



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN



Modulhandbuch
Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)
(180 ECTS-Punkte)
Auf Basis der am 22. Juni 2023
vom Senat der Ludwig-Maximilians-Universität München verabschiedeten
Prüfungs- und Studienordnung
82/410/---/H0/H/2023
Stand: 30.04.2024

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen und Erklärungen.....	4
Modul: P 1 Experimentalphysik I: Mechanik	5
Modul: P 2 Rechenmethoden der theoretischen Physik	7
Modul: P 3 Mathematik I: Lineare Algebra.....	9
Modul: P 4 Physikalisches Grundpraktikum	11
Modul: P 5 Experimentalphysik II: Wärme und Elektromagnetismus (kompakt).....	13
Modul: P 6 Theoretische Physik I: Theoretische Mechanik (kompakt)	15
Modul: P 7 Mathematik II: Analysis I.....	17
Modul: P 8 Meteorologie I: Einführung in die Meteorologie I	19
Modul: P 9 Experimentalphysik III: Elektromagnetische Wellen und Optik (kompakt).....	21
Modul: P 10 Theoretische Physik II: Quantenmechanik (kompakt).....	23
Modul: P 11 Mathematik III: Analysis II	25
Modul: P 12 Meteorologie II: Einführung in die Meteorologie II	26
Modul: P 13 Meteorologie III: Synoptik.....	28
Modul: P 14 Experimentalphysik IV: Atom- und Molekülphysik (kompakt).....	30
Modul: P 15 Theoretische Physik III: Elektrodynamik (kompakt)	32
Modul: P 16 Numerische Methoden und Datenanalyse in der Physik	34
Modul: P 17 Meteorologie IV: Dynamische Meteorologie I.....	36
Modul: P 18 Meteorologisches Praktikum.....	38
Modul: P 19 Theoretische Physik IV: Statistische Physik (kompakt).....	40
Modul: P 20 Meteorologie V: Dynamische Meteorologie II	42
Modul: P 21 Meteorologie VI: Numerische Modellierung in der Meteorologie	44
Modul: P 22 Programmieren für Studierende der Physik.....	46
Modul: WP 1 Einführung in die Forschung der experimentellen Physik	47
Modul: WP 2 Einblicke in aktuelle Forschungsfelder der experimentellen Physik	49
Modul: WP 3 Einführung in die Forschung der theoretischen Physik	50
Modul: WP 4 Einblicke in aktuelle Forschungsfelder der theoretischen Physik	52
Modul: WP 5 Einführung in die Informatik: Programmierung und Softwareentwicklung.....	53
Modul: WP 6 Einführung in die Künstliche Intelligenz I.....	55
Modul: WP 7 Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Physik und Nebenfachstudierende	57
Modul: WP 8 Physikalisches Projektpraktikum.....	59
Modul: WP 9 Experimentalphysik V: Kern- und Teilchenphysik.....	61
Modul: WP 10 Experimentalphysik V: Kern- und Teilchenphysik (kompakt).....	63
Modul: WP 11 Experimentalphysik VI: Festkörperphysik.....	65
Modul: WP 12 Experimentalphysik VI: Festkörperphysik (kompakt)	67

Modul: P 23 Meteorologie VII: Physik der Atmosphäre.....	69
Modul: P 24 Meteorologie VIII: Fernerkundung.....	71
Modul: P 25 Präsentation exemplarischer Themen der Meteorologie.....	73
Modul: P 26 Abschlussmodul	75
Modul: WP 13 Schlüsselqualifikationen I	77
Modul: WP 14 Schlüsselqualifikationen II	79
Modul: WP 15 Moderne Fremdsprachen.....	81

Abkürzungen und Erklärungen

CP	Credit Points, ECTS-Punkte
ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
h	Stunden
SoSe	Sommersemester
SWS	Semesterwochenstunden
WiSe	Wintersemester
WP	Wahlpflicht
P	Pflicht

1. Die Beschreibung der zugeordneten Modulteile erfolgt hinsichtlich der jeweiligen Angaben zu ECTS-Punkten folgendem Schema: Nicht eingeklammerte ECTS-Punkte werden mit Bestehen der zugehörigen Modulprüfung oder Modulteilprüfung vergeben. Eingeklammerte ECTS-Punkte dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung.
2. Bei den Angaben zum Zeitpunkt im Studienverlauf kann es sich in Abhängigkeit von den Angaben der Anlage 2 der Prüfungs- und Studienordnung um feststehende Regelungen oder um bloße Empfehlungen handeln. Im Modulhandbuch wird dies durch die Begriffe "Regelsemester" und "Empfohlenes Semester" kenntlich gemacht.
3. Bitte beachten Sie: Das Modulhandbuch dient einer Orientierung für Ihren Studienverlauf. Für verbindliche Regelungen konsultieren Sie bitte ausschließlich die Prüfungs- und Studienordnung in ihrer jeweils geltenden Fassung. Diese finden Sie auf www.lmu.de/studienangebot unter Ihrem jeweiligen Studiengang.

Modul: P 1 Experimentalphysik I: Mechanik

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 1.1 Vorlesung Mechanik	WiSe	60 h (4 SWS)	120 h	(6)
Übung	P 1.2 Übung zur Vorlesung Mechanik	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 9 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 270 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen BSc Physik; BSc Geowissenschaften

Wahlpflichtregelungen keine

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Regelsemester: 1

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Konzepte und experimentelle Methoden in Mechanik: Newtonsche Mechanik, Schwingungen und Wellen, Bewegung starrer Körper, Mechanik deformierbarer Körper, Hydrostatik, Hydrodynamik, spezielle Relativitätstheorie.

Qualifikationsziele Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis obiger Lerninhalte, die Fähigkeit zu ihrer Anwendung und ihre Verknüpfung untereinander. Darüber hinaus stellen die Vertrautheit mit Methoden der Experimentalphysik und die Fähigkeit zur Interpretation der experimentellen Ergebnisse, zu ihrer Verifikation oder Falsifikation allgemeine Lernziele dar. Die Verbindung zu Phänomenen in der Natur sowie zur aktuellen Forschung soll den Studierenden bewusst werden.

Form der Modulprüfung Klausur

Art der Bewertung Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r Studiendekanin / Studiendekan

Unterrichtssprache(n) Deutsch

Sonstige Informationen Keine

Modul: P 2 Rechenmethoden der theoretischen Physik

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 2.1 Vorlesung Rechenmethoden der theoretischen Physik	WiSe	60 h (4 SWS)	120 h	(6)
Übung	P 2.2 Übung zur Vorlesung Rechenmethoden der theoretischen Physik	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 9 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 270 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	BSc Physik; BSc Geowissenschaften
Wahlpflichtregelungen	keine
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Regelsemester: 1
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Bereitstellung von in der Theoretischen Physik benötigten Rechenmethoden: Komplexe Zahlen, Vektoranalysis, Koordinatentransformationen; Matrizen, Eigenwertprobleme; Differentiation und Integration von Funktionen einer und mehrerer Veränderlicher, Distributionen, Fourier-Analyse, Approximationsmethoden, Differentialgleichungen; Integralsätze von Gauß und Stokes.
Qualifikationsziele	Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis mathematischer Methoden und Rechenfertigkeiten in der Physik. Die Fähigkeit zur Anwendung dieser Methoden auf physikalische Fragestellungen ist von zentraler Bedeutung.
Form der Modulprüfung	Klausur
Art der Bewertung	Das Modul ist nicht benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jan von Delft

Unterrichtssprache(n) Deutsch

Sonstige Informationen Keine

Modul: P 3 Mathematik I: Lineare Algebra

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 3.1 Vorlesung Lineare Algebra	WiSe	60 h (4 SWS)	120 h	(6)
Übung	P 3.2 Übung zur Vorlesung Lineare Algebra	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 9 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 270 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	BSc Physik; BSc Geowissenschaften
Wahlpflichtregelungen	Keine
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 1
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Mathematische Konzepte und Methoden der Linearen Algebra für Studierende der Physik. Grundbegriffe der linearen Algebra, Vektorräume, lineare Abbildungen, Matrizen und Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Diagonalisierung von Matrizen und Hauptachsentransformation.
Qualifikationsziele	Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis mathematischer Methoden in der Physik. Die Fähigkeit zur Anwendung dieser Methoden auf physikalische Fragestellungen ist von zentraler Bedeutung.
Form der Modulprüfung	Klausur
Art der Bewertung	Das Modul ist nicht benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Studiendekanin / Studiendekan
Unterrichtssprache(n)	Deutsch

Sonstige Informationen

Keine

Modul: P 4 Physikalisches Grundpraktikum

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Praktikum	P 4.1 Physikalisches Grundpraktikum 1	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)
Praktikum	P 4.2 Physikalisches Grundpraktikum 2	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	BSc Physik; Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Gymnasien
Wahlpflichtregelungen	keine
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 2
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 2 Semester.
Inhalte	Praktische Versuche insbesondere zu den Bereichen <i>Mechanik</i> sowie <i>Wärmelehre und Elektromagnetismus</i> .
Qualifikationsziele	Befähigung zur Überprüfung von physikalischen Gesetzmäßigkeiten an Hand von einfachen Experimenten, Kompetenz im praktischen Umgang mit Versuchseinrichtungen, Fähigkeit zu wissenschaftlichem Dokumentieren, kritischer Bewertung von Versuchsergebnissen, Heranführung an die wissenschaftliche Arbeitsweise. Vertrautheit im Umgang mit physikalischen Geräten und die Verbindung zu theoretischen Kenntnissen stellen allgemeine Lernziele dar.
Form der Modulprüfung	wissenschaftliches Protokoll
Art der Bewertung	Das Modul ist nicht benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Dr. Jürgen Durst

Unterrichtssprache(n) Deutsch

Sonstige Informationen keine

Modul: P 5 Experimentalphysik II: Wärme und Elektromagnetismus (kompakt)

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbststu- dium	ECTS
Vorle- sung	P 5.1 Vorlesung Wärme und Elektromagnetismus (kompakt)	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 5.2 Übung zur Vorlesung Wärme und Elektromagnetismus (kompakt)	SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	BSc Geowissenschaften; Nebenfach Physik im Umfang von 60 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge; Nebenfach Experimentalphysik im Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge
Wahlpflichtregelungen	keine
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 2
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Einführung in die Konzepte und experimentellen Methoden in Wärme und Elektromagnetismus: Kinetische Grundlagen der Wärmelehre, phänomenologische Thermodynamik, Elektrostatik, Magnetostatik, Wechselströme, Maxwellsche Gleichungen.
Qualifikationsziele	Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis obiger Lerninhalte, die Fähigkeit zu ihrer Anwendung und ihre Verknüpfung untereinander. Darüber hinaus stellen die Kenntnis von Methoden der Experimentalphysik und die Fähigkeit zur Interpretation der experimentellen Ergebnisse, zu ihrer Verifikation oder Falsifikation allgemeine Lernziele dar. Die Verbindung zu Phänomenen in der Natur sowie zur aktuellen Forschung soll den Studierenden bewusst werden.
Form der Modulprüfung	Klausur
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Studiendekanin / Studiendekan
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Keine

Modul: P 6 Theoretische Physik I: Theoretische Mechanik (kompakt)

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbststu- dium	ECTS
Vorle- sung	P 6.1 Vorlesung Theoretische Mechanik (kompakt)	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 6.2 Übung zur Vorlesung The- oretische Mechanik (kompakt)	SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	BSc Geowissenschaften; Nebenfach Physik im Umfang von 60 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge; Nebenfach Theoretische Physik im Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge; Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Gymnasien
Wahlpflichtregelungen	Keine
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 2
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Einführung in die Konzepte und theoretischen Methoden der Mechanik: Physikalischen Grundlagen der Mechanik, Newtonsche, Langrangesche und Hamiltonsche Formulierungen der Mechanik und deren Anwendung auf mechanische Probleme (z. B. Bewegung von Massenpunkten in Zentralkraftfeldern, starre Körper, kleine Schwingungen).
Qualifikationsziele	Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis obiger Lerninhalte und der hierzu erforderlichen Mathematik sowie die Fähigkeit zur Anwendung der Lerninhalte und ihrer Verknüpfung untereinander. Darüber hinaus stellen die Kenntnis von Methoden der Theoretischen Physik und die Fähigkeit zur Modellbildung, zur Deduktion von Ergebnissen aus Modellen allgemeine Lernziele dar. Die Verbindung zu Phänomenen in der Natur sowie zur aktuellen Forschung soll den Studierenden bewusst werden.
Form der Modulprüfung	Klausur
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten

Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Jan von Delft

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

Keine

Modul: P 7 Mathematik II: Analysis I

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 7.1 Vorlesung Analysis 1	SoSe	60 h (4 SWS)	120 h	(6)
Übung	P 7.2 Übung zur Vorlesung Analysis 1	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 9 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 270 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	BSc Physik; BSc Geowissenschaften
Wahlpflichtregelungen	keine
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 2
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Mathematische Konzepte und Methoden der Analysis für Studierende der Physik. Folgen und Reihen, Grenzwerte, Grundbegriffe der Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer Veränderlichen, Grundbegriffe der Differential- und Integralrechnung von Funktionen mehrerer Veränderlicher, Kurven-, Flächen- und Volumenintegrale, Integralsätze.
Qualifikationsziele	Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis mathematischer Methoden in der Physik. Die Fähigkeit zur Anwendung dieser Methoden auf physikalische Fragestellungen ist von zentraler Bedeutung.
Form der Modulprüfung	Klausur
Art der Bewertung	Das Modul ist nicht benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Studiendekanin / Studiendekan

Unterrichtssprache(n) Deutsch

Sonstige Informationen keine

Modul: P 8 Meteorologie I: Einführung in die Meteorologie I

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 8.1 Vorlesung Einführung in die Meteorologie 1	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 8.2 Übung zur Vorlesung Einführung in die Meteorologie 1	SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Nebenfach Meteorologie im Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge

Wahlpflichtregelungen keine

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 2

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Vermittlung eines Gesamtüberblicks über die Meteorologie, Teil 1. Behandelt werden alle relevanten Größen der Meteorologie, einfache Gesetzmäßigkeiten, sowie Messverfahren. Themen sind die Zusammensetzung der Atmosphäre, Druck, Wind, Temperatur, Feuchte, Wolken und Niederschlag sowie solare und terrestrische Strahlung. Fundamentale Konzepte (z.B. das Vertikalprofil der Temperatur oder die Kondensation von Wasserdampf zu Wolken) werden aus thermodynamischen Überlegungen hergeleitet. Bezüge zu aktuellen wissenschaftlichen Fragestellungen werden hergestellt.

Qualifikationsziele Wesentliches Lernziel ist ein grundlegendes Verständnis der Atmosphäre. Dies soll durch Kenntnis und Verständnis obiger Lerninhalte sowie die Fähigkeit zu ihrer Anwendung und Verknüpfung untereinander erreicht werden. Darüber hinaus stellen die Kenntnis der Messmethoden und die Fähigkeit zu ihrer Interpretation und Bewertung allgemeine Lernziele dar.

Form der Modulprüfung Klausur oder mündliche Prüfung

Art der Bewertung Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Bernhard Mayer
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: P 9 Experimentalphysik III: Elektromagnetische Wellen und Optik (kompakt)

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbststu- dium	ECTS
Vorle- sung	P 9.1 Vorlesung Elektromagneti- sche Wellen und Optik (kom- pakt)	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 9.2 Übung zur Vorlesung Elektromagnetische Wellen und Optik (kompakt)	WiSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	BSc Geowissenschaften; Nebenfach Physik im Umfang von 60 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge; Nebenfach Experimentalphysik im Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge
Wahlpflichtregelungen	keine
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 3
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Einführung in die Konzepte und experimentellen Methoden der Optik: Elektromagnetische Wellen, geometrische Optik, Absorption, Polarisierung, Wellenoptik, Anwendungen (z. B. Teleskop, Mikroskop).
Qualifikationsziele	Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis obiger Lerninhalte, die Fähigkeit zu ihrer Anwendung und ihre Verknüpfung untereinander. Darüber hinaus stellen die Kenntnis von Methoden der Experimentalphysik und die Fähigkeit zur Interpretation der experimentellen Ergebnisse, zu ihrer Verifikation oder Falsifikation allgemeine Lernziele dar. Die Verbindung zu Phänomenen in der Natur sowie zur aktuellen Forschung soll den Studierenden bewusst werden.
Form der Modulprüfung	Klausur
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten

Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Studiendekanin / Studiendekan

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

keine

Modul: P 10 Theoretische Physik II: Quantenmechanik (kompakt)

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbststu- dium	ECTS
Vorle- sung	P 10.1 Vorlesung Quantenme- chanik (kompakt)	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 10.2 Übung zur Vorlesung Quantenmechanik (kompakt)	WiSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in an- deren Studiengängen	Nebenfach Physik im Umfang von 60 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge; Nebenfach Theoretische Physik im Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudien- gänge; Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Gym- nasien
Wahlpflichtregelungen	keine
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 3
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Einführung in die Konzepte und theoretischen Methoden der Quantenmechanik: Physikalischen Grundlagen der Quantenmechanik, mathematische Darstellungen der Quantenmechanik, Schrödingerbild, Anwendungen auf einfache quantale Systeme.
Qualifikationsziele	Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis obiger Lerninhalte und der hierzu erforderlichen Mathematik sowie die Fähigkeit zur Anwendung der Lerninhalte und ihrer Verknüpfung untereinander. Darüber hinaus stellen die Kenntnis von Methoden der Theoretischen Physik und die Fähigkeit zur Modellbildung, zur Deduktion von Ergebnissen aus Modellen allgemeine Lernziele dar. Die Verbindung zu Phänomenen in der Natur sowie zur aktuellen Forschung soll den Studierenden bewusst werden.
Form der Modulprüfung	Klausur
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten

Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Jan von Delft

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

Keine

Modul: P 11 Mathematik III: Analysis II

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 11.1 Vorlesung Analysis 2	WiSe	60 h (4 SWS)	120 h	(6)
Übung	P 11.2 Übung zur Vorlesung Analysis 2	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 9 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 270 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	BSc Physik; BSc Geowissenschaften
Wahlpflichtregelungen	keine
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 3
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Mathematische Konzepte und Methoden der Analysis für Studierende der Physik: Lineare und nichtlineare Differentialgleichungen, Funktionentheorie, insbesondere Residuensatz, Integraltransformationen.
Qualifikationsziele	Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis mathematischer Methoden in der Physik. Die Fähigkeit zur Anwendung dieser Methoden auf physikalische Fragestellungen ist von zentraler Bedeutung.
Form der Modulprüfung	Klausur
Art der Bewertung	Das Modul ist nicht benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Studiendekanin / Studiendekan
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: P 12 Meteorologie II: Einführung in die Meteorologie II

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 12.1 Vorlesung Einführung in die Meteorologie 2	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 12.2 Übung zur Vorlesung Einführung in die Meteorologie 2	WiSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Nebenfach Meteorologie im Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge
Wahlpflichtregelungen	keine
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 3
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Vermittlung eines Gesamtüberblick über die Meteorologie, Teil 2. Grundlegende dynamische Prozesse werden erklärt, von einfachen Windsystemen bis hin zur globalen Zirkulation. Wichtige Lerninhalte sind Grundbegriffe der Kinematik (Konvergenz, Divergenz, Zirkulation), die Bewegungsgleichungen der Atmosphäre, geostrophisches Gleichgewicht und andere stationäre Windsysteme, thermischer Wind, Zyklonogenese und Frontaufbau in mittleren Breiten, sowie die Grundlagen der globalen Zirkulation.
Qualifikationsziele	Wesentliches Lernziel ist ein grundlegendes Verständnis der Atmosphäre und des Wetters. Dies soll durch Kenntnis und Verständnis obiger Lerninhalte sowie die Fähigkeit zu ihrer Anwendung und Verknüpfung untereinander erreicht werden. Darüber hinaus stellt die Fähigkeit zur Interpretation und Bewertung der vermittelten atmosphärischen Prozesse ein allgemeines Lernziel dar.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten

Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Bernhard Mayer

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

keine

Modul: P 13 Meteorologie III: Synoptik

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 13.1 Vorlesung Synoptik 1	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)
Vorlesung	P 13.2 Vorlesung Synoptik 2	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Nebenfach Meteorologie im Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge

Wahlpflichtregelungen keine

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 4

Dauer Das Modul erstreckt sich über 2 Semester.

Inhalte Basis der Synoptik ist die Zusammenführung von Wetterdaten von Bodenmessstationen, Radiosondenaufstiegen, flugzeug- oder satellitengetragenen Sensoren. Zentrale Themen sind meteorologische Kartendarstellung synoptischer Beobachtungen und Wettermodellrechnungen. Bereits bekannte Beziehungen zwischen Wind, Druck und Temperatur, Divergenz, Zirkulation und Vorticity, Frontogenese und Frontolyse, Struktur der Zyklonen und Antizyklonen der Westwindzone werden in engem Zusammenhang mit dem aktuellen Wettergeschehen angewandt. Das erworbene Verständnis des Vertikalaufbaus und der Thermodynamik vertikaler Prozesse wird in einer Einführung der Analyse- und Prognosekonzepte für Konvektionsprognosen angewandt (Gewitterbildung, Starkregen und Hagelbildung, Windböen).

Qualifikationsziele Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis obiger Lerninhalte in der praktischen Anwendung auf die Beobachtung, das Verständnis und die Prognose aktuellen Wetters. Darüber hinaus stellen die Kenntnis von Methoden der Synoptik zur Modellbildung und Deduktion von Ergebnissen aus Modellen allgemeine Lernziele dar.

Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Bernhard Mayer
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: P 14 Experimentalphysik IV: Atom- und Molekülphysik (kompakt)

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbststu- dium	ECTS
Vorle- sung	P 14.1 Vorlesung Atom- und Molekülphysik (kompakt)	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 14.2 Übung zur Vorlesung Atom- und Molekülphysik (kom- pakt)	SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Nebenfach Physik im Umfang von 60 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge; Nebenfach Experimentalphysik im Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge; Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Gymnasien
Wahlpflichtregelungen	Keine
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 4
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Einführung in die Konzepte und experimentellen Methoden der Atom- und Molekülphysik: Wasserstoffatom, Alkaliatome, Atome in äußeren elektrischen und magnetischen Feldern, Röntgenstrahlen, einfache Moleküle, spektroskopische Methoden.
Qualifikationsziele	Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis obiger Lerninhalte, die Fähigkeit zu ihrer Anwendung und ihre Verknüpfung untereinander. Darüber hinaus stellen die Kenntnis von Methoden der Experimentalphysik und die Fähigkeit zur Interpretation der experimentellen Ergebnisse, zu ihrer Verifikation oder Falsifikation allgemeine Lernziele dar. Die Verbindung zu Phänomenen in der Natur sowie zur aktuellen Forschung soll den Studierenden bewusst werden.
Form der Modulprüfung	Klausur
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten

Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Studiendekanin / Studiendekan

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

keine

Modul: P 15 Theoretische Physik III: Elektrodynamik (kompakt)

Zuordnung zum Studiengang

Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 15.1 Vorlesung Elektrodynamik (kompakt)	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 15.2 Übung zur Vorlesung Elektrodynamik (kompakt)	SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Nebenfach Physik im Umfang von 60 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge; Nebenfach Theoretische Physik im Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge; Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Gymnasien
Wahlpflichtregelungen	keine
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 4
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Einführung in die Konzepte und theoretischen Methoden der Elektrodynamik: Physikalischen Grundlagen der Elektrodynamik, Maxwellsche Gleichungen, statische, stationäre und quasistationäre Probleme, elektromagnetische Strahlung, Elektrodynamik in Materie.
Qualifikationsziele	Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis obiger Lerninhalte und der hierzu erforderlichen Mathematik sowie die Fähigkeit zur Anwendung der Lerninhalte und ihrer Verknüpfung untereinander. Darüber hinaus stellen die Kenntnis von Methoden der Theoretischen Physik und die Fähigkeit zur Modellbildung, zur Deduktion von Ergebnissen aus Modellen allgemeine Lernziele dar. Die Verbindung zu Phänomenen in der Natur sowie zur aktuellen Forschung soll den Studierenden bewusst werden.
Form der Modulprüfung	Klausur
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten

Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Jan von Delft

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

Keine

Modul: P 16 Numerische Methoden und Datenanalyse in der Physik

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie (Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur-nus	Präsenzzeit	Selbststu-dium	ECTS
Vorle-sung	P 16.1 Vorlesung Numerische Methoden und Datenanalyse in der Physik	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 16.2 Übung zur Vorlesung Nu-merische Methoden und Daten-analyse in der Physik	SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	BSc Physik; BSc Geowissenschaften
Wahlpflichtregelungen	keine
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 4
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Numerische Mathematik und Methoden der Datenanalyse. Mögliche Themen sind hierbei Interpolation, Approximation, nichtlineare Gleichungen, lineare Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme, numerische Integration, Anfangswertprobleme, Ausgleichsproblem und kleinste Quadrate, Parameter Schätzung und Konfidenzintervalle, Modellselektion und Hypothesentest.
Qualifikationsziele	Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis numerischer Methoden und Methoden der Datenanalyse in der Physik. Die Fähigkeit zur Anwendung dieser Methoden auf physikalische Fragestellungen und Analysen in der Experimentalphysik ist von zentraler Bedeutung.
Form der Modulprüfung	Klausur
Art der Bewertung	Das Modul ist nicht benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten

Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Studiendekanin / Studiendekan

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

keine

Modul: P 17 Meteorologie IV: Dynamische Meteorologie I

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 17.1 Vorlesung Dynamische Meteorologie 1	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 17.2 Übung zur Vorlesung Dynamische Meteorologie 1	SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen keine

Wahlpflichtregelungen keine

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 4

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Dieses Modul soll Studierenden die theoretischen Grundlagen der für die Atmosphäre relevanten Strömungs- und Thermodynamik vermitteln. Insbesondere werden die relevanten Grundgleichungen und wichtige Näherungen (primitive Gleichungen, Boussinesq Approximation, Gleichgewichtsströmungen, thermischer Wind, Flachwassersystem) eingeführt. Ein wichtiger Bestandteil der dynamischen Meteorologie stellt die Betrachtung der Vorticitygleichung sowie der quasigeostrophischen Gleichungen für Wettersysteme der mittleren Breiten dar. Im Bereich der Thermodynamik vermittelt das Modul Inhalte zu vertikaler Schichtung, potenzieller Temperatur und Schwerewellen.

Qualifikationsziele Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis obiger Lerninhalte, die Fähigkeit zu ihrer Anwendung und ihre Verknüpfung untereinander. Die Studierenden können fundierte dynamische und thermodynamische Prinzipien und Zusammenhänge in der Atmosphäre auf Basis physikalischer Gesetzmäßigkeiten erklären und meteorologische Fragestellungen auf mathematischem Wege lösen.

Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. George Craig
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: P 18 Meteorologisches Praktikum

Zuordnung zum Studiengang

Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Praktikum	P 18.1 Meteorologisches Praktikum 1	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)
Praktikum	P 18.2 Meteorologisches Praktikum 2	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	keine
Wahlpflichtregelungen	keine
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 5
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 2 Semester.
Inhalte	Erlernt wird der Umgang mit zentralen Messtechniken der Meteorologie – von der Überprüfung von zuvor eingeführten physikalischen Prinzipien anhand von Experimenten bis zum Umgang mit aktueller Fernerkundungstechnik und Methoden der Wettervorhersage im echten Einsatz. Ebenso enthalten sind die Einführung in die wissenschaftliche Dokumentation der Messungen, Auswertung und Interpretation und die Präsentation der Ergebnisse.
Qualifikationsziele	Erwerb einer Vorstellung der experimentellen Seiten der Meteorologie. Die Einübung des Umgangs mit meteorologischen Geräten, das selbständige und selbstverantwortliche Erfassen, Dokumentieren, Auswerten von Beobachtungen und die Kommunikation der Ergebnisse an Nutzer stellen allgemeine Lernziele dar.
Form der Modulprüfung	wissenschaftliches Protokoll
Art der Bewertung	Das Modul ist nicht benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Bernhard Mayer

Unterrichtssprache(n) Deutsch

Sonstige Informationen keine

Modul: P 19 Theoretische Physik IV: Statistische Physik (kompakt)

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbststu- dium	ECTS
Vorle- sung	P 19.1 Vorlesung Statistische Physik (kompakt)	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 19.2 Übung zur Vorlesung Statistische Physik (kompakt)	WiSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls in an-
deren Studiengängen** Nebenfach Physik im Umfang von 60 ECTS-Punkten für
Bachelorstudiengänge; Nebenfach Theoretische Physik
im Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudien-
gänge; Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Gym-
nasien

Wahlpflichtregelungen keine

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 5

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Einführung in die Konzepte und theoretischen Methoden
der Statistischen Physik: Grundlagen der Statistischen
Physik, statistische und phänomenologische Thermody-
namik, Hauptsätze der Thermodynamik, Anwendungen
(z. B. Kreisprozesse, Phasengleichgewichte).

Qualifikationsziele Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis
oberer Lerninhalte und der hierzu erforderlichen Mathe-
matik sowie die Fähigkeit zur Anwendung der Lernin-
halte und ihrer Verknüpfung untereinander. Darüber
hinaus stellen die Kenntnis von Methoden der Theoreti-
schen Physik und die Fähigkeit zur Modellbildung, zur
Deduktion von Ergebnissen aus Modellen allgemeine
Lernziele dar. Die Verbindung zu Phänomenen in der
Natur sowie zur aktuellen Forschung soll den Studieren-
den bewusst werden.

Form der Modulprüfung Klausur

Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jan von Delft
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Keine

Modul: P 20 Meteorologie V: Dynamische Meteorologie II

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 20.1 Vorlesung Dynamische Meteorologie 2	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 20.2 Übung zur Vorlesung Dynamische Meteorologie 2	WiSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen keine

Wahlpflichtregelungen keine

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 5

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Dieses Modul soll Studierenden ein vertieftes Verständnis der theoretischen Grundlagen der Dynamik der Atmosphäre vermitteln. Es werden Wellenphänomene in der Atmosphäre (Schall-, Schwere-, Rossby-Wellen) behandelt. Neben der Diagnose der Vertikalbewegung werden die barokline Instabilität sowie Fronten und deren Genese näher betrachtet. Mit der Einführung in das Konzept der potentiellen Vorticity und deren Erhaltungseigenschaft lernen die Studierenden eine neue Perspektive zum Verständnis der Wettersysteme der mittleren Breiten kennen.

Qualifikationsziele Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis obiger Lerninhalte, die Fähigkeit zu ihrer Anwendung und ihre Verknüpfung untereinander. Die Studierenden können fundierte dynamische Prinzipien und Zusammenhänge in der Atmosphäre auf Basis physikalischer Gesetzmäßigkeiten erklären und meteorologische Fragestellungen auf mathematischem Wege lösen.

Form der Modulprüfung Klausur oder mündliche Prüfung

Art der Bewertung Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. George Craig
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: P 21 Meteorologie VI: Numerische Modellierung in der Meteorologie

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie (Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tu- nus	Präsenzzeit	Selbststu- dium	ECTS
Vorle- sung	P 21.1 Vorlesung Numerische Modellierung in der Meteorologie	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 21.2 Übung zur Vorlesung Nu- merische Modellierung in der Meteorologie	WiSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	keine
Wahlpflichtregelungen	keine
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 5
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Dieses Modul soll Studierenden die wesentlichen Aspekte und theoretischen Grundlagen der numerischen Wettervorhersage vermitteln. Es werden die Diskretisierung und die numerische Lösung von einfachen Differentialgleichungen behandelt. Die numerische Stabilitätsanalyse wird auf verschiedene numerische Schemata angewendet. Im Bereich der Datenassimilation werden Grundlagen vermittelt, die zur Bereitstellung von Anfangsbedingungen verwendet werden. Die dabei verwendeten Beobachtungsnetzwerke sowie deren Nutzung in unterschiedlichen Vorhersagesystemen werden eingeführt. Weitere Aspekte umfassen die Modellphysik und Parametrisierungen, Ensemble-Methoden und Vorhersagbarkeit, sowie die Verifikation von deterministischen und probabilistischen Vorhersagen.
Qualifikationsziele	Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis obiger Lerninhalte, die Fähigkeit zu ihrer Anwendung und ihre Verknüpfung untereinander. Die Studierenden können die verschiedenen Komponenten moderner

numerischer Wettervorhersagesysteme erklären und meteorologische Fragestellungen auf mathematischem Wege lösen.

Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. George Craig
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: P 22 Programmieren für Studierende der Physik

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 22.1 Einführung in das Programmieren für Studierende der Physik	WiSe und SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 3 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltung
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	BSc Physik; Nebenfach Meteorologie im Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge
Wahlpflichtregelungen	keine
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 5
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Grundlegende Konzepte von Programmiersprachen, Verständnis des Ablaufs von Programmen, Erstellen kleiner Programme.
Qualifikationsziele	Lernziele sind die Fähigkeit zum Erstellen kleiner Programme sowie der Erwerb von Basiskenntnissen, um Programme zu verstehen, benutzen und weiterzuentwickeln.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat
Art der Bewertung	Das Modul ist nicht benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Studiendekanin / Studiendekan
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 1 Einführung in die Forschung der experimentellen Physik

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie (Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur-nus	Präsenzzeit	Selbststu-dium	ECTS
Vorlesung	WP 1.1 Vorlesung Einführung in die Forschung der experimentellen Physik	WiSe und SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 1.2 Übung zur Vorlesung Einführung in die Forschung der experimentellen Physik	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	BSc Physik; Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Gymnasien (Freier Bereich); Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Realschulen (Freier Bereich); Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Mittelschulen (Freier Bereich); Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Grundschulen (Freier Bereich)
Wahlpflichtregelungen	Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten zu wählen.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 5
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Das Modul bietet exemplarisch eine Einführung in ausgewählte Forschungsthemen der experimentellen Physik.
Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben grundlegendes Wissen und Verständnis in Bezug auf die behandelten Inhalte.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r Studiendekanin / Studiendekan

Unterrichtssprache(n) Deutsch

Sonstige Informationen keine

Modul: WP 2 Einblicke in aktuelle Forschungsfelder der experimentellen Physik

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie (Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur-nus	Präsenzzeit	Selbststu-dium	ECTS
Vorle-sung	WP 2.1 Vorlesung Einblicke in aktuelle Forschungsfelder der experimentellen Physik	WiSe und SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 3 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltung
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	BSc Physik; Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Gymnasien (Freier Bereich); Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Realschulen (Freier Bereich)
Wahlpflichtregelungen	Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten zu wählen.
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 5
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Das Modul vermittelt exemplarisch Einblicke in aktuelle Forschungsfelder der experimentellen Physik.
Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben grundlegendes Wissen und Verständnis in Bezug auf die behandelten Inhalte.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Studiendekanin / Studiendekan
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Keine

Modul: WP 3 Einführung in die Forschung der theoretischen Physik

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie (Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur-nus	Präsenzzeit	Selbststu-dium	ECTS
Vorle-sung	WP 3.1 Vorlesung Einführung in die Forschung der theoretischen Physik	WiSe und SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 3.2 Übung zur Vorlesung Einführung in die Forschung der theoretischen Physik	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	BSc Physik; Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Gymnasien (Freier Bereich); Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Realschulen (Freier Bereich)
Wahlpflichtregelungen	Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten zu wählen.
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 5
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Das Modul bietet exemplarisch eine Einführung in ausgewählte Forschungsthemen der theoretischen Physik.
Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben grundlegendes Wissen und Verständnis in Bezug auf die behandelten Inhalte.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jan von Delft

Unterrichtssprache(n) Deutsch

Sonstige Informationen Keine

Modul: WP 4 Einblicke in aktuelle Forschungsfelder der theoretischen Physik

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie (Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur-nus	Präsenzzeit	Selbststu-dium	ECTS
Vorle-sung	WP 4.1 Vorlesung Einblicke in aktuelle Forschungsfelder der theoretischen Physik	WiSe und SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 3 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltung
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	BSc Physik; Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Gymnasien (Freier Bereich); Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Realschulen (Freier Bereich)
Wahlpflichtregelungen	Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten zu wählen.
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 5
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Das Modul vermittelt exemplarisch Einblicke in aktuelle Forschungsfelder der theoretischen Physik.
Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben grundlegendes Wissen und Verständnis in Bezug auf die behandelten Inhalte.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jan von Delft
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Keine

Modul: WP 5 Einführung in die Informatik: Programmierung und Softwareentwicklung

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbststu- dium	ECTS
Vorle- sung	WP 5.1 Vorlesung Einführung in die Informatik: Programmierung und Softwareentwicklung	WiSe	45 h (3 SWS)	45 h	(3)
Übung	WP 5.2 Übung zu Einführung in die Informatik: Programmierung und Softwareentwicklung	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen BSc Physik

Wahlpflichtregelungen Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten zu wählen.

Teilnahmevoraussetzungen Keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 5

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Dieses Modul gibt eine Einführung in die Grundbegriffe und Konzepte der Informatik. Es werden Techniken zur Darstellung, Strukturierung und Verarbeitung von Daten sowie zur Entwicklung von Algorithmen behandelt. Dieses Modul gibt gleichzeitig eine Einführung in die objektorientierte Programmierung mit der die gelernten Konzepte praktisch umgesetzt werden. Dabei wird auf begriffliche Klarheit und präzise mathematische Fundierung Wert gelegt.

Im Einzelnen werden vermittelt:

- Grundbegriffe zu Programmen und ihrer Ausführung,
- Syntax von Programmiersprachen und ihre Beschreibung,
- Grunddatentypen und zusammengesetzte Datestrukturen,
- Entwurf und Diskussion von Algorithmen: Suchen, Sortieren,
- Imperative Kontrollstrukturen,

- Einführung in den objektorientierten Programmentwurf,
- Objektorientierte Strukturierungsprinzipien: Klassen, Schnittstellen, Vererbung, Module,
- Komplexität und Korrektheit imperativer Programme.

Das Modul besteht aus einer Vorlesung sowie Übungen in kleinen Gruppen. Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden im Übungsteil anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.

Qualifikationsziele	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Lösungen für kleinere und überschaubare Probleme algorithmisch umzusetzen und mit einer höheren Programmiersprache als ausführbare Programme zu realisieren. Des Weiteren entwickeln die Studierenden ein Verständnis für die allgemeinen Prinzipien der Programmierung und der Programmiersprachen.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dirk Beyer
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 6 Einführung in die Künstliche Intelligenz I

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 6.1 Vorlesung Einführung in die Künstliche Intelligenz 1	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 6.2 Übung zur Vorlesung Einführung in die Künstliche Intelligenz 1	WiSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen BSc Physik

Wahlpflichtregelungen Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten zu wählen.

Teilnahmevoraussetzungen Es wird empfohlen, dass grundlegende Kenntnisse der Mathematik, Statistik und der Programmierung, insbesondere mit Python, vorhanden sind (Module 1, 2 und 3 aus dem 60-ECTS KI-Nebenfach).

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 5

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Die Vorlesung gibt eine Einführung in die methodischen Grundlagen der künstlichen Intelligenz. Behandelt werden u.a. die folgenden Themen: Intelligente Agenten, Wissensrepräsentation, Problemlösen durch Suche, Wissensverarbeitung mit Constraints, Rationales Handeln und maschinelles Lernen.

Qualifikationsziele Nach Abschluss dieses Moduls werden die Studierenden ein Verständnis für grundlegende Konzepte und ausgewählte Themen der Künstlichen Intelligenz haben und erhalten einen Überblick über aktuelle Entwicklungen, Trends und aufkommende Probleme in der KI.

Form der Modulprüfung Klausur oder mündliche Prüfung

Art der Bewertung Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Eyke Hüllermeier
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 7 Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Physik und Nebenfachstudierende

Zuordnung zum Studiengang

Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie (Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur-nus	Präsenzzeit	Selbststu-dium	ECTS
Vorle-sung	WP 7.1 Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Physik und Ne-benfachstudierende	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 7.2 Übung zur Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Physik und Nebenfachstudie-rende	WiSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in an-deren Studiengängen	BSc Physik
Wahlpflichtregelungen	Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln ge-wählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten zu wählen.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 5
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Struktur der Materie: Atomkern & Elektronenhülle; Mole-küle durch Atombindung; Grundlagen der Kerndynamik & Spektroskopie; Chemische Reaktionen: Redox-, Säure-Base- und Gleichgewichtsreaktionen; Energiebilanzen von Reaktionen; Struktur von periodischen Festkörpern (Kugelpackungen); atomare und molekulare Gase; Her-stellung und Eigenschaften von Metallen.
Qualifikationsziele	Sicherer Umgang mit Grundkonzepten der Chemie: Auf-stellung von chemischen Gleichungen; Bewertung von Reaktionsabläufen; Grundwissen über atomare, moleku-lare und periodische Strukturen.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung

Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Dr. Thomas Bräuniger
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Keine

Modul: WP 8 Physikalisches Projektpraktikum

Zuordnung zum Studiengang

Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Praktikum	WP 8.1 Physikalisches Projektpraktikum für Bachelor- und Lehramtsstudierende	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 3 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltung

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

BSc Physik; Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Gymnasien

Wahlpflichtregelungen

Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten zu wählen.

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 5

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Eigenständige Bearbeitung von – ggf. aus einem Ideenpool – selbst gewählten kleineren Forschungsthemen. Aufbauten und Versuchsablauf sind selbst zu entwickeln und die erzielten Messungen auszuwerten. Hohe Selbstständigkeit und direkter Praxisbezug sollen zu besonderer Motivation der Studierenden führen.

Qualifikationsziele

Entwurf, Planung, Aufbau, Durchführung und Auswertung von physikalischen Experimenten; Gestaltung eigener Experimente; Nutzung digitaler Messwerterfassungssysteme; Erstellen einer Gefährdungsbeurteilung; Literaturrecherche zu experimentellen und theoretischen Grundlagen selbstgewählter Fragestellungen; kritische Fehleranalyse und Diskussion von Messunsicherheiten; Fähigkeit, wissenschaftlich im kleinen Team (2-6 Personen) zu arbeiten; Darstellung der Messergebnisse mit modernen Präsentationsmitteln.

Form der Modulprüfung

Referat

Art der Bewertung

Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten

Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Dr. Jürgen Durst

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

keine

Modul: WP 9 Experimentalphysik V: Kern- und Teilchenphysik

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 9.1 Vorlesung Kern- und Teilchenphysik	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 9.2 Übung zur Vorlesung Kern- und Teilchenphysik	WiSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen BSc Physik; Nebenfach Physik im Umfang von 60 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge; Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Gymnasien

Wahlpflichtregelungen Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten zu wählen.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 5

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Konzepte und experimentelle Methoden der Kern- und Teilchenphysik: Aufbau der Atomkerne, Kernreaktionen und Kernzerfälle, Instrumente der Kern- und Teilchenphysik, Reaktionen und Zerfälle von Hadronen, Elementarteilchen und elementare Wechselwirkungen.

Qualifikationsziele Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis obiger Lerninhalte, die Fähigkeit zu ihrer Anwendung und ihrer Verknüpfung untereinander. Darüber hinaus stellen die Vertrautheit mit Methoden der Experimentalphysik und die Fähigkeit zur Interpretation der experimentellen Ergebnisse, zu ihrer Verifikation oder Falsifikation allgemeine Lernziele dar. Die Verbindung zu Phänomenen in der Natur sowie zur aktuellen Forschung soll den Studierenden bewusst werden.

Form der Modulprüfung Klausur

Art der Bewertung Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten

Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Studiendekanin / Studiendekan

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

keine

Modul: WP 10 Experimentalphysik V: Kern- und Teilchenphysik (kompakt)

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbststu- dium	ECTS
Vorle- sung	WP 10.1 Vorlesung Kern- und Teilchenphysik (kompakt)	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 3 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltung

**Verwendbarkeit des Moduls in an-
deren Studiengängen** Nebenfach Physik im Umfang von 60 ECTS-Punkten für
Bachelorstudiengänge; Unterrichtsfach Physik für das
Lehramt an Gymnasien

Wahlpflichtregelungen Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln ge-
wählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP
12 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-
Punkten zu wählen.

Teilnahmevoraussetzungen Keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 5

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Einführung in die Konzepte und experimentelle Methoden
der Kern- und Teilchenphysik: Aufbau der Atomkerne,
Kernreaktionen und Kernzerfälle, Elementarteilchen und
elementare Wechselwirkungen.

Qualifikationsziele Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis ob-
iger Lerninhalte, die Fähigkeit zu ihrer Anwendung und
ihre Verknüpfung untereinander. Darüber hinaus stellen
die Vertrautheit mit Methoden der Experimentalphysik
und die Fähigkeit zur Interpretation der experimentellen
Ergebnisse, zu ihrer Verifikation oder Falsifikation allge-
meine Lernziele dar. Die Verbindung zu Phänomenen in
der Natur sowie zur aktuellen Forschung soll den Studie-
renden bewusst werden.

Form der Modulprüfung Klausur

Art der Bewertung Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten

Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Studiendekanin / Studiendekan

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

Keine

Modul: WP 11 Experimentalphysik VI: Festkörperphysik

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie (Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 11.1 Vorlesung Festkörperphysik	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 11.2 Übung zur Vorlesung Festkörperphysik	WiSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen BSc Physik; Nebenfach Physik im Umfang von 60 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge; Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Gymnasien

Wahlpflichtregelungen Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten zu wählen.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 5

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Konzepte und experimentelle Methoden der Festkörperphysik: Kristallstrukturen, Gitterschwingungen, mechanische, thermische, dielektrische, magnetische und optische Eigenschaften kristalliner Festkörper, Isolatoren, Halbleiter, Metalle, Supraleitung.

Qualifikationsziele Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis obiger Lerninhalte, die Fähigkeit zu ihrer Anwendung und ihre Verknüpfung untereinander. Darüber hinaus stellen die Vertrautheit mit Methoden der Experimentalphysik und die Fähigkeit zur Interpretation der experimentellen Ergebnisse, zu ihrer Verifikation oder Falsifikation allgemeine Lernziele dar. Die Verbindung zu Phänomenen in der Natur sowie zur aktuellen Forschung soll den Studierenden bewusst werden.

Form der Modulprüfung Klausur

Art der Bewertung Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten

Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Studiendekanin / Studiendekan

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

Keine

Modul: WP 12 Experimentalphysik VI: Festkörperphysik (kompakt)

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbststu- dium	ECTS
Vorle- sung	WP 12.1 Vorlesung Festkörper- physik (kompakt)	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 3 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltung

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Nebenfach Physik im Umfang von 60 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge; Unterrichtsfach Physik für das Lehramt an Gymnasien

Wahlpflichtregelungen Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten zu wählen.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 5

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Einführung in die Konzepte und experimentelle Methoden der Festkörperphysik: Kristallstrukturen, Gitterschwingungen, physikalische Eigenschaften kristalliner Festkörper, Isolatoren, Halbleiter, Metalle.

Qualifikationsziele Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis obiger Lerninhalte, die Fähigkeit zu ihrer Anwendung und ihrer Verknüpfung untereinander. Darüber hinaus stellen die Kenntnis von Methoden der Experimentalphysik und die Fähigkeit zur Interpretation der experimentellen Ergebnisse, zu ihrer Verifikation oder Falsifikation allgemeine Lernziele dar. Die Verbindung zu Phänomenen in der Natur sowie zur aktuellen Forschung soll den Studierenden bewusst werden.

Form der Modulprüfung Klausur

Art der Bewertung Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Studiendekanin / Studiendekan
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: P 23 Meteorologie VII: Physik der Atmosphäre

Zuordnung zum Studiengang

Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 23.1 Vorlesung Physik der Atmosphäre	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 23.2 Übung zur Vorlesung Physik der Atmosphäre	SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Nebenfach Meteorologie im Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge
Wahlpflichtregelungen	keine
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 6
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Die im Studium erworbenen physikalischen Grundlagen werden genutzt, um ein vertieftes Verständnis der Physik der Atmosphäre zu gewinnen. Dabei werden die Themen Wolken (Mikrophysik und Makrophysik), Strahlungstransport und Klima bzw. Klimawandel behandelt.
Qualifikationsziele	Wesentliches Lernziel ist ein vertieftes Verständnis der Physik der Atmosphäre und des Klimawandels. Dies soll durch Kenntnis und Verständnis obiger Lerninhalte sowie die Fähigkeit zu ihrer Anwendung und Verknüpfung untereinander erreicht werden. Darüber hinaus stellen die Kenntnis der physikalischen Grundlagen, sowie ein quantitatives Verständnis von Klima und Klimawandel und die Fähigkeit, dieses Thema zu kommunizieren, allgemeine Lernziele dar.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Bernhard Mayer

Unterrichtssprache(n) Deutsch

Sonstige Informationen keine

Modul: P 24 Meteorologie VIII: Fernerkundung

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 24.1 Vorlesung Fernerkundung	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 3 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltung
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Nebenfach Meteorologie im Umfang von 30 ECTS-Punkten für Bachelorstudiengänge
Wahlpflichtregelungen	keine
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 6
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Einführung in die physikalischen und technischen Grundlagen der Fernerkundung von meteorologischen Größen. Dabei werden die Strahlungstransporttheorie als physikalische Basis ebenso wie die verschiedenen Systeme der Fernerkundungsdatengewinnung behandelt: aktive und passive Fernerkundung, bodenbasierte Fernerkundung, flugzeug- oder satellitengetragene Sensoren zur Messung der vertikalen und horizontalen Verteilung von Wolken, Niederschlag und Aerosol ebenso wie von Spurengasen, der Temperatur oder der Windgeschwindigkeit.
Qualifikationsziele	Lernziele sind Kenntnis und Verständnis der vorgestellten Konzepte, die Fähigkeit zu ihrer Anwendung und ihre Verknüpfung untereinander. Darüber hinaus stellen die Kenntnis der Fernerkundungs-Methoden der Meteorologie und die Fähigkeit zur Interpretation und Nutzung dieser Beobachtungen allgemeine Lernziele dar.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Mark Wenig

Unterrichtssprache(n) Deutsch

Sonstige Informationen keine

Modul: P 25 Präsentation exemplarischer Themen der Meteorologie

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie (Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur-nus	Präsenzzeit	Selbststu-dium	ECTS
Seminar	P 25.1 Meteorologisches Seminar	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 3 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltung
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	keine
Wahlpflichtregelungen	keine
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 6
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Aus einem ausgewählten Bereich, der im Bachelorstudium gelehrt Inhalte, wird von den Studierenden in einer Reihe von Seminarvorträgen eine vertiefte Diskussion auf Basis von Fachliteratur geführt. Die Studierenden bearbeiten Teilthemen aus dem Bereich, stellen sie der Seminargruppe vor und diskutieren gemeinsam Schlussfolgerungen.
Qualifikationsziele	Die Studierenden entwickeln ihre Fähigkeiten, sich ein neues Thema anhand von wissenschaftlicher Literatur selbstständig anzueignen. Sie erweitern ihre Fähigkeiten, Inhalte klar und verständlich zu präsentieren.
Form der Modulprüfung	Referat
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Birner
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	BITTE AUSFÜLLEN ODER MIT keine BEFÜLLEN

Modul: P 26 Abschlussmodul

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Bachelorarbeit	P 26.1 Bachelorarbeit	WiSe und SoSe	-	360 h	(12)
Disputation	P 26.2 Disputation	WiSe und SoSe	-	90 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 15 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 0 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 450 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	keine
Wahlpflichtregelungen	keine
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 6
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	In der Bachelorarbeit wird ein eng umrissenes physikalisches Thema mit Hilfe von vorgegebener Literatur innerhalb von 10 Wochen ausgearbeitet und dargestellt. Im Rahmen der anschließenden Disputation sind im mündlichen Prüfungsgespräch Fragen zur Bachelorarbeit zu beantworten.
Qualifikationsziele	Die Studierenden erlernen Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens in der Physik, die sie dazu befähigt, ein eng umgrenztes Thema unter Berücksichtigung wissenschaftlicher Standards schriftlich darzustellen und zu präsentieren.
Form der Modulprüfung	Bachelorarbeit und Disputation
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. George Craig

Unterrichtssprache(n) Deutsch

Sonstige Informationen keine

Modul: WP 13 Schlüsselqualifikationen I

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 13.1 Schlüsselqualifikationen für Bachelorstudierende 1	WiSe und SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 3 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltung
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	BSc Physik
Wahlpflichtregelungen	<p>Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 13 bis WP 15 ist ein Wahlpflichtmodul zu wählen.</p> <p>Für das Wahlpflichtmodul WP 15 stehen mindestens folgende Sprachen in unterschiedlichen Niveaustufen zur Auswahl: Arabisch, Chinesisch, Englisch, Französisch, Italienisch, Japanisch, Niederländisch, Norwegisch, Portugiesisch, Schwedisch, Spanisch, Thai und Türkisch.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 6
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Das Modul vermittelt über das Studienfach hinausgehende Inhalte, die für den Beruf des Physikers besondere Relevanz haben, z.B. zum Programmieren, zur Wissenschaftskommunikation, zum Patentwesen, zur Unternehmensgründung.
Qualifikationsziele	Die Studierenden erhalten Einblicke in die genannten Themenfelder; abhängig von der gewählten Thematik werden entsprechende Fertigkeiten eingeübt.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat
Art der Bewertung	Das Modul ist nicht benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Studiendekanin / Studiendekan

Unterrichtssprache(n) Deutsch

Sonstige Informationen keine

Modul: WP 14 Schlüsselqualifikationen II

Zuordnung zum Studiengang

Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Seminar	WP 14.1 Schlüsselqualifikationen für Bachelorstudierende 2	WiSe und SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 3 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltung
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	BSc Physik
Wahlpflichtregelungen	<p>Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 13 bis WP 15 ist ein Wahlpflichtmodul zu wählen.</p> <p>Für das Wahlpflichtmodul WP 15 stehen mindestens folgende Sprachen in unterschiedlichen Niveaustufen zur Auswahl: Arabisch, Chinesisch, Englisch, Französisch, Italienisch, Japanisch, Niederländisch, Norwegisch, Portugiesisch, Schwedisch, Spanisch, Thai und Türkisch.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 6
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Das Modul vermittelt über das Studienfach hinausgehende Inhalte, die für den Beruf des Physikers besondere Relevanz haben, z.B. zum Programmieren, zur Wissenschaftskommunikation, zum Patentwesen, zur Unternehmensgründung.
Qualifikationsziele	Die Studierenden erhalten Einblicke in die genannten Themenfelder; abhängig von der gewählten Thematik werden entsprechende Fertigkeiten eingeübt.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat
Art der Bewertung	Das Modul ist nicht benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Studiendekanin / Studiendekan

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

keine

Modul: WP 15 Moderne Fremdsprachen

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik plus Meteorologie
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Übung	WP 15.1 Sprachkurs in einer modernen Fremdsprache	WiSe und SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 3 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltung

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Bsc Physik

Wahlpflichtregelungen

Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 13 bis WP 15 ist ein Wahlpflichtmodul zu wählen.

Für das Wahlpflichtmodul WP 15 stehen mindestens folgende Sprachen in unterschiedlichen Niveaustufen zur Auswahl: Arabisch, Chinesisch, Englisch, Französisch, Italienisch, Japanisch, Niederländisch, Norwegisch, Portugiesisch, Schwedisch, Spanisch, Thai und Türkisch.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 6

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Das Modul vermittelt Kenntnisse in einer modernen Fremdsprache. Die Studierenden können aus einer Vielzahl von Sprachkursen auf verschiedenen Niveaus wählen.

Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben Fremdsprachenkenntnisse in einer modernen Fremdsprache.

Form der Modulprüfung Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat

Art der Bewertung Das Modul ist nicht benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r Studiendekanin / Studiendekan

Unterrichtssprache(n) Deutsch

Sonstige Informationen

keine