lage, auf Basis von Standardwetterkarten eine einfache Wetteranalyse durchzuführen und adäquat zu präsentieren.

#### Inhalt

Dieses Modul führt Studierende in die grundlegenden Aspekte der Meteorologie ein. Neben den fundamentalen physikalischen Gesetzen der Atmosphäre (Strahlung, Thermodynamik, Energetik) werden die Zusammensetzung der Luft, meteorologische Grundgrößen, Luftbewegungen und Phasenübergänge 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.

#### Arbeitsaufwand

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

## M Modul: Atmosphärische Zirkulation und Zusammensetzung (Met-AtZZ6-1) [M-PHYS-100907]

**Verantwortung:** Andreas Fink  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** Grundlagen Meteorologie

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

### Pflichtbestandteile

Kenennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-101522	Allgemeine Zirkulation (S. 67)	0	Andreas Fink
T-PHYS-101548	Atmosphärische Chemie (S. 68)	3	Roland Ruhnke
T-PHYS-101524	Atmosphärische Zirkulation und Zusammensetzung (S. 69)	3	Andreas Fink

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtpflichtprüfung (ca. 40 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor Meteorologie über die in diesem Modul angebotenen Lehrveranstaltungen.

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung der Teilleistung Atmosphärische Zirkulation und Zusammensetzung T-PHYS-101524.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden können den Antrieb der allgemeinen atmosphärischen Zirkulation durch die breitenabhängige Strahlungsbilanz und die Ursachen großskaliger Zirkulationsformen in allen Klimazonen (Polar-, Ferrel und Hadleyzelle, troposphärische Strahlströme) erläutern. Sie sind in der Lage Konsequenzen der allgemeinen atmosphärischen Zirkulation für den Drehimpulshaushalt der Erde abzuleiten. Sie können die grundlegenden Prozesse erläutern, die zur chemischen Umwandlung der in die Atmosphäre entlassenen Spurengase führen. Zudem können sie wesentliche in der Troposphäre und Stratosphäre ablaufende chemische Umwandlungen benennen.

### Inhalt

Dieses Modul soll Studierenden ein solides physikalisches Verständnis des Antriebes, der Bestandteile und der Konsequenzen der allgemeinen atmosphärischen Zirkulation vermitteln. Dazu werden insbesondere Aspekte wie Beobachtungsnetze, unterschiedliche Zerlegungsformen der Zirkulation, Strahlungsbilanz, mittlerer Zustand der Atmosphäre, sowie der Drehimpulshaushalt behandelt. Darüber hinaus vermittelt das Modul grundlegende Kenntnisse über die Entwicklung und Zusammensetzung der Atmosphäre sowie der Reaktionskinetik und der Photochemie. Zudem wird die Verteilung von Spurengasen in der Atmosphäre anhand des Zusammenhangs von chemischer Lebensdauer mit Transportzeiten erläutert.

### Empfehlungen

Grundlegende Kenntnisse über die Dynamik und Chemie des Klimasystems sind hilfreich.

### Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 57 Stunden
2. Vor-/Nachbereitung: 33 Stunden
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz: 90 Stunden

## 7 Theoretische Meteorologie

### M Modul: Grundlagen der Theoretischen Meteorologie (Met-GrTM3-2) [M-PHYS-100903]

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
11	Jährlich	2 Semester	Deutsch	1

#### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-PHYS-101482</a>	Theoretische Meteorologie I (S. 70)	6	Joaquim Pinto, Corinna Hoose
<a href="#">T-PHYS-101483</a>	Theoretische Meteorologie II (S. 71)	3	Corinna Hoose
<a href="#">T-PHYS-101484</a>	Grundlagen der Theoretischen Meteorologie (S. 72)	2	Corinna Hoose

#### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (i.d.R. 45 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor Meteorologie über die in diesem Modul angebotenen Lehrveranstaltungen.

#### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung der Teilleistung Grundlagen der Theoretischen Meteorologie [T-PHYS-101484](#).

#### Voraussetzungen

keine

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden können fundierte hydrodynamische und thermodynamische Prinzipien und Zusammenhänge in der Atmosphäre auf Basis physikalischer Gesetzmäßigkeiten erklären und meteorologische Fragestellungen auf mathematischem Wege lösen.

#### Inhalt

Dieses Modul soll Studierenden die theoretischen Grundlagen der für die Atmosphäre relevanten Thermo- und Hydrodynamik vermitteln. Insbesondere werden die relevanten Grundgleichungen (Impulsbilanzgleichung, Kontinuitätsgleichung, Gasgleichung, Erster Hauptsatz der Thermodynamik, allgemeine prognostische Temperaturgleichung, Energiebilanzgleichung) und wichtige Näherungen (primitive Gleichungen, Boussinesq und Anelastische Approximationen, Gleichgewichtsströmungen, thermischer Wind, Flachwassersystem) eingeführt. Ein wichtiger Bestand der Hydrodynamik ist die Betrachtung der Vorticitygleichung und der Erhaltung Potentieller Vorticity sowie der Ekman-Schicht und der geostrophischen Anpassung. Im Bereich der Thermodynamik vermittelt das Modul Inhalte zu vertikaler Schichtung, potenzieller Temperatur, Schall- und Schwerewellen sowie Feuchtemaßen und Phasenübergängen in der Atmosphäre. Dabei werden verschiedene Betrachtungsweisen und Koordinatensysteme behandelt (Euler- und Lagrange-Betrachtungsweise, Inertial- und Relativsystem, Isentrope Koordinaten).

#### Empfehlungen

Kenntnisse aus den Modulen Einführung in die Meteorologie, Klassische Experimentalphysik I + II, Höhere Mathematik I + II sowie Klassische Theoretische Physik I + II werden benötigt.

#### Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 90 Stunden
2. Vor-/Nachbereitung: 180 Stunden
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz: 60 Stunden

## M Modul: Fortgeschrittene Theoretische Meteorologie (Met-FoTM5-1) [M-PHYS-100904]

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

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

### Pflichtbestandteile

Kenntnis	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-PHYS-101512</a>	Theoretische Meteorologie III (S. 73)	6	Peter Braesicke
<a href="#">T-PHYS-101513</a>	Theoretische Meteorologie IV (S. 74)	3	Gerhard Adrian
<a href="#">T-PHYS-101514</a>	Fortgeschrittene Theoretische Meteorologie (S. 75)	2	Peter Braesicke

### 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 angebotenen Lehrveranstaltungen.

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung der Teilleistung Fortgeschrittene Theoretische Meteorologie [T-PHYS-101514](#).

### Voraussetzungen

Die Teilleistung Theoretische Meteorologie I [T-PHYS-101482](#) aus dem Modul Grundlagen der theoretischen Meteorologie muss bestanden sein um dieses Modul zu belegen.

### Qualifikationsziele

Die Studierenden können komplexe konzeptionelle Modelle der theoretischen Meteorologie erklären, sie auf grundlegende atmosphärische Phänomene anwenden und Problemstellungen mit Hilfe dieser Modelle selbstständig mathematisch lösen.

### Inhalt

Dieses Modul soll Studierenden weiterführende theoretische Aspekte der Meteorologie, insbesondere im Bereich von atmosphärischen Wellenphänomenen und der Grenzschicht vermitteln. Im Hinblick auf den ersten Schwerpunkt werden die quasigeostrophische Theorie, barokline Instabilität, Skalenwechselwirkungen und Flüsse sowie die Dynamik der mittleren Atmosphäre behandelt. Im Hinblick auf den zweiten Schwerpunkt werden der Aufbau und der Tagesgang der Grenzschicht, die Eigenschaften der Prandtl-Schicht, Bestimmungsverfahren von fühlbarer und latenter Wärme, Stabilitätsmaße Schubspannung, Windgeschwindigkeitsprofile, Rauigkeitslänge, Verschiebungslänge, Monin-Obukhov-Ähnlichkeitstheorie, Profilmethoden, Evaporation/Evapotranspiration sowie Turbulenz behandelt.

### Empfehlungen

Kenntnisse aus den Modulen Einführung in die Theoretische Meteorologie werden benötigt, Grundlegende Kenntnisse der Theoretischen Physik und Höheren Mathematik sind hilfreich.

### Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 90 Stunden
2. Vor-/Nachbereitung: 180 Stunden
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz: 60 Stunden

## 8 Angewandte Meteorologie

### M Modul: Meteorologisches Messen (Met-MetM3-2) [M-PHYS-100902]

**Verantwortung:** Christoph Kottmeier  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** [Angewandte Meteorologie](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
11	Jährlich	2 Semester	Deutsch	1

#### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-PHYS-101509</a>	Instrumentenkunde (S. 76)	2	Christoph Kottmeier
<a href="#">T-PHYS-101510</a>	Meteorologisches Praktikum (S. 77)	8	Christoph Kottmeier
<a href="#">T-PHYS-101511</a>	Meteorologisches Messen (S. 78)	1	Christoph Kottmeier

#### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtpfprüfung (ca. 45 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor Meteorologie über die im Modul angebotenen Lehrveranstaltungen.

#### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung der Teilleistung Meteorologisches Messen [T-PHYS-101511](#).

#### Voraussetzungen

keine

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden können die zu Grunde liegenden Prinzipien in etablierten meteorologischen Messgeräten theoretisch erklären und diese fachgerecht bei eigenen Messungen einsetzen sowie gewonnene Daten unter Verwendung üblicher Standards wissenschaftlich korrekt auswerten.

#### Inhalt

Dieses Modul soll Studierenden die grundlegenden theoretischen und praktischen Aspekte meteorologischer Messungen vermitteln. Es werden direkte, indirekte und sondierende Messgeräte und -systeme für Luftdruck, -temperatur und -feuchte sowie für Niederschlag, Strahlung und Wind vorgestellt und deren Kenngrößen, Kalibrierung, dynamisches Verhalten und Eignung für verschiedene Anwendungsbereiche diskutiert. Ein Teil der diskutierten Geräte wird von den Studierenden in Labor- und Freiluftversuchen praktische angewendet und die gewonnenen Daten wissenschaftlich ausgewertet.

#### Empfehlungen

Kenntnisse aus dem Modul Einführung in die Meteorologie werden benötigt.

#### Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Praktikum: 60 Stunden
2. Vor-/Nachbereitung: 240 Stunden
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz: 30 Stunden

**M Modul: Numerik und Statistik (Met-NuSt4-2) [M-PHYS-100905]**

**Verantwortung:** Peter Knippertz  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** [Angewandte Meteorologie](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
14	Jährlich	2 Semester	Deutsch	1

**Pflichtbestandteile**

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-PHYS-101515</a>	Statistik in der Meteorologie (S. 79)	4	Peter Knippertz
<a href="#">T-PHYS-101516</a>	Numerische Methoden in der Meteorologie (S. 80)	4	Corinna Hoose
<a href="#">T-PHYS-101517</a>	Numerische Wettervorhersage (S. 81)	4	Peter Knippertz
<a href="#">T-PHYS-101518</a>	Numerik und Statistik (S. 82)	2	Peter Knippertz

**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 angebotenen Lehrveranstaltungen.

**Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung der Teilleistung Numerik und Statistik [T-PHYS-101518](#).

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können grundlegende Methoden der beschreibenden und schließenden Statistik auf Konzepte der Wahrscheinlichkeitstheorie zurückführen und mit Hilfe des Softwarepakets „R“ auf einfache Probleme anwenden. Sie sind fähig, grundlegende numerische Ansätze, wie sie in meteorologischer Modellierung und Datenanalyse benutzt werden, selber zu programmieren bzw. nachzuvollziehen. Die Studierenden sind in der Lage, die Funktionsweise der wesentlichen Komponenten eines modernen Wettervorhersagesystems fachgerecht zu erläutern und grundlegende Methoden selbst anzuwenden.

**Inhalt**

Dieses Modul soll Studierenden praktische Kenntnisse der Numerik und Statistik vermitteln, wie sie in der Meteorologie bei Datenanalyse, numerischer Modellierung, Wettervorhersage oder bei der Interpretation von Forschungsergebnissen verwendet werden. Zum besseren und tieferen Verständnis der Materie werden z.T. auch theoretisch-mathematische Aspekte (z.B. Wahrscheinlichkeitstheorie) behandelt. Im Speziellen behandelt das Modul deskriptive Statistik, grundlegende Wahrscheinlichkeitskonzepte, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Parameterschätzung, Konfidenzintervalle, statistische Hypothesentests, lineare, multiple und nicht-lineare Regression sowie eine kurze Einführung in die Zeitreihenanalyse.

Im Hinblick auf Numerik werden partielle Differentialgleichungen und Beispiele aus der Meteorologie, finite Differenzenverhalten, verschiedene Advektionsschemata einschließlich semi-lagrangischer Verfahren sowie Stabilitätskriterien diskutiert. Zur praktischen Anwendung dieser numerischen Methoden werden Kenntnisse in Fortran 90/95 sowie in einer Skriptsprache vermittelt.

Darüber hinaus vermittelt das Modul Wissen über die Funktionsweise eines modernen Wettervorhersagesystems, insbesondere im Hinblick auf die Diskretisierung der hydrodynamischen Gleichungen, Beobachtungssysteme, Datenassimilation, Chaos und Ensemblevorhersage, Verifikation sowie betriebliche Aspekte der Wettervorhersage.

**Empfehlungen**

Kenntnisse aus dem Modul Einführung in die Meteorologie und Grundkenntnisse in Höherer Mathematik sowie erste Erfahrungen im Programmieren in einer Linux-Umgebung sind hilfreich.

**Arbeitsaufwand**

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 113 Stunden

- 2. Vor-/Nachbereitung: 247 Stunden
- 3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz: 60 Stunden

**M Modul: Synoptische Meteorologie (Met-SynM5-2) [M-PHYS-100906]**

**Verantwortung:** Andreas Fink  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** [Angewandte Meteorologie](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
12	Jährlich	2 Semester	Deutsch	1

**Pflichtbestandteile**

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-PHYS-101519</a>	Synoptik I (S. 83)	6	Andreas Fink
<a href="#">T-PHYS-101520</a>	Synoptik II (S. 84)	4	Andreas Fink
<a href="#">T-PHYS-101521</a>	Synoptische Meteorologie (S. 85)	2	Andreas Fink

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung der Teilleistung Synoptische Meteorologie [T-PHYS-101521](#).

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können den aktuellen Wetterzustand anhand von üblichen operationellen Beobachtungs-, Analyse- und Vorhersagedaten und unter Benutzung von Software-Werkzeugen (z.B. NinJo-System des Deutschen Wetterdienstes) beurteilen, physikalisch analysieren und bestimmte Wetterelemente diagnostizieren. Sie sind fähig, daraus eine Prognose zu entwickeln und diese physikalisch zu begründen. Die Studierenden sind in der Lage, mit Hilfe von elektronischen Medien und Materialien Wetterinformationen adäquat in Wort und Bild zu kommunizieren und zu präsentieren.

**Inhalt**

Dieses Modul soll Studierenden praktisches Wissen in der synoptischen Analyse und Wettervorhersage vermitteln. Spezifische Aspekte dabei sind synoptische Analysen am Boden und in der Höhe, Beziehungen zwischen Wind-, Druck- und Temperaturfeld, Eigenschaften des horizontalen Strömungsfelds, Drucktendenzgleichung, Vorticitygleichung, vertikaler Aufbau der Atmosphäre, Phänomenologie und Kinematik von Luftmassen, Fronten und Frontalzonen, Frontogenese und -lyse, Lebenszyklus von Zyklonen und Antizyklonen, quasigeostrophische und Potentielle Vorticity-Diagnostik, Omega-Gleichung und Q-Vektor-Diagnostik.

**Empfehlungen**

Kenntnisse aus den Modulen Einführung in die Meteorologie und Einführung in die Theoretische Meteorologie werden benötigt.

**Arbeitsaufwand**

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 113 Stunden
2. Vor-/Nachbereitung: 187 Stunden
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz: 60 Stunden

## 9 Überfachliche Qualifikationen

### M Modul: Schlüsselqualifikationen (Met-SQ) [M-PHYS-101799]

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

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

#### Wahlbereich

Wahlpflichtblock; Es müssen mindestens 6 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-104647	Platzhalter Überfachliche Qualifikation 2 LP - unbenotet	2	HOC, ZAK
T-PHYS-103242	Computergestützte Datenauswertung (S. 86)	2	Günter Quast
T-PHYS-103684	Einführung in das Rechnergestützte Arbeiten (S. 87)	2	Andreas Poenicke, Carsten Rockstuhl

#### Voraussetzungen

keine

Ein Angebot an Schlüsselqualifikationen finden Sie unter anderem bei:

- House of Competence (HOC)
- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale (ZAK)
- Sprachenzentrum

## 10 Zusatzleistungen

### M Modul: Weitere Leistungen [M-PHYS-102015]

**Verantwortung:** Peter Knippertz  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Curriculare Verankerung:** keine  
**Bestandteil von:** [Zusatzleistungen](#)

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

#### Zusatzleistungen

Es dürfen maximal 30 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung

## 11 Mastervorzug

### M Modul: Erfolgskontrollen [M-PHYS-101967]

**Verantwortung:**

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik

**Curriculare Verankerung:** keine

**Bestandteil von:** [Mastervorzug](#)

Leistungspunkte	Sprache	Version
30	Englisch	1

#### Mastervorzugsleistungen

Es dürfen maximal 30 LP belegt werden.

Mehr Informationen zu möglichen Mastervorzugsleistungen sind im Modulhandbuch Master Meteorologie zu finden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung

#### Voraussetzungen

Studierende, die im Bachelorstudium bereits mindestens 120 Leistungspunkte erworben haben, können zusätzlich zu Zusatzleistungen Leistungspunkte aus einem konsekutiven Masterstudiengang am KIT im Umfang von höchstens 30 LP erwerben (Mastervorzugsleistungen).

---

## Teil III

# Teilleistungen

### **T** Teilleistung: Bachelorarbeit [T-PHYS-101526]

**Verantwortung:** Peter Knippertz

**Bestandteil von:** [M-PHYS-100908] Modul Bachelorarbeit

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
12	Deutsch/Englisch	Jedes Semester	Abschlussarbeit	1

#### **Erfolgskontrolle(n)**

Bewertung der Bachelorarbeit durch mindestens einem/einer Hochschullehrer/in, habilitierten Wissenschaftler/in oder leitenden Wissenschaftler/in gemäß § 14 abs. 3 Ziff. 1 KITG und einem/einer weiteren Prüfenden.

#### **Voraussetzungen**

siehe Modulbeschreibung

---

## **T** Teilleistung: Präsentation [T-PHYS-101525]

**Verantwortung:** Peter Knippertz

**Bestandteil von:** [M-PHYS-100908] Modul Bachelorarbeit

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	Deutsch/ Englisch	Jedes Semester	Studienleistung mündlich	1

### **Erfolgskontrolle(n)**

Gutbefund des Vortrags durch mindestens einen/eine Hochschullehrer/in oder einen/eine leitende Wissenschaftler/in gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 1 KITG und einen/eine weitere Prüfende.

### **Voraussetzungen**

Siehe Modulbeschreibung

---

## **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

Leistungspunkte	Prüfungsform	Version
10	Prüfungsleistung schriftlich	1

### **Voraussetzungen**

keine

**Weitere Informationen finden Sie auf Modulebene.**

## 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 2019	<a href="#">0180500</a>	Höhere Mathematik II für die Fachrichtung Physik	Vorlesung (V)	6	Dirk Hundertmark
SS 2019	<a href="#">0180600</a>	Übungen zu 0180500	Übung (Ü)	2	Dirk Hundertmark

### Voraussetzungen

keine

Weitere Informationen finden Sie auf Modulebene.

---

## **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

Leistungspunkte	Prüfungsform	Version
4	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Voraussetzungen

keine

Weitere Informationen finden Sie auf Modulebene.

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

**Verantwortung:** Matthias Steinhauser

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101346] Programmieren

<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 2019	4010221	Programmieren für Physiker	Vorlesung (V)	2	Matthias Steinhauser
SS 2019	4010222	Übungen zu Programmieren für Physiker	Übung (Ü)	2	Achim Mildenerger, Matthias Steinhauser
SS 2019	4010223	Praktikum zum Programmieren für Physiker	Praktikum (P)	5	Achim Mildenerger, Matthias Steinhauser

### Voraussetzungen

keine

Weitere Informationen finden Sie auf Modulebene.

## 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	Martin Wegener, Andreas Naber

### Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (120 min)

### 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.

Weitere Informationen finden Sie auf Modulebene.

---

## **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	Martin Wegener, Andreas Naber

### Erfolgskontrolle(n)

Studienleistung, erfolgreiche Teilnahme an den Übungen.

### Voraussetzungen

keine

**Weitere Informationen finden Sie auf Modulebene.**

## 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 2019	4010021	Klassische Experimentalphysik II (Physik II, Elektrodynamik)	Vorlesung (V)	3	Anke-Susanne Müller
SS 2019	4010022	Übungen zu Klassische Experimentalphysik II	Übung (Ü)	2	Anke-Susanne Müller, Svetoslav Stankov

### Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (120 min)

### 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.

Weitere Informationen finden Sie auf Modulebene.

---

## **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 2019	4010021	Klassische Experimentalphysik II (Physik II, Elektrodynamik)	Vorlesung (V)	3	Anke-Susanne Müller
SS 2019	4010022	Übungen zu Klassische Experimentalphysik II	Übung (Ü)	2	Anke-Susanne Müller, Svetoslav Stankov

### Erfolgskontrolle(n)

Studienleistung, erfolgreiche Teilnahme an den Übungen.

### Voraussetzungen

keine

Weitere Informationen finden Sie auf Modulebene.

## 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	Ulrich Nienhaus
WS 18/19	4010032	Übungen zu Klassische Experimentalphysik III	Übung (Ü)	2	Gernot Guigas, Ulrich Nienhaus

### Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (120 min)

### 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.

Weitere Informationen finden Sie auf Modulebene.

---

## **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	Ulrich Nienhaus
WS 18/19	4010032	Übungen zu Klassische Experimentalphysik III	Übung (Ü)	2	Gernot Guigas, Ulrich Nienhaus

### Erfolgskontrolle(n)

Studienleistung, erfolgreiche Teilnahme an den Übungen.

### Voraussetzungen

keine

**Weitere Informationen finden Sie auf Modulebene.**

## 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>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	4011113	Praktikum Klassische Physik I (Kurs 1)	Praktikum (P)	6	Ulrich Husemann, Hans Jürgen Simonis
WS 18/19	4011123	Praktikum Klassische Physik I (Kurs 2)	Praktikum (P)	6	Ulrich Husemann, Hans Jürgen Simonis
WS 18/19	4011133	Praktikum Klassische Physik I (Kurs 3)	Praktikum (P)	6	Ulrich Husemann, Hans Jürgen Simonis

### Voraussetzungen

keine

Weitere Informationen finden Sie auf Modulebene.

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

**Verantwortung:** Jörg Schmalian

**Bestandteil von:** [M-PHYS-100890] Orientierungsprüfung  
[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	Milada Margarete Mühleitner
WS 18/19	4010112	Übungen zu Klassische Theoretische Physik I	Übung (Ü)	2	Stefan Liebler, Milada Margarete Mühleitner

### Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (120 min)

### 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.

Weitere Informationen finden Sie auf Modulebene.

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

**Verantwortung:** Jörg Schmalian  
**Bestandteil von:** [M-PHYS-100890] Orientierungsprüfung  
 [M-PHYS-101350] Klassische Theoretische Physik I, Einführung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
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	Milada Margarete Mühleitner
WS 18/19	4010112	Übungen zu Klassische Theoretische Physik I	Übung (Ü)	2	Stefan Liebler, Milada Margarete Mühleitner

### Erfolgskontrolle(n)

Studienleistung, erfolgreiche Teilnahme an den Übungen.

### Voraussetzungen

keine

Weitere Informationen finden Sie auf Modulebene.

## 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 2019	4010121	Klassische Theoretische Physik II (Theorie B, Mechanik)	Vorlesung (V)	2	Kirill Melnikov
SS 2019	4010122	Übungen zur Klassischen Theoretischen Physik II	Übung (Ü)	2	Hjalte Frellesvig, Kirill Melnikov, Robbert Rietkerk

### Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (120 min)

### 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.

Weitere Informationen finden Sie auf Modulebene.

---

## **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 2019	4010121	Klassische Theoretische Physik II (Theorie B, Mechanik)	Vorlesung (V)	2	Kirill Melnikov
SS 2019	4010122	Übungen zur Klassischen Theoretischen Physik II	Übung (Ü)	2	Hjalte Frellesvig, Kirill Melnikov, Robbert Rietkerk

### Erfolgskontrolle(n)

Studienleistung, erfolgreiche Teilnahme an den Übungen.

### Voraussetzungen

keine

Weitere Informationen finden Sie auf Modulebene.

## T Teilleistung: Moderne Experimentalphysik für Geophysiker und Meteorologen [T-PHYS-102294]

**Verantwortung:** Ulrich Husemann

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101345] Moderne Experimentalphysik für Geophysiker und Meteorologen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
8	Deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	4012141	Moderne Physik für Lehramtskandidaten, Geophysiker, Meteorologen und Ingenieurpädagogen	Vorlesung (V)	4	Ulrich Husemann
SS 2019	4012142	Übungen zur Modernen Physik für Geophysiker und Meteorologen	Übung (Ü)	2	Iris Gebauer, Ulrich Husemann

### Voraussetzungen

erfolgreiche Übungsteilnahme

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-PHYS-103205] *Moderne Experimentalphysik für Lehramt, Geophysik und Meteorologie - Vorleistung* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Weitere Informationen finden Sie auf Modulebene.

## T Teilleistung: Moderne Experimentalphysik für Lehramt, Geophysik und Meteorologie - Vorleistung [T-PHYS-103205]

**Verantwortung:** Ulrich Husemann

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101345] Moderne Experimentalphysik für Geophysiker und Meteorologen

<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 2019	4012141	Moderne Physik für Lehramtskandidaten, Geophysiker, Meteorologen und Ingenieurpädagogen	Vorlesung (V)	4	Ulrich Husemann
SS 2019	4012142	Übungen zur Modernen Physik für Geophysiker und Meteorologen	Übung (Ü)	2	Iris Gebauer, Ulrich Husemann
SS 2019	4012145	Übungen zur Modernen Physik für Lehramtskandidaten und Ingenieurpädagogen	Übung (Ü)	2	Iris Gebauer, Ulrich Husemann

### Voraussetzungen

keine

Weitere Informationen finden Sie auf Modulebene.

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

**Verantwortung:** Christoph Kottmeier, Michael Kunz  
**Bestandteil von:** [M-PHYS-100890] Orientierungsprüfung  
[M-PHYS-100636] 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	Prof. Christoph Kottmeier
WS 18/19	4051012	Übungen zur Allgemeinen Meteorologie	Übung (Ü)	2	Kathi Maurer, Christopher Diekmann, Simon Gruber, Anika Rohde

### Erfolgskontrolle(n)

Einmaliges Vorrechnen in der Übung und ein Multiple-Choice-Test.

### Voraussetzungen

keine

### Inhalt

- (1) Einführung und Überblick: Atmosphäre, Wetter und Klima
- (2) Zusammensetzung der Luft
- (3) Wichtige meteorologische Größen und Zustandsvariablen
- (4) Wetterelemente, Wetterbeobachtungen und Einführung in die synoptische Meteorologie
- (5) Aufbau der Atmosphäre und grundlegende Gesetze
- (6) Strahlung
- (7) Thermodynamische Grundlagen: Zustandsvariablen und Vertikalbewegungen
- (8) Kondensationsprozesse und Niederschlagsbildung
- (9) Dynamische Grundlagen: Bewegungen und vereinfachte Balancen

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

**Verantwortung:** Joaquim Pinto  
**Bestandteil von:** [M-PHYS-100890] Orientierungsprüfung  
[M-PHYS-100636] Einführung in die Meteorologie

<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 2019	4051111	Klimatologie	Vorlesung (V)	3	Joaquim Pinto
SS 2019	4051112	Übungen zu Klimatologie	Übung (Ü)	1	Joaquim Pinto, Patrick Ludwig, Julia Mömken

### Erfolgskontrolle(n)

Einmaliges Vorrechnen in der Übung und ein Multiple-Choice-Test.

### Voraussetzungen

keine

### Inhalt

- (1) Einführung
- (2) Grundlagen der Dynamik
- (3) Allgemeine Zirkulation
- (4) Wasser, Luftmassen, Zyklonen
- (5) Ozean
- (6) Kryosphäre, Biosphäre
- (7) Lithosphäre, Klimazonen
- (8) Paleoklima
- (9) Zyklische Phänomene, Telekonnektionen
- (10) Klimawandel

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

**Verantwortung:** Andreas Fink  
**Bestandteil von:** [M-PHYS-100890] Orientierungsprüfung  
[M-PHYS-100636] Einführung in die Meteorologie

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

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	4051141	Einführung in die Synoptik	Vorlesung (V)	2	Andreas Fink, Patrick Ludwig

### Erfolgskontrolle(n)

Die Studierenden halten in Kleingruppen einen ca. 20 minütigen Vortrag über aktuelle oder vergangene Wetter- oder Klimaphänomene. Analysematerial z.B. in Form von Wetterkarten, Berichten etc. recherchieren sie eigenständig in einschlägigen Print- und elektronischen Medien sowie im Internet.

### Voraussetzungen

keine

### Inhalt

- (1) Einleitung, astronomische Gegebenheiten
- (2) Stationsmessnetze und Messung
- (3) Wolken, Nebel, Niederschlag
- (4) Einheiten und deren Umrechnung
- (5) Definitionen, Abschätzungen und Richtwerte
- (6) Bodenwetterkarten, Druckgebilde und Fronten
- (7) Satelliten und Radar (inkl. Afrika und Tropen)
- (8) Höhenwetterkarten, großräumige Vertikalbewegungen
- (9) Interpretation von Höhen und Bodenkarten
- (10) Ensemble-Vorhersagen
- (11) Radiosondenaufstiege, bodennahe und freie Atmosphäre
- (12) Verfassen eines Wetterberichtes

---

## **T** Teilleistung: Einführung in die Meteorologie [T-PHYS-101094]

**Verantwortung:** Christoph Kottmeier

**Bestandteil von:** [M-PHYS-100890] Orientierungsprüfung  
[M-PHYS-100636] Einführung in die Meteorologie

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
2	Deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung mündlich	1

### **Erfolgskontrolle(n)**

Mündliche Gesamtprüfung (ca. 40 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor Meteorologie.

### **Voraussetzungen**

Die Anmeldung zu dieser Teilleistung ist erst möglich, wenn die Studienleistungen zur

- Allgemeinen Meteorologie [T-PHYS-101091]
- Klimatologie [T-PHYS-101092]
- Einführung in die Synoptik [T-PHYS-101093]

erbracht wurden.

## T Teilleistung: Allgemeine Zirkulation [T-PHYS-101522]

**Verantwortung:** Andreas Fink

**Bestandteil von:** [M-PHYS-100907] Atmosphärische Zirkulation und Zusammensetzung

<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 19	4051171	Allgemeine Zirkulation	Vorlesung (V)	2	Andreas H. Fink

### Erfolgskontrolle(n)

keine

### Voraussetzungen

keine

### Inhalt

- (1) Einführung
- (2) Beobachtungssysteme
- (3) Grundgleichungen und Skalenanalyse
- (4) Unterschiedliche Zerlegungsformen der Zirkulation
- (5) Strahlungsbilanz und Bodenergiebilanz
- (6) Beobachteter mittlerer Zustand der Atmosphäre
- (7) Temperatur
- (8) Wind
- (9) Unterschiedliche Zerlegungsformen der Zirkulation: Konsequenzen für den atmosphärischen Wasserhaushalt
- (10) Unterschiedliche Zerlegungsformen der Zirkulation: Konsequenzen für die Flüsse des atmosphärischen Drehimpulses
- (11) Variabilität der Zirkulationsformen auf der Erde
- (12) Monsunzirkulationen: Beispiele Afrika und Südostasien

## T Teilleistung: Atmosphärische Chemie [T-PHYS-101548]

**Verantwortung:** Roland Ruhnke

**Bestandteil von:** [M-PHYS-100907] Atmosphärische Zirkulation und Zusammensetzung

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

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 19	neu	Atmosphärische Chemie	Vorlesung (V)	2	Roland Ruhnke
SS 19	neu	Übungen zur Atmosphärischen Chemie	Übung (Ü)	1	Christopher Diekmann

### Erfolgskontrolle(n)

Mindestens 50% der Punkte in der Übung.

### Voraussetzungen

keine

### Inhalt

#### (1) Einführung

- Zusammensetzung der Atmosphäre
- Geochemische Zyklen
- Stoffkreisläufe
- Emissionsentwicklungen

#### (2) Grundlagen der Chemie

- Grundlagen der Reaktionskinetik
- Grundlagen der Photochemie
- Katalytische Zyklen
- Chemische Familien

#### (3) Beispiele aus der Forschung

- Stratosphärische Chemie
- Das Ozonloch
- Troposphärische Chemie
- Sommersmog

---

## **T** Teilleistung: Atmosphärische Zirkulation und Zusammensetzung [T-PHYS-101524]

**Verantwortung:** Andreas Fink

**Bestandteil von:** [M-PHYS-100907] Atmosphärische Zirkulation und Zusammensetzung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	Deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung mündlich	1

### **Erfolgskontrolle(n)**

Mündliche Gesamtprüfung (ca. 40 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor Meteorologie.

### **Voraussetzungen**

Die Anmeldung zu dieser Teilleistung ist erst möglich, wenn die Studienleistungen zur

- Allgemeinen Atmosphärische Zirkulation [T-PHYS-101522]
- Atmosphärischen Chemie [T-PHYS-101548]

erbracht wurden.

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

**Verantwortung:** Corinna Hoose

**Bestandteil von:** [M-PHYS-100903] Grundlagen der Theoretischen 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)

Mindestens 50% der Punkte aus der Übung und einmaliges Vorrechnen in der Übung.

### Voraussetzungen

keine

1. Bewegungsgleichungen für Fluide
  - Euler- und Lagrangebetrachtung
  - Kontinuitätsgleichung
  - Impulsbilanzgleichung
  - Thermodynamische Gleichungen für Fluide
2. Rotation und vertikale Schichtung
  - Bewegungsgleichung im rotierenden System
  - Übertragung in Kugelkoordinaten
  - Lokale kartesische Koordinatensysteme
  - Boussinesq- und anelastische Approximation
  - Natürliche Koordinaten
  - Gleichgewichtswinde
  - Statische Stabilität
  - Schwerewellen
  - Ekman-Schicht
3. Flachwassersysteme
  - Flachwassergleichungen
  - Wellenausbreitung

## T Teilleistung: Theoretische Meteorologie II [T-PHYS-101483]

**Verantwortung:** Corinna Hoose

**Bestandteil von:** [M-PHYS-100903] Grundlagen der Theoretischen Meteorologie

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

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	4051121	Theoretische Meteorologie II	Vorlesung (V)	2	Corinna Hoose
SS 2019	4051122	Übungen zur Theoretischen Meteorologie II	Übung (Ü)	1	Corinna Hoose

### Erfolgskontrolle(n)

Mindestens 50% der Punkte aus der Übung und einmaliges Vorrechnen in der Übung.

### Voraussetzungen

keine

1. Isentrope Koordinaten
2. Zirkulation und Vorticity
3. Vorticitygleichung
4. Erhaltung Potentieller Vorticity
5. Heterogene thermodynamische Systeme
6. Phasenübergänge in der Atmosphäre
7. Grundlagen der Wolkenphysik

---

## **T** Teilleistung: Grundlagen der Theoretischen Meteorologie [T-PHYS-101484]

**Verantwortung:** Corinna Hoose

**Bestandteil von:** [M-PHYS-100903] Grundlagen der Theoretischen Meteorologie

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
2	Deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung mündlich	1

### **Erfolgskontrolle(n)**

Mündliche Gesamtprüfung (ca. 60 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor Meteorologie.

### **Voraussetzungen**

Die Anmeldung zu dieser Teilleistung ist erst möglich, wenn die Studienleistungen zur

- Theoretischen Meteorologie I [T-PHYS-101482]
- Theoretischen Meteorologie II [T-PHYS-101483]

erbracht wurden.

## T Teilleistung: Theoretische Meteorologie III [T-PHYS-101512]

**Verantwortung:** Peter Braesicke

**Bestandteil von:** [M-PHYS-100904] Fortgeschrittene Theoretische 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	4051041	Theoretische Meteorologie III	Vorlesung (V)	3	Peter Braesicke
WS 18/19	4051042	Übungen zu Theoretische Meteorologie III	Übung (Ü)	2	Peter Braesicke, Vanessa Schmidt

### Erfolgskontrolle(n)

Einmaliges Vorrechnen in der Übung und Abschlussvortrag (ca. 15 min.).

### Voraussetzungen

keine

1. Einführung, Grundgleichungssystem
2. Quasigeostrophische Theorie (1)
3. Quasigeostrophische Theorie (2)
4. PV Diagnostiken
5. Wellen in der Atmosphäre (Einführung)
6. Barokline Instabilitäten (Grundlagen)
7. Barokline Instabilitäten (Energetik)
8. Wellen in der Atmosphäre (1)
9. Wellen in der Atmosphäre (2)
10. Wellen: Von mittleren zu tropischen Breiten
11. Quasi-Zweijährige Schwingung
12. Brewer-Dobson Zirkulation (TEM und EP Flüsse)
13. Größere Zusammenhänge (ENSO, Monsun, etc.)
14. Vorträge

## T Teilleistung: Theoretische Meteorologie IV [T-PHYS-101513]

**Verantwortung:** Gerhard Adrian

**Bestandteil von:** [M-PHYS-100904] Fortgeschrittene Theoretische Meteorologie

<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	4051081	Theoretische Meteorologie IV	Vorlesung (V)	2	Gerhard Adrian
WS 18/19	4051082	Übungen zu Theoretische Meteorologie IV	Übung (Ü)	1	Gerhard Adrian, Christian Barthlott

### Erfolgskontrolle(n)

Mindestens 50% der Punkte aus der Übung und einmaliges Vorrechnen in der Übung.

### Voraussetzungen

keine

### Anmerkung

Die Vorlesung findet zu Beginn des Wintersemesters als einwöchige Blockveranstaltung statt. Nähere Informationen dazu finden Sie im aktuellen Vorlesungsverzeichnis für das Wintersemester.

---

## **T** Teilleistung: Fortgeschrittene Theoretische Meteorologie [T-PHYS-101514]

**Verantwortung:** Peter Braesicke

**Bestandteil von:** [M-PHYS-100904] Fortgeschrittene Theoretische Meteorologie

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
2	Deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung mündlich	1

### **Erfolgskontrolle(n)**

Mündliche Gesamtprüfung (ca. 60 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor Meteorologie über die in diesem Modul angebotenen Lehrveranstaltungen.

### **Voraussetzungen**

Die Anmeldung zu dieser Teilleistung ist erst möglich, wenn die Studienleistungen zur

- Theoretischen Meteorologie III [T-PHYS-101512]
- Theoretischen Meteorologie IV [T-PHYS-101513]

erbracht wurden.

### **Empfehlungen**

Kenntnisse aus den Modulen Einführung in die Theoretische Meteorologie werden benötigt, grundlegende Kenntnisse der theoretischen Physik und höheren Mathematik sind hilfreich.

## T Teilleistung: Instrumentenkunde [T-PHYS-101509]

**Verantwortung:** Christoph Kottmeier

**Bestandteil von:** [M-PHYS-100902] Meteorologisches Messen

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

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	4051031	Instrumentenkunde	Vorlesung (V)	2	Christoph Kottmeier

### Erfolgskontrolle(n)

Klausur (ca. 60 min) nach § 4 Abs. 3 Nr. 1 SPO Bachelor Meteorologie.

### Voraussetzungen

keine

### Inhalt

1. Einleitung
2. Grundlegendes
3. Dynamisches Verhalten von Messinstrumenten
4. Temperaturmessung
5. Windmessung
6. Feuchte
7. Strahlungsmessung
8. Niederschlagsmessung
9. Aerologie

## T Teilleistung: Meteorologisches Praktikum [T-PHYS-101510]

**Verantwortung:** Christoph Kottmeier  
**Bestandteil von:** [M-PHYS-100902] Meteorologisches Messen

<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 2019	4051253	Meteorologisches Praktikum I (Anfängerpraktikum) - Lehrveranstaltung	Praktikum (P)	5	Christoph Kottmeier, Philipp Gasch

### Erfolgskontrolle(n)

Teilnahme an den 10 Versuchen. Das Bestehen der Eingangsbefragung ist Voraussetzung zur Zulassung zum Versuch. Nach der fristgerechten Erstabgabe der schriftlichen Versuchsauswertung ist pro Versuch eine einmalige fristgerechte Nachbesserung möglich. Es müssen mindestens 8 von 10 Versuchsauswertungen bestanden werden.

### Empfehlungen

Kenntnisse aus dem Modul Einführung in die Meteorologie werden benötigt.

### Inhalt

Die Studierenden führen selbstständig Versuche zu folgenden Themen durch:

- Feuchte
- Temperatur
- Strahlung
- Bodenwärmestrom
- Niederschlag
- Druck
- Wolken
- Aerosol
- Windkanal
- Pilotballon

---

## **T** Teilleistung: Meteorologisches Messen [T-PHYS-101511]

**Verantwortung:** Christoph Kottmeier

**Bestandteil von:** [M-PHYS-100902] Meteorologisches Messen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
1	Deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung mündlich	1

### **Erfolgskontrolle(n)**

Mündliche Gesamtprüfung (ca. 45 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor Meteorologie.

### **Voraussetzungen**

Die Anmeldung zu dieser Teilleistung ist erst möglich, wenn die Studienleistungen zur

- Instrumentenkunde [T-PHYS-101509]
- Meteorologisches Praktikum [T-PHYS-101510]

erbracht wurden.

## T Teilleistung: Statistik in der Meteorologie [T-PHYS-101515]

**Verantwortung:** Peter Knippertz  
**Bestandteil von:** [M-PHYS-100905] Numerik und Statistik

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

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	4051071	Statistik in der Meteorologie	Vorlesung (V)	2	Peter Knippertz
WS 18/19	4051072	Übungen zu Statistik in der Meteorologie	Übung (Ü)	1	Peter Knippertz, Roderick van der Linden

### Erfolgskontrolle(n)

Mindestens 50% der Punkte in den Übungen.

### Voraussetzungen

keine

### Inhalt

1. Einleitung (Ziele, Historie, grundlegende Konzepte, Software, Literatur)
2. Deskriptive Statistik (Tabellen, stat. Maßzahlen, graph. Darstellung, Datentransformation)
3. Grundlegende Wahrscheinlichkeitskonzepte (Ereignisse, Zufallsvariablen, bedingte und Verbundwahrscheinlichkeit, Erwartungswert, (Ko-)varianz, Korrelation)
4. Wahrscheinlichkeitsverteilungen (für diskrete und kontinuierliche Variablen)
5. Parameterschätzung (Stichproben, Konfidenzintervalle, Schätzfunktion)
6. Statistische Hypothesentests (Entscheidungsprozedur, Nullhypothese, ein- und zweiseitige Tests)
7. Lineare Regression (ANOVA, Residuumsdiagnostik)
8. Multiple und nicht-lineare Regression (multiple, multivariate, parametrische und nicht-parametrische Regression)
9. Einführung in Zeitreihenanalyse (Filtern und Glätten, Serienkorrelation, autoregressives Modell)

## T Teilleistung: Numerische Methoden in der Meteorologie [T-PHYS-101516]

**Verantwortung:** Corinna Hoose  
**Bestandteil von:** [M-PHYS-100905] Numerik und Statistik

<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 2019	4051181	Numerische Methoden in der Meteorologie	Vorlesung (V)	2	Corinna Hoose
SS 2019	4051182	Übungen zu Numerische Methoden in der Meteorologie	Übung (Ü)	1	Corinna Hoose, Olimpia Bruno

### Erfolgskontrolle(n)

Mindestens 50% der Punkte aus der Übung und einmaliges Vorrechnen.

### Voraussetzungen

keine

### Inhalt

1. Gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen und Beispiele aus der Meteorologie
2. Finite Differenzenverfahren
3. Advektionsprobleme
4. Semi-Lagrangische Verfahren
5. Spektrale Methoden

## T Teilleistung: Numerische Wettervorhersage [T-PHYS-101517]

**Verantwortung:** Peter Knippertz  
**Bestandteil von:** [M-PHYS-100905] Numerik und Statistik

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

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	4051091	Numerische Wettervorhersage	Vorlesung (V)	2	Peter Knippertz
WS 18/19	4051092	Übungen zu Numerische Wettervorhersage	Übung (Ü)	1	Peter Knippertz, Gregor Pante

### Erfolgskontrolle(n)

Mindestens 50% der Punkte in der Übung.

### Voraussetzungen

keine

### Inhalt

1. Einleitung
2. Numerische Simulationen und Modelle
3. Datenassimilation (DA)
4. Vorhersagbarkeit
5. Verifikation
6. Nachbereitung

---

## **T** Teilleistung: Numerik und Statistik [T-PHYS-101518]

**Verantwortung:** Peter Knippertz

**Bestandteil von:** [M-PHYS-100905] Numerik und Statistik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
2	Deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung mündlich	1

### **Erfolgskontrolle(n)**

Mündliche Gesamtprüfung (ca. 60 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor Meteorologie.

### **Voraussetzungen**

Die Anmeldung zu dieser Teilleistung ist erst möglich, wenn die Studienleistungen zur

- Statistik in der Meteorologie [T-PHYS-101515]
- Numerische Methoden in der Meteorologie [T-PHYS-101516]
- Numerische Wettervorhersage [T-PHYS-101517]

erbracht wurden.

## T Teilleistung: Synoptik I [T-PHYS-101519]

**Verantwortung:** Andreas Fink  
**Bestandteil von:** [M-PHYS-100906] Synoptische 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	4051051	Synoptik I	Vorlesung (V)	2	Andreas Fink
WS 18/19	4051052	Übungen zu Synoptik I	Übung (Ü)	2	Andreas Fink, Philipp Zschenderlein
WS 18/19	4051064	Seminar zur Wettervorhersage I	Seminar (S)	2	Andreas Fink, Patrick Ludwig

### Erfolgskontrolle(n)

Test in den Übungen zur Synoptik I und Gutbefund des Vortrags im Seminar zur Wettervorhersage I.

### Voraussetzungen

keine

### Inhalt

In der Vorlesung Synoptik I mit Übung werden u.a. Gleichgewichtswinde, ageostrophische Winde, Zyklonen- und Frontenmodelle, Fronto- und Zyklogenese, die Zerlegung des horizontalen Stromfeldes, Divergenz und Vorticity, Rossbywellen sowie die Potentielle Vorticity (PV) und quasigeostrophische Diagnostik behandelt. Im Vordergrund steht die Anwendung der theoretischen und diagnostischen Konzepte anhand von idealisierten Beispielen und vergangenen (Extrem-)Wetterlagen.

In der Übung erfolgen dazu u.a. Handanalysen von Wetterkarten.

Im Wetterseminar soll die in der Vorlesung und Übung vermittelte Diagnostik anhand der aktuellen Wetterlage angewandt und weiter vertieft werden.

## T Teilleistung: Synoptik II [T-PHYS-101520]

**Verantwortung:** Andreas Fink, Philipp Zschenderlein  
**Bestandteil von:** [M-PHYS-100906] Synoptische Meteorologie

<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 19	4051151	Synoptik I	Vorlesung (V)	2	Andreas Fink
SS 19	4051152	Übungen zu Synoptik II	Übung (Ü)	2	Andreas Fink, Philipp Zschenderlein
SS 19	4051202	Seminar zur Wettervorhersage II	Seminar (S)	2	Andreas Fink, Philipp Zschenderlein, Jan Wandel

### Erfolgskontrolle(n)

Test in den Übungen zur Synoptik II und Gutbefund des Vortrags im Seminar zur Wettervorhersage II.

### Voraussetzungen

keine

### Inhalt

In der Vorlesung Synoptik II mit Übung liegt ein Schwerpunkt auf der Diagnose und Vorhersage von konvektiven Lagen. Es erfolgt daher eine vertiefte Einführung in thermodynamische Diagrammpapiere, in verschiedene Konvektionsindizes und potentielle Temperaturen zur Abschätzung der vertikalen Stabilität, eine Einführung in nicht- und organisierte Konvektion (u.a. Einzel-, Superzellen/Tornados, Böenlinien) sowie von Konvektion und Böenentstehung an Kaltfronten. Hier und allgemein wird der Rolle differentieller Temperaturadvektion für die Stabilität anhand von realen Beispielen erläutert. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Analyse der frontalen Querkirkulation und Regenbändern an Kaltfronten.

In der Übung werden einerseits mit dem interaktiven Grafikprogramm IDV weitere Wetterlagen, andererseits anhand von thermodynamischen Diagrammpapieren konvektive Wettersituationen analysiert.

Im Wetterseminar wird mehr Gewicht auf die Analyse aktueller Gewitterlagen gelegt als in der Synoptik I.

---

## **T** Teilleistung: Synoptische Meteorologie [T-PHYS-101521]

**Verantwortung:** Andreas Fink

**Bestandteil von:** [M-PHYS-100906] Synoptische Meteorologie

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
2	Deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung mündlich	1

### **Erfolgskontrolle(n)**

Mündliche Gesamtprüfung (ca. 45 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor Meteorologie.

### **Voraussetzungen**

Die Anmeldung ist erst möglich, wenn die Studienleistungen

- Synoptik I [T-PHYS-101519]
- Synoptik II [T-PHYS-101520]

erbracht wurden.

---

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

**Verantwortung:** Günter Quast

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101799] Schlüsselqualifikationen

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

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	4010231	Computergestützte Datenauswertung	Vorlesung (V)	1	Andreas Poenicke, Günter Quast
SS 2019	4010232	Praktikum zu Computergestützte Datenauswertung	Übung (Ü)	2	Andreas Poenicke, Günter Quast

### Voraussetzungen

keine

Weitere Informationen zur Teilleistung entnehmen Sie bitte der Lehrveranstaltung.

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

**Verantwortung:** Andreas Poenicke, Carsten Rockstuhl  
**Bestandteil von:** [M-PHYS-101799] Schlüsselqualifikationen

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

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
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
SS 2019	4023901	Rechnergestütztes Arbeiten (Einführung)	Vorlesung (V)	1	Andreas Poenicke, Jörg Schmalian
SS 2019	4023902	Übungen zu Rechnergestütztes Arbeiten	Übung (Ü)	3	Andreas Poenicke

### Voraussetzungen

keine

Weitere Informationen zur Teilleistung entnehmen Sie bitte der Lehrveranstaltung.

## Stichwortverzeichnis

- Allgemeine Meteorologie (T), 63  
 Allgemeine Zirkulation (T), 67  
 Atmosphärische Zirkulation und Zusammensetzung (M), 34  
 Atmosphärische Zirkulation und Zusammensetzung (T), 69  
 Bachelorarbeit (T), 44  
 Computergestützte Datenauswertung (T), 86  
 Einführung in Atmosphärische Chemie und Aerosole (T), 68  
 Einführung in das Rechnergestützte Arbeiten (T), 87  
 Einführung in die Meteorologie (M), 33  
 Einführung in die Meteorologie (T), 66  
 Einführung in die Synoptik (T), 65  
 Erfolgskontrollen (M), 43  
 Fortgeschrittene Theoretische Meteorologie (M), 36  
 Fortgeschrittene Theoretische Meteorologie (T), 75  
 Grundlagen der Theoretischen Meteorologie (M), 35  
 Grundlagen der Theoretischen Meteorologie (T), 72  
 Höhere Mathematik I (M), 20  
 Höhere Mathematik I (T), 46  
 Höhere Mathematik II (M), 22  
 Höhere Mathematik II (T), 47  
 Höhere Mathematik III (M), 23  
 Höhere Mathematik III (T), 48  
 Instrumentenkunde (T), 76  
 Klassische Experimentalphysik I, Mechanik (M), 25  
 Klassische Experimentalphysik I, Mechanik (T), 50  
 Klassische Experimentalphysik I, Mechanik - Vorleistung (T), 51  
 Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik (M), 26  
 Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik (T), 52  
 Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik - Vorleistung (T), 53  
 Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik (M), 27  
 Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik (T), 54  
 Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik - Vorleistung (T), 55  
 Klassische Theoretische Physik I, Einführung (M), 30  
 Klassische Theoretische Physik I, Einführung (T), 57  
 Klassische Theoretische Physik I, Einführung - Vorleistung (T), 58  
 Klassische Theoretische Physik II, Mechanik (M), 31  
 Klassische Theoretische Physik II, Mechanik (T), 59  
 Klassische Theoretische Physik II, Mechanik - Vorleistung (T), 60  
 Klimatologie (T), 64  
 Meteorologisches Messen (M), 37  
 Meteorologisches Messen (T), 78  
 Meteorologisches Praktikum (T), 77  
 Moderne Experimentalphysik für Geophysiker und Meteorologen (M), 32  
 Moderne Experimentalphysik für Geophysiker und Meteorologen (T), 61  
 Moderne Experimentalphysik für Lehramt, Geophysik und Meteorologie - Vorleistung (T), 62  
 Moderne Theoretische Physik für Lehramt (T), 88  
 Moderne Theoretische Physik für Lehramt - Vorleistung (T), 89  
 Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1 (T), 90  
 Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1, Vorleistung 1 (T), 91  
 Modul Bachelorarbeit (M), 18  
 Numerik und Statistik (M), 38  
 Numerik und Statistik (T), 82  
 Numerische Methoden in der Meteorologie (T), 80  
 Numerische Wettervorhersage (T), 81  
 Orientierungsprüfung (M), 17  
 Praktikum Klassische Physik I (M), 29  
 Praktikum Klassische Physik I (T), 56  
 Präsentation (T), 45  
 Programmieren (M), 24  
 Programmieren (T), 49  
 Schlüsselqualifikationen (M), 41  
 Statistik in der Meteorologie (T), 79  
 Synoptik I (T), 83  
 Synoptik II (T), 84  
 Synoptische Meteorologie (M), 40  
 Synoptische Meteorologie (T), 85  
 Theoretische Meteorologie I (T), 70  
 Theoretische Meteorologie II (T), 71  
 Theoretische Meteorologie III (T), 73  
 Theoretische Meteorologie IV (T), 74  
 Weitere Leistungen (M), 42