

BSc Meteorologie

SPO 2015

| Sem | | | | | | | | LP |
|-----|---|---|--|---|---|-------------------------------|------------------------------------|-----|
| 1 | KlassExPhys I <i>Mechanik</i> V4 Ü2 8 | KlassThPhys I <i>Einführung</i> V2 Ü2 6 | Höhere Mathematik I V6 Ü2 10 | Einführung in die Meteorologie | | | | 30 |
| 2 | KlassExPhys II <i>Elektrodynamik</i> V3 Ü2 7 | KlassThPhys II <i>Mechanik</i> V2 Ü2 6 | Höhere Mathematik II V6 Ü2 10 | V6 Ü3 S2 14 | | | | 31 |
| 3 | KlassExPhys III <i>Optik/Thermodyn.</i> V5 Ü2 9 | Praktikum Klassische Physik P6 6 | Höhere Mathematik III V2 Ü1 4 | Meteorologisches Messen V2 P9 11 | Grundlagen der Theoretischen Meteorologie V5 Ü3 11 | | Schlüssel- qualifikationen 2 | 29 |
| 4 | | ModExPhys für Lehramt V4 Ü2 8 | Progr+Rechnitzg <i>Programmieren</i> V2 Ü2 6 | | | Statistik und Numerik | | 32 |
| 5 | | | | Synoptische Meteorologie V4 Ü4 12 | Fortgeschrittene Theoretische Meteorologie V5 Ü3 11 | V6 Ü3 14 | Schlüssel- qualifikationen 2 | 29 |
| 6 | | | | | Atmosphärische Zirkulation und Zusammensetzung V4 Ü1 6 | Modul Bachelorarbeit 15 | Schlüssel- qualifikationen 2 | 29 |
| | | | | | | | | 180 |

1. Fach Grundlagen Meteorologie (Umfang 20 LP)

- Einführung in die Meteorologie
- Atmosphärische Zirkulation und Zusammensetzung

2. Fach Theoretische Meteorologie (Umfang 22 LP)

- Grundlagen der Theoretischen Meteorologie
- Fortgeschrittene Theoretische Meteorologie

3. Fach Angewandte Meteorologie (Umfang 37 LP)

- Meteorologisches Messen
- Synoptische Meteorologie
- Statistik und Numerik

4. Fach Bachelorarbeit (Umfang 15 LP)

- Modul Bachelorarbeit

Hinzu kommen noch die Modulbeschreibungen der Fächer „Experimentalphysik“ (4 Module), „Theoretische und Moderne Physik“ (3 Module), „Mathematik und Informatik“ (3 Module) und „Überfachliche Qualifikationen“ (1 Modul)

| | |
|---|--|
| Modul: | Einführung in die Meteorologie |
| Modulcode: | EinM1-2 |
| Modulverantwortliche/r: | Kottmeier |
| Level: | 2 |
| Leistungspunkte: | 14 |
| Studiengang und Bereichs-/Fachzuordnung: | Bachelor Meteorologie, SPO 2015 |
| Moduldauer: | 2 Semester |
| Prüfung: | Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (i.d.R. 45 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor Meteorologie über die in diesem Modul angebotenen Lehrveranstaltungen. |
| Prüfung Besonderheiten: | Bestandteil der Orientierungsprüfung nach § 8 SPO Bachelor Meteorologie, die Prüfung ist bis zum Ende des 2. Fachsemesters anzutreten. |
| Modulnote: | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung. |
| Voraussetzungen: | Keine |
| Bedingungen: | Anmeldung zur Prüfung ist erst möglich, wenn die Studienleistungen „Allgemeine Meteorologie“, „Klimatologie“ und „Einführung in die Synoptik“ erbracht wurden. |
| Empfehlung: | Keine |
| Qualifikationsziele: | Die Studentinnen und Studenten können grundlegende Phänomene der Meteorologie und Klimatologie mit adäquater Terminologie beschreiben und mit Hilfe der zugrundeliegenden physikalischen Prozesse erklären. Sie sind in der Lage die wesentlichen Bestandteile des Klimasystems zu benennen und ihre Wirkung physikalisch korrekt zu beschreiben. Die Studierenden können Klimazonen und -diagramme interpretieren. Die Studentinnen und Studenten sind in der Lage, auf Basis von Standardwetterkarten eine einfache Wetteranalyse durchzuführen und adäquat zu präsentieren. |
| Arbeitsaufwand: | 1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 124h (11 SWS) 2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 236h 3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 60h |
| Inhalt: | Dieses Modul soll Studierenden in die grundlegenden Aspekte der Meteorologie einführen. Neben den fundamentalen physikalischen |

| | |
|---|--|
| | <p>Gesetzen der Atmosphäre (Strahlung, Thermodynamik, Energetik) werden die Zusammensetzung der Luft, meteorologische Grundgrößen, Luftbewegungen und Phasenübergänge von Wasser behandelt. Das Modul vermittelt zudem einen Überblick über Wetterelemente (Luftmassen, Fronten, Zyklonen, Antizyklonen), synoptische Beobachtungen und Wettervorhersage. Es werden Klimadefinitionen, -klassifikationen, -phänomene, -daten sowie Klimawandel behandelt. Darüber hinaus vermittelt das Modul Wissen zum Aufbau des Klimasystems (Atmosphäre, Landoberflächen, Ozeane, Kryosphäre) und Austauschvorgängen zwischen den Subsystemen.</p> |
| <p>Im Modul angebotene Teilleistungen (LV-bezogene Prüfungen/Studien-nachweise):</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1) „Teilleistung Allgemeine Meteorologie“ zu den LVen „Allgemeine Meteorologie“ (4051011) und „Übungen zur Allgemeinen Meteorologie“ (4051012); Vergabe von 6 LP erfolgt nach bestandenem schriftlichen Test; Abmeldung muss bis spätestens bis 24:00 Uhr des Vortages der Prüfung gegenüber dem/der Prüfenden erklärt werden. 2) „Teilleistung Klimatologie“ zu den LVen „Klimatologie“ (4051111) und „Übungen zur Klimatologie“ (4051112); Vergabe von 4 LP erfolgt bei >50% der Punkte in den Übungen 3) „Teilleistung Einführung in die Synoptik“ zur LV „Einführung in die Synoptik“ (4051091); Vergabe von 2 LP erfolgt nach für gut befundenem Vortrag; Abmeldung muss spätestens drei Tage vor dem vereinbarten Termin des Vortrages gegenüber dem/der Prüfenden erklärt werden 4) „Teilleistung Einführung in die Meteorologie“ zur Modulprüfung „Einführung in die Meteorologie“; Vergabe von 2 LP erfolgt nach bestandener Prüfung. |

| | |
|---|--|
| Modul: | Grundlagen der Theoretischen Meteorologie |
| Modulcode: | GrTM3-2 |
| Modulverantwortliche/r: | Hoose |
| Level: | 3 |
| Leistungspunkte: | 11 |
| Studiengang und Bereichs-/Fachzuordnung: | Bachelor Meteorologie, SPO 2015 |
| Moduldauer: | 2 Semester |
| Prüfung: | Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (i.d.R. 45 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor Meteorologie über die in diesem Modul angebotenen Lehrveranstaltungen. |
| Prüfung Besonderheiten: | Keine |
| Modulnote: | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung. |
| Voraussetzungen: | Keine |
| Bedingungen: | Anmeldung zur Prüfung ist erst möglich, wenn die Studienleistungen „Theoretische Meteorologie I“ und „Theoretische Meteorologie II“ erbracht wurden. |
| Empfehlung: | Kenntnisse aus den Modulen Einführung in die Meteorologie, Klassische Experimentalphysik I + II, Höhere Mathematik I + II werden benötigt, Kenntnisse aus den Modulen Klassische Theoretische Physik I + II sind hilfreich. |
| Qualifikationsziele: | Die Studentinnen und Studenten besitzen ein fundiertes Verständnis der hydrodynamischen und thermodynamischen Prinzipien und Zusammenhänge in der Atmosphäre auf Basis physikalischer Gesetzmäßigkeiten und können meteorologische Fragestellungen auf mathematischem Wege lösen. |
| Arbeitsaufwand: | 1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 90h (8 SWS) 2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 180h 3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 60h |
| Inhalt: | Dieses Modul soll Studierenden die theoretischen Grundlagen der für die Atmosphäre relevanten Thermo- und Hydrodynamik vermitteln. Insbesondere werden die relevanten Grundgleichungen (Impulsbilanzgleichung, Kontinuitätsgleichung, Gasgleichung, Erster Hauptsatz der Thermodynamik, allgemeine prognostische |

| | |
|---|--|
| | <p>Temperaturgleichung, Energiebilanzgleichung) und wichtige Näherungen (primitive Gleichungen, Boussinesq und Anelastische Approximationen, Gleichgewichtsströmungen, thermischer Wind, Flachwassersystem) eingeführt. Ein wichtiger Bestand der Hydrodynamik ist die Betrachtung der Vorticitygleichung und der Erhaltung Potentieller Vorticity sowie der Ekman-Schicht und der geostrophischen Anpassung. Im Bereich der Thermodynamik vermittelt das Modul Inhalte zu vertikaler Schichtung, potenzieller Temperatur, Schall- und Schwerewellen sowie Feuchtemaßen und Phasenübergängen in der Atmosphäre. Dabei werden verschiedene Betrachtungsweisen und Koordinatensysteme behandelt (Euler- und Lagrange-Betrachtungsweise, Inertial- und Relativsystem, Isentrope Koordinaten).</p> |
| <p>Im Modul angebotene Teilleistungen (LV-bezogene Prüfungen/Studien-nachweise):</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1) „Teilleistung Theoretische Meteorologie I“ zu den LVen „Theoretische Meteorologie I“ (4051021) und „Übungen zur Theoretischen Meteorologie I“ (4051022); Vergabe von 6 LP erfolgt bei >50% der Punkte in den Übungen 2) „Teilleistung Theoretische Meteorologie II“ zu den LVen „Theoretische Meteorologie II“ (4051121) und „Übungen zur Theoretischen Meteorologie II“ (4051122); Vergabe von 3 LP erfolgt bei >50% der Punkte in den Übungen 3) Teilleistung Grundlagen der Theoretischen Meteorologie“ zur Modulprüfung „Grundlagen der Theoretischen Meteorologie“; Vergabe von 2 LP erfolgt nach bestandener Prüfung. |

| | |
|---|---|
| Modul: | Meteorologisches Messen |
| Modulcode: | MetM3-2 |
| Modulverantwortliche/r: | Kottmeier |
| Level: | 3 |
| Leistungspunkte: | 11 |
| Studiengang und Bereichs-/Fachzuordnung: | Bachelor Meteorologie, SPO 2015 |
| Moduldauer: | 2 Semester |
| Prüfung: | Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (i.d.R. 45 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor Meteorologie über die ausgewählten Lehrveranstaltungen. |
| Prüfung Besonderheiten: | Keine |
| Modulnote: | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung. |
| Voraussetzungen: | Keine |
| Bedingungen: | Anmeldung zur Prüfung ist erst möglich, wenn die Studienleistungen „Instrumentenkunde“ und „Meteorologisches Praktikum“ erbracht wurden. |
| Empfehlung: | Kenntnisse aus dem Modul Einführung in die Meteorologie werden benötigt. |
| Qualifikationsziele: | Die Studentinnen und Studenten können die zu Grunde liegenden Prinzipien in etablierten meteorologischen Messgeräten theoretisch erklären und diese fachgerecht bei eigenen Messungen einsetzen sowie gewonnene Daten unter Verwendung üblicher Standards wissenschaftlich korrekt auswerten. |
| Arbeitsaufwand: | 1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Praktikum: 60h (7 SWS) 2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 240h 3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 30h |
| Inhalt: | Dieses Modul soll Studierenden die grundlegenden theoretischen und praktischen Aspekte meteorologischer Messungen vermitteln. Es werden direkte, indirekte und sondierende Messgeräte und -systeme für Luftdruck, -temperatur und -feuchte sowie für Niederschlag, Strahlung und Wind vorgestellt und deren Kenngrößen, Kalibrierung, dynamisches Verhalten und Eignung für verschiedene Anwendungsbereiche diskutiert. Ein Teil der diskutierten Geräte wird |

| | |
|--|--|
| | von den Studierenden in Labor- und Freiluftversuchen praktische angewendet und die gewonnenen Daten wissenschaftlich ausgewertet. |
| Im Modul angebotene Teilleistungen (LV-bezogene Prüfungen/Studien-nachweise): | <p>5) „Teilleistung Instrumentenkunde“ zur LV „Instrumentenkunde“ (4051171); Vergabe von 2 LP erfolgt nach bestandem schriftlichen Test; Abmeldung muss bis spätestens bis 24:00 Uhr des Vortages der Prüfung gegenüber dem/der Prüfenden erklärt werden</p> <p>6) „Teilleistung Meteorologisches Praktikum“ zur LV „Meteorologisches Praktikum“ (4051xxx); Vergabe von 8 LP erfolgt nach fristgerechter Abgabe und Gutbefund aller schriftlichen Versuchsauswertungen (Bestehen der Eingangsbefragungen bei den Versuchen ist Voraussetzung zur Zulassung zum Versuch)</p> <p>7) Teilleistung Meteorologisches Messen“ zur Modulprüfung „Meteorologisches Messen“; Vergabe von 1 LP erfolgt nach bestandener Prüfung.</p> |

| | |
|---|---|
| Modul: | Fortgeschrittene Theoretische Meteorologie |
| Modulcode: | FoTM5-1 |
| Modulverantwortliche/r: | Braesicke |
| Level: | 4 |
| Leistungspunkte: | 11 |
| Studiengang und Bereichs-/Fachzuordnung: | Bachelor Meteorologie, SPO 2015 |
| Moduldauer: | 1 Semester |
| Prüfung: | Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (i.d.R. 45 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor Meteorologie über die ausgewählten Lehrveranstaltungen. |
| Prüfung Besonderheiten: | Keine. |
| Modulnote: | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung. |
| Voraussetzungen: | Die Teilleistung Theoretische Meteorologie I aus dem Modul Grundlagen der Theoretischen Meteorologie muss bestanden sein um sich in diesem Modul anzumelden. |
| Bedingungen: | Anmeldung zur Prüfung ist erst möglich, wenn die Studienleistungen „Theoretische Meteorologie III“ und „Theoretische Meteorologie IV“ erbracht wurden. |
| Empfehlung: | Kenntnisse aus den Modulen Einführung in die Theoretische Meteorologie werden benötigt, Grundlegende Kenntnisse der theoretischen Physik und höheren Mathematik sind hilfreich. |
| Qualifikationsziele: | Die Studentinnen und Studenten können komplexe konzeptionelle Modelle der theoretischen Meteorologie erklären, sie auf grundlegende atmosphärische Phänomene anwenden und Problemstellungen mit Hilfe dieser Modelle selbstständig mathematisch lösen. |
| Arbeitsaufwand: | 1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 90h (8 SWS) 2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 180h 3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 60h |
| Inhalt: | Dieses Modul soll Studierenden weiterführende theoretische Aspekte der Meteorologie, insbesondere im Bereich von atmosphärischen Wellenphänomenen und der Grenzschicht vermitteln. Im Hinblick auf den ersten Schwerpunkt werden die quasigeostrophische Theorie, barokline Instabilität, Skalenwechselwirkungen und Flüsse sowie die |

| | |
|---|---|
| | <p>Dynamik der mittleren Atmosphäre behandelt. Im Hinblick auf den zweiten Schwerpunkt werden der Aufbau und der Tagesgang der Grenzschicht, die Eigenschaften der Prandtl-Schicht, Bestimmungsverfahren von fühlbarer und latenter Wärme, Stabilitätsmaße Schubspannung, Windgeschwindigkeitsprofile, Rauigkeitslänge, Verschiebungslänge, Monin-Obukhov-Ähnlichkeitstheorie, Profilmethoden, Evaporation/Evapotranspiration sowie Turbulenz behandelt.</p> |
| <p>Im Modul angebotene Teilleistungen (LV- bezogene Prüfungen/Studien- nachweise):</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1) „Übungsschein zur Theoretischen Meteorologie III“ zu den LVen „Theoretische Meteorologie III“ (4051041) und „Übungen zur Theoretischen Meteorologie III“ (4051042); Vergabe von 6 LP erfolgt bei >50% der Punkte in den Übungen 2) „Übungsschein zur Theoretischen Meteorologie IV“ zu den LVen „Theoretische Meteorologie IV“ (4051xxx) und „Übungen zur Theoretischen Meteorologie IV“ (4051xxx); Vergabe von 3 LP erfolgt bei >50% der Punkte in den Übungen 3) „Teilleistung Fortgeschrittene Theoretische Meteorologie“ zur Modulprüfung „Fortgeschrittene Theoretische Meteorologie“; Vergabe von 2 LP erfolgt nach bestandener Prüfung. |

| | |
|---|--|
| Modul: | Numerik und Statistik |
| Modulcode: | NuSt4-2 |
| Modulverantwortliche/r: | Knippertz |
| Level: | 4 |
| Leistungspunkte: | 14 |
| Studiengang und Bereichs-/Fachzuordnung: | Bachelor Meteorologie, SPO 2015 |
| Moduldauer: | 2 Semester |
| Prüfung: | Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (i.d.R. 45 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor Meteorologie über die ausgewählten Lehrveranstaltungen. |
| Prüfung Besonderheiten: | Keine |
| Modulnote: | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung. |
| Voraussetzungen: | Anmeldung zur Prüfung ist erst möglich, wenn die Studienleistungen „Statistik in der Meteorologie“ und „Numerische Methoden in der Meteorologie“ erbracht wurden. |
| Bedingungen: | Keine |
| Empfehlung: | Kenntnisse aus dem Modul Einführung in die Meteorologie und Grundkenntnisse in Höherer Mathematik sowie erste Erfahrungen im Programmieren in einer Linux-Umgebung sind hilfreich. |
| Qualifikationsziele: | Die Studentinnen und Studenten können grundlegende Methoden der beschreibenden und schließenden Statistik auf Konzepte der Wahrscheinlichkeitstheorie zurückführen und mit Hilfe des Softwarepakets „R“ auf einfache Probleme anwenden. Sie sind fähig grundlegende numerische Ansätze, wie sie in meteorologischer Modellierung und Datenanalyse benutzt werden, selber zu programmieren bzw. nachzuvollziehen. Die Studierenden sind in der Lage, die Funktionsweise der wesentlichen Komponenten eines modernen Wettervorhersagesystems fachgerecht zu erläutern und grundlegende Methoden selber anzuwenden. |
| Arbeitsaufwand: | 1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 113h (10 SWS) 2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 247h 3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz derselben: 60h |
| Inhalt: | Dieses Modul soll Studierenden praktische Kenntnisse der Numerik und Statistik vermitteln, wie sie in der Meteorologie bei Datenanalyse, |

| | |
|---|--|
| | <p>numerischer Modellierung, Wettervorhersage oder bei der Interpretation von Forschungsergebnissen verwendet werden. Zum besseren und tieferen Verständnis der Materie werden z.T. auch theoretisch-mathematische Aspekte (z.B. Wahrscheinlichkeitstheorie) behandelt. Im Speziellen behandelt das Modul deskriptive Statistik, grundlegende Wahrscheinlichkeitskonzepte, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Parameterschätzung, Konfidenzintervalle, statistische Hypothesentests, lineare, multiple und nicht-lineare Regression sowie eine kurze Einführung in Zeitreihenanalyse.</p> <p>Im Hinblick auf Numerik werden partielle Differentialgleichungen und Beispiele aus der Meteorologie, finite Differenzenverhalten, verschiedene Advektionsschemata einschließlich semi-lagrangischer Verfahren sowie Stabilitätskriterien diskutiert. Zur praktischen Anwendung dieser numerischen Methoden werden Kenntnisse in Fortran 90/95 sowie in einer Skriptsprache vermittelt.</p> <p>Darüber hinaus vermittelt das Modul Wissen über die Funktionsweise eines modernen Wettervorhersagesystems, insbesondere im Hinblick auf die Diskretisierung der hydrodynamischen Gleichungen, Beobachtungssysteme, Datenassimilation, Chaos und Ensemblevorhersage, Verifikation sowie betriebliche Aspekte der Wettervorhersage.</p> |
| <p>Im Modul angebotene Teilleistungen (LV-bezogene Prüfungen/Studien-nachweise):</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1) „Teilleistung Statistik in der Meteorologie“ zu den LVen „Statistik in der Meteorologie“ (4051071) und „Übungen zur Statistik in der Meteorologie“ (4051072); Vergabe von 4 LP erfolgt bei >50% der Punkte in den Übungen 2) „Teilleistung Numerische Methoden in der Meteorologie“ zu den LVen „Numerische Methoden in der Meteorologie“ (4051081) und „Übungen zu Numerischen Verfahren“ (4051082); Vergabe von 4 LP erfolgt bei >50% der Punkte in den Übungen 3) „Teilleistung Numerische Wettervorhersage“ zu den LVen „Numerische Wettervorhersage“ (4051xxx) und „Übungen zur Numerischen Wettervorhersage“ (4051xxx); Vergabe von 4 LP erfolgt bei >50% der Punkte in den Übungen 4) „Teilleistung Numerik und Statistik“ zur Modulprüfung „Numerik und Statistik“; Vergabe von 2 LP erfolgt nach bestandener Prüfung. |

| | |
|---|---|
| Modul: | Synoptische Meteorologie |
| Modulcode: | SynM5-2 |
| Modulverantwortliche/r: | Fink |
| Level: | 4 |
| Leistungspunkte: | 12 |
| Studiengang und Bereichs-/Fachzuordnung: | Bachelor Meteorologie, SPO 2015 |
| Moduldauer: | 2 Semester |
| Prüfung: | Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (i.d.R. 45 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor Meteorologie über die ausgewählten Lehrveranstaltungen. |
| Prüfung Besonderheiten: | Keine |
| Modulnote: | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung. |
| Voraussetzungen: | Keine |
| Bedingungen: | Anmeldung zur Prüfung ist erst möglich, wenn die Teilleistungen „Synoptik I“ und „Synoptik II“ erbracht wurden. |
| Empfehlung: | Kenntnisse aus den Modulen Einführung in die Meteorologie und Einführung in die Theoretische Meteorologie werden benötigt. |
| Qualifikationsziele: | Die Studentinnen und Studenten können den aktuellen Wetterzustand anhand von üblichen operationellen Beobachtungs-, Analyse- und Vorhersagedaten und unter Benutzung von Software-Werkzeugen (z.B. NinJo-System des Deutschen Wetterdienstes) beurteilen, physikalisch analysieren und bestimmte Wetterelemente diagnostizieren. Sie sind fähig, daraus eine Prognose zu entwickeln und diese physikalisch zu begründen. Die Studierenden sind in der Lage mit Hilfe von elektronischer Medien und Materialien Wetterinformationen adäquat in Wort und Bild zu kommunizieren und zu präsentieren. |
| Arbeitsaufwand: | 1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 113h (10 SWS) 2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 187h 3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 60h |
| Inhalt: | Dieses Modul soll Studierenden praktisches Wissen in der synoptischen Analyse und Wettervorhersage vermitteln. Spezifische Aspekte dabei sind synoptische Analysen am Boden und in der Höhe, Beziehungen zwischen Wind-, Druck- und Temperaturfeld, |

| | |
|---|--|
| | <p>Eigenschaften des horizontalen Strömungsfelds, Drucktendenzgleichung, Vorticitygleichung, vertikaler Aufbau der Atmosphäre, Phänomenologie und Kinematik von Luftmassen, Fronten und Frontalzonen, Frontogenese und -lyse, Lebenszyklus von Zyklonen und Antizyklonen, quasigeostrophische Diagnostik, Omega-Gleichung, Q-Vektor-Diagnostik und baroklines Zweischichtenmodell.</p> |
| <p>Im Modul angebotene Teilleistungen (LV-bezogene Prüfungen/Studienachweise):</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1) „Teilleistung zur Synoptik I“ zu den LVen „Synoptik I“ (4051051), „Übungen zur Synoptik I“ (4051052) und „Seminar zur Wettervorhersage I“ (4051062); Vergabe von 6 LP erfolgt nach bestandem Test in den Übungen und Gutbefund des Vortrags im Seminar zur Wettervorhersage. 2) „Teilleistung Synoptik II“ zu den LVen „Synoptik II“ (4051151), „Übungen zur Synoptik II“ (4051152) und „Seminar zur Wettervorhersage II“ (4051202); Vergabe von 4 LP erfolgt nach bestandem Test in den Übungen und Gutbefund des Vortrags im Seminar zur Wettervorhersage. 3) „Teilleistung Synoptische Meteorologie“ zur Modulprüfung „Synoptische Meteorologie“; Vergabe von 2 LP erfolgt nach bestandener Prüfung. |

| | |
|---|---|
| Modul: | Atmosphärische Zirkulation und Zusammensetzung |
| Modulcode: | AtZZ6-1 |
| Modulverantwortliche/r: | Fink |
| Level: | 2 |
| Leistungspunkte: | 6 |
| Studiengang und Bereichs-/Fachzuordnung: | Bachelor Meteorologie, SPO 2015 |
| Moduldauer: | 1 Semester |
| Prüfung: | Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (i.d.R. 30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor Meteorologie über die ausgewählten Lehrveranstaltungen. |
| Prüfung Besonderheiten: | Keine |
| Modulnote: | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung. |
| Voraussetzungen: | Keine |
| Bedingungen: | Anmeldung zur Prüfung ist erst möglich, wenn die Studienleistungen „Allgemeine Zirkulation“ und „Einführung in Atmosphärische Chemie und Aerosole“ erbracht wurden. |
| Empfehlung: | Grundlegende Kenntnisse über die Dynamik und Chemie des Klimasystems sind hilfreich. |
| Qualifikationsziele: | Die Studentinnen und Studenten können den Antrieb der allgemeinen atmosphärischen Zirkulation durch die breitenabhängige Strahlungsbilanz und die Ursachen großskaliger Zirkulationsformen in allen Klimazonen (Polar-, Ferrel und Hadleyzelle, troposphärische Strahlströme) erläutern. Sie sind in der Lage Konsequenzen der allgemeinen atmosphärischen Zirkulation für den Wasser- und Drehimpulshaushalt der Erde abzuleiten und Interaktionen mit dem Ozean und der Kryosphäre physikalisch zu beschreiben. Sie sind fähig die grundlegenden Prozesse zu erläutern, die zur chemischen Umwandlung der in die Atmosphäre entlassenen Spurengase führen. Zudem können sie wesentliche in der Troposphäre und Stratosphäre ablaufende chemische Umwandlungen benennen und kennen die wichtigsten Quellen, Typen, Konzentrationen und Eigenschaften atmosphärischer Aerosole. |
| Arbeitsaufwand: | 1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 57h (5 SWS) 2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 33h |

| | |
|--|---|
| | 3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 90h |
| Inhalt: | Dieses Modul soll Studierenden ein solides physikalisches Verständnis des Antriebes, der Bestandteile und der Konsequenzen der allgemeinen atmosphärischen Zirkulation vermitteln. Dazu werden insbesondere Aspekte wie Beobachtungsnetze, unterschiedliche Zerlegungsformen der Zirkulation, Strahlungsbilanz, mittlerer Zustand der Atmosphäre, der Ozeane und der Kryosphäre sowie Drehimpuls- und Wasserhaushalt behandelt. Darüber hinaus vermittelt das Modul grundlegende Kenntnisse über die Entwicklung und Zusammensetzung der Atmosphäre sowie der Reaktionskinetik und der Photochemie. Zudem wird die Verteilung von Spurengasen in der Atmosphäre anhand des Zusammenhangs von chemischer Lebensdauer mit Transportzeiten erläutert. Weiterhin gibt es Einführungen in das atmosphärische Aerosolsystem (Quellen, Typen, Konzentrationen), grundlegende Aerosoleigenschaften (Nukleation, Dispersion, Koagulation, Diffusion, Sedimentation, Aerosolthermodynamik) sowie Aerosol-Wolken-Prozesse. |
| Im Modul angebotene Teilleistungen (LV-bezogene Prüfungen/Studien-nachweise): | <ol style="list-style-type: none"> 1) „Teilleistung Allgemeine Zirkulation“ zur LV „Allgemeine Zirkulation“ (4051xxx) 2) „Teilleistung Einführung in Atmosphärische Chemie und Aerosole“ zu den LVen „Einführung in Atmosphärische Chemie und Aerosole“ (4051xxx) und „Übungen zur Einführung in Atmosphärische Chemie und Aerosole“ (4051xxx); Vergabe von 3 LP erfolgt bei >50% der Punkte in den Übungen 3) „Teilleistung Atmosphärische Zirkulation und Zusammensetzung“ zur Modulprüfung „Atmosphärische Zirkulation und Zusammensetzung“; Vergabe von 3 LP erfolgt nach bestandener Prüfung. |

| | |
|---|--|
| Modul: | Modul Bachelorarbeit |
| Modulcode: | MBAr6-1 |
| Modulverantwortliche/r: | Knippertz |
| Level: | 5 |
| Leistungspunkte: | 15 |
| Studiengang und Bereichs-/Fachzuordnung: | Bachelor Meteorologie, SPO 2015 |
| Moduldauer: | 1 Semester |
| Prüfung: | Die Erfolgskontrolle erfolgt gemäß § 14 SPO Bachelor Meteorologie und besteht aus der Bewertung der eigentlichen Bachelorarbeit und der zugehörigen Präsentation im Rahmen des Bachelorhauptseminars durch mindestens einen/eine Hochschullehrer/in, einem/einer habilitierten Wissenschaftler/in der KIT-Fakultät für Physik oder einen/eine leitende Wissenschaftler/in gemäß § 14 abs. 3 Ziff. 1 KITG und einen/eine weitere Prüfenden. Die Gesamtbewertung wird in einem schriftlichen Gutachten festgehalten. |
| Prüfung Besonderheiten: | Die Anmeldung der Bachelorarbeit erfolgt online. Die maximale Bearbeitungsdauer für die Bachelorarbeit beträgt sechs Monate. |
| Modulnote: | Die Modulnote ist die Note der Bachelorarbeit. |
| Voraussetzungen: | Gemäß § 14 Abs. 1 SPO Bachelor Meteorologie ist Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Bachelorarbeit, dass die/der Studierende Modulprüfungen im Umfang von 120 LP erfolgreich abgelegt hat. Insbesondere müssen alle Modulprüfungen in den Fächern „Mathematik und Informatik“, „Experimentalphysik“ und „Theoretische und Moderne Physik“ bestanden worden sein. |
| Bedingungen: | Das Modul besteht aus der Bachelorarbeit und einer Präsentation. Die Präsentation hat spätestens vier Wochen nach Abgabe der Bachelorarbeit zu erfolgen. |
| Empfehlung: | Keine |
| Qualifikationsziele: | Die Studentinnen und Studenten sind in der Lage, ein eingegrenztes Problem aus ihrem Studienfach selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und die gewonnenen Erkenntnisse anschließend in einer schriftlichen Arbeit und in einem Vortrag verständlich und präzise darzustellen und kompetent zu diskutieren. |

| | |
|--|---|
| Arbeitsaufwand: | 1. Präsenzzeit: 20h 2. Vorbereitung der Präsentation: 70h 3. Bachelorarbeit: 360h |
| Inhalt: | Dieses Modul soll Studierenden erste konkrete Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens, Schreibens und Präsentierens vermitteln. Die Themengebiete ergeben sich in der Regel aus aktuellen Forschungsschwerpunkten des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung. Die schriftliche wissenschaftliche Arbeit beinhaltet eine Zusammenfassung des Standes der Literatur, Darstellung der Ziele, verwendeten Methoden und der gewonnenen Ergebnisse sowie eine Diskussion des Erkenntnisgewinnes und der verbleibenden offenen Fragen. |
| Im Modul angebotene Teilleistungen (LV-bezogene Prüfungen/Studien-nachweise): | 1) „Teilleistung Bachelorarbeit“; Vergabe von 12 LP bei Bewertung der Bachelorarbeit mit mindestens „ausreichend“ 2) „Teilleistung Präsentation“; Vergabe von 3 LP bei Gutbefund des Vortrags durch mindestens einen/eine Hochschullehrer/in oder einen/eine leitende Wissenschaftler/in gemäß § 14 abs. 3 Ziff. 1 KITG und einen/eine weitere Prüfenden |

MSc Meteorologie

SPO 2015

| Sem | | | | | LP |
|-----|--|--|-------------------------|-------------------------------|------------|
| 1 | Komponenten des Klimasystems <i>Wahl</i> 12 | Atmosphärische Prozesse <i>v8 Ü2</i> 12 | Wahlpflichtmodul 1 4 | Schlüsselqualifikationen 2 | 30 |
| 2 | Experimentelle Meteorologie <i>V4 Ü1 P6 S2</i> 14 | Angewandte Meteorologie <i>Wahl</i> 10 | Wahlpflichtmodul 2 4 | Schlüsselqualifikationen 2 | 30 |
| 3 | Spezialisierungsphase | | | 30 | 30 |
| 4 | Modul Masterarbeit | | | 30 | 30 |
| | Summe | | | | 120 |

1. Fach Theoretische Meteorologie (Umfang 24 LP)

- Komponenten des Klimasystems
- Atmosphärische Prozesse

2. Fach Angewandte und Experimentelle Meteorologie (Umfang 24 LP)

- Experimentelle Meteorologie
- Angewandte Meteorologie

3. Fach Wissenschaftliches Arbeiten (Umfang 30 LP)

- Spezialisierungsphase

4. Fach Masterarbeit (Umfang 30 LP)

- Modul Masterarbeit

Hinzu kommen noch die Modulbeschreibungen Schlüsselqualifikationen und Nicht-meteorologisches Wahlpflichtfach.

| | |
|---|---|
| Modul: | Komponenten des Klimasystems |
| Modulcode: | KKli1-1 |
| Modulverantwortliche/r: | Fink |
| Level: | 5 |
| Leistungspunkte: | 12 |
| Studiengang und Bereichs-/Fachzuordnung: | Master Meteorologie, SPO 2015 |
| Moduldauer: | 1 Semester |
| Prüfung: | Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (i.d.R. 60 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master Meteorologie über die ausgewählten Lehrveranstaltungen. |
| Prüfung Besonderheiten: | Keine |
| Modulnote: | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung. |
| Voraussetzungen: | In diesem Modul werden LVs mit Übungen (2V1Ü) und ohne Übungen (2V) angeboten. Die Anmeldung zur Prüfung ist erst möglich, wenn Studienleistungen in ausreichender Höhe erbracht wurden. Dafür gibt es zwei verschiedene Wege: – 2 LVs mit 2V1Ü und 2 LVs mit 2V – 1 LV mit 2V1Ü und 4 LVs mit 2V |
| Bedingungen: | Keine |
| Empfehlung: | Grundlagenkenntnisse über das Klimasystem sind hilfreich. |
| Qualifikationsziele: | Die Studentinnen und Studenten sind in der Lage wesentliche Komponenten des Klimasystems zu beschreiben und ihre Eigenschaften physikalisch zu erklären. Sie sind fähig Ursachen von Klimaveränderung fachgerecht darzustellen und kritisch zu diskutieren. Die Studierenden können Beobachtungssysteme zur Klimaüberwachung benennen und die Funktionsweise von Klimamodellen erläutern. Sie sind in der Lage an Hand von diagnostischen Methoden Klima- und Wetterdaten zu analysieren und zu interpretieren. Außerdem können sie erlernte bzw. selbst erarbeitete wissenschaftliche Erkenntnisse fachgerecht präsentieren und diskutieren. |
| Arbeitsaufwand: | 1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 120h 2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 120h 3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 120h |

| | |
|--|---|
| Inhalt: | <p>Dieses Modul soll Studierenden einen Überblick über wichtige Komponenten des Klimasystems, ihre physikalischen und chemischen Hintergründe und ihre zeitlichen und räumlichen Veränderungen geben. Im Speziellen beinhaltet dies:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Physik und Chemie der mittleren Atmosphäre (Struktur, Strahlung, nicht-lokales thermodynamisches Gleichgewicht, Energiebilanz, Photolyse, Messungen, Wellen und Gezeiten, Zirkulationen, Stratosphärenenerwärmung, Aerosole, polare stratosphärische und leuchtende Nachtwolken, Ozon, Klimaänderung) 2) Dynamik und Klima der Tropen (tropische Zirkulationen, Hadley- und Walker-Zelle, Monsune, El Niño, äquatoriale Wellen, Madden-Julian Oszillation, „Easterly Waves“, tropische Wirbelstürme, tropische Böenlinien) 3) Dynamik und Klima der Polargebiete (Geographische Merkmale der Polargebiete, Oberflächenbilanz polarer Eis-, Wasser- und Landoberflächen, Grenzschichtaufbau, Ausbildung typischer Windsysteme, allgemeine atmosphärische Zirkulation, Polargebiete im Klimawandel) 4) Wechselwirkungen zwischen dem Ozean und der Atmosphäre (Physikalische und chemische Eigenschaften des Ozeanwassers, Ekman-Schicht im Ozean, windgetriebene Ozeanströmungen, Sverdrup-Regime, geostrophische Strömungen und Kaltwasseraufquellen, Randströmungen an den westlichen Ozeanrändern, Thermohaline Zirkulation) 5) Ursachen von Klimawandel und Paläoklima (Externe und interne Einflussfaktoren auf das Klima, Ergebnisse und Struktur einfacher Klimamodelle mit und ohne Rückkopplungen, Strahlungswirkung und Bedeutung der Treibhausgase, Ergebnisse von Modellprojektionen des globalen Klimas, Strukturierung des IPCC-Prozesses und Bedeutung für das Leben auf der Erde) 6) Numerische Modellierung und Analyse von Klima- und Klimaveränderung (Klimasystem, konzeptionelle Modelle für Prozesse und feedbacks, chaotische dynamische Systeme, numerische Klimamodelle (EMICS, Globalmodelle, Regionalmodelle), (statistische) Analysemethoden) 7) Vergangener und zukünftiger Klimawandel (systematische Aufarbeitung an Hand des aktuellen Sachstandsberichts des Intergovernmental Panel on Climate Change, Hintergründe zur Entstehung des Berichts, Vorträge über Teilaspekte und Diskussion) |
| Im Modul angebotene Teilleistungen (LV-bezogene Prüfungen/Studienachweise): | <ol style="list-style-type: none"> 1) „Teilleistung Die Mittlere Atmosphäre im Klimasystem“ zur LV „Die Mittlere Atmosphäre im Klimasystem“ (4052061) 2) „Teilleistung Tropische Meteorologie“ zu den LVen „Tropische Meteorologie“ (4052111) und „Übungen zur Tropischen Meteorologie“ (4052112) 3) „Teilleistung Polarmeteorologie“ zur LV „Polarmeteorologie“ (4052101) 4) „Teilleistung Wechselwirkung Ozean-Atmosphäre“ zur LV „Wechselwirkung Ozean-Atmosphäre“ (4052xxx) 5) „Teilleistung Klimawandel“ zur LV „Klimawandel“ (4052xxx) 6) „Teilleistung Modellierung und Analyse des Klimasystems“ zu den |

| | |
|--|--|
| | <p>LVen „Modellierung und Analyse des Klimasystems“ (4052091) und „Übungen zur Modellierung und Analyse des Klimasystems“ (4052092)</p> <p>7) „Teilleistung Hauptseminar IPCC Sachstandsbericht zur LV „Hauptseminar IPCC Sachstandsbericht“ (4052114)</p> <p>8) Teilleistung Komponenten des Klimasystems“ zur Modulprüfung „Komponenten des Klimasystems“; Vergabe von 12 LP nach bestandener Prüfung.</p> |
|--|--|

| | |
|---|---|
| Modul: | Atmosphärische Prozesse |
| Modulcode: | AtPr1-1 |
| Modulverantwortliche/r: | Hoose |
| Level: | 4 |
| Leistungspunkte: | 12 |
| Studiengang und Bereichs-/Fachzuordnung: | Master Meteorologie, SPO 2015 |
| Moduldauer: | 1 Semester |
| Prüfung: | Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (i.d.R. 60 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master Meteorologie über die ausgewählten Lehrveranstaltungen. |
| Prüfung Besonderheiten: | Keine |
| Modulnote: | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung. |
| Voraussetzungen: | Anmeldung zur Prüfung ist erst möglich, wenn die Studienleistungen „Wolkenphysik“, „Fortgeschrittene Atmosphärische Chemie und Aerosole“, „Strahlung“ und „Energetik“ erbracht wurden. |
| Bedingungen: | Keine |
| Empfehlung: | Grundlagenkenntnisse in Aerosolphysik und atmosphärischer Chemie sind hilfreich. |
| Qualifikationsziele: | Die Studentinnen und Studenten können wesentliche Prozesse in der Atmosphäre benennen und mit physikalischen und chemischen Gesetzmäßigkeiten erklären. Insbesondere sind sie in der Lage die Struktur und Dynamik unterschiedlicher Wolkensysteme zu erläutern und mikrophysikalische Prozesse in Wolken abzuschätzen bzw. für idealisierte Bedingungen direkt zu berechnen. Darüber hinaus sind die Studierenden fähig, den Strahlungstransports in der Atmosphäre mathematisch zu beschreiben sowie die Bedeutung von Strahlungsprozessen für den Aufbau der Atmosphäre, für den Klimawandel und für die Messung verschiedener atmosphärischer Variablen zu erklären. Sie können zudem die chemische Struktur sowie die Zusammensetzung des Aerosols der Troposphäre und der Stratosphäre anhand der in der Atmosphäre ablaufenden physikalisch-chemischen Prozesse und Umwandlungen erklären. Sie sind in der Lage, die chemischen und physikalischen Ursachen des stratosphärischen Ozonlochs sowie dessen zukünftige Entwicklung zu erläutern, kennen die wichtigsten Aerosol-Wolkenprozesse und sind |

| | |
|--|---|
| | mit der Köhlertheorie und der klassischen Nukleationstheorie vertraut. |
| Arbeitsaufwand: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 113h (10 SWS) 2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 87h 3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 160h |
| Inhalt: | <p>Dieses Modul soll Studierenden einen Überblick über wichtige physikalische und chemische Prozesse in der Atmosphäre vermitteln. Im Speziellen beinhaltet dies:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Wolkenphysik (Phänomenologie, Wolkendynamik stratiformer und konvektiver Wolken, Wolkenmikrophysik warmer und kalter Wolken, Kollisionen und Koaleszenz, primäre und sekundäre Eisbildung, Depositionswachstum) 2) Atmosphärenchemie (Vertiefung Reaktionskinetik und Photochemie, Konzept des katalytischen Zyklen und chemischen Familien, Bildung des stratosphärischen Ozonlochs und Sommersmogs) und Aerosole (Gas-Partikelprozesse (Kinetik, Diffusion, Kondensation), Aerosoleigenschaften (Diffusion, Koagulation, Sedimentation, Impaktion), Aerosol-Thermodynamik (chemisches Potential, Löslichkeit, Kristallisation), Aerosol-Wolken-Prozesse (Köhlertheorie, Eisnukleation)) 3) Strahlung in der Atmosphäre (Elektromagnetische Wellen, Polarisation, Reflexion, Emission, Strahlungsübertragung, Molekülspektroskopie, Linienverbreiterung, Streuung, optische Erscheinungen, Strahlungsbilanz, Klimawandel, Fernerkundung) 4) Energetik (Mittlere Meridionalzirkulation, stationäre und transiente „Eddies“; Grundformen, Bilanzgleichungen und Transportprozesse der Energieformen in der Atmosphäre; Prinzip der verfügbaren potentiellen Energie; Lorenz Energiezyklus: Energiereservoir und Umwandlungsprozesse) |
| Im Modul angebotene Teilleistungen (LV-bezogene Prüfungen/Studien-nachweise): | <ol style="list-style-type: none"> 1) „Teilleistung Wolkenphysik“ zu den LVen „Wolkenphysik“ (4052081) und „Übungen zur Wolkenphysik“ (4052082); Vergabe von 4 LP erfolgt bei >50% der Punkte in den Übungen 2) „Teilleistung Fortgeschrittene Atmosphärische Chemie und Aerosole“ zu den LVen „Fortgeschrittene Atmosphärische Chemie und Aerosole“ (4052xxx) und „Übungen zur Fortgeschrittenen Atmosphärischen Chemie und Aerosole“ (4052xxx); Vergabe von 4 LP erfolgt bei >50% der Punkte in den Übungen 3) „Teilleistung Strahlung“ zur LV „Strahlung“ (4052xxx) 4) „Teilleistung Energetik“ zur LV „Energetik“ (4052121) 5) „Teilleistung Atmosphärische Prozesse“ zur Modulprüfung „Atmosphärische Prozesse“; Vergabe von 4 LP erfolgt nach bestandener Prüfung. |

| | |
|---|--|
| Modul: | Experimentelle Meteorologie |
| Modulcode: | ExpM2-1 |
| Modulverantwortliche/r: | Kottmeier |
| Level: | 5 |
| Leistungspunkte: | 14 |
| Studiengang und Bereichs-/Fachzuordnung: | Master Meteorologie, SPO 2015 |
| Moduldauer: | 1 Semester |
| Prüfung: | Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (i.d.R. 60 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master Meteorologie über die ausgewählten Lehrveranstaltungen. |
| Prüfung Besonderheiten: | Keine |
| Modulnote: | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung. |
| Voraussetzungen: | Anmeldung zur Prüfung ist erst möglich, wenn die Studienleistungen „Fernerkundung atmosphärischer Zustandsgrößen“, „Radarmeteorologie“, bzw. „Laserfernerkundung der Atmosphäre“, Fortgeschrittenenpraktikum“ und „Exkursion“ erbracht wurden. |
| Bedingungen: | Teilleistungen „Radarmeteorologie“ und „Laserfernerkundung der Atmosphäre“ werden alternierend angeboten und daher kann nur eine der beiden für die Prüfung ausgewählt werden. |
| Empfehlung: | Keine |
| Qualifikationsziele: | Die Studentinnen und Studenten können die Funktionsweise moderner meteorologischer Messverfahren und Messprinzipien erklären und ihre Einsatzmöglichkeiten benennen. Dies gilt insbesondere für Fernerkundungsverfahren, moderne In-Situ-Verfahren sowie Spurenstoff- und Aerosolmesstechnik. Sie sind in der Lage, einfache Versuche im Labor oder im Feld nach Anleitung aufzubauen und durchzuführen, Daten zu erfassen und diese wissenschaftlich fundiert auszuwerten und die Ergebnisse zu interpretieren und zu präsentieren. |
| Arbeitsaufwand: | 1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 57h (5 SWS) 2. Präsenzzeit in Exkursion und Praktikum: 100h 2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 143h 3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 120h |

| | |
|--|--|
| Inhalt: | <p>Dieses Modul soll Studierenden einen Überblick über moderne Messverfahren in der Meteorologie und praktische Aspekte zur Anwendung vermitteln. Insbesondere beinhaltet dies Fernerkundung (physikalische Grundlagen, Strahlungstransfer, inverse Methoden, Grundlagen der Satellitenfernerkundung, Techniken und Anwendungen), Radarverfahren (Streuung und Absorption elektromagnetischer Wellen, Radargleichung, Radarreflektivitätsfaktor und Regenrate, technische Aspekte, Radarstrahlen in einem geschichteten Medium, Windinformationen aus Doppler-Radardaten) und Laserverfahren (Eigenschaften und Ausbreitung von Licht, Grundlagen des Lasers, Funktionsprinzipien der Laserfernerkundung, technischer Aufbau von Lidar-Systemen, Überblick gängiger Lidar-Messverfahren, weltraumgestützte Lidar-Systeme). Zudem vermittelt das Modul den Studierenden anhand des Praktikums und der Exkursion einen Einblick in und praktische Erfahrung mit modernen Messmethoden wie sie in der Forschung am KIT und an anderen Institutionen verwendet werden.</p> |
| Im Modul angebotene Teilleistungen (LV-bezogene Prüfungen/Studien-nachweise): | <ol style="list-style-type: none"> 1) „Teilleistung Fernerkundung atmosphärischer Zustandsgrößen“ zu den LVen „Fernerkundung atmosphärischer Zustandsgrößen“ (4052151) und „Übungen zur Fernerkundung atmosphärischer Zustandsgrößen“ (4052152); Vergabe von 3 LP erfolgt bei >50% der Punkte in den Übungen 2) „Teilleistung Radarmeteorologie“ zur LV „Radarmeteorologie“ (4052xxx) 3) „Teilleistung Laserfernerkundung der Atmosphäre“ zur LV „Laserfernerkundung der Atmosphäre“ (4052xxx) 4) „Teilleistung Fortgeschrittenenpraktikum“ zur LV „Fortgeschrittenenpraktikum“ (4052xxx); Vergabe von 5 LP erfolgt nach fristgerechter Abgabe und Gutbefund der Praktikumsauswertung 5) „Teilleistung Exkursion“ zur LV „Exkursion“ (4052263); Vergabe von 2 LP erfolgt nach für gut befundenem Vortrag; Abmeldung muss spätestens drei Tage vor dem vereinbarten Termin des Vortrages gegenüber dem/der Prüfenden erklärt werden 6) „Teilleistung Experimentelle Meteorologie“ zur Modulprüfung „Experimentelle Meteorologie“; Vergabe von 4 LP nach bestandener Prüfung. |

| | |
|---|--|
| Modul: | Angewandte Meteorologie |
| Modulcode: | AngM2-1 |
| Modulverantwortliche/r: | Kunz |
| Level: | 4 |
| Leistungspunkte: | 10 |
| Studiengang und Bereichs-/Fachzuordnung: | Master Meteorologie, SPO 2015 |
| Moduldauer: | 1 Semester |
| Prüfung: | Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (i.d.R. 60 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master Meteorologie über die ausgewählten Lehrveranstaltungen. |
| Prüfung Besonderheiten: | Keine |
| Modulnote: | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung. |
| Voraussetzungen: | In diesem Modul werden LVs mit Übungen (2V1Ü) und ohne Übungen (2V) angeboten. Die Anmeldung zur Prüfung ist erst möglich, wenn Studienleistung „Methoden der Datenanalyse“ und weitere Studienleistungen in ausreichender Höhe erbracht wurden. Für letzteres gibt es zwei verschiedene Wege: – 1 LV mit 2V1Ü und 1 LV mit 2V – 3 LVs mit 2V |
| Bedingungen: | Teilleistung „Methoden der Datenanalyse“ ist Pflicht. |
| Empfehlung: | Grundlegende Kenntnisse in Statistik sind hilfreich. |
| Qualifikationsziele: | Die Studentinnen und Studenten können wesentliche Anwendungsaspekte der Meteorologie fachgerecht erläutern und bestimmten Anwendungsgebieten zuordnen. Sie sind in der Lage die Funktionsweise eines modernen Wettervorhersagesystems tiefergehend zu beschreiben und können aus Vorhersagen Potential für Extremereignisse und ihre Auswirkungen auf die Bevölkerung und die Versicherungswirtschaft je nach Region und Jahreszeit abschätzen. Die Studierenden sind fähig aus Wetterinformationen Auswirkungen auf Luftbeimengungen und die Erzeugung regenerativer Energie abzuleiten. Sie sind in der Lage meteorologische Daten mit Hilfe von rechnergestützten statistischen und anderen Verfahren zu analysieren. |
| Arbeitsaufwand: | 1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 95h 2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 95h |

| | |
|--|--|
| | 3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 120h |
| Inhalt: | <p>Dieses Modul soll Studierenden einen Überblick über wichtige Anwendungen der Meteorologie in Bereichen wie Wettervorhersage und –warnung, Versicherungs- und Energiewirtschaft, Luftqualität oder Datenanalyse vermitteln: Insbesondere behandelt das Modul folgende Aspekte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Methoden der numerischen Wettervorhersage (hydrodynamische Gleichungssysteme, spektrale Approximationsverfahren, Differenzenapproximation auf irregulären Gittern, statistische Datenassimilationsverfahren, betriebliche Aspekte der Wettervorhersage) 2) Meteorologische Naturgefahren (Extremereignisse, außertropische und tropische Zyklonen, Konvektion, Gewitterstürme, Superzellen, Tornados, konvektive Starkwindböen, Derechos, Hagel, Klimaänderung und Extremereignisse) 3) Ausbreitung von Luftbeimengungen (relevante Spurengase, Tagesgänge von Emissionen und Konzentrationen, Temperaturverlauf und Bewegungsvorgänge in der unteren Atmosphäre, turbulente Diffusion, Turbulenzparametrisierung chemische Umwandlungsvorgänge, numerische Modelle) 4) Energiemeteorologie (Grundlagen des Energiesystems; Anwendung meteorologischen Fachwissens in der Energiewirtschaft insbesondere zur Integration der erneuerbaren Energien Windkraft, Solarenergie und Wasserkraft; Vertiefung einzelner meteorologischer Aspekte mit besonderer Relevanz) 5) Es werden Methoden der Datenanalyse, die in den Geowissenschaften und insbesondere in der Meteorologie / Klimaforschung häufige Anwendung finden, vorgestellt (z.B. Statistische Methoden, Korrelationsanalysen, Least-squares-Verfahren (lineare, multi-lineare, und nichtlineare Regression), Hauptkomponentenanalyse, Fourieranalyse) |
| Im Modul angebotene Teilleistungen (LV-bezogene Prüfungen/Studien-nachweise): | <ol style="list-style-type: none"> 1) „Teilleistung Fortgeschrittene Numerische Wettervorhersage“ zur LV „Fortgeschrittene Numerische Wettervorhersage“ (4052051) 2) „Teilleistung Meteorologische Naturgefahren“ zur LV „Meteorologische Naturgefahren“ (4052121) 3) „Teilleistung Turbulente Ausbreitung“ zur den LVen „Turbulente Ausbreitung“ (4052xxx) und „Übungen zur Turbulenten Ausbreitung“ (4052xxx) 4) „Teilleistung Energiemeteorologie“ zur LV „Energiemeteorologie“ (4052xxx); 5) „Teilleistung Methoden der Datenanalyse“ zur den LVen „Methoden der Datenanalyse“ (4052xxx) und „Übungen zur Methoden der Datenanalyse“ (4052xxx) 6) „Teilleistung Angewandte Meteorologie“ zur Modulprüfung „Angewandte Meteorologie“; Vergabe von 10 LP nach bestandener Prüfung. |

| | |
|---|---|
| Modul: | Spezialisierungsphase |
| Modulcode: | Spph3-1 |
| Modulverantwortliche/r: | Knippertz |
| Level: | 5 |
| Leistungspunkte: | 30 |
| Studiengang und Bereichs-/Fachzuordnung: | Master Meteorologie, SPO 2015 |
| Moduldauer: | 1 Semester |
| Prüfung: | Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Vorstellung und Diskussion eines wissenschaftlichen Konzeptes von i.d.R. 60 Minuten und ist eine Studienleistung nach § 4 Abs. 2 SPO Master. Die Bewertung erfolgt durch eine/einen Prüfenden nach § 17 Abs. 2–4 SPO Master und ein/e Beisitzende/r und wird in einem Protokoll festgehalten. |
| Prüfung Besonderheiten: | Keine |
| Modulnote: | Keine |
| Voraussetzungen: | Bei Anmeldung müssen mindestens drei der vier Modulprüfungen der Fächer „Theoretische Meteorologie“ und „Angewandte und Experimentelle Meteorologie“ bestanden sein. |
| Bedingungen: | Keine |
| Empfehlung: | Besuch des Karlsruher Meteorologischen Kolloquiums und der Institutsseminare |
| Qualifikationsziele: | Die Studentinnen und Studenten sind in der Lage sich selbständig in ein gestelltes wissenschaftliches Thema einzuarbeiten. Sie sind fähig, relevante Literatur zielgerichtet zu identifizieren, zusammenzufassen, kritisch zu hinterfragen und daraus offene Forschungsfragen abzuleiten. Die Studierenden sind in der Lage ein stimmiges wissenschaftliches Konzept zu entwickeln und in einem Vortrag zu präsentieren und zu diskutieren. |
| Arbeitsaufwand: | 1. Eigenständiges wissenschaftliches Arbeiten: 820h 2. Vorbereitung Vortrag und Präsenz in selbigem: 80h |
| Inhalt: | Dieses Modul soll Studierenden die Fähigkeit vermitteln ein stimmiges wissenschaftliches Konzept zu entwickeln und ggf. gegen Kritik zu verteidigen. Die wissenschaftlichen Inhalte richten sich im Allgemeinen nach bestehenden Forschungsschwerpunkten am Institut für |

| | |
|---|--|
| | <p>Meteorologie und Klimaforschung. Die/der Studierende wählt ein Thema nach Absprache mit einem/r Betreuer/in, der/die Hintergrundinformationen und Schlüsselveröffentlichungen zu diesem Thema zu Verfügung stellt. Auf Basis dessen entwickelt die/der Studierende einen Überblick über den Stand der Forschung, sich daraus ergebende offene Fragen und wissenschaftliche Ziele sowie schlussendlich eine methodische Herangehensweisen zum Erreichen dieser Ziele. Erste Tests mit bestehenden Methoden können dabei Teil der Entwicklungsarbeit sein. Am Ende des Moduls wird das Konzept dem Betreuer und einer/m Prüfenden in einem Kurzvortrag dargestellt und diskutiert. Dieses bildet eine wichtige Grundlage für die sich anschließende Masterarbeit.</p> |
| <p>Im Modul angebotene Teilleistungen (LV- bezogene Prüfungen/Studien- nachweise):</p> | <p>„Teilleistung Wissenschaftliche Konzeptentwicklung“</p> |

| | |
|---|--|
| Modul: | Modul Masterarbeit |
| Modulcode: | MMAr4-1 |
| Modulverantwortliche/r: | Knippertz |
| Level: | 5 |
| Leistungspunkte: | 30 |
| Studiengang und Bereichs-/Fachzuordnung: | Master Meteorologie, SPO 2015 |
| Moduldauer: | 1 Semester |
| Prüfung: | Die Erfolgskontrolle erfolgt gemäß § 14 SPO Master Meteorologie und besteht aus der Bewertung der eigentlichen Masterarbeit und der zugehörigen Präsentation durch mindestens einen/eine Hochschullehrer/in, einem/einer habilitierten Wissenschaftler/in der KIT-Fakultät für Physik oder einen/eine leitende Wissenschaftler/in gemäß § 14 abs. 3 Ziff. 1 KITG und einen/eine weitere Prüfenden. Die Gesamtbewertung wird in einem schriftlichen Gutachten festgehalten. |
| Prüfung Besonderheiten: | Die maximale Bearbeitungsdauer für die Masterarbeit beträgt sechs Monate. |
| Modulnote: | Die Modulnote ist die Gesamtnote aus Masterarbeit und Präsentation. |
| Voraussetzungen: | Gemäß § 14 Abs. 1 SPO Master Meteorologie ist Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Masterarbeit, dass die/der Studierende Modulprüfungen im Umfang von 70 LP erfolgreich abgelegt hat. Insbesondere muss das Modul „Spezialisierungsphase“ erfolgreich abgeschlossen worden sein. |
| Bedingungen: | Das Modul besteht aus der Masterarbeit und einer Präsentation. Die Präsentation hat spätestens vier Wochen nach Abgabe der Masterarbeit zu erfolgen, siehe § 14 Abs. 1a SPO Master. |
| Empfehlung: | Besuch des Karlsruher Meteorologischen Kolloquiums und der Institutsseminare |
| Qualifikationsziele: | Die Studentinnen und Studenten sind in der Lage, ein weiterführendes Problem aus ihrem Studienfach selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und die gewonnenen Erkenntnisse anschließend in einer schriftlichen Arbeit und in einem Vortrag verständlich und präzise darzustellen und kompetent zu diskutieren. |
| Arbeitsaufwand: | 1. Präsenzzeit Präsentation: 20h 2. Vorbereitung der Präsentation: 40h |

| | |
|--|--|
| | 3. Masterarbeit: 840h |
| Inhalt: | Dieses Modul soll Studierenden vertiefende Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens, Schreibens und Präsentierens vermitteln. Die Themengebiete ergeben sich in der Regel aus aktuellen Forschungsschwerpunkten des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung. Die schriftliche wissenschaftliche Arbeit beinhaltet eine Zusammenfassung des Standes der Literatur, Darstellung der Ziele, verwendeten Methoden und der gewonnenen Ergebnisse sowie eine Diskussion des Erkenntnisgewinnes und der verbleibenden offenen Fragen. |
| Im Modul angebotene Teilleistungen (LV-bezogene Prüfungen/Studien-nachweise): | „Teilleistung Masterarbeit“; Vergabe von 30 LP bei Bewertung der Masterarbeit mit mindestens „ausreichend“ |