

Modulhandbuch

Master-Studiengang Meteorologie

an der Johannes Gutenberg-Universität

Mainz

Version 24.10.2023

Inhalt

Einführung, Zusammenfassung und Regelungen	2
Studienziele des Studienganges M.Sc. Meteorologie.....	2
Zugangsvoraussetzungen	2
Modularisierung.....	2
Bedeutung von Leistungspunkten	2
Lernergebnisse (Learning Outcomes).....	3
Gute wissenschaftliche Praxis.....	3
Modul- und Veranstaltungslisten.....	3
Checkliste Leistungspunkte.....	5
Exemplarische Studienverlaufspläne.....	6
Bemerkungen zur Modulliste	8
Bewertungskriterien für Masterarbeiten	9
Detaillierte Modul- und Veranstaltungsbeschreibungen	10
Schwerpunkt Dynamik von Wetter und Klima	10
Schwerpunkt Wolken und Aerosole	13
Schwerpunkt Atmosphärenmodellierung	16
Schwerpunkt Zusammensetzung der Atmosphäre	19
Atmosphärische Strahlung	23
Meteorologisches Fortgeschrittenenpraktikum	25
Wahlpflichtfach	26
Vorbereitungsmodul auf die Masterarbeit	30
Masterarbeit	32

Einführung, Zusammenfassung und Regelungen

Studienziele des Studienganges M.Sc. Meteorologie

Das übergeordnete Ziel des Studiums im Fach Meteorologie ist das Erlangen von Kenntnissen und Fertigkeiten, die dazu befähigen den Beruf des Meteorologen in all seinen Facetten auszuüben. Im weitesten Sinnen umfassen diese die Fähigkeit zu einer mathematisch-naturwissenschaftlichen Betrachtung, Analyse und Vorhersage von Umweltveränderungen, die in oder mit der Atmosphäre einhergehen. Daher liegt in der Ausbildung ein besonderer Fokus auf der Vermittlung der Fähigkeit zur selbständigen Lösung stets wechselnder Probleme, zur flexiblen Reaktion auf veränderte Herausforderungen sowie zur Innovation. Für eine erfolgreiche Ausbildung ist daher das Erwerben umfangreicher, spezieller Kenntnisse über die vielfältigen Phänomene in der Atmosphäre unerlässlich. Andererseits müssen auch die Methoden beherrscht werden, mit denen zukünftige Entwicklungen im System Atmosphäre prognostiziert werden können. Dabei ist besonders das Erwerben der Fähigkeit zur Weiterentwicklung von Methoden und Verfahren zur Beobachtung und Prognose hervorzuheben. Als Meteorologe lernt man zu verstehen, wie Wetter und Klima unsere Welt beeinflussen, denn Zusammen mit dem Umweltschutz sind dies die großen Zukunftsthemen unserer Gesellschaft.

Zugangsvoraussetzungen

Die Zugangsvoraussetzungen für den Master of Science im Fach Meteorologie sind in der entsprechenden Prüfungsordnung (https://download.uni-mainz.de/verwaltung-sl/ordnungen/PO_MSc_Meteorologie_aktuell.pdf) geregelt. Im Folgenden werden die wichtigsten Voraussetzungen kurz zusammengefasst:

- Für die Zulassung zum M.Sc. Meteorologie ist der Nachweis eines Bachelorabschlusses im Fach Meteorologie mindestens mit der Note 3,0 oder eines gleichwertigen Studienabschlusses an einer Hochschule in Deutschland oder im Ausland erforderlich.
- Bei einem Bachelorabschluss in Meteorologie mit einer schlechteren Note als 3,0 oder einem nicht gleichwertigen Studienabschluss ist ein Auswahlgespräch erforderlich.
- Ist der Abschluss nicht gleichwertig, so sind zusätzlichen Leistungen gegebenenfalls vor der Zulassung zum Masterstudien-gang zu erbringen. Um die Zulassung zu erhalten, müssen die Auflagen im ersten Studienjahr erbracht werden.
- Da es sich um einen englischsprachigen Studiengang handelt, sind keine Deutschkenntnisse erforderlich. Stattdessen ist der Nachweis von sehr guten aktiven englischen Sprachkenntnissen auf dem Niveau B2 des Europäischen Referenzrah-mens gemäß § 7 Abs. 5 der Einschreibeordnung zu erbringen. Dies kann durch ein entsprechendes Zertifikat (Niveau B2) erfolgen oder durch die Vorlage eines deutschen Abiturzeugnisses aus dem ersichtlich ist, dass mindestens fünf Jahre (vier Jahre bei G8) Englisch im Schulunterricht besucht wurden und dieser mit mindestens „ausreichend“ oder 5 Punkten abge-schlossen wurde.
- Der Prüfungsanspruch für diesen Studiengang ist noch nicht verloren.
- Liegt ein Bachelorzeugnis bei der Bewerbung noch nicht vor, ist die Bewerbung auf der Grundlage einer Bescheinigung über bereits erbrachte Prüfungs- und Studienleistungen im Umfang von mindestens 135 Leistungspunkten, die von der zu-ständigen Stelle der bisherigen Hochschule ausgestellt worden sein muss, oder auf der Grundlage einer vorläufigen Aner-kennungsurkunde der Johannes Gutenberg-Universität für ausländische Studienabschlüsse, möglich.

Modularisierung

Die Inhalte des Studiums des M.Sc. Meteorologie sind in so genannten Modulen organisiert. In Modulen werden thematisch und zeit-lich abgerundete, in sich geschlossene und mit Leistungspunkten belegte Studieneinheiten zusammengefasst. Sie können sich aus verschiedenen Lehr- und Lernformen zusammensetzen (z. B. Vorlesungen, Übungen, Praktika, e-learning, Lehrforschung etc.). Ein Modul kann Inhalte eines einzelnen Semesters oder eines Studienjahres umfassen, sich aber auch über mehrere Semester erstrecken. Module werden in der Regel nur mit einer Prüfung abgeschlossen, deren Ergebnis in das Abschlusszeugnis eingeht. Die Vergabe von Leistungspunkten setzt nicht zwingend eine Prüfung, sondern den erfolgreichen Abschluss des jeweiligen Moduls vo-raus. Die Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten sind in den Studien- und Prüfungsordnungen definiert.

Bedeutung von Leistungspunkten

Leistungs- oder Kreditpunkte (LP, auch als ECTS-Punkte bezeichnet) geben Auskunft über den Arbeitsaufwand für ein Modul, Teile eines Moduls oder eine andere Prüfungsleistung. **Leistungspunkte sind ein quantitatives Maß für die Gesamtbelastung des Stu-dierenden.** Sie umfassen sowohl den unmittelbaren Unterricht als auch die Zeit für die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes (Prä-senz- und Selbststudium), den Prüfungsaufwand und die Prüfungsvorbereitungen einschließlich Abschluss- und Studienarbeiten so-wie gegebenenfalls Praktika. In der Regel werden pro Studienjahr 60 Leistungspunkte vergeben, d.h. 30 pro Semester. Dabei wird für

einen Leistungspunkt eine Arbeitsbelastung (work load) des Studierenden im Präsenz- und Selbststudium von **30 Stunden** angenommen, sodass die Arbeitsbelastung im Vollzeitstudium pro Semester in der Vorlesungs- und der vorlesungsfreien Zeit insgesamt 900 Stunden beträgt. Dies entspricht 39 Stunden pro Woche bei 46 Wochen pro Jahr.

Bei den einzelnen Modulen tragen Übungen erheblich zum work load der Studierenden bei, die Aufteilung der Arbeitsbelastung zwischen Vorlesung und Übung ist aber für jeden Studierenden je nach Arbeitsstil individuell sehr verschieden. In der folgenden Tabelle wird daher **exemplarisch und ausschließlich zum Zweck der Information eine ungefähre mittlere Aufteilung der Arbeitsbelastung zwischen Vorlesung und Übung** zusammengestellt.

Stundenanzahl pro Woche	Beispiele	Leistungspunkte gesamt	Anteil Vorlesung und Klausurvorbereitung	Anteil Übungen [%]
3 V + 2 Ü	Modul 1, Modul 4	7	50%	50%
2 V + 2 Ü	Modul 2, Modul 5	6	40%	60%

Lernergebnisse (Learning Outcomes)

Lernergebnisse treffen Aussagen darüber, was Studierende wissen, verstehen und in der Lage sind zu tun, nachdem sie einen Lernprozess im Rahmen eines Moduls abgeschlossen haben. Sie sind für jedes Modul im Modulhandbuch beschrieben. Lernergebnisse beinhalten fachliche Kompetenzen (z.B. Wissen über Theorien, Methodenkenntnisse), Methodenkompetenz (vom Fach unabhängig einsetzbare Kenntnisse und Fähigkeiten, die zur Lösung eines Problems eingesetzt werden können), soziale Kompetenzen (u.a. Kommunikationsfähigkeit und –bereitschaft) und Selbstkompetenz (z.B. die Bereitschaft, eigenständig und verantwortlich zu handeln). Lernergebnisse sind auf unterschiedlichen Ebenen angesiedelt; so ist die Beurteilung eines Sachverhalts ein deutlich anspruchsvolleres Lernergebnis als die bloße Beschreibung.

Gute wissenschaftliche Praxis

Seit einigen Jahren ist es stärker in der Diskussion, welchen wissenschaftlichen und wissenschaftsethischen Standards wissenschaftliche Qualifikationsarbeiten genügen müssen. Im Masterstudium sind solche Fragestellungen nicht nur für die Masterarbeit sondern auch für Berichte während des Studiums, wie Versuchsauswertungen bei Praktika, Berichte zu Projektarbeiten und Hausarbeiten, relevant. Um bereits in einem möglichst frühen Stadium der wissenschaftlichen Ausbildung eine Orientierung zu bieten und zur Entwicklung eines entsprechenden Problembewusstseins beizutragen, hat die Konferenz der Fachbereiche Physik anerkannte Standards für die Erarbeitung und das Verfassen wissenschaftlicher Qualifikationsarbeiten in einem Dokument mit dem Titel „Gute wissenschaftliche Praxis bei wissenschaftlichen Qualifikationsarbeiten in der Physik“ zusammengestellt (siehe [diese Webseite](#), veröffentlicht am 18.6.2016). Auch für die Arbeiten in diesem Studiengang Meteorologie kann dieses Dokument als Orientierung dienen. Auf der folgenden Seite sind entsprechende Informationen auch in englischer Sprache verfügbar: <https://grp.uni-mainz.de/>.

Modul- und Veranstaltungslisten

Studierende hören im ersten Semester die vier Basisvorlesungen der jeweiligen Schwerpunkte. Diese Schwerpunkte spiegeln die Forschungsschwerpunkte des Instituts wider. Je nach individuellen Interessen der Studierenden wählen sie ab dem zweiten Semester zwei Schwerpunkte aus, in denen sie dann die weiterführenden Vorlesungen sowie die Spezialvorlesungen hören.

Pflichtmodule	Semester	Modul	SWS	LP
Schwerpunkt Dynamik von Wetter und Klima				
Basisvorlesung: Balancierte und nicht balancierte Aspekte der Atmosphärendynamik	WiSe	Modul 1	3 V + 2 Ü	7
Fortgeschrittene Themen der Atmosphärendynamik	SoSe	Modul 2	2 V + 2 Ü	6
Spezialvorlesung 1	SoSe	Modul 3	2 V	3
Spezialvorlesung 2	WiSe	Modul 3	2 V	3
<i>Summe Schwerpunkt Dynamik von Wetter und Klima</i>				19
Schwerpunkt Wolken und Aerosole				

Basisvorlesung: Wolken und Aerosole 1	WiSe	Modul 4	3 V + 2 Ü	7
Physik und Chemie des atmosphärischen Aerosols	SoSe	Modul 5	2 V + 2 Ü	6
Spezialvorlesung 1	SoSe	Modul 6	2 V	3
Spezialvorlesung 2	WiSe	Modul 6	2 V	3
<i>Summe Schwerpunkt Wolken und Aerosole</i>				19
Schwerpunkt Modellierung				
Basisvorlesung: Modellierung mit gewöhnlichen Differentialgleichungen	WiSe	Modul 7	3 V + 2 Ü	7
Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen	SoSe	Modul 8	3 V + 2 Ü	7
Spezialvorlesung 1	SoSe	Modul 9	2 V	3
Spezialvorlesung 2	WiSe	Modul 9	2 V	3
<i>Summe Schwerpunkt Modellierung</i>				20
Schwerpunkt Zusammensetzung der Atmosphäre				
Basisvorlesung: Chemie der Atmosphäre – Grundlagen und Mechanismen	WiSe	Modul 10	3 V + 2 Ü	7
Chemie der Atmosphäre – Troposphäre und Stratosphäre	SoSe	Modul 11	2 V + 2 Ü	6
Spezialvorlesung 1	SoSe	Modul 12	2 V	3
Spezialvorlesung 2	WiSe	Modul 12	2 V	3
<i>Summe Schwerpunkt Zusammensetzung der Atmosphäre</i>				19
Atmosphärische Strahlung				
Atmosphärische Strahlung – Theorie und Anwendung	WiSe	Modul 13	2 V + 2 Ü	5
<i>Summe Strahlung</i>				5
Praktikum				
Meteorologisches Fortgeschrittenenpraktikum A	WiSe	Modul 14	2 P	3
Meteorologisches Fortgeschrittenenpraktikum B	SoSe	Modul 14	6 P	9
<i>Summe Pflichtpraktika</i>				12
Seminare				
Meteorologisches Seminar	WiSe/SoSe	Modul 16	2 S	3
<i>Summe Seminar</i>				3
Vorbereitung auf die Masterarbeit				
Methodenkenntnis	ganzjährig	Modul 16	6 Pro	9
Master-Arbeit + Abschlusskolloquium	ganzjährig	Modul 17		30
<i>Summe Masterarbeit</i>				30
Summe der Leistungspunkte in den Pflichtmodulen				111/112*
Wahlpflichtmodule				
Wahlpflichtveranstaltung	WiSe / SoSe	Modul 15	2 V	9
<i>Summe Wahlpflichtveranstaltung</i>				9

* bei Wahl des Schwerpunktes „Modellierung“

Angebot an Spezialvorlesungen	Semester	Modul	SWS	LP
Schwerpunkt Dynamik von Wetter und Klima				
Klimawandel: vom Prozessverständnis zur Vorhersage				
Vorhersagbarkeit von Wetter				
Extratropische Wettersysteme				

Tropische Meteorologie				
Mikroskalige Strömungs- und Ausbreitungsmodellierung				
Allgemeine Zirkulation				
Teleconnections				
Schwerpunkt Wolken und Aerosole				
Eine Führung durch Zirruswolken: Lebenszyklen, Klimatologien und Klimawirkung				
Atmosphärische Konvektion				
Aerosol und Wolken in der oberen Troposphäre				
Hydrodynamics and growth processes of atmospheric hydrometeors				
Schwerpunkt Modellierung				
Atmosphärische Konvektion				
Extratropische Wettersysteme				
Mikroskalige Strömungs- und Ausbreitungsmodellierung				
Stochastic Models for Complex Systems: The Physics behind the Nobel Prize				
Stochastic Models				
Chemical box modelling (computer course)				
Erdsystemmodellierung				
Schwerpunkt Zusammensetzung der Atmosphäre				
Klimawandel: vom Prozessverständnis zur Vorhersage				
Stratosphäre: Zusammensetzung und Transport				
Stratosphäre: Wasser in der Atmosphäre und die Bedeutung für das Klima				
Chemical box modelling (computer course)				

Es ist nicht garantiert, dass die Spezialvorlesungen in einem jährlichen Rhythmus angeboten werden. Die gelisteten Spezialvorlesungen stellen einen Überblick über alle angebotenen Spezialvorlesungen der letzten Jahre dar.

Checkliste Leistungspunkte

Fach	Mindestleistungspunkte laut Prüfungsordnung			Erreichte Anzahl von LP
	1. Studienjahr	Anmeldung Master-Arbeit	Masterprüfung	
Schwerpunkt Dynamik von Wetter und Klima	30*	7/13	7/19	
Schwerpunkt Wolken und Aerosole		7/13	7/19	
Schwerpunkt Modellierung		7/14	7/20	
Schwerpunkt Zusammensetzung der Atmosphäre		7/13	7/19	
Atmosphärische Strahlung		5	5	
Meteorologisches Fortgeschrittenenpraktikum		12	12	
Seminar		3	3	
Methodenkenntnis			9	
Masterarbeit + Abschlusskolloquium			30	
Wahlpflichtfach				9
Summe	30	60	120/121	

* Im 1. Studienjahr sollten mindestens 30 LP erzielt werden

Exemplarische Studienverlaufspläne

Master of Science Meteorologie
Studienbeginn im Wintersemester

						Σ		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #f4a460; border-radius: 10px;">Schwerpunkt Dynamik von Wetter und Klima</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #a6c9ec; border-radius: 10px;">Schwerpunkt Wolken und Aerosole</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #4a86e8; border-radius: 10px;">Schwerpunkt Modellierung</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #76e84a; border-radius: 10px;">Schwerpunkt Zusammensetzung der Atmosphäre</div> </div>								
4 (WS)	Masterarbeit Masterarbeit 29 LP Abschlusskolloquium 1 LP					30 LP		
3 (WS)	Spezialvorlesungen: Dynamik von Wetter und Klima Spezialvorlesung 2: (2 V) 3 LP	Spezialvorlesungen: Vertiefung Wolken und Aerosole Spezialvorlesung 2: (2 V) 3LP	Spezialvorlesungen: Modellierung Spezialvorlesung 2: (2 V) 3 LP	Spezialvorlesungen: Zusammensetzung der Atmosphäre Spezialvorlesung 2: (2 V) 3 LP	Atmosphärische Strahlung Atmosphärische Strahlung - Theorie und Anwendung (2 V + 2 Ü) 5 LP	Vorbereitungsmod ul auf die Masterarbeit Methodenkenntnis (6P) 9LP Meteorologisches Seminar: (2 S) 3 LP	Wahlpflicht: Bsp. Geographie Einführung in die Kartographie: (2V) 3 LP	26 LP 18 SWS
2 (SS)	Spezialvorlesung 1: (2 V) 3 LP	Spezialvorlesung 1: (2 V) 3 LP	Spezialvorlesung 1: (2 V) 3 LP	Spezialvorlesung 1: (2 V) 3 LP	Einführung in die Physische Geographie 2: Geomorphologie (2V + 2 Ü) 6 LP		33/34 LP 22/23 SWS	
1 (WS)	Großräumige Atmosphären- dynamik 2 Fortgeschrittene Themen zur Atmosphärendynamik (2V + 2 Ü) 6 LP	Wolken und Aerosole 2 Physik und Chemie des atmosphärischen Aerosols (2 V + 2 Ü) 6 LP	Atmosphären- modellierung 2 Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen (3V + 2 Ü) 7 LP	Chemie der Atmosphäre 2 Chemie der Atmosphäre - Troposphäre und Stratosphäre (2V + 2 Ü) 6 LP	Met-F Meteorologisches Fortgeschrittenen- praktikum Met. F.-Praktikum B (6 P) 9 LP Das Praktikum findet in den Semesterferien des Sommersemesters statt Met. F.-Praktikum A (2 P) 3 LP		31 LP 22 SWS	
Ab dem 2. Semester entscheiden sich Studierende für 2 der 4 Themenschwerpunkte						120/121 LP		

Abbildung 1: Studienverlaufsplan für den Studiengang MSc Meteorologie. In dieser und der folgenden Abbildungen symbolisieren die Farben unterschiedliche Schwerpunkte, für die sich Studierende ab dem zweiten Semester entscheiden können. Studierenden wählen aus den vier angebotenen Schwerpunkten „Dynamik von Wetter und Klima“ (orange), „Wolken und Aerosole“ (hellblau), „Modellierung“ (dunkelblau) und „Zusammensetzung der Atmosphäre“ (hellgrün) zwei aus, die ab dem zweiten Semester weiter studiert werden. In Gelb gehaltene Veranstaltungen müssen alle Studierenden im Studienverlauf absolvieren. Praktika sind grundsätzlich in Rot gehalten. In Grau ist der Wahlpflichtbereich dargestellt, bei dem Studierende aus verschiedenen Angeboten anderer Studiengänge oder der Meteorologie wählen können.

Master of Science Meteorologie
 Studienbeginn im Sommersemester

					Σ	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; background-color: #f4a460;">Schwerpunkt Dynamik von Wetter und Klima</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; background-color: #a4c6f4;">Schwerpunkt Wolken und Aerosole</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; background-color: #66a4f4;">Schwerpunkt Modellierung</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; background-color: #a4f4a4;">Schwerpunkt Zusammensetzung der Atmosphäre</div> </div>						
4 (WS)	Masterarbeit Masterarbeit 29 LP Abschlusskolloquium 1 LP				Wahlpflicht: Bsp. Geographie Einführung in die Kartographie: (2V) 3 LP	33 LP 2 SWS
3 (SS)	Spezialvorlesungen: Dynamik von Wetter und Klima Spezialvorlesung 2: (2 V) 3 LP Spezialvorlesung 1: (2 V) 3 LP	Spezialvorlesungen: Vertiefung Wolken und Aerosole Spezialvorlesung 2: (2 V) 3LP Spezialvorlesung 1: (2 V) 3 LP	Spezialvorlesungen: Modellierung Spezialvorlesung 2: (2 V) 3 LP Spezialvorlesung 1: (2 V) 3 LP	Spezialvorlesungen: Zusammensetzung der Atmosphäre Spezialvorlesung 2: (2 V) 3 LP Spezialvorlesung 1: (2 V) 3 LP	Vorbereitungsmodul auf die Masterarbeit Methodenkenntnis (8 P) 9LP Meteorologisches Seminar: (2 S) 3 LP Einführung in die Physische Geographie 2: Geomorphologie (2V + 2 Ü) 6 LP	30 LP 20 SWS
2 (WS)	Großräumige Atmosphären- dynamik 1 Balancierte und unbalancierte Aspekte der Atmosphärendynamik (3V + 2 Ü) 7 LP	Wolken und Aerosole 1 Wolken und Aerosole (3 V + 2 Ü) 7 LP	Atmosphären- modellierung 1 Modellierung mit gewöhnlichen Differentialgleichungen (3 V + 2 Ü) 7 LP	Chemie der Atmosphäre 1 Chemie der Atmosphäre - Grundlagen und Mechanismen (3 V + 2 Ü) 7 LP	Atmosphärische Strahlung Atmosphärische Strahlung - Theorie und Anwendung (2 V + 2Ü) 5 LP	33 LP 24 SWS
1 (SS)	Großräumige Atmosphären- dynamik 2 Fortgeschrittene Themen zur Atmosphärendynamik (2V + 2 Ü) 6 LP	Wolken und Aerosole 2 Physik und Chemie des atmosphärischen Aerosols (2 V + 2 Ü) 6 LP	Atmosphären- modellierung 2 Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen (3V + 2 Ü) 7 LP	Chemie der Atmosphäre 2 Chemie der Atmosphäre - Troposphäre und Stratosphäre (2V + 2 Ü) 6 LP	Met-F Meteorologisches Fortgeschrittenen- praktikum Met. F.-Praktikum A + B (8 P) 12 LP Das Praktikum findet in den Semesterferien des Sommersemesters statt	24/25 LP 16/17 SWS
Ab dem 2. Semester entscheiden sich Studierende für 2 der 4 Themenschwerpunkte					120/121 LP	

Abbildung 2: Studienverlaufsplan für den Beginn zum Sommersemester. Der Studienbeginn zum Sommersemester ist zwar möglich, der Beginn zum Wintersemester ist aber ausdrücklich empfohlen.

Bemerkungen zur Modulliste

Leistungspunkte:

- Im Master-Studiengang müssen mindestens 120 LP erreicht werden (bei Wahl des Schwerpunktes Modellierung 121 LP).
- Die Pflichtmodule (111/112 LP) werden um die 9 LP aus dem Wahlpflichtbereich ergänzt.

Vergleichbarkeit und Benotung von Veranstaltungen:

- Bei gleichwertigen Veranstaltungen wird die Mainzer LP-Zahl für Veranstaltungen anderer Universitäten anerkannt. Bei Grenzfällen können Auflagen auferlegt werden.
- Leistungen aus einem Auslandsaufenthalt werden anerkannt, sofern kein wesentlicher Unterschied zu den Leistungen in Mainz (insbesondere Lernergebnissen) besteht. Dabei müssen diese nicht 1:1 auf Mainzer Veranstaltungen abgebildet werden. Allerdings ist sicherzustellen, dass Kenntnisse aus den Pflichtveranstaltungen des Curriculums bis zum Masterabschluss abgedeckt sind. Für einen Erasmus-Austausch ist es notwendig und für andere Auslandsaufenthalte ist sehr zu empfehlen, dass Leistungen im Ausland vor Beginn des Aufenthalts mit den entsprechenden Beauftragten bzw. Studienberatern abgesprochen werden.
- Folgende Veranstaltungen und Module werden nicht benotet:
 - Module „Spezialvorlesungen“ in den einzelnen Schwerpunkten I“ (je 6 LP und max. 12 LP)
 - Veranstaltung „Meteorologisches Seminar“, das zugehörige Modul wird jedoch benotet und die Note wird durch das Projekt Methodenkenntnis bestimmt
- Gleichwohl müssen diese Veranstaltungen und Module bestanden werden.
- Bei nichtbestandenen Wahlpflichtmodulprüfungen können Studierende einmal während des gesamten Studiengangs das Wahlpflichtfach nach dem ersten, zweiten oder endgültigen Nichtbestehen wechseln.

Härtefälle:

- Um Härtefälle zu vermeiden, die Studiendauer zu verkürzen oder eine Neuorientierung zu ermöglichen, kann bei Vorlage eines überzeugenden Antrags an die Prüfungsausschussvorsitzende oder den Prüfungsausschussvorsitzenden:
 - die Prüfungsform bei Vorlage eines Attests in besonderen Härtefällen geändert werden;
 - die Zulassung zur Masterarbeit auch bei äquivalenten Leistungen erfolgen sowie
 - eine schriftliche Wiederholungsprüfung durch eine mündliche Prüfung ersetzt werden, falls nur noch dieses Modul zum erfolgreichen Abschluss des Masterstudiums aussteht.Bei der Abwägung der Entscheidung ist die Prüfungsgerechtigkeit für andere Studierende zu wahren.
- Bei Vorliegen einer Behinderung / chronische Erkrankung (durch Attest nachgewiesen) besteht ein Rechtsanspruch auf Nachteilsausgleich. Weiteres zum Nachteilsausgleich ist in der aktuell gültigen Prüfungsordnung für den Studiengang „MSc Meteorologie“ geregelt.

Masterarbeit:

- Eine Musterdatei finden sich unter <http://www.studium.fb08.uni-mainz.de/downloadcenter-physik/>.
- Der Bearbeitungsumfang der Masterarbeit beträgt 29 LP und entspricht 6 Monaten Vollzeit. Auf Antrag der Kandidatin oder des Kandidaten kann der Prüfungsausschuss im Einvernehmen mit der Betreuerin oder dem Betreuer die Bearbeitungszeit zusätzlich um maximal vier Wochen verlängern; eine darüber hinaus gehende Verlängerung ist nicht möglich.
- Externe Masterarbeiten (außerhalb des Fachbereichs oder außeruniversitär) sind möglich. §8 und §14 der aktuell gültigen Masterprüfungsordnung des Studienganges „Meteorologie“ gelten entsprechend. Externe Masterarbeiten müssen beantragt und durch die Prüfungsausschussvorsitzende oder den Prüfungsausschussvorsitzenden genehmigt werden. Bei externen Masterarbeiten

muss einer der Gutachtenden aus dem Kreis der prüfungsberechtigten Mitarbeiterinnen oder Mitarbeiter des Instituts für Physik der Atmosphäre kommen.

Bewertungskriterien für Masterarbeiten

Es gibt einige universelle Bewertungskriterien und Kriterien die von der Art der Arbeit (theoretisch, experimentell, extern...) und der zur Verfügung stehenden Zeit abhängen. Es können unter Umständen nicht alle Kriterien gleichzeitig erfüllt werden. Am wichtigsten sind die Qualität der wissenschaftlichen Arbeit, der persönliche Einsatz und ein korrektes wissenschaftliches Verhalten. Auf die Einhaltung der Regeln „guter wissenschaftlicher Praxis“ (<http://www.kfp-physik.de/dokument/index.html>, 16.6.2016) ist selbstverständlich zu achten. Je besser die erwünschte Note, desto mehr Kriterien, darunter vermehrt formale Kriterien, sollten eingehalten werden. Die folgenden Kriterien wurden innerhalb des Fachbereichs zusammengestellt:

Schriftliche Form

Mindeststandards: korrekte Rechtschreibung, Grammatik und Interpunktion, korrekte Zitiertechnik, qualitativ angemessene Quellen.

Herausragende Qualitätsmerkmale: besondere Stilsicherheit und Klarheit des Ausdrucks, besonderes Erscheinungsbild, z.B. durch aussagekräftige, durchdachte oder aufwändige Grafiken, aktuelle, über die Standardliteratur hinausgehende Quellen.

Logische Struktur der Arbeit

Mindeststandards: klare und ausgewogene Gliederung, Unterscheidung von Wichtigem und Unwichtigem, Einführung in alle für das Thema der Arbeit relevanten Sachverhalte und Begriffe.

Herausragende Qualitätsmerkmale: eigenständige, originelle und aktuelle Hinführung zum Thema, besonders gelungene Einordnung des Themas in den wissenschaftlichen Kontext, Darstellung von Wechselwirkungen mit anderen Forschungsgebieten oder Anwendungen, aussagekräftiger Ausblick.

Methoden und Techniken

Mindeststandards: Begründung und korrekte Anwendung der verwendeten Methoden und Techniken, nachvollziehbare Dokumentation der eigenen Arbeiten (Reproduzierbarkeit), korrekte Angabe von Hilfestellungen (z.B. durch Mitarbeiter der Arbeitsgruppe).

Herausragende Qualitätsmerkmale: besonderer Schwierigkeitsgrad der Aufgaben/Techniken unter Berücksichtigung des Abschlusses, kritisches Hinterfragen der verwendeten Techniken und Methoden, besonders originelle und geschickte praktische Umsetzung, herausragende Eigenleistung und besonders persönlicher Einsatz.

Ergebnisse der Arbeit

Mindeststandards: präzise und korrekte Beschreibung der selbst erzielten Ergebnisse, Herstellung einer klaren Verbindung zwischen Einzelleistungen und eines Bezugs zur Fragestellung bzw. zur Ausgangslage.

Herausragende Qualitätsmerkmale: eigenständige Untersuchung von Aspekten, die über das eigentliche Thema hinausgehen, detaillierte Diskussion verbliebener offener Fragen, kritische Reflexion der Ergebnisse und aussagekräftiger Ausblick, Bedeutsamkeit des Ergebnisses für die Entwicklung des Fachgebiets bzw. direkte Anwendung des Ergebnisses, externe Präsentation der Ergebnisse auf Fachtagungen bzw. Publikation (in Vorbereitung)

Detallierte Modul- und Veranstaltungsbeschreibungen

Schwerpunkt Dynamik von Wetter und Klima

Modul 1		Großräumige Atmosphärendynamik 1 <i>[Large scale atmospheric dynamics 1]</i>					[Modul-Kennnummer] NN
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul	Pflichtmodul						
Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)	7 LP = 210 h						
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	1 Semester						
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester- bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflichtungsgrad	Kontaktzeit (SWS)	Selbststudium	Leistungspunkte	
a) Vorlesung: Balancierte und nicht balancierte Aspekte der Atmosphärendynamik	V	1 (2)	Pfl	3 SWS	157.5 h	7	
b) Übungen zu Balancierte und nicht balancierte Aspekte der Atmosphärendynamik	Ü	1 (2)	Pfl	2 SWS			
Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:							
Anwesenheit	Übungen						
Aktive Teilnahme							
Studienleistung(en)							
Modulprüfung	Klausur (Umfang 90 Min) oder mündliche Prüfung (Umfang 30 min.). Die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben ist eine Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur.						
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen							
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können strukturiert Wissen zu den genannten Inhalten wiedergeben; • können die einschlägigen Kerngedanken zu einander in Bezug setzen und kritisch hinterfragen; • verfügen über die Fähigkeit zur quantitativen Behandlung einschlägiger Probleme. 							
Inhalte							
Die folgenden Themen werden behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Balancierte und nicht-balancierte Strömung im Flachwassermodell • Dreidimensionale quasi-geostrophische Theorie • Barokline Instabilität • Erhaltung der Balance (Eliassen Problem) • Dreidimensionale Rossby-Wellen • Interne Schwerewellen • Turbulenz 							
Zugangsvoraussetzung(en)	Keine						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls	Grundlagen der Atmosphärenhydrodynamik						
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)	Englisch / Deutsch						
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote	7 / 108 LP = 6.48 % 7 / 109 LP = 6.42 % (bei Wahl des Schwerpunkts Modellierung)						
Häufigkeit des Angebots	Jedes Wintersemester						

Begründung der Anwesenheitspflicht	Das Einüben theoretischer Konzepte in den Präsenz-übungen oder in der Nachbesprechung von Übungsaufgaben ist Teil der Prüfungsvorbereitung und erfordert die Anwesenheit der Studierenden in Präsenz bei den Übungen. Gleichzeitig ist das Vorrechnen von Übungsaufgaben Teil des Bewertungsverfahrens, das eine Anwesenheit erfordert.
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter	Univ. Prof. Volkmar Wirth
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	
Sonstiges	

Modul 2	Großräumige Atmosphärendynamik 2 <i>[Large scale atmospheric dynamics 2]</i>						<i>[Modul-Kennnummer]</i> NN
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul	Pflichtmodul						
Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)	6 LP = 180 h						
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	1 Semester						
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester- bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflichtungsgrad	Kontaktzeit (SWS)	Selbststudium	Leistungspunkte	
a) Vorlesung: Fortgeschrittene Themen der Atmosphärendynamik	V	2 (1)	Pfl	2 SWS	138 h	6	
b) Übungen zu Fortgeschrittene Themen der Atmosphärendynamik	Ü	2 (1)	Pfl	2 SWS			
Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:							
Anwesenheit	Übungen						
Aktive Teilnahme							
Studienleistung(en)							
Modulprüfung	Klausur (Umfang 90 Min) oder mündliche Prüfung (Umfang 30 min.). Die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben ist eine Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur.						
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen							
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können strukturiert Wissen zu den genannten Inhalten wiedergeben; • können die einschlägigen Kerngedanken zu einander in Bezug setzen und kritisch hinterfragen; • verfügen über die Fähigkeit zur quantitativen Behandlung einschlägiger Probleme. 							
Inhalte							
Die folgenden Themen werden behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Fortgeschrittene Aspekte des barotropen Modells • Dreidimensionale Grundstrom-Welle-Wechselwirkung • Symmetrische Instabilität • Frontogenese, Q-Vektor und semigeostrophische Theorie • Nichtmodales Wachstum und Singulärvektoren 							
Zugangsvoraussetzung(en)	Keine						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls	Balancierte und nicht balancierte Aspekte der Atmosphärendynamik						
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)	Englisch / Deutsch						

Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote	6 / 108 = 5.56 % 6 / 109 = 5.50 % (bei Wahl des Schwerpunkts Modellierung)
Häufigkeit des Angebots	Jedes Sommersemester
Begründung der Anwesenheitspflicht	Das Einüben theoretischer Konzepte in den Präsenzübungen oder in der Nachbesprechung von Übungsaufgaben ist Teil der Prüfungsvorbereitung und erfordert die Anwesenheit der Studierenden in Präsenz bei den Übungen. Gleichzeitig ist das Vorrechnen von Übungsaufgaben Teil des Bewertungsverfahrens, das eine Anwesenheit erfordert.
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter	Univ. Prof. Volkmar Wirth
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	
Sonstiges	

Modul 3	Spezialvorlesungen: Dynamik von Wetter und Klima <i>[Special lectures: Dynamics of Weather and Climate]</i>						[Modul-Kennnummer] NN
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul	Pflichtmodul						
Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)	6 LP = 180 h						
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	2 Semester						
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester- bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflichtungsgrad	Kontaktzeit (SWS)	Selbststudium	Leistungspunkte	
a) Vorlesung: Spezialvorlesung 1	V	2 (3)	WPfl	2 SWS	69 h	3	
b) Vorlesung: Spezialvorlesung 2	V	3 (3)	WPfl	2 SWS	69 h	3	
Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:							
Anwesenheit							
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3						
Studienleistung(en)							
Modulprüfung	keine, es besteht aber Anwesenheitspflicht in den Vorlesungen						
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen							
Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in ausgewählte aktuelle Themen der Atmosphärenforschung im Bereich der Dynamik von Wetter und Klima. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit die Erfolge und die Beschränkungen der Forschung im Feld der Atmosphärendynamik zu erkennen, gleichzeitig wird die Intuition für Forschungsthemen geschult, die in absehbarer Zukunft Erkenntnisgewinn erwarten lassen.							
Inhalte							
Dieses Modul liefert Veranstaltungen zu aktuellen Themen der Forschung im Bereich der Dynamik von Wetter und Klima. Alle Dozenten (insbesondere auch die Habilitanden) können hier Veranstaltungen zu fortgeschrittenen und modernen Fragestellungen anbieten. Beispiele aus der Vergangenheit sind: Allgemeine Zirkulation, Klimawandel - vom Prozessverständnis zur Vorhersage, Vorhersagbarkeit von Wetter und Klima, Wettersysteme, Tropische Meteorologie							
Zugangsvoraussetzung(en)	Keine						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls	Balancierte und nicht balancierte Themen der Atmosphärendynamik						
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)	Englisch / Deutsch						
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote	Unbenotet						
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester						
Begründung der Anwesenheit							

Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter	Univ. Prof. Volkmar Wirth
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	
Sonstiges	

Schwerpunkt Wolken und Aerosole

Modul 4	Wolken und Aerosole 1 [Clouds and Aerosols 1]						[Modul-Kennnummer] NN
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul	Pflichtmodul						
Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)	7 LP = 210 h						
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	1 Semester						
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester- bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflichtungsgrad	Kontaktzeit (SWS)	Selbststudium	Leistungspunkte	
a) Vorlesung: Wolken und Aerosole	V	1 (2)	Pfl	3 SWS	157.5 h	7 LP	
b) Übungen zu Wolken und Aerosole	Ü	1 (2)	Pfl	2 SWS			
Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:							
Anwesenheit	Übungen						
Aktive Teilnahme							
Studienleistung(en)							
Modulprüfung	Klausur (Umfang 90 Min) oder mündliche Prüfung (Umfang 30 min.). Die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben ist eine Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur.						
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen							
<p>In dem Modul wird den Studierenden ein Überblick des aktuellen Forschungsstandes zur Bedeutung von Aerosolen und Wolken für Klima und Wetter vermittelt. Die Studierenden erwerben ein Grundverständnis für die Beschreibung von Wolkenpartikelpopulationen, deren zeitliche Entwicklung und deren Darstellung in aktuell gebräuchlichen Wettervorhersagemodellen. Die Studierenden sind darüber hinaus vertraut mit den wichtigsten Konzepten zum Einfluss sich verändernder Aerosolpopulationen auf Wolkeneigenschaften. Des Weiteren erhalten die Studierende eine Übersicht der Interaktionen von Wolken und Aerosolen mit der atmosphärischen Strömung und dem Strahlungshaushalt. Es ist Ziel der Veranstaltung den Studierenden das nötige inhaltliche, methodische und begriffliche Grundwissen zu vermitteln, um der aktuellen Forschung im Bereich Wolken und Aerosolen folgen zu können.</p>							
Inhalte							
<p>Die folgenden Themen werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung von Aerosolen und Wolken für den Strahlungshaushalt der Erde • Strahlungsantrieb des Klimas durch Aerosol-Wolken-Wechselwirkungen • Zeitliche Entwicklung von Hydrometeorpopulationen (Stochastische Koagulations Gleichung, Wegener-Bergeron-Findeisen Prozess, ...) • Niederschlagsbildung (Warm-, Mischphasen- und Eisphasenwolken) • Repräsentation von Wolkenprozessen in numerischen Modellen • Interaktion von Wolkenprozessen mit der Wolkendynamik (latente Wärme, Entrainment, mass loading) • Grundlegende Prozesse von Wolken-Aerosol Wechselwirkungen 							
Zugangsvoraussetzung(en)	Keine						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls	Atmosphärische Thermodynamik Wolkenphysik						
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)	Englisch / Deutsch						

Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote	7 / 108 LP = 6.48 % 7 / 109 LP = 6.42 % (bei Wahl des Schwerpunkts Modellierung)
Häufigkeit des Angebots	Jedes Wintersemester
Begründung der Anwesenheitspflicht	Das Einüben theoretischer Konzepte in den Präsenzübungen oder in der Nachbesprechung von Übungsaufgaben ist Teil der Prüfungsvorbereitung und erfordert die Anwesenheit der Studierenden in Präsenz bei den Übungen. Gleichzeitig ist das Vorrechnen von Übungsaufgaben Teil des Bewertungsverfahrens, das eine Anwesenheit erfordert.
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter	Univ. Prof. Peter Spichtinger
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	
Sonstiges	

Modul 5	Wolken und Aerosole 2 [Clouds and Aerosols 2]						[Modul-Kennnummer] NN
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul	Pflichtmodul						
Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)	6 LP = 180 h						
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	1 Semester						
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester- bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflichtungsgrad	Kontaktzeit (SWS)	Selbststudium	Leistungspunkte	
a) Vorlesung: Physik und Chemie des atmosphärischen Aerosols	V	2 (1)	Pfl	2 SWS	138 h	6	
b) Übungen zu Physik und Chemie des atmosphärischen Aerosols	Ü	2 (1)	Pfl	2 SWS			
Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:							
Anwesenheit	Übungen						
Aktive Teilnahme							
Studienleistung(en)							
Modulprüfung	Klausur (Umfang 90 Min) oder mündliche Prüfung (Umfang 30 min.). Die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben ist eine Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur.						
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen							
<p>Ziel dieses Kurses ist das Verständnis einerseits der Bedeutung von Aerosolpartikeln für die Atmosphärenwissenschaft und andererseits der physikalisch-chemischen Prozesse, denen Aerosolpartikel in der Atmosphäre unterliegen. Aerosolpartikel spielen in der Strahlungsbilanz eine wichtige Rolle, zum einen durch direkte Reflexion von Sonnenstrahlung, zum anderen durch Beeinflussung der Wolkenbildung. Die Bildungs- und Abbauprozesse von Aerosolpartikeln sind daher von zentraler Bedeutung, ebenso die Bewegung der Partikel in der Luft und die chemische Zusammensetzung der Partikel. Die thermodynamischen Eigenschaften eines Partikel-Luft-Gemischs bestimmen das Gleichgewicht zwischen Flüssig- und Gasphase. Weiterhin werden die Grundlagen der Aerosolmesstechnik sowohl für mikrophysikalische als auch für chemische Partikeleigenschaften vermittelt.</p> <p>Im Einzelnen erwerben die Studenten folgende Kompetenzen: Berechnung von Größenverteilungen, Kenntnis der wichtigsten chemischen Aerosolsubstanzen, Verständnis der photochemischen Prozessierung in der Atmosphäre, Kenntnis des Lebenszyklus von Aerosolpartikeln, Kenntnis der wichtigsten Messtechniken, Berechnung von Partikelverlusten bei der Aerosolprobenahme.</p>							
Inhalte							

Die folgenden Themen werden behandelt:	
<ul style="list-style-type: none"> • Grundparameter: Anzahlkonzentration, Größenverteilungen, Bewegung von Partikel im Trägergas: • Strömungskenngrößen (Knudsen-Zahl, Reynolds-Zahl, Stokes-Zahl), Stokes'sches Gesetz, nicht-spärliche Partikel, Formfaktoren, äquivalente Durchmesser • Grundlagen der Aerosolchemie • Physikalische Chemie: Thermodynamik, Gleichgewicht Gasphase – Aerosolphase • Aerosol-Messtechnik: optische Verfahren, aerodynamische Messungen, Massenspektrometrie, Probenahme • Lebenszyklus von Aerosolpartikeln: primäre Partikelbildung, Nukleation, Koagulation, Verdampfung, Sedimentation, Auswaschen • Chemische Zusammensetzung: Anorganische Komponenten, organische Komponenten, photochemische Prozessierung in der Atmosphäre, Quellenzuordnung 	
Zugangsvoraussetzung(en)	Keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls	Wolken und Aerosole 1
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)	Englisch / Deutsch
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote	6 / 108 = 5.56 % 6 / 109 = 5.50 % (bei Wahl des Schwerpunkts Modellierung)
Häufigkeit des Angebots	Jedes Sommersemester
Begründung der Anwesenheitspflicht	Das Einüben theoretischer Konzepte in den Präsenzübungen oder in der Nachbesprechung von Übungsaufgaben ist Teil der Prüfungsvorbereitung und erfordert die Anwesenheit der Studierenden in Präsenz bei den Übungen. Gleichzeitig ist das Vorrechnen von Übungsaufgaben Teil des Bewertungsverfahrens, das eine Anwesenheit erfordert.
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter	Univ. Prof. Peter Spichtinger
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	
Sonstiges	

Modul 6	Spezialvorlesungen: Wolken und Aerosole <i>[Special lectures: Clouds and Aerosols]</i>		[Modul-Kennnummer] NN			
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul	Pflichtmodul					
Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)	6 LP = 180 h					
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	2 Semester					
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester- bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflichtungsgrad	Kontaktzeit (SWS)	Selbststudium	Leistungspunkte
a) Vorlesung: Spezialvorlesung 1	V	2 (3)	WPfl	2 SWS	69 h	3
b) Vorlesung: Spezialvorlesung 2	V	3 (3)	WPfl	2 SWS	69 h	3
Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:						
Anwesenheit						
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)						
Modulprüfung	keine, es besteht aber Anwesenheitspflicht in den Vorlesungen					
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen						

Ziel dieses Moduls ist es unterschiedliche weiterführende Veranstaltungen aus dem Bereich Aerosole und Wolken zu besuchen, in denen über aktuelle Themen der Aerosol- und Wolkenforschung und den daraus resultierenden Erkenntnissen berichtet wird. Die Hörer dieses Moduls haben eine Auswahl aus wechselnden Veranstaltungen, die von Dozenten des IPA, aber auch von Gastdozenten, Habilitanden, etc. angeboten werden, die ihre jeweilige Expertise aus dem Themenbereich Aerosole und Wolken einbringen können.

Somit ist ein Ziel des Kurses Einblicke in die aktuelle Forschung zu erhalten und verschiedene Forschungsansätze kennenzulernen, zu erproben und zu vertiefen, z.B. Messtechniken, Computermodellierungsansätze und Datenanalyse oder auch Bereiche zu erfassen, die über die bisherigen Grundvorlesungen hinausgehen.

Inhalte	
Dieses Modul liefert Veranstaltungen zu aktuellen Themen der Forschung im Bereich der Wolken und Aerosole. Alle Dozenten (insbesondere auch die Habilitanden) können hier Veranstaltungen zu fortgeschrittenen und modernen Fragestellungen anbieten. Beispiele aus der Vergangenheit sind: Numerik-Praktikum zur Wolkenphysik, Strömungsdynamik und Wachstum von Hydrometeoren, Vulkane und zugehörige Aerosolquellen, Atmosphärische Konvektion, Bioaerosole	
Zugangsvoraussetzung(en)	Keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls	Wolken und Aerosole 1
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)	Englisch / Deutsch
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote	Unbenotet
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Begründung der Anwesenheitspflicht	
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter	Jun.- Prof. Annette Miltenberger
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	
Sonstiges	

Schwerpunkt Atmosphärenmodellierung

Modul 7	Atmosphärenmodellierung 1 [Atmospheric Modelling 1]						[Modul-Kennnummer] NN
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul	Pflichtmodul						
Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)	7 LP = 210 h						
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	1 Semester						
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester- bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflichtungsgrad	Kontaktzeit (SWS)	Selbststudium	Leistungspunkte	
a) Vorlesung: Modellierung mit gewöhnlichen Differentialgleichungen	V	1 (2)	Pfl	3 SWS	157.5 h	7	
b) Übungen zu Modellierung mit gewöhnlichen Differentialgleichungen	Ü	1 (2)	Pfl	2 SWS			
Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:							
Anwesenheit	Übungen						
Aktive Teilnahme							
Studienleistung(en)							
Modulprüfung	Klausur (Umfang 90 Min) oder mündliche Prüfung (Umfang 30 min.). Die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben ist eine Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur.						

Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen	
In dem Modul wird den Studierenden ein Überblick über die Modellierung von (atmosphären-) physikalischen Prozessen mit Hilfe von gewöhnlichen Differentialgleichungen präsentiert. Die Studierenden erwerben ein Grundverständnis für die Theorie von gewöhnlichen Differentialgleichungen und dynamischen Systemen und deren Anwendung zur Modellierung von physikalischen Systemen. Darüber hinaus erwerben die Studierenden Kenntnisse in der numerischen Behandlung der Modellsysteme. Des Weiteren erhalten die Studierenden einen ersten Einblick in die Analyse von dynamischen Systemen sowie in mathematische Techniken zur systematischen Reduktion komplexer Modelle. Es ist das Ziel der Veranstaltung, den Studierenden das nötige inhaltliche, methodische und begriffliche Grundwissen zu vermitteln, um dieses dann in der aktuellen Forschung in verschiedenen Bereichen der Atmosphärenphysik bei der Modellierung anzuwenden.	
Inhalte	
Die folgenden Themen werden behandelt <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen zu Modelle und Modellbildung • Grundlagen zu gewöhnlichen Differentialgleichungen • Analyse von dynamischen Systemen: Fixpunkte, Grenzzyklen, Bifurkationen • Direkte Stabilitätsanalyse durch Lyapunovfunktionen • Modellierung von Wachstumsprozessen und anderer einfacher Modellsysteme • Modellierung von nichtlinearen Systemen (z.B. nichtlineare Oszillatoren) • Reduktion von komplexen Modellen durch asymptotische Methoden • Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen mit finiten Differenzen 	
Zugangsvoraussetzung(en)	Keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls	Mathematik für Physiker 1 & 2 Mathematik für Meteorologen 3
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)	Englisch / Deutsch
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote	7 / 109 LP = 6.42 %
Häufigkeit des Angebots	Jedes Wintersemester
Begründung der Anwesenheitspflicht	Das Einüben theoretischer Konzepte in den Präsenzübungen oder in der Nachbesprechung von Übungsaufgaben ist Teil der Prüfungsvorbereitung und erfordert die Anwesenheit der Studierenden in Präsenz bei den Übungen. Gleichzeitig ist das Vorrechnen von Übungsaufgaben Teil des Bewertungsverfahrens, das eine Anwesenheit erfordert.
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter	Univ. Prof. Peter Spichtinger
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	BSc/MSc Informatik, MSc Mathematik (alle FB08)
Sonstiges	

Modul 8	Atmosphärenmodellierung 2 <i>[Atmospheric Modelling 2]</i>						[Modul-Kennnummer] NN
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul	Pflichtmodul						
Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)	7 LP = 210 h						
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	1 Semester						
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester- bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflichtungsgrad	Kontaktzeit (SWS)	Selbststudium	Leistungspunkte	
a) Vorlesung: Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen	V	2 (1)	Pfl	3 SWS	157.5 h	7	
b) Übungen zu Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen	Ü	2 (1)	Pfl	2 SWS			
Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:							
Anwesenheit	Übungen						
Aktive Teilnahme							

Studienleistung(en)	
Modulprüfung	Klausur (Umfang 90 Min) oder mündliche Prüfung (Umfang 30 min.). Die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben ist eine Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur.
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen	
In dem Modul wird den Studierenden ein Überblick über die Modellierung von (atmosphären-) physikalischen Prozessen mit Hilfe von partiellen Differentialgleichungen präsentiert. Die Studierenden erwerben ein Verständnis für verschiedene Klassen von partiellen Differentialgleichungen und Ansätzen zu deren Lösung. Darüber hinaus erwerben die Studierenden Kenntnisse in der Modellierung relevanter (atmosphären-) physikalischer Prozesse mit Hilfe von partiellen Differentialgleichungen und in der numerischen Behandlung der Gleichungen. Des Weiteren erhalten die Studierenden Einblick in das moderne Gebiet der Modellierung von Strukturbildung durch partielle Differentialgleichungen. Es ist das Ziel der Veranstaltung, den Studierenden die wesentlichen Kenntnisse im Bereich partieller Differentialgleichungen zu vermitteln, um diese dann in der aktuellen Forschung in verschiedenen Bereichen der Atmosphärenphysik bei der Modellierung anzuwenden.	
Inhalte	
Die folgenden Themen werden behandelt <ul style="list-style-type: none"> • Wichtige Definitionen (gut/schlecht gestellte Probleme) • Verschiedene Typen von partiellen Differentialgleichungen und Anfangs-/Randbedingungen • Wichtige Beispiele aus der Physik (Diffusionsgleichung, Wellengleichung etc.) • Herleitung der Gleichungen aus Erhaltungssätzen • Klassische Lösungsmethoden (Methode der Charakteristiken, Dimensionsanalyse etc.) • Nichtlineare partielle Differentialgleichungen in der Atmosphärenphysik • Gleichungen zur Beschreibung von Strukturbildung • Finite Differenzen Verfahren • Galerkin Verfahren • Finite Elemente Verfahren 	
Zugangsvoraussetzung(en)	Keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls	Mathematik für Physiker 1 & 2 Mathematik für Meteorologen 3 Modellierung mit gewöhnlichen Differentialgleichungen
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)	Englisch / Deutsch
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote	7 / 109 LP = 6.42 %
Häufigkeit des Angebots	Jedes Sommersemester
Begründung der Anwesenheitspflicht	Das Einüben theoretischer Konzepte in den Präsenzübungen oder in der Nachbesprechung von Übungsaufgaben ist Teil der Prüfungsvorbereitung und erfordert die Anwesenheit der Studierenden in Präsenz bei den Übungen. Gleichzeitig ist das Vorrechnen von Übungsaufgaben Teil des Bewertungsverfahrens, das eine Anwesenheit erfordert.
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter	Univ. Prof. Peter Spichtinger
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	BSc/MSc Informatik, MSc Mathematik (alle FB08)
Sonstiges	

Modul 9	Spezialvorlesungen: Modellierung		[Modul-Kennnummer]			
	<i>[Special lectures: Modelling]</i>		NN			
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul	Pflichtmodul					
Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)	6 LP = 180 h					
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	2 Semester					
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester- bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflichtungsgrad	Kontaktzeit (SWS)	Selbststudium	Leistungspunkte

a) Vorlesung: Spezialvorlesung 1	V	2 (3)	WPfl	2 SWS	69 h	3
b) Vorlesung: Spezialvorlesung 2	V	3 (3)	WPfl	2 SWS	69 h	3
Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:						
Anwesenheit						
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)						
Modulprüfung	keine, es besteht aber Anwesenheitspflicht in den Vorlesungen					
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen						
Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in ausgewählte aktuelle Themen der Atmosphärenforschung im Bereich der Modellierung. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit die Erfolge und die Beschränkungen der Forschung im Feld der Atmosphärenmodellierung zu erkennen, gleichzeitig wird die Intuition für Forschungsthemen geschult, die in absehbarer Zukunft Erkenntnisgewinn erwarten lassen.						
Inhalte						
Dieses Modul liefert Veranstaltungen zu aktuellen Themen der Forschung im Bereich der Atmosphärenmodellierung. Alle Dozenten (insbesondere auch die Habilitanden) können hier Veranstaltungen zu fortgeschrittenen und modernen Fragestellungen anbieten. Beispiele aus der Vergangenheit sind: Numerikpraktikum zur Wolkenphysik, Inverse Probleme der Modellierung, Erdsystemmodellierung						
Zugangsvoraussetzung(en)	Keine					
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls	Modellierung mit gewöhnlichen Differentialgleichungen					
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)	Englisch / Deutsch					
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote	Unbenotet					
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester					
Begründung der Anwesenheitspflicht						
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter	Univ. Prof. Peter Spichtinger					
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen						
Sonstiges						

Schwerpunkt Zusammensetzung der Atmosphäre

Modul 10	Chemie der Atmosphäre 1 [Chemistry of the Atmosphere 1]					[Modul-Kennnummer] NN
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul	Pflichtmodul					
Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)	7 LP = 210 h					
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	1 Semester					
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester- bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflichtungsgrad	Kontaktzeit (SWS)	Selbststudium	Leistungs- punkte
a) Vorlesung: Chemie der Atmosphäre – Grundlagen und Mechanismen	V	1 (2)	Pfl	3 SWS	157.5 h	7
b) Übungen zu Chemie der Atmosphäre – Grundlagen und Mechanismen	Ü	1 (2)	Pfl	2 SWS		
Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:						
Anwesenheit	Übungen					

Aktive Teilnahme	
Studienleistung(en)	
Modulprüfung	Klausur (Umfang 90 Min) oder mündliche Prüfung (Umfang 30 min.). Die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben ist eine Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur.
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen	
<p>Detaillierte Kenntnis der chemischen Zusammensetzung der Atmosphäre. Verständnis der Grundlagen von chemischen Reaktionen in der Gasphase, von photochemischen Reaktionen und heterogenen Reaktionen. Grundlagen der Oxidation und Chemie der Radikale. Formulierung chemischer Prozesse für Verwendung in Chemie-Modellen und Chemie-Transport-Modellen (CTM). Verständnis des Zusammenhangs zwischen Meteorologie und chemischen Vorgängen in der Atmosphäre.</p>	
Inhalte	
<ul style="list-style-type: none"> • Die Rolle chemischer Reaktionen in der Atmosphäre für die Zusammensetzung. • Chemische Gesamtreaktion und Reaktionsmechanismus. • Zentrale Bedeutung der Radikale und ihrer Atomphysik. • Photochemische Vorgänge, heterogene Reaktionen und katalytische Reaktionszyklen. • Aufstellen und Lösen der Differenzialgleichungen zur Beschreibung der Reaktionskinetik für Reaktionen erster und zweiter Ordnung, sowie für photochemische und heterogene Reaktionen. • Stofffamilien: Konzept und atmosphärenrelevante Stoffgruppen. • Kinetik heterogener Reaktionen: Wechselwirkung zwischen Aerosol, Wolkenteilchen und Gasphase • Abbau von Spurenstoffen, Oxidationswirkung und -kapazität der Atmosphäre. <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Warneck, P., Chemistry of the Natural Atmosphere, 2nd edition, Academic Press, 2000. • Seinfeld, J. H., S. N. Pandis, Atmospheric chemistry and physics, John Wiley & Sons Inc, 3rd edition, 2016. • Warneck, P., J. Williams, The Atmospheric Chemist's Companion: Numerical Data for Use in the Atmospheric Sciences, Springer, 2012. • Möller, D., Chemistry of the climate system, de Gruyter, 2010. • Finlayson-Pitts, B., J. N. Pitts, Chemistry of the upper and lower atmosphere, Academic Press, 2000. • Hobbs, P. V., Basic physical chemistry for atmospheric sciences, 2nd edition, Cambridge Univ. Press, 2000. • Atkins, P. W., J de Paula, J. Keeler, Physical Chemistry, Oxford University Press, 2017. 	
Zugangsvoraussetzung(en)	Keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls	
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)	Englisch / Deutsch auf Anfrage
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote	7 / 108 LP = 6.48 % 7 / 109 LP = 6.42 % (bei Wahl des Schwerpunkts Modellierung)
Häufigkeit des Angebots	Jedes Wintersemester
Begründung der Anwesenheitspflicht	Das Einüben theoretischer Konzepte in den Präsenzübungen oder in der Nachbesprechung von Übungsaufgaben ist Teil der Prüfungsvorbereitung und erfordert die Anwesenheit der Studierenden in Präsenz bei den Übungen. Gleichzeitig ist das Vorrechnen von Übungsaufgaben Teil des Bewertungsverfahrens, das eine Anwesenheit erfordert.
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter	Univ. Prof. Peter Hoor
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	
Sonstiges	Folien und Lehrmaterial (in English), sowie relevante Publikationen aus der Literatur werden im Intranet zur Verfügung gestellt

Modul 11	Chemie der Atmosphäre 2 [Chemistry of the Atmosphere 2]						[Modul-Kennnummer] NN
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul	Pflichtmodul						
Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)	6 LP = 180 h						
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	1 Semester						
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester- bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflich- tungsgrad	Kontakt- zeit (SWS)	Selbststu- dium	Leistungs- punkte	
a) Vorlesung: Chemie der Atmosphäre – Troposphäre und Stratosphäre	V	2 (1)	Pfl	2 SWS	138 h	6	
b) Übungen zu Chemie der Atmosphäre – Troposphäre und Stratosphäre	Ü	2 (1)	Pfl	2 SWS			
Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:							
Anwesenheit	Übungen						
Aktive Teilnahme							
Studienleistung(en)							
Modulprüfung	Klausur (Umfang 90 Min) oder mündliche Prüfung (Umfang 30 min.). Die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben ist eine Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur.						
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen							
<p>Detaillierte Kenntnis der chemischen Zusammensetzung der Atmosphäre und der Mechanismen hinter ihrer Veränderung. Vertieftes Verständnis des Zusammenhangs zwischen Meteorologie und chemischen Vorgängen in der Atmosphäre. Aufbau des essentiellen Wissens zu relevanten chemischen Prozessen in der Troposphäre und Stratosphäre. Kenntnis der relevanten chemischen Phänomene in der Atmosphäre: Ozon und Ozonlöcher, Wasserdampf, Rolle von Aerosolen für die Chemie, Rolle organischer Substanzen, Verbrennungsvorgänge und Ruß, Smog und urbane Luftverschmutzung.</p>							
Inhalte							

<ul style="list-style-type: none"> • Abbau von Spurenstoffen, Oxidationswirkung und –kapazität der Atmosphäre. • Stratosphärisches Ozon: Herkunft, Abbau, Gleichgewicht in der Hintergrundatmosphäre • Stratosphärische Spurengase CH₄, H₂O, CO, CO₂, HOx, NOx u.a., sowie der Stofffamilien für Halogene, Stickstoff, Schwefel, und deren chemische Bedeutung • Stratosphärisches Aerosol, polare Stratosphärenwolken und deren Wirkung über heterogen-chemische Prozesse • Thematik des Ozonabbaus, der Ozonlöcher, sowie deren Entwicklung in Zeiten des Klimawandels • Troposphärisches Ozon der Hintergrundatmosphäre • Troposphärisches Ozon der verschmutzten Atmosphäre • Oxidation anorganischer und organischer Spurengase in der Troposphäre und Zusammenhang mit Ozon • Chemie von Verbrennungsvorgängen und Rußbildung • Stickoxide, Feinstaub, volatile organ. Substanzen (VOCs) • Chemie des Smogs und der urbanen Verschmutzung <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seinfeld, J. H., S. N. Pandis, Atmospheric chemistry and physics, John Wiley & Sons Inc, 3rd edition, 2016. • Jacob, D., Introduction to atmospheric chemistry, Princeton University Press, 1999. • Möller, D., Chemistry of the climate system, de Gruyter, 2010 • Brasseur, G., S. Solomon, Aeronomy of the middle atmosphere, 3rd edition, Springer, 2005. • Holloway, A. M., R. P. Wayne, Atmospheric Chemistry, RSC Publishing, 2010 (reprinted 2011) • Jacobson, M. Z., Air pollution and global warming – history, science and solutions, Cambridge University Press, 2nd edition, 2012. • Ritchie, G., Atmospheric chemistry: From the surface to the stratosphere, World Scientific Publ. Co., 2017. • WMO, Scientific Assessment of Ozone Depletion; Global Ozone Research and Monitoring Project Report: No. 58, 2018.

Zugangsvoraussetzung(en)	Keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls	Chemie der Atmosphäre – Grundlagen und Mechanismen
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)	Englisch / Deutsch auf Anfrage
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote	6 / 108 = 5.56 % 6 / 109 = 5.50 % (bei Wahl des Schwerpunkts Modellierung)
Häufigkeit des Angebots	Jedes Sommersemester
Begründung der Anwesenheitspflicht	Das Einüben theoretischer Konzepte in den Präsenzübungen oder in der Nachbesprechung von Übungsaufgaben ist Teil der Prüfungsvorbereitung und erfordert die Anwesenheit der Studierenden in Präsenz bei den Übungen. Gleichzeitig ist das Vorrechnen von Übungsaufgaben Teil des Bewertungsverfahrens, das eine Anwesenheit erfordert.
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter	Univ. Prof. Peter Hoor
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	
Sonstiges	Folien und Lehrmaterial (in English), sowie relevante Publikationen aus der Literatur werden im Intranet zur Verfügung gestellt

Modul 12	Spezialvorlesungen: Zusammensetzung der Atmosphäre <i>[Special lectures: Composition of the Atmosphere]</i>	[Modul-Kennnummer] NN
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul	Pflichtmodul	

Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)	6 LP = 180 h					
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	2 Semester					
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester- bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflichtungsgrad	Kontaktzeit (SWS)	Selbststudium	Leistungspunkte
a) Vorlesung: Spezialvorlesung 1	V	2 (3)	WPfl	2 SWS	69 h	3
b) Vorlesung: Spezialvorlesung 2	V	3 (3)	WPfl	2 SWS	69 h	3
Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:						
Anwesenheit						
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)						
Modulprüfung	keine, es besteht aber Anwesenheitspflicht in den Vorlesungen					
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen						
Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in ausgewählte aktuelle Themen der Atmosphärenforschung im Bereich der Zusammensetzung der Atmosphäre. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit die Erfolge und die Beschränkungen der Forschung im Feld der Atmosphärenchemie zu erkennen, gleichzeitig wird die Intuition für Forschungsthemen geschult, die in absehbarer Zukunft Erkenntnisgewinn erwarten lassen.						
Inhalte						
Dieses Modul liefert Veranstaltungen zu aktuellen Themen der Forschung im Bereich der Zusammensetzung der Atmosphäre. Alle Dozenten (insbesondere auch die Habilitanden) können hier Veranstaltungen zu fortgeschrittenen und modernen Fragestellungen anbieten. Beispiele aus der Vergangenheit sind: Physics and Chemistry of Aerosol and Ice Clouds, Klimawandel vom Prozessverständnis zur Vorhersage, Flugzeuggetragene Messmethoden, Wettersysteme						
Zugangsvoraussetzung(en)	Keine					
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls	Chemie der Atmosphäre – Grundlagen und Mechanismen					
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)	Englisch / Deutsch					
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote	Unbenotet					
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester					
Begründung der Anwesenheitspflicht						
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter	Univ. Prof. Stephan Bormann					
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen						
Sonstiges						

Atmosphärische Strahlung

Modul 13	Atmosphärische Strahlung [Atmospheric Radiation]	[Modul-Kennnummer] NN
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul	Pflichtmodul	
Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)	5 LP = 150 h	
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	1 Semester	

Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester- bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflich- tungsgrad	Kontakt- zeit (SWS)	Selbststu- dium	Leistungs- punkte
a) Vorlesung: Atmosphärische Strahlung – Theorie und Anwendung	V	3 (2)	Pfl	2 SWS	108 h	5
b) Übung zu Atmosphärische Strahlung – Theorie und Anwendung	Ü	3 (2)	Pfl	2 SWS		
Um das Modul abschließen zu können sind, abgesehen von der regelmäßigen Teilnahme an den Lehrveranstaltungen, folgende Leistungen zu erbringen:						
Anwesenheit	Übungen					
Aktive Teilnahme						
Studienleistung(en)						
Modulprüfung	Klausur (Umfang 90 Min) oder mündliche Prüfung (Umfang 30 min.). Die erfolgreiche Bearbeitung der Übungen ist eine Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.					
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen						
<p>Es soll zunächst ein grundlegendes Verständnis der Streutheorie und der Strahlungsübertragung in der Atmosphäre vermittelt werden. Im Hauptteil der Vorlesung werden aktive und passive Fernerkundung von meteorologischen Größen, Spurenstoffverteilungen und Aerosol- bzw. Wolkenparametern vorgestellt. Es werden sowohl grundlegende Fragen (z.B. Informationsgehalt von Fernerkundungsmessungen) als auch praktische Anwendungen diskutiert. In einem praktischen Computerkurs geht es darum das theoretische Wissen aus der Vorlesung in ein Monte-Carlo Strahlungstransportmodell umzusetzen, das ein Photonen "Ray-tracing" darstellt.</p>						
Inhalte						
<p>Die folgenden Themen werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Definitionen • Wechselwirkung von Strahlung mit Materie, Streutheorie • Strahlungsübertragungsgleichung • Energiebilanz des Klimasystems • Boden-, Flugzeug- und Satellitengestützte Messungen • Passive und aktive Sensoren • Fernerkundung meteorologischer Parameter • Ableitung von Spurenstoffverteilungen, Aerosol- und Wolkeneigenschaften • Programmierung des grundsätzlichen Strahlungstransfers und die Einflüsse von Spurengasen und Aerosolen 						
Zugangsvoraussetzung(en)	Keine					
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls						
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)	Englisch / Deutsch					
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote	5 / 108 = 4.63 % 6 / 109 = 4.59 % (bei Wahl des Schwerpunkts Modellierung)					
Häufigkeit des Angebots	Jedes Wintersemester					
Begründung der Anwesenheitspflicht	Für die Computerübungen zur Atmosphärischen Strahlung wird mit Software im Rechnerpool des Instituts für Physik der Atmosphäre gearbeitet, was eine Anwesenheit erfordert.					
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter	Univ. Prof. Holger Tost					
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen						
Sonstiges						

Meteorologisches Fortgeschrittenenpraktikum

Modul 14	Meteorologisches Fortgeschrittenenpraktikum [Advanced Lab Course]						[Modul-Kennnummer] NN
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul	Pflichtmodul						
Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)	12 LP = 360 h						
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	1 Semester						
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester- bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflichtungsgrad	Kontaktzeit (SWS)	Selbststudium	Leistungspunkte	
a) Praktikum: Meteorologisches Fortgeschrittenenpraktikum A	P	2 (1)	Pfl	2 SWS	69 h	3	
b) Praktikum: Meteorologisches Fortgeschrittenenpraktikum B	P	3 (1)	Pfl	6 SWS	207 h	9	
Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:							
Anwesenheit	Praktikum						
Aktive Teilnahme							
Studienleistung(en)	Vortestat						
Modulprüfung	Abschlussbericht (Auswertung der Messergebnisse im wissenschaftlichen Kontext)						
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen							
<p>Die Studierenden vertiefen die Kenntnisse und Fertigkeiten in observierenden, experimentellen und numerisch-theoretischen Bereichen der Meteorologie. Sie können mit komplexen Messdatenerfassungssystemen umgehen und computerunterstützte Auswertungsverfahren einsetzen. Hierbei wird die Methodenkompetenz im Umgang mit großen Datenmengen und deren Auswertung gestärkt, sowie die kritische Beurteilung der Messergebnisse geschult. Das Arbeiten in Kleingruppen, das Kooperieren zwischen den Kleingruppen, sowie das Erstellen eines gemeinsamen Abschlussberichtes fördert in besonderem Maße die Teamfähigkeit.</p>							
Inhalte							
<p>Durchführung von Feldversuchen im Rahmen einer üblicherweise zweiwöchigen Messkampagne zu ausgewählten aktuellen Forschungsaufgaben. Es kommt unter anderem Messinstrumentierung für den Nachweis von Spurenstoffen sowie Aerosolpartikel zum Einsatz. Je nach Fragestellung kommen auch Systeme für die Radio-sondierung zum Einsatz.</p>							
Zugangsvoraussetzung(en)	Keine						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls							
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)	Englisch / Deutsch						
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote	12 / 108 = 11.11 % 12 / 109 = 11.01 % (bei Wahl des Schwerpunkts Modellierung)						
Häufigkeit des Angebots	Jedes Sommersemester						
Begründung der Anwesenheitspflicht	Die Durchführung von Instrumentenpraktika erfordert die Arbeit mit und an Messinstrumenten, so dass eine Anwesenheit in Präsenz für Studierende zwingend erforderlich ist.						
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter	Dr. Heiko Bozem						
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen							
Sonstiges							

Wahlpflichtfach

Modul 15	Wahlpflichtfach Geographie [Elective subject Geography]					[Modul-Kennnummer] NN
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul	Wahlpflichtmodul					
Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)	9 LP = 270 h					
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	1 Semester					
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester- bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflichtungsgrad	Kontaktzeit (SWS)	Selbststudium	Leistungspunkte
a) Vorlesung: Einführung in die Physische Geographie 2: Geomorphologie	V	2 (3)	WPfl	2 SWS	138 h	6
b) Übungen zu Einführung in die Physische Geographie 2: Geomorphologie	Ü	2 (3)	WPfl	2 SWS		
c) Vorlesung: Einführung in die Kartographie	V	3 (4)	WPfl	1 SWS	79.5 h	3
Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:						
Anwesenheit						
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3 an den Vorlesungen und Übungen					
Studienleistung(en)						
Modulprüfung	Klausur zu Einführung in die Physische Geographie 2: Geomorphologie					
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen						
Einführung in die Physische Geographie: Geomorphologie Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen Inhalte und Methoden der Physischen Geographie, • verstehen wichtige Strukturen und Prozesse in der Geoökosphäre und können einfache physisch-geographische • Arbeitsmethoden anwenden; • können geographische sowie relevante nachbarwissenschaftliche (insbesondere geowissenschaftliche) • Sachverhalte geökologisch und geosystemisch betrachten und analysieren; • kennen grundlegende Ansätze, Kategorien und Methoden physisch-geographischen Erkenntnisgewinns und • können physisch-geographische Theorie und Empirie wechselseitig aufeinander beziehen; • beherrschen die physisch-geographische Fachterminologie in angemessener Breite und Differenzierung und • können physisch-geographische Sachverhalte adäquat darstellen. • kennen die physikalisch-meteorologischen Grundlagen des Aufbaus und der Dynamik der Erdatmosphäre • können Messreihen (Klimastatistik) auswerten • können Klimadiagramme und Karten erstellen und interpretieren • kennen Grundlagen des Klimasystems und Interaktion wesentlicher Komponenten • können die Ursachen und Auswirkungen von Naturkatastrophen analysieren • beherrschen den praktischen Umgang mit meteorologischen Messgeräten • verstehen die die Zusammenhänge von globalen Großstrukturen der Erde und regionalen Besonderheiten (Hochgebirge, Vulkane, Grabenbrüche, Schichtstufen) • kennen die wichtigsten Leitformen der festländischen Erdoberfläche und der für sie verantwortlichen Prozesse (analytischer Ansatz) • können den Klimaeinfluss auf die Entstehung eines typischen Formengefüges in den Hauptklimazonen der Erde (komplexer bzw. synthetischer Ansatz) bewerten. 						

Einführung in die Kartographie

- Begriffliche, handwerkliche und theoretische Grundkenntnisse zu verschiedenen Bereichen der Kartographie und der statistischen Darstellungsmöglichkeiten
- Kritischer Umgang mit und eine kompetente Interpretation von Kartenwerken und statistischen Darstellungsmethoden
- Grundlegende Kenntnisse in der computergestützten Erstellung von thematischen Karten und statistischen Darstellungen
- Geographische Medien- und Präsentationskompetenz
- Fachkompetenter, methodisch-adäquater Umgang mit geographischen Daten- und Informationssystemen

Inhalte

Einführung in die Physische Geographie 2: Geomorphologie

Im zweiten Teil geht es um die Oberflächenformen der Erde, (ohne Ozeane). Am Anfang steht eine kurze Erläuterung der tektonisch bedingten Großstrukturen und struktur-angepassten Mesoformen sowie der wichtigsten Gesteine der Erdkruste. Danach werden die wichtigsten geomorphologischen Prozesse und die jeweils typischen Formen vorgestellt. Die Bedeutung von Extremereignissen für die Formbildung muss besonders hervorgehoben werden. Auf dieser Basis sowie der Kenntnis der Klimazonen sollen die Formenvergesellschaftungen der wichtigsten klimamorphologischen Zonen der Erde behandelt werden. Dies schließt auch Fragen der Landschaftsgenese ein. Teilgebiete der Geomorphologie werden mit Hilfe wichtiger Modellvorstellungen vertieft behandelt. Der Vertiefung dienen neben dem Studium topographischer Karten und ggf. Luftbildern vor allem Geländebegehungen und die Interpretation von Aufschlüssen.

1. Geologisch-tektonische Grundlagen sowie Strukturformen

- Bau der Erdkruste, Vielfalt der Gesteine
- Plattentektonik, endogene Großformen, Vulkane
- Endogene Prozesse, z. B. Hazards bzw. Naturkatastrophen
- Grundgebirgs- und Schichtstufenlandschaften

2. Exogene terrestrische Prozesse und ihre Leitformen

- Verwitterungsprozesse, Verwitterungsformen, Bodenbildung
- Abtragung durch Schwerkraft und ihr human impact.
- Abtragung durch fließendes Wasser sowie Extremereignisse und ihr human impact.
- Abtragung durch Brandung
- Abtragung durch strömendes Eis
- Abtragung durch Wind

3. Das Relief der Erde als Resultat klimatischer Einflüsse

- Wissenschaftstheoretische Konzepte/ Modellvorstellungen
- Polar- und Subpolarzonen
- Gemäßigte Zone am Beispiel Mitteleuropas
- Subtropische Zone: semiaride und aride Landschaften
- Tropenzone

4. Bodengeographie

- Erläuterung der Gesteinverwitterung und Entstehung unterschiedlicher Bodentypen
- Einführung in die Bodensystematik mit Darstellung der wichtigen Bodentypen und ihrer Bedeutung im Geoökosystem
- Ansprache von Böden im Gelände als unerlässliche Übung

Kartographie
 In einer Vorlesung werden die Grundkenntnisse aus den verschiedenen Teilbereichen der Kartographie vermittelt. Behandelt werden sollen z.B.:

1. Grundlagen der Kartographie
 - Geschichte der Kartographie als Erschließung und Aneignung von Welt
 - Geographische Darstellungsmöglichkeiten (z.B. Karte, Globus, Relief, Blockdiagramm, Luftbild, GIS)
 - Konventionen der Kartographie: Maßstab, Generalisierung und Netzentwürfe, (z.B. Kartenprojektion, Ellipsoide, geodätisches Datum)
 - Karten als soziales Konstrukt und Kommunikationsmedium
 - Karten, Macht und Politik
2. Topographische Kartographie
 - Begriffe, Inhalte und Funktionen
 - Kartenaufnahme/ Landvermessung inklusive modernem Vermessungs- und Navigationsverfahren (z.B. Photogrammetrie, GPS)
 - Amtliche und nichtamtliche Karten
 - Karteninterpretation
3. Thematische Kartographie und statistische Darstellungsmöglichkeiten
 - Begriffe, Inhalte und Funktion
 - Prinzipien visueller Kommunikation
 - Diagramm- und Kartentypen
 - Karteninterpretation und -dekonstruktion

Die Inhalte der Vorlesung werden von Fallbeispielen vertieft.

Zugangsvoraussetzung(en)	Keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls	
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)	Englisch / Deutsch
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote	12 / 108 = 8.33 % 12 / 109 = 8.26 % (bei Wahl des Schwerpunkts Modellierung)
Häufigkeit des Angebots	Jedes Sommersemester/Wintersemester
Begründung der Anwesenheitspflicht	
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter	Univ. Prof. Dr. A. Vött, Univ. Prof. Dr. H.-J. Fuchs
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	
Sonstiges	

Neben dem Wahlpflichtfach „Geographie“ können weitere hier gelistete Fächer als Wahlpflichtfach gewählt werden. Grundsätzlich ist es auch möglich noch nicht belegte Module aus dem Angebot des MSc Meteorologie zu wählen.

Einige Module aus dem Bachelorstudiengang sind hier erneut aufgeführt. Sie dürfen nur dann gewählt werden, wenn sie nicht bereits im Bachelorstudiengang gewählt worden sind.

Kernangebot für nichtmeteorologische Fächer	Semester	SWS	LP
<i>Chemie</i>			
Chemie für Physiker 1 und 2	WiSe/SoSe	4 V + 2 Ü	9
Chemie für Physiker 1 und 2 (mit AC-Praktikum)		4 V + 2 Ü + 6 P	15

<i>Geographie</i>			
Geographie für Meteorologen	WiSe/SoSe	3 V + 2 Ü	9
<i>Geophysik</i>			
Angewandte Geophysik	SoSe	2 V + 2 Ü	6
Praktikum zur angewandten Geophysik	WiSe	2P	3
<i>Informatik</i>	Siehe		
Einführung in die Informatik	Modulver- zeichnis	4 V + 4 Ü	12
Einführung in die Informatik (mit Vertiefung Modul NF-Inf1b)		6 V + 6 Ü	18
<i>Mathematik</i>			
Funktionalanalysis I	Siehe Modul- verzeichnis	4 V + 2 Ü	9
Funktionalanalysis I (mit Funktionalanalysis II)		8 V + 2 Ü	15
Partielle Differenzialgleichungen I		4 V + 2 Ü	9
Partielle Differenzialgleichungen I (mit Partielle DGL II)		8 V + 2 Ü	15
Grundlagen der Stochastik		4 V + 2 Ü	9
Grundlagen der Stochastik (mit Praktikum)		4 V + 2 Ü + 2 P	12
Grundlagen der Stochastik (mit Stochastik I)		8 V + 2 Ü	15
Grundlagen der Numerischen Mathematik		4 V + 2 Ü	9
Grundlagen der Numerischen Mathematik (mit Praktikum)		4 V + 2 Ü + 2 P	12
Grundlagen der Numerik und Numerik gewöhnlicher DGL		8 V + 2 Ü	15
Elementare Differenzialgeometrie und Mannigfaltigkeiten		4 V + 2 Ü	9
Computeralgebra		4 V + 2 Ü	9
Computeralgebra (mit Praktikum)		4 V + 2 Ü + 2 P	12

<i>Physik</i>			
Experimentalphysik 4 (Skalen und Strukturen der Materie) †	SoSe/WiSe	3 V + 1 Ü	6
Experimentalphysik 5a : Atom und Quantenphysik †	WiSe	3 V + 1 Ü	6
Experimentalphysik 5b: Kern- und Teilchenphysik †	SoSe	3 V + 1 Ü	6
Experimentalphysik 5c: Physik der kondensierten Materie †	SoSe/WiSe	4 V + 2 Ü	9
Theoretische Physik 3 (Quantenmechanik) †	SoSe/WiSe	4 V + 2 Ü	9
Theoretische Physik 4 (Statistische Physik) †	SoSe/WiSe	4 V + 2 Ü	9
Theoretische Physik 5 †	SoSe/WiSe	4 V + 2 Ü	9
Messmethoden			
Signalverarbeitung	WiSe	3 V + 1 Ü	6
Praktikum zur Signalverarbeitung	WiSe	3 P	3
Messmethoden			
Elektronik	SoSe	3 V + 1 Ü	6
Praktikum zur Elektronik	SoSe	3 P	3
Computer in der Wissenschaft			
Computer in der Wissenschaft	WiSe/SoSe	2 V	3
Computer-Praktikum	WiSe/SoSe	3 P	3
Philosophie			
Philosophie der Neuzeit †	WiSe	6V+Ü	12
Leistungspunkte für Wahlpflichtfach			≥ 9

Es müssen mindestens 9 LP aus einem oder zwei nichtmeteorologischen Fächern oder aus Modulen aus dem Angebot des MSc Meteorologie für das Wahlpflichtfach erworben werden. Aus den Bewertungen aller gewählten Module und Veranstaltungen wird eine nach Leistungspunkten gewichtete Note gebildet. Für die Bildung der Note werden bei Überschreiten der 9 LP die überschüssigen Leistungspunkte beim Modul mit der schlechteren Note gestrichen. In die Gesamtbachelornote geht die Note aus dem Wahlpflichtfach dann mit 9 LP gewichtet ein.

Für die Wahlpflichtmodule der Nichtmeteorologischen Fächer gelten die Bestimmungen der Ordnung für die Prüfung im entsprechenden Fach in der jeweils gültigen Fassung.

Auf Antrag kann das Wahlpflichtfach auch aus Lehrveranstaltungen anderer Fachbereiche der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, die nicht in der Modulliste genannt sind, zusammengestellt werden. Falls in diesen Fällen noch kein Kooperationsvertrag existiert, ist im Vorfeld ein rechtzeitiges Beratungsgespräch mit der Studienfachberaterin oder dem Studienfachberater nötig.

Vorbereitungsmodul auf die Masterarbeit

Modul 16	Vorbereitungsmodul auf die Masterarbeit [Preparatory Module for the Master Thesis]						[Modul-Kennnummer] NN
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul	Pflichtmodul						
Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)	12 LP = 360 h						
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	1 Semester						
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester- bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflich- tungsgrad	Kontakt- zeit (SWS)	Selbststu- dium	Leistungs- punkte	
a) Projekt: Methodenkenntnis	Pr	3 (3)	Pfl	6 SWS	207 h	9	
b) Seminar: Meteorologisches Seminar	S	3 (3)	Pfl	2 SWS	69 h	3	
Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:							
Anwesenheit	Seminar						
Aktive Teilnahme	Besuch aller Veranstaltungen im Rahmen des Meteorologischen Seminars						
Studienleistung(en)							
Modulprüfung	Abschließender Vortrag über die Methodenkenntnis zum Thema der Masterarbeit vor der Arbeitsgruppe oder Erstellung eines Portfolios. Der Vortrag im Rahmen des Meteorologischen Seminars muss bestanden sein, damit das Modul erfolgreich abgeschlossen wird. Er wird aber nicht benotet.						
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen							
Methodenkenntnis: Der/die Studierende erlernt innerhalb einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe <ul style="list-style-type: none"> • die zur Durchführung der Master-Arbeit erforderlichen Spezialkenntnisse, • die zur Durchführung der Master-Arbeit erforderlichen Methoden und • eigenständiges wissenschaftliches Arbeiten. Meteorologisches Seminar: Ziel des Seminars ist das Erlernen und Üben von Vortragskompetenz an Hand der Vorstellung von aktuellen Themen moderner Meteorologie. Im Zentrum stehen <ul style="list-style-type: none"> • das Erlernen und Üben von Präsentationstechniken und Vortragskompetenz und • die Auseinandersetzung mit den atmosphärenwissenschaftlichen Inhalten 							
Inhalte							
Methodenkenntnis: Es wird ein vorläufiges Thema der Master-Arbeit aus dem Forschungsvorhaben einer experimentellen oder theoretischen Arbeitsgruppe formuliert, in das sich der/die Studierende einarbeitet. Meteorologisches Seminar: Studentische Vorträge über Themen aus einem breiten Spektrum moderner experimenteller und theoretischer Physik.							
Zugangsvoraussetzung(en)	Keine						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls	Basisvorlesung (1.Semester) und weiterführende Vorlesung (2. Semester) zu 2 Schwerpunkten des Masterstudiengangs						
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)	Englisch / Deutsch						
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote	12 / 108 = 11.11 % 12 / 109 = 11.01 % (bei Wahl des Schwerpunkts Modellierung)						
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester						
Begründung der Anwesenheitspflicht	Die mündliche Beteiligung der Studierenden in der Diskussion zur Seminarvortrag ist Teil des Bewertungsverfahrens für das Seminar erfordert die Anwesenheit der Studierenden in Präsenz.						
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter	Univ. Prof. Peter Hoor						

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	
Sonstiges	

Masterarbeit

Modul 17	Masterarbeit [Master Thesis]						[Modul-Kennnummer] NN
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul	Pflichtmodul						
Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)	30 LP = 900 h						
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	1 Semester						
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester- bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflich- tungsgrad	Kontakt- zeit (SWS)	Selbststu- dium	Leistungs- punkte	
a) Masterarbeit	Pr	4 (4)	Pfl	10 SWS	765 h	29	
b) Abschlusskolloquium	S	4 (4)	Pfl	1 SWS	19.5 h	1	
Um das Modul abschließen zu können sind, abgesehen von der regelmäßigen Teilnahme an den Lehrveranstaltungen, folgende Leistungen zu erbringen:							
Anwesenheit							
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs., Ausarbeiten der Ergebnisse zum Forschungsthema mit mindestens einem wöchentlichen Treffen mit dem Betreuer						
Studienleistung(en)	Schriftliche Masterarbeit						
Modulprüfung	Abschlusskolloquium vor der Arbeitsgruppe, in der die Masterarbeit angefertigt wurde						
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen							
Einüben selbständiger wissenschaftlicher Tätigkeit; Kompetenz, ein Forschungsthema mit wissenschaftlichen Methoden im festgelegten Zeitraum zu bearbeiten und korrekt, schlüssig, für das Fachpublikum verständlich und didaktisch angemessen darzustellen.							
Inhalte							
Durchführung einer Forschungsarbeit zu einem aktuellen Thema der Meteorologie unter Anleitung durch einen betreuenden Dozenten.							
Zugangsvoraussetzung(en)	Modul „Vorbereitung auf die Masterarbeit“						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls							
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)	Englisch / Deutsch						
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote	30 / 108 = 27.78 % 12 / 109 = 27.52 % (bei Wahl des Schwerpunkts Modellierung) siehe §16 der Prüfungsordnung						
Häufigkeit des Angebots	Jedes Sommersemester/Wintersemester						
Begründung der Anwesenheitspflicht							
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter	Univ. Prof. Dr. Peter Hoor						
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen							
Sonstiges							

Legende:

S	=	Seminar
HS	=	Hauptseminar
OS	=	Oberseminar
P	=	Praktikum
BP	=	Berufspraktikum
Pfl	=	Pflichtlehrveranstaltung
PrS	=	Proseminar
T	=	Tutorium
Ü	=	Übung
V	=	Vorlesung
W	=	Werkstattkurs
Ex	=	Exkursion
Pro	=	Projektarbeit
WPfl	=	Wahlpflichtlehrveranstaltung
BA	=	Bachelorarbeit
Pro	=	Projektarbeit
WK	=	Werkstattkurs
LR	=	Lehrredaktion