

Modulhandbuch

Master-Studiengang

Meteorologie

gemäß Studien- und Prüfungsordnung vom 10. September 2008
und Satzung zur Änderung der Studien- und Prüfungsordnung vom 21. April 2011

Version SS 2015

Vorliegende Version enthält alle meteorologischen Veranstaltungen, die im Sommersemester 2015 angeboten werden.

Alle Angaben ohne Gewähr.

Es gilt die jeweils aktuelle Prüfungsordnung des Studienganges.

Der besseren Lesbarkeit wegen wurde z.T. nur die männliche Sprachform gewählt. Alle dort getroffenen personenbezogenen Aussagen gelten in gleicher Weise auch für Frauen.

Bei Fragen bitte direkt an den zuständigen Modulverantwortlichen wenden
oder an

A. H. Fink, Tel. 0721-608 48711, andreas.fink@kit.edu

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| Erläuterung der verwendeten Begriffe | 4 |
| Themenbereich: Atmosphärische Prozesse und Klima | 6 |
| Themenbereich: Theoretische Meteorologie | 7 |
| Hauptseminar Theoretische Meteorologie (ThM2) | 8 |
| Fortgeschrittene theoretische Meteorologie - Wolkenphysik (ThM3) | 10 |
| Themenbereich: Statistik und Datenanalyse | 12 |
| Methoden der Datenanalyse (StD2) | 13 |
| Hauptseminar Statistik und Datenanalyse (StD3) | 15 |
| Themenbereich: Angewandte Meteorologie | 17 |
| Ausgew. Kap. der angewandten Met.: Laserfernerkundung (AnM1) | 18 |
| Fernerkundung atmosphärischer Zustandsgrößen (AnM2) | 20 |
| Meteorologische Naturgefahren (AnM3) | 22 |
| Umweltmeteorologie (AnM4) | 24 |
| Exkursion (AnM5) | 26 |
| Fächer: Spezialisierungsphase und Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten | 28 |
| Spezialisierungsphase (Spe1) | 29 |
| Seminar zur Spezialisierungsphase (Spe2) | 31 |
| Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten (EwA) | 33 |

Erläuterung der verwendeten Begriffe

Die Modulbeschreibungen erfolgen in einheitlicher Form. Die verwendeten Beschreibungspunkte haben folgende Bedeutungen:

| | |
|--|--|
| Modul: | Modulbezeichnung |
| Modulcode: | Modulbenennung gemäß Studienplan |
| Modulverantwortliche(r): | Name des für das Modul Verantwortlichen. |
| Dozent(in/en): | Vorlesung: Name(n) des/der Lesenden. Übungen: Name(n) des/der die Übung abhaltenden Person(en). |
| Leistungspunkte: | Bei erfolgreicher Absolvierung des Moduls zuerkannte Leistungspunkte (ECTS). |
| Lehrveranst.-Kennung / SWS / Pflicht: | Lehrveranstaltungskennung gemäß Vorlesungsverzeichnis/ Semesterwochenstunden (SWS) / Info, ob Prüfungspflicht besteht oder nicht. |
| Sprache: | Angabe zu Veranstaltungssprache. |
| Studiengang und Bereichs-/ Fachzuordnung: | Zugehörige Studiengang genannt sowie die für die Veranstaltung gültige Version der Studien- und Prüfungsordnung (SPO). Weiter wird das Fach genannt, dem das Modul zugeordnet ist. |
| Moduldauer: | Dauer des Moduls (Angabe in Semester). |
| Modulturnus: | Turnus, in dem das Modul angeboten wird. Es gibt Module, die jedes Semester angeboten werden, solche die jedes 2. Semester angeboten werden oder solche in geringerer Häufigkeit. Wird das Modul nicht jedes Semester angeboten, ist noch das Semester genannt, in dem es gehalten wird (WiSe: Wintersemester, SoSe: Sommersemester). |
| Teilnahmevoraussetzung: | Voraussetzungen, die vor der Modulbelegung zu erfüllen sind. |
| Teilnahmeempfehlung: | Empfehlungen, die für die erfolgreiche Absolvierung des Moduls erfüllt sein sollten. |
| Qualifikationsziele: | Hier werden die Kompetenzen genannt, über die ein(e) Studierende(r) nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügt. |
| Inhalt: | Kurze Angabe des Modulinhalts. |
| Empfohlene Literatur: | Literatur, die für die Vor- und Nachbereitung des Moduls sehr geeignet ist. |

- Arbeitsaufwand:** Setzt sich zusammen aus: 1. Präsenzzeit, 2. Vor- und Nachbereitungszeit sowie 3. Prüfungsvorbereitungszeit. Diese Zeiten sind i.d.R. für die erfolgreiche Absolvierung aufzubringen. 1 Leistungspunkt wird mit einem Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden veranschlagt.
- Prüfung:** Art der Prüfung (z.B. ob mündlich oder schriftlich, ob Einzelprüfung oder Gruppenprüfung, ob modulübergreifend oder nicht modulübergreifend), der/die Prüfer werden genannt, der empfohlene Zeitraum der Prüfung sowie die Prüfungsdauer.
- Prüfungsbesonderheiten:** Besonderheiten der Prüfung sind hier beschrieben (z.B. bei modulübergreifenden Prüfungen welches/welche Modul(e) noch Bestandteil der Prüfung sind).
- Modulnote:** Hier wird die Art der Bildung der Modulnote erläutert.
- Bedingungen für Prüfungsteilnahme:** Falls die Prüfungsteilnahme an Bedingungen /Voraussetzungen gebunden ist, sind diese hier genannt.

Themenbereich:

Atmosphärische Prozesse und Klima

Keine Vorlesung zu diesem Themenbereich im Sommersemester

Themenbereich:

Theoretische Meteorologie

| | |
|--|---|
| Modul: | Hauptseminar Theoretische Meteorologie |
| Modulcode: | ThM2 |
| Modulverantwortliche(r): | Prof. Dr. S. Jones |
| Dozent(in/en): | Prof. Dr. S. Jones |
| Leistungspunkte (ECTS): | 2 |
| Lehrveranst.-Kennung / SWS / Pflicht: | 4052191 Hauptseminar Theoretische Meteorologie, 2 SWS, Pflicht |
| Sprache: | deutsch |
| Studiengang und Bereichs-/ Fachzuordnung: | Master Meteorologie (SPO 2008, Änderungssatzung zur SPO 2011), Themenbereich: Theoretische Meteorologie |
| Moduldauer: | 1 Semester |
| Modulturnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| Teilnahmevoraussetzung: | keine |
| Teilnahmeempfehlung: | keine |
| Qualifikationsziele: | Die Studenten können sich in ein aktuelles Forschungsthema der theoretischen Meteorologie einarbeiten, Diskussionsbeiträge in Vorlesungen und Gruppendiskussionen leisten und einen Vortrag über ihr eigenes spezielles Thema halten. |
| Inhalt: | Dynamik der Entwicklung verschiedener Wettersysteme: Diagnose anhand der Vorticitygleichung. |
| Empfohlene Literatur: | Wird im Seminar bekanntgegeben |
| Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit Vorlesung: 30 Stunden (2 SWS) Vor- und Nachbereitung: 15 Stunden Prüfungsvorbereitung: 15 Stunden |
| Prüfung: | Mündliche modulübergreifende Einzelprüfung (Prüfer: Prof. Hoose) über Inhalte aller Module des Themenbereichs "Theoretische Meteorologie" (Module ThM1 bis ThM4) am Ende des 2. Semesters, ca. 60 Minuten. Die Vergabe der Leistungspunkte für das Modul erfolgt nach mit „bestanden“ bewertetem Vortrag von ca. 30 Minuten. |

Prüfungsbesonderheiten: Modulübergreifende Prüfung

Modulnote: Die Modulnote ist die Note der mündlichen modulübergreifenden Einzelprüfung (100%).

Bedingungen für Prüfungsteilnahme:

Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen zu Fortgeschrittene Theoretische Meteorologie (Modul ThM3) und dem Hauptseminar Theoretische Meteorologie (ThM2).

| | |
|--|---|
| Modul: | Fortgeschrittene theoretische Meteorologie – Wolkenphysik |
| Modulcode: | ThM3 |
| Modulverantwortliche(r): | Prof. Dr. C. Hoose |
| Dozent(in/en): | Vorlesung: Prof. Dr. C. Hoose Übungen: Prof. Dr. C. Hoose, N.N. |
| Leistungspunkte (ECTS) | 6 |
| Lehrveranst.-Kennung / SWS / Pflicht: | 4052131 Fortgeschrittene theoretische Meteorologie - Wolkenphysik, Vorlesung, 2 SWS, Pflicht 4052132, Übungen zu Fortgeschrittene theoretische Meteorologie - Wolkenphysik, 2 SWS, Pflicht |
| Sprache: | deutsch |
| Studiengang und Bereichs-/ Fachzuordnung: | Master Meteorologie (SPO 2008, Änderungssatzung zur SPO 2011), Themenbereich: Theoretische Meteorologie |
| Moduldauer: | 1 Semester |
| Modulturnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| Teilnahmevoraussetzung: | keine |
| Teilnahmeempfehlung: | Die Kenntnisse aus den Modulen „Theoretische Meteorologie I - III“ (Bachelorstudiengang) und „Atmosphärische Aerosole“ (APK3) werden vorausgesetzt. |
| Qualifikationsziele: | Die Studierenden können die Struktur und Dynamik unterschiedlicher Wolkensysteme erklären und mit dynamischen und thermodynamischen Gleichungen beschreiben. Sie können die in der Vorlesung behandelten Gesetzmäßigkeiten auf weitere, ähnliche Systeme übertragen und dabei unterschiedliche atmosphärische Bedingungen berücksichtigen. Die Studierenden kennen die Vielfalt von mikrophysikalischen Prozessen in Wolk en und können abschätzen, welche Prozesse in welchen Situationen wichtig sind. Für idealisierte Bedingungen können sie Berechnungen der mikrophysikalischen Prozesse durchführen. |
| Inhalt: | 1. Phänomenologie 2. Wolkendynamik 2.1 Stratiforme Wolken: Grenzschichtbewölkung, Cirrus, Nimbostratus |

- 2.2 Konvektive Wolken: Pakettheorie, Cumulus, organisierte Konvektion
- 3. Wolkenmikrophysik
 - 3.1 Warme Wolken: CCN
Aktivierung, Kondensationswachstum, Kollisionen und Koaleszenz
 - 3.2 Kalte Wolken: Primäre und sekundäre Eisbildung, Depositionswachstum, Kollisionsprozesse

- Empfohlene Literatur:** Robert A. Houze, Jr.: Cloud dynamics. 1993, Academic Press.
William R. Cotton, George H. Bryan & Susan C. van den Heever: Storm and Cloud Dynamics. 2010, Academic Press.
Dennis Lamb & Johannes Verlinde: Physics and Chemistry of Clouds. 2011, Cambridge University Press.
Ulrike Lohmann & Felix Lüönd: An introduction to clouds, aerosols and precipitation. 2014, Manuskript.
- Arbeitsaufwand:**
1. Präsenzzeit Vorlesung/Übung: 60 Stunden (4 SWS)
 2. Vor- und Nachbereitung: 120 Stunden
 3. Prüfungsvorbereitung: 60 Stunden
- Prüfung:** Mündliche modulübergreifende Einzelprüfung (Prüfer: Prof. Hoose) über Inhalte aller Module des Themenbereichs "Theoretische Meteorologie" (Module ThM1 bis ThM4) am Ende des 2. Semesters, ca. 60 Minuten.
Die Vergabe der Leistungspunkte für das Modul erfolgt nach Erreichen von mindestens 50% der Punkte aus den Übungen.
- Prüfungsbesonderheiten:** Modulübergreifende Prüfung, Prüfung zusammen mit den übrigen Modulen des Themenbereichs „Theoretische Meteorologie“.
- Modulnote:** Die Modulnote ist die Note der mündlichen modulübergreifenden Einzelprüfung (100%)
- Bedingungen für Prüfungsteilnahme:** Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen zu Fortgeschrittene Theoretische Meteorologie (Modul ThM3) und dem Hauptseminar Theoretische Meteorologie (ThM2).

Themenbereich:

Statistik und Datenanalyse

| | |
|--|--|
| Modul: | Methoden der Datenanalyse |
| Modulcode: | StD2 |
| Modulverantwortliche(r): | Dr. M. Sinnhuber |
| Dozent(in/en): | Dr. M. Sinnhuber |
| Leistungspunkte (ECTS): | 2 |
| Lehrveranst.-Kennung / SWS / Pflicht: | 4052171 Methoden der Datenanalyse, Vorlesung, 2 SWS, Pflicht |
| Sprache: | deutsch |
| Studiengang und Bereichs-/ Fachzuordnung: | Master Meteorologie (SPO 2008, Änderungssatzung zur SPO 2011), Themenbereich: Statistik und Datenanalyse |
| Moduldauer: | 1 Semester |
| Modulturnus: | jedes 2. Semester, Sommersemester |
| Teilnahmevoraussetzung: | keine |
| Teilnahmeempfehlung: | Die Inhalte der Vorlesung „Statistik für Meteorologen“ (StD1) werden als bekannt vorausgesetzt. |
| Qualifikationsziele: | Kenntnis von wichtigen Methoden der Datenanalyse, ihrer Anwendbarkeit und Limitation. |
| Inhalt: | Methoden der Datenanalyse, die in Meteorologie und Klimaforschung angewendet werden, zum Beispiel zur Analyse von Zeitreihen oder für die Lösung von schlecht gestellten Problemen. Baut auf die Vorlesung Statistik für Meteorologen auf. |
| Empfohlene Literatur: | Wird in Vorlesung bekanntgegeben. |
| Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit Vorlesung: 30 Stunden (2 SWS) Vor- und Nachbereitung: 15 Stunden Prüfungsvorbereitung: 15 Stunden |
| Prüfung: | Mündliche modulübergreifende Einzelprüfung (Prüfer: Prof. Kottmeier) über Inhalte aller Module des Themenbereichs "Statistik und Datenanalyse" (Module StD1 bis StD3) am Ende des 2. Semesters, ca. 60 Minuten. |

Die Vergabe der Leistungspunkte für das Modul erfolgt nach regelmäßiger Teilnahme.

Prüfungsbesonderheiten: Modulübergreifende Prüfung

Modulnote: Die Modulnote ist die Note der mündlichen modulübergreifenden Einzelprüfung (100%).

Bedingungen für Prüfungsteilnahme:

Erfolgreiche Absolvierung der Übungen zu StD1 sowie erfolgreiche Teilnahme am Hauptseminar Statistik und Datenanalyse (StD3).

| | |
|--|---|
| Modul: | Hauptseminar Statistik und Datenanalyse |
| Modulcode: | StD3 |
| Modulverantwortliche(r): | Dr. M. Sinnhuber |
| Dozent(in/en): | Dr. M. Sinnhuber |
| Leistungspunkte (ECTS): | 2 |
| Lehrveranst.-Kennung / SWS / Pflicht: | 4052254 Hauptseminar Statistik und Datenanalyse, Hauptseminar, 2 SWS, Pflicht |
| Sprache: | deutsch |
| Studiengang und Bereichs-/ Fachzuordnung: | Master Meteorologie (SPO 2008, Änderungssatzung zur SPO 2011), Themenbereich: Statistik und Datenanalyse |
| Moduldauer: | 1 Semester |
| Modulturnus: | jedes 2. Semester, Sommersemester |
| Teilnahmevoraussetzung: | keine |
| Teilnahmeempfehlung: | Die Inhalte der Vorlesung „Statistik für Meteorologen“ (StD1) werden als bekannt vorausgesetzt. |
| Qualifikationsziele: | Ziel der Veranstaltung ist der Erwerb von Kenntnissen zur rechnergestützten Analyse meteorologischer Daten unter Verwendung statistischer und anderer Verfahren. |
| Inhalt: | <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in das Softwarepakete Matlab, - Berechnung mit Matlab von statistischen Größen, Korrelationsrechnungen, lineare und nichtlineare Regressionen, Fourierkoeffizienten sowie andere Methoden der Datenanalyse. |
| Empfohlene Literatur: | Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben. |
| Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit Vorlesung: 30 Stunden (2 SWS) Vor- und Nachbereitung: 15 Stunden Prüfungsvorbereitung: 15 Stunden |
| Prüfung: | Mündliche modulübergreifende Einzelprüfung (Prüfer: Prof. Kottmeier) über Inhalte aller Module des Themenbereichs "Statistik und Datenanalyse" (Module StD1 bis StD3) am Ende des 2. Semesters, ca. 60 Minuten. |

Die Vergabe der Leistungspunkte für das Modul erfolgt nach erfolgreicher Lösung von wenigstens 2/3 der gestellten Übungsaufgaben.

Prüfungsbesonderheiten: Modulübergreifende Prüfung

Modulnote: Die Modulnote ist die Note der mündlichen modulübergreifenden Einzelprüfung (100%).

Bedingungen für Prüfungsteilnahme:

Erfolgreiche Absolvierung der Übungen zu StD1 sowie erfolgreiche Teilnahme am Hauptseminar Statistik und Datenanalyse (StD3).

Themenbereich:

Angewandte Meteorologie

| | |
|--|--|
| Modul: | Auswählte Kapitel der angewandten Meteorologie: Laserfernerkundung der Atmosphäre |
| Modulcode: | AnM1 |
| Modulverantwortliche(r): | Prof. Dr. Th. Leisner |
| Dozent(in/en): | Prof. Dr. Th. Leisner, Dr. M. Schnaiter |
| Leistungspunkte (ECTS): | 2 |
| Lehrveranst.-Kennung / SWS / Pflicht: | 4052111 Auswählte Kapitel der angewandten Meteorologie: Laserfernerkundung der Atmosphäre, Vorlesung, 2 SWS, Pflicht |
| Sprache: | deutsch |
| Studiengang und Bereichs-/ Fachzuordnung: | Master Meteorologie (SPO 2008, Änderungssatzung2011), Themenbereich: Angewandte Meteorologie |
| Moduldauer: | 1 Semester |
| Modulturnus: | jedes 4. Semester (im Wechsel mit dem Modul „Ausgewählte Kapitel der angewandten Meteorologie: Radarmeteorologie“), SoSe |
| Teilnahmevoraussetzung: | keine |
| Teilnahmeempfehlung: | keine |
| Qualifikationsziele: | Überblick über die relevanten physikalischen Prozesse der Lichtausbreitung in und der Wechselwirkung von Licht mit der Atmosphäre. Kenntnis grundlegender Funktionsprinzipien von Lasern. Verständnis der Lidar-Gleichung und aktueller Überblick über die verschiedenen Messtechniken und Anwendungen der Laserfernerkundung. |
| Inhalt: | Einführung, Eigenschaften des Lichts, Ausbreitung von Licht in der Atmosphäre, Grundlagen des Lasers, Funktionsprinzipien der Laserfernerkundung (Lidar), Technischer Aufbau von Lidar-Systemen, Überblick gängiger Lidar-Messverfahren mit Anwendungsbeispielen, Weltraumgestützte Lidar-Systeme und Ausblick. |
| Empfohlene Literatur: | Fujii and Fukuchi (Hrsg.) (2005): Laser Remote Sensing. Marcel Dekker Inc., New York. |

Weitkamp, C. (Hrsg.) (2005): LIDAR: Range-Resolved Optical Remote Sensing of the Atmosphere. Springer, New York.
Kovalev und Eichinger (2004): Elastic Lidar. John Wiley & Sons, New York.
Demtröder, W. (2008): Laserspektroskopie 1: Grundlagen. Springer, Heidelberg.

Arbeitsaufwand: Präsenzzeit Vorlesung: 30 Stunden (2 SWS)
Vor- und Nachbereitung: 15 Stunden
Prüfungsvorbereitung: 15 Stunden

Prüfung: Mündliche modulübergreifende Einzelprüfung (Prüfer: Prof. Kottmeier) über Inhalte aller Module des Themenbereichs "Angewandte Meteorologie" (Module AnM1 bis AnM5) am Ende des 2. Semesters, ca. 45 Minuten.

Die Vergabe der Leistungspunkte für das Modul erfolgt nach regelmäßiger Teilnahme.

Prüfungsbesonderheiten: Modulübergreifende Prüfung

Modulnote: Die Modulnote ist die Note der mündlichen modulübergreifenden Einzelprüfung (100%).

Bedingungen für Prüfungsteilnahme: Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen zu Fernerkundung atmosphärischer Zustandsgrößen (AnM2).

| | |
|--|---|
| Modul: | Fernerkundung atmosphärischer Zustandsgrößen |
| Modulcode: | AnM2 |
| Modulverantwortliche(r): | Prof. Dr. J. Orphal |
| Dozent(in/en): | Vorlesung: Prof. Dr. J. Orphal, Dr. B. Sinnhuber Übungen: Prof. Dr. J. Orphal, Dr. B. Sinnhuber |
| Leistungspunkte (ECTS): | 4 |
| Lehrveranst.-Kennung / SWS / Pflicht: | 4052151 Fernerkundung atmosphärischer Zustandsgrößen, Vorlesung, 2 SWS, Pflicht 4052152 Übungen zu Fernerkundung atmosphärischer Zustandsgrößen, Übungen, 1 SWS, Pflicht |
| Sprache: | deutsch |
| Studiengang und Bereichs-/ Fachzuordnung: | Master Meteorologie (SPO 2008, Änderungssatzung2011), Themenbereich: Angewandte Meteorologie |
| Moduldauer: | 1 Semester |
| Modulturnus: | jedes 2. Semester, Sommersemester |
| Teilnahmevoraussetzung: | keine |
| Teilnahmeempfehlung: | keine |
| Qualifikationsziele: | Kennenlernen der Grundlagen und von Methoden von Fernerkundungsverfahren atmosphärischer Parameter. |
| Inhalt: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung, 2. Physikalische Grundlagen, 3. Strahlungstransfer, 4. Inverse Methoden, 5. Grundlagen der Satellitenfernerkundung, 6. Techniken und Anwendungen. |
| Empfohlene Literatur: | wird in Vorlesung bekanntgegeben |
| Arbeitsaufwand: | . |

- Prüfung:** Mündliche modulübergreifende Einzelprüfung (Prüfer: Prof. Kottmeier) über Inhalte aller Module des Themenbereichs "Angewandte Meteorologie" (Module AnM1 bis AnM5) am Ende des 2. Semesters, ca. 45 Minuten.
Die Vergabe der Leistungspunkte für das Modul erfolgt nach erfolgreicher Teilnahme an den Übungen.
- Prüfungsbesonderheiten:** Modulübergreifende Prüfung
- Modulnote:** Die Modulnote ist die Note der mündlichen modulübergreifenden Einzelprüfung (100%).
- Bedingungen für Prüfungsteilnahme:** Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen zu Fernerkundung atmosphärischer Zustandsgrößen (AnM2).

| | |
|--|--|
| Modul: | Meteorologische Naturgefahren |
| Modulcode: | AnM3 |
| Modulverantwortliche(r): | PD Dr. M. Kunz |
| Dozent(in/en): | PD Dr. M. Kunz |
| Leistungspunkte (ECTS): | 2 |
| Lehrveranst.-Kennung / SWS / Pflicht: | 4052121 Meteorologische Naturgefahren, Vorlesung, 2 SWS, Pflicht |
| Sprache: | deutsch |
| Studiengang und Bereichs-/ Fachzuordnung: | Master Meteorologie (SPO 2008, Änderungssatzung zur SPO 2011), Themenbereich: Angewandte Meteorologie |
| Moduldauer: | 1 Semester |
| Modulturnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| Teilnahmevoraussetzung: | keine |
| Teilnahmeempfehlung: | keine |
| Qualifikationsziele: | Die Studierenden gewinnen ein tiefes Verständnis über die Prozesse und Mechanismen, die zu meteorologischen Extremereignissen führen. Damit sind sie in der Lage, das Potential für Extremereignisse und ihre Auswirkungen je nach Region und Jahreszeit aus Wettervorhersagen und -analysen abzuschätzen. |
| Inhalt: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung, 2. Meteorologische Extremereignisse, 3. Dynamik der Atmosphäre, 4. Außertropische Zyklonen: Winterstürme, Fronten, 5. Tropische Zyklonen: Ursachen, Dynamik, Charakteristik, 6. Thermodynamik der Atmosphäre, atmosphärische Stabilität und Auslösung von Konvektion, 7. Entstehung und Charakteristik von Gewitterstürmen: Einzelzellen, Multizellen, Superzellen, MCS/MCC, Gewitterlinien, 8. Mit Gewitterstürmen verbundene Wetterphänomene: Tornados, konvektive Starkwindböen, Derechos, Hagel, 9. Klimaänderung und Extremereignisse. |

- Empfohlene Literatur:** Eigenes, aktualisiertes Skript
Kraus und Ebel: Risiko Wetter. Springer Verlag, Berlin, 2003.
Rauber et al.: Severe and hazardous weather. Kendall Hunt Publ., Dubuque, 2005.
Houze: Cloud dynamics. Academic Press, New York, 1993.
Markowski und Richardson: Mesoscale Meteorology in Midlatitudes. Wiley-Blackwell, 2010.
- Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit Vorlesung: 30 Stunden (2 SWS)
Vor- und Nachbereitung: 15 Stunden
Prüfungsvorbereitung: 15 Stunden
- Prüfung:** Mündliche modulübergreifende Einzelprüfung (Prüfer: Prof. Kottmeier) über Inhalte aller Module des Themenbereichs "Angewandte Meteorologie" (Module AnM1 bis AnM5) am Ende des 2. Semesters, ca. 45 Minuten.
Die Vergabe der Leistungspunkte für das Modul erfolgt nach regelmäßiger Anwesenheit
- Prüfungsbesonderheiten:** Modulübergreifende Prüfung
- Modulnote:** Die Modulnote ist die Note der mündlichen modulübergreifenden Einzelprüfung (100%).
- Bedingungen für Prüfungsteilnahme:** Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen zu Fernerkundung atmosphärischer Zustandsgrößen (AnM2).

| | |
|--|---|
| Modul: | Umweltmeteorologie |
| Modulcode: | AnM4 |
| Modulverantwortliche(r): | Dr. H. Vogel |
| Dozent(in/en): | Dr. H. Vogel |
| Leistungspunkte (ECTS): | 2 |
| Lehrveranst.-Kennung / SWS / Pflicht: | 4052181 Umweltmeteorologie, Vorlesung, 2 SWS, Pflicht |
| Sprache: | deutsch |
| Studiengang und Bereichs-/ Fachzuordnung: | Master Meteorologie (SPO 2008, Änderungssatzung zur SPO 2011), Themenbereich: Angewandte Meteorologie |
| Moduldauer: | 1 Semester |
| Modulturnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| Teilnahmevoraussetzung: | keine |
| Teilnahmeempfehlung: | keine |
| Qualifikationsziele: | Die Vorlesung vermittelt Grundlagen zur Beschreibung verschiedener umweltrelevanter Vorgänge in der Atmosphäre. Dazu gehören verschiedene Methoden zur Berechnung des Windenergiepotentials sowie die Grundlagen zur Berechnung der Ausbreitung von Gasen, Aerosolen, Geruchstoffen und Lärm. Es erfolgt eine Einführung in praxisrelevante numerische Modelle. |
| Inhalt: | Grundlagen, Aspekte der Windenergie, Bestimmung des Windenergiepotentials, Kaltluftabflüsse, Lärmausbreitung, Luftqualität, Geruchsausbreitung. |
| Empfohlene Literatur: | Roedel, Walter: Physik unserer Umwelt: Die Atmosphäre. Springer, Berlin, 2010; Kraus, Helmut: Die Atmosphäre der Erde. Eine Einführung in die Meteorologie. Springer, Berlin, 2004; Kraus, Helmut: Grundlagen der Grenzschichtmeteorologie. Springer, Berlin, 2008; Etling, Dieter: Theoretische Meteorologie. Eine Einführung. Springer, Berlin, 2010; Seinfeld, John H., Pandis, Spyros N.: Atmospheric Chemistry and Physics. John Wiley & Sons, 2006. |

- Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit Vorlesung: 30 Stunden (2 SWS)
Vor- und Nachbereitung: 15 Stunden
Prüfungsvorbereitung: 15 Stunden
- Prüfung:** Mündliche modulübergreifende Einzelprüfung (Prüfer: Prof. Kottmeier) über Inhalte aller Module des Themenbereichs "Angewandte Meteorologie" (Module AnM1 bis AnM5) am Ende des 2. Semesters, ca. 45 Minuten.
Die Vergabe der Leistungspunkte für das Modul erfolgt nach regelmäßiger Anwesenheit.
- Prüfungsbesonderheiten:** Modulübergreifende Prüfung
- Modulnote:** Die Modulnote ist die Note der mündlichen modulübergreifenden Einzelprüfung (100%).
- Bedingungen für Prüfungsteilnahme:**
Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen zu Fernerkundung atmosphärischer Zustandsgrößen (AnM2).

| | |
|--|--|
| Modul: | Exkursion |
| Modulcode: | AnM5 |
| Modulverantwortliche(r): | Prof. Dr. P. Knippertz |
| Dozent(in/en): | wechselnd |
| Leistungspunkte (ECTS): | 2 |
| Lehrveranst.-Kennung / SWS / Pflicht: | 4052263 Exkursion, 2 SWS, Pflicht |
| Sprache: | deutsch |
| Studiengang und Bereichs-/ Fachzuordnung: | Master Meteorologie (SPO 2008, Änderungssatzung 2011), Themenbereich: Angewandte Meteorologie |
| Moduldauer: | Blockveranstaltung, 1 Woche |
| Modulturnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| Teilnahmevoraussetzung: | keine |
| Teilnahmeempfehlung: | keine |
| Qualifikationsziele: | Die Studierenden sind in der Lage, aufgrund der Exkursion wesentliche Arbeitsgebiete, Arbeitsinhalte und Arbeitsmethoden der besuchten, wissenschaftlichen Nicht-KIT-Einrichtungen zu benennen. |
| Inhalt: | Im Rahmen der Exkursion werden Forschungseinrichtungen in Deutschland und/oder im europäischen Ausland besucht, um deren Arbeitsgebiete, Methoden und deren wichtigste Arbeitsergebnisse den Studierenden vorzustellen. |
| Empfohlene Literatur: | wird bekanntgegeben |
| Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit Exkursion: 40 Stunden (2 SWS) Nachbereitung: 15 Stunden Prüfungsvorbereitung: 5 Stunden |
| Prüfung: | Mündliche modulübergreifende Einzelprüfung (Prüfer: Prof. Kottmeier) über Inhalte aller Module des Themenbereichs "Angewandte Meteorologie" (Module AnM1 bis AnM5) am Ende des 2. Semesters, ca. 45 Minuten. Die Vergabe der Leistungspunkte für das Modul erfolgt nach Abgabe und Gutbefund des Exkursionsberichtes. |

Prüfungsbesonderheiten: Modulübergreifende Prüfung

Modulnote: Die Modulnote ist die Note der mündlichen modulübergreifenden Einzelprüfung (100%).

Bedingungen für Prüfungsteilnahme

Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen zu Fernerkundung atmosphärischer Zustandsgrößen (AnM2).

Fächer:

**Spezialisierungsphase und
Einführung in das wissenschaftliche
Arbeiten**

| | |
|--|--|
| Modul: | Spezialisierungsphase |
| Modulcode: | Spe1 |
| Modulverantwortliche(r): | Prof. Dr. Ch. Kottmeier |
| Dozent(in/en): | die Masterarbeits-Betreuer |
| Leistungspunkte (ECTS): | 14 |
| Lehrveranst.-Kennung / SWS / Pflicht: | Spezialisierungsphase, 14 ECTS, entsprechend 14 SWS, Pflicht |
| Sprache: | deutsch |
| Studiengang und Bereichs-/ Fachzuordnung: | Master Meteorologie (SPO 2008, Änderungssatzung 2011), Fach Spezialisierungsphase |
| Moduldauer: | 1 Semester |
| Modulturnus: | jedes Semester |
| Teilnahmevoraussetzung: | keine |
| Teilnahmeempfehlung: | keine |
| Qualifikationsziele: | Die Studierenden wissen um die Vorteile des modularen Arbeitens und sind in der Lage, diese Arbeitsform anzuwenden. Die Studierenden führen eine abgeschlossene Aufgabenstellung, die der Thematik der Masterarbeit sehr nahe steht, in kurzer Zeit durch. Sie setzen sich, bereits in dieser Phase des Studiums, mit den Inhalten der Masterarbeit intensiv auseinander. Durch den gleichzeitigen Besuch der nachfolgend aufgeführten Seminare besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnis in dem von ihnen gewählten Arbeitsbereich sowie durch den Besuch des Karlsruher Meteorologischen Kolloquiums besitzen sie Kenntnisse über die komplette Breite der am IMK behandelten wissenschaftlichen Problemstellungen. |
| Inhalt: | In der Spezialisierungsphase setzen sich die Studierenden mit Inhalten der Masterarbeit intensiv auseinander. Der/die Studierende bearbeitet selbstständig eine kürzere, konkrete, abgeschlossene Aufgabe, die im Zusammenhang mit der Masterarbeit steht. Dies können sein z.B. die Durchführung von Messungen, die Durchführung eines Modelllaufs, das Schreiben eines Unterprogramms, die Aufbereitung und/oder Auswertung vorhandener Meß- oder Modellierungsdaten usw. Die Arbeitsinhalte werden zusammen mit dem Betreuer festgelegt. Die Ergebnisse werden in schriftlicher Form kurz zusammengefasst (max. |

5 DIN-A4-Seiten).

Begleitend besuchen die Studierenden das Karlsruher Meteorologische Kolloquium sowie das Institutsseminar jenes IMK-Teilinstituts, in dem sie ihre Masterarbeit durchführen werden (IMK-TRO: TRO-Seminar, IMK-ASF: Seminar atmosph. Spurenstoffe und Fernerkundung, IMK-AAF: Seminar für Aerosolphysik).

Empfohlene Literatur: wird bekanntgegeben

Arbeitsaufwand: 14 ECTS, entsprechend 420 Stunden; Aufteilung:
Präsenzzeit (Seminare): 30 SWS,
Bearbeitung: 390 SWS

Prüfung: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt nach Durchführung, Abgabe und Gutbefund der bearbeiteten Aufgabe, wobei diese über eine Erfolgskontrolle anderer Art mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet, aber nicht benotet wird. Die Bewertung erfolgt durch den Betreuer der Masterarbeit.

Prüfungsbesonderheiten: keine

Modulnote: unbenotet

Bedingungen für Prüfungsteilnahme:
keine

| | |
|--|--|
| Modul: | Seminar zur Spezialisierungsphase |
| Modulcode: | Spe2 |
| Modulverantwortliche(r): | Prof. Dr. Ch. Kottmeier |
| Dozent(in/en): | Masterarbeits-Betreuer |
| Leistungspunkte (ECTS): | 2 |
| Lehrveranst.-Kennung / SWS / Pflicht: | 4052204 Seminar zur Spezialisierungsphase, 2 SWS, Pflicht |
| Sprache: | deutsch |
| Studiengang und Bereichs-/ Fachzuordnung: | Master Meteorologie (SPO 2008, Änderungssatzung 2011), Fach Spezialisierungsphase |
| Moduldauer: | 1 Semester |
| Modulturnus: | jedes Semester |
| Teilnahmevoraussetzung: | keine |
| Teilnahmeempfehlung: | keine |
| Qualifikationsziele: | Die Studierenden sind in der Lage, sich in vorgegebener Zeit in eine begrenzte wissenschaftliche Aufgabenstellung einzuarbeiten und die gewonnenen Erkenntnisse anschließend in einem Vortrag darzustellen. Die Studierenden wissen um den wissenschaftlichen Kenntnisstand, kennen wichtige offene Fragestellungen und mögliche Lösungsansätze zu der vorgegebenen Aufgabenstellung. Sie besitzen die Fähigkeit, verständlich und präzise zu präsentieren sowie zu diskutieren. |
| Inhalt: | In Vorbereitung auf eine berufliche bzw. eine beruflich wissenschaftliche Tätigkeit wird im Rahmen des Seminars von jedem Studierenden ein spezielles wissenschaftliches Thema eigenständig erarbeitet und vorgetragen. Dies beinhaltet Feststellung <ul style="list-style-type: none"> - des Kenntnisstandes in der Literatur, - wichtiger offener Fragen und möglicher Lösungsansätze, - der bisher in der Literatur hierzu beschriebenen Methoden sowie das - Vorstellen und Diskutieren der Problematik in einem Vortrag. Die Themengebiete ergeben sich i.d.R. aus Forschungsschwerpunkten des Instituts. |
| Empfohlene Literatur: | wird bekanntgegeben |

- Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 30 Stunden (2 SWS)
Vorbereitung: 30 Stunden
- Prüfung:** Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt nach erfolgreichem Vortrag im Rahmen der Institutsteilseminare, wobei der Vortrag über eine Erfolgskontrolle anderer Art mit "bestanden" oder "nicht bestanden" bewertet, aber nicht benotet wird. Die Bewertung erfolgt durch den Betreuer der Masterarbeit und einen Beisitzer.
- Prüfungsbesonderheiten:** keine
- Modulnote:** unbenotet
- Bedingungen für Prüfungsteilnahme:** keine

| | |
|--|---|
| Modul: | Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten |
| Modulcode: | EwA |
| Modulverantwortliche(r): | Prof. Dr. Ch. Kottmeier |
| Dozent(in/en): | Masterarbeits-Betreuer |
| Leistungspunkte (ECTS): | 16 |
| Lehrveranst.-Kennung / SWS / Pflicht: | 4059909 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten, 16 SWS, Pflicht |
| Sprache: | deutsch |
| Studiengang und Bereichs-/ Fachzuordnung: | Master Meteorologie (SPO 2008, Änderungssatzung 2011), Fach Spezialisierungsphase |
| Moduldauer: | 1 Semester |
| Modulturnus: | jedes Semester |
| Teilnahmevoraussetzung: | keine |
| Teilnahmeempfehlung: | keine |
| Qualifikationsziele: | Wesentliches Element wissenschaftlichen Arbeitens ist die Planung der Vorgehensweise zur Lösung eines gegebenen wissenschaftlichen Problems. Ein Hilfsmittel dabei ist die Erstellung eines Konzepts. Diese Vorgehensweise soll am Beispiel der Masterarbeit praktiziert werden. |
| Inhalt: | Die Studierenden fertigen eine kurze schriftliche Ausarbeitung an (max. 5 DIN-A4-Seiten) in Form eines Konzepts für ihre Masterarbeit. Hieraus soll ersichtlich sein, dass sie die wissenschaftliche Zielsetzung erfasst, wesentliche offene Fragen erkannt haben sowie geeignete methodische Herangehensweisen zu beurteilen in der Lage sind und daher fähig, eine zielführende Methode auszuwählen. Das Konzept hierfür ist mit dem Betreuer der Masterarbeit abzustimmen und nach Fertigstellung auch bei diesem abzugeben. Die Bewertung erfolgt durch den zuständigen Erstkorrektor (Hochschullehrer) der Masterarbeit (bestanden/nicht bestanden). |
| Empfohlene Literatur: | wird bekanntgegeben |
| Arbeitsaufwand: | 480 Stunden |

- Prüfung:** Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt nach Durchführung, Abgabe und Gutbefund des geforderten Konzepts, wobei dies über eine Erfolgskontrolle anderer Art mit "bestanden" oder "nicht bestanden" bewertet, aber nicht benotet wird. Die Bewertung erfolgt durch den zuständigen Masterarbeits-Erstkorrektor.
- Prüfungsbesonderheiten:** keine
- Modulnote:** unbenotet (bestanden/nicht bestanden)
- Bedingungen für Prüfungsteilnahme:**
keine