



Karlsruher Institut für Technologie

Modulhandbuch Meteorologie Master

SPO 2015

Sommersemester 2016

Stand: 22.03.2016

KIT-Fakultät für Physik



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----------|---|-----------|
| I | Module | 4 |
| 1 | Überprüfungen | 4 |
| | Voraussetzungen Abschlussarbeiten - M-PHYS-102290 | 4 |
| 2 | Masterarbeit | 5 |
| | Masterarbeit - M-PHYS-100956 | 5 |
| 3 | Atmosphären- und Klimaprozesse | 6 |
| | Komponenten des Klimasystems - M-PHYS-100951 | 6 |
| | Atmosphärische Prozesse - M-PHYS-100952 | 8 |
| 4 | Angewandte und Experimentelle Meteorologie | 10 |
| | Experimentelle Meteorologie - M-PHYS-100953 | 10 |
| | Angewandte Meteorologie - M-PHYS-100954 | 11 |
| 5 | Wissenschaftliches Arbeiten | 13 |
| | Spezialisierungsphase - M-PHYS-100955 | 13 |
| 6 | Wahlpflichtbereich | 14 |
| | Strömungslehre - M-MACH-102503 | 14 |
| | Moderne Theoretische Physik für Lehramt - M-PHYS-101664 | 15 |
| | Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik I - M-PHYS-101707 | 16 |
| | Geophysikalische Naturgefahren und Risikoforschung - M-PHYS-102529 | 17 |
| | Ingenieurgeophysik und Vulkanologie - M-PHYS-102531 | 18 |
| | Computer Vision und GIS - M-BGU-102757 | 19 |
| | GIS und Fernerkundung - M-BGU-102758 | 20 |
| | Computer Vision und Fernerkundung - M-BGU-102759 | 21 |
| | GIS und Geodateninfrastrukturen - M-BGU-102760 | 22 |
| II | Teilleistungen | 23 |
| | Angewandte Meteorologie - T-PHYS-101562 | 23 |
| | Atmosphärische Aerosole - T-PHYS-101549 | 24 |
| | Atmosphärische Chemie - T-PHYS-101548 | 25 |
| | Atmosphärische Prozesse - T-PHYS-101547 | 26 |
| | Die Mittlere Atmosphäre im Klimasystem - T-PHYS-101534 | 27 |
| | Einführung in die Vulkanologie, Prüfung - T-PHYS-103644 | 28 |
| | Einführung in die Vulkanologie, Studienleistung - T-PHYS-103553 | 29 |
| | Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen - T-BGU-101681 | 30 |
| | Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen, Vorleistung - T-BGU-103541 | 31 |
| | Einführung in Klassifizierungsverfahren der Fernerkundung - T-BGU-105725 | 32 |
| | Energetik - T-PHYS-101546 | 33 |
| | Energiemeteorologie - T-PHYS-101560 | 34 |
| | Exkursion - T-PHYS-101554 | 35 |
| | Experimentelle Meteorologie - T-PHYS-101555 | 36 |
| | Fernerkundung Atmosphärischer Zustandsgrößen - T-PHYS-101550 | 37 |
| | Fortgeschrittene Numerische Wettervorhersage - T-PHYS-101556 | 38 |
| | Fortgeschrittenenpraktikum - T-PHYS-101553 | 39 |
| | Geodateninfrastrukturen und Web-Dienste - T-BGU-101756 | 40 |
| | Geodateninfrastrukturen und Web-Dienste, Vorleistung - T-BGU-101757 | 41 |
| | Geological Hazards and Risk - T-PHYS-103525 | 42 |
| | Hauptseminar IPCC Sachstandsbericht - T-PHYS-101540 | 43 |
| | Image Processing and Computer Vision - T-BGU-101732 | 44 |

| | |
|---|----|
| Ingenieurgeophysik - T-PHYS-104738 | 45 |
| Komponenten des Klimasystems - T-PHYS-101541 | 46 |
| Masterarbeit - T-PHYS-101564 | 47 |
| Meteorologische Naturgefahren - T-PHYS-101557 | 48 |
| Methoden der Datenanalyse - T-PHYS-101561 | 49 |
| Modellierung und Analyse des Klimasystems - T-PHYS-101539 | 50 |
| Moderne Theoretische Physik für Lehramt - T-PHYS-103204 | 51 |
| Moderne Theoretische Physik für Lehramt - Vorleistung - T-PHYS-103203 | 52 |
| Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1 - T-PHYS-105134 | 53 |
| Polarmeteorologie - T-PHYS-101536 | 54 |
| Radarmeteorologie - T-PHYS-101551 | 55 |
| Seminar zur geophysikalischen Risikoforschung - T-PHYS-105113 | 56 |
| Statistik in der Meteorologie - T-PHYS-101515 | 57 |
| Strömungslehre - T-MACH-105023 | 58 |
| Tropische Meteorologie - T-PHYS-101535 | 59 |
| Turbulente Ausbreitung - T-PHYS-101558 | 60 |
| Wissenschaftliche Konzeptentwicklung - T-PHYS-101563 | 61 |
| Wolkenphysik - T-PHYS-101543 | 62 |

Stichwortverzeichnis

63

Teil I Module

1 Überprüfungen

M Modul: Voraussetzungen Abschlussarbeiten [M-PHYS-102290]

Verantwortung:

| | | |
|-----------------------|--------|-------|
| Leistungspunkte 70 | Zyklus | Dauer |
|-----------------------|--------|-------|

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|------|---------------|
| T-PHYS-101563 | Wissenschaftliche Konzeptentwicklung (S. 61) | 30,0 | |

Wahlbereich

Wahlpflichtblock; min. 40 Leistungspunkte

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|------|--|
| T-PHYS-101515 | Statistik in der Meteorologie (S. 57) | 0,0 | Peter Knippertz |
| T-PHYS-101534 | Die Mittlere Atmosphäre im Klimasystem (S. 27) | 0,0 | Michael Höpfner, Miriam Sinnhuber |
| T-PHYS-101535 | Tropische Meteorologie (S. 59) | 0,0 | Peter Knippertz, Sarah Jones |
| T-PHYS-101536 | Polarmeteorologie (S. 54) | 0,0 | Christoph Kottmeier |
| T-PHYS-101539 | Modellierung und Analyse des Klimasystems (S. 50) | 0,0 | Gerd Schädler |
| T-PHYS-101540 | Hauptseminar IPCC Sachstandsbericht (S. 43) | 0,0 | André Butz, Michael Höpfner, Peter Knippertz |
| T-PHYS-101541 | Komponenten des Klimasystems (S. 46) | 12,0 | Andreas Fink |
| T-PHYS-101543 | Wolkenphysik (S. 62) | 0,0 | Corinna Hoose |
| T-PHYS-101546 | Energetik (S. 33) | 0,0 | Andreas Fink |
| T-PHYS-101547 | Atmosphärische Prozesse (S. 26) | 12,0 | Corinna Hoose |
| T-PHYS-101548 | Atmosphärische Chemie (S. 25) | 0,0 | Roland Ruhnke |
| T-PHYS-101549 | Atmosphärische Aerosole (S. 24) | 0,0 | Ottmar Möhler |
| T-PHYS-101550 | Fernerkundung Atmosphärischer Zustandsgrößen (S. 37) | 0,0 | Björn Martin Sinnhuber, Johannes Orphal |
| T-PHYS-101551 | Radarmeteorologie (S. 55) | 0,0 | Jan Handwerker |
| T-PHYS-101553 | Fortgeschrittenenpraktikum (S. 39) | 0,0 | Christoph Kottmeier |
| T-PHYS-101554 | Exkursion (S. 35) | 0,0 | Peter Knippertz |
| T-PHYS-101555 | Experimentelle Meteorologie (S. 36) | 14,0 | Christoph Kottmeier |
| T-PHYS-101556 | Fortgeschrittene Numerische Wettervorhersage (S. 38) | 0,0 | Gerhard Adrian |
| T-PHYS-101557 | Meteorologische Naturgefahren (S. 48) | 0,0 | Michael Kunz |
| T-PHYS-101558 | Turbulente Ausbreitung (S. 60) | 0,0 | Bernhard Vogel, Heike Vogel |
| T-PHYS-101560 | Energiemeteorologie (S. 34) | 0,0 | Stefan Emeis |
| T-PHYS-101561 | Methoden der Datenanalyse (S. 49) | 0,0 | Miriam Sinnhuber |
| T-PHYS-101562 | Angewandte Meteorologie (S. 23) | 10,0 | Michael Kunz |

Voraussetzungen

Keine

2 Masterarbeit

M Modul: Masterarbeit [M-PHYS-100956]

Verantwortung: Peter Knippertz

| | | |
|------------------------|----------------|--------------|
| Leistungspunkte | Zyklus | Dauer |
| 30 | Jedes Semester | 1 Semester |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|----------------------|------|-----------------|
| T-PHYS-101564 | Masterarbeit (S. 47) | 30,0 | Peter Knippertz |

Erfolgskontrollen

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.

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.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

1. Das Modul kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor das Modul [M-PHYS-100955] *Spezialisierungsphase* erfolgreich mit der letzten Teilprüfung abgeschlossen wurde.
2. Das Modul kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor das Modul [M-PHYS-102290] *Voraussetzungen Abschlussarbeiten* erfolgreich mit der letzten Teilprüfung abgeschlossen wurde.

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.

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.

Empfehlungen

Besuch des Karlsruher Meteorologischen Kolloquiums und der Institutsseminare

3 Atmosphären- und Klimaprozesse

M Modul: Komponenten des Klimasystems [M-PHYS-100951]

Verantwortung: Andreas Fink

| | | |
|------------------------|----------------------------------|--------------|
| Leistungspunkte | Zyklus | Dauer |
| 12 | Jedes 2. Semester Wintersemester | 1 Semester |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--------------------------------------|------|---------------|
| T-PHYS-101541 | Komponenten des Klimasystems (S. 46) | 12,0 | Andreas Fink |

Wahlpflichtblock Komponenten des Klimasystems

Wahlpflichtblock; min. 3, max. 5 Teilleistungen

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|-----|--|
| T-PHYS-101535 | Tropische Meteorologie (S. 59) | 0,0 | Peter Knippertz, Sarah Jones |
| T-PHYS-101515 | Statistik in der Meteorologie (S. 57) | 0,0 | Peter Knippertz |
| T-PHYS-101539 | Modellierung und Analyse des Klimasystems (S. 50) | 0,0 | Gerd Schädler |
| T-PHYS-101540 | Hauptseminar IPCC Sachstandsbericht (S. 43) | 0,0 | André Butz, Michael Höpfner, Peter Knippertz |
| T-PHYS-101536 | Polarmeteorologie (S. 54) | 0,0 | Christoph Kottmeier |
| T-PHYS-101534 | Die Mittlere Atmosphäre im Klimasystem (S. 27) | 0,0 | Michael Höpfner, Miriam Sinnhuber |

Erfolgskontrollen

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.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

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.

Inhalt

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:

- 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)

Empfehlungen

Grundlagenkenntnisse über das Klimasystem sind hilfreich.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 120 Stunden
2. Vor-/Nachbereitung derselben: 120 Stunden
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 120 Stunden

M Modul: Atmosphärische Prozesse [M-PHYS-100952]**Verantwortung:** Corinna Hoose

| Leistungspunkte | Zyklus | Dauer |
|-----------------|----------------------------------|------------|
| 12 | Jedes 2. Semester Wintersemester | 1 Semester |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---------------------------------|------|---------------|
| T-PHYS-101543 | Wolkenphysik (S. 62) | 0,0 | Corinna Hoose |
| T-PHYS-101546 | Energetik (S. 33) | 0,0 | Andreas Fink |
| T-PHYS-101548 | Atmosphärische Chemie (S. 25) | 0,0 | Roland Ruhnke |
| T-PHYS-101549 | Atmosphärische Aerosole (S. 24) | 0,0 | Ottmar Möhler |
| T-PHYS-101547 | Atmosphärische Prozesse (S. 26) | 12,0 | Corinna Hoose |

Erfolgskontrollen

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (i.d.R. 60 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master Meteorologie über die in diesem Modul angebotenen Lehrveranstaltungen.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

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.

Inhalt

Dieses Modul soll Studierenden einen Überblick über wichtige physikalische und chemische Prozesse in der Atmosphäre vermitteln. Im Speziellen beinhaltet dies:

- 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, Einukleation))
- 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)

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 113 Stunden
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 87 Stunden

3 ATMOSPHEREN- UND KLIMAPROZESSE

3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 160 Stunden

4 Angewandte und Experimentelle Meteorologie

M Modul: Experimentelle Meteorologie [M-PHYS-100953]

Verantwortung: Christoph Kottmeier

| | | |
|------------------------------|---|----------------------------|
| Leistungspunkte 14 | Zyklus Jedes 2. Semester Sommersemester | Dauer 1 Semester |
|------------------------------|---|----------------------------|

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|------|---|
| T-PHYS-101550 | Fernerkundung Atmosphärischer Zustandsgrößen (S. 37) | 0,0 | Björn Martin Sinnhuber, Johannes Orphal |
| T-PHYS-101553 | Fortgeschrittenenpraktikum (S. 39) | 0,0 | Christoph Kottmeier |
| T-PHYS-101554 | Exkursion (S. 35) | 0,0 | Peter Knippertz |
| T-PHYS-101551 | Radarmeteorologie (S. 55) | 0,0 | Jan Handwerker |
| T-PHYS-101555 | Experimentelle Meteorologie (S. 36) | 14,0 | Christoph Kottmeier |

Erfolgskontrollen

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.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

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.

Inhalt

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.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 57 Stunden
2. Präsenzzeit in Exkursion und Praktikum: 100 Stunden-
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 143 Stunden
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 120 Stunden

M Modul: Angewandte Meteorologie [M-PHYS-100954]**Verantwortung:** Michael Kunz

| | | |
|------------------------------|---|----------------------------|
| Leistungspunkte 10 | Zyklus Jedes 2. Semester Sommersemester | Dauer 1 Semester |
|------------------------------|---|----------------------------|

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|-----------------------------------|------|------------------|
| T-PHYS-101561 | Methoden der Datenanalyse (S. 49) | 0,0 | Miriam Sinnhuber |
| T-PHYS-101562 | Angewandte Meteorologie (S. 23) | 10,0 | Michael Kunz |

Wahlpflichtblock Angewandte Meteorologie
Wahlpflichtblock; min. 2, max. 3 Teilleistungen

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|-----|-----------------------------|
| T-PHYS-101560 | Energiemeteorologie (S. 34) | 0,0 | Stefan Emeis |
| T-PHYS-101558 | Turbulente Ausbreitung (S. 60) | 0,0 | Bernhard Vogel, Heike Vogel |
| T-PHYS-101557 | Meteorologische Naturgefahren (S. 48) | 0,0 | Michael Kunz |
| T-PHYS-101556 | Fortgeschrittene Numerische Wettervorhersage (S. 38) | 0,0 | Gerhard Adrian |

Erfolgskontrollen

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.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

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.

Inhalt

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:

- 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 ein-

zelner 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)

Empfehlungen

Grundlegende Kenntnisse in Statistik sind hilfreich.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 95 Stunden
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 95 Stunden
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 120 Stunden

5 Wissenschaftliches Arbeiten

M Modul: Spezialisierungsphase [M-PHYS-100955]

Verantwortung: Peter Knippertz

| | | |
|------------------------|----------------|--------------|
| Leistungspunkte | Zyklus | Dauer |
| 30 | Jedes Semester | 1 Semester |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|------|-----------------|
| T-PHYS-101563 | Wissenschaftliche Konzeptentwicklung (S. 61) | 30,0 | Peter Knippertz |

Erfolgskontrollen

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.

Modulnote

Dieses Modul ist unbenotet.

Voraussetzungen

Bei Anmeldung müssen mindestens drei der vier Modulprüfungen der Fächer "Atmosphäre- und Klimaprozesse" und "Angewandte und Experimentelle Meteorologie" bestanden sein.

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.

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 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.

Empfehlungen

Besuch des Karlsruher Meteorologischen Kolloquiums und der Institutsseminare

Arbeitsaufwand

1. Eigenständiges wissenschaftliches Arbeiten: 820 Stunden
2. Vorbereitung Vortrag und Präsenz in selbigem: 80 Stunden

6 Wahlpflichtbereich

M Modul: Strömungslehre [M-MACH-102503]

Verantwortung:

| | | |
|------------------------|---------------|--------------|
| Leistungspunkte | Zyklus | Dauer |
| 8 | | |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|------------------------|-----|---------------|
| T-MACH-105023 | Strömungslehre (S. 58) | 8,0 | |

Voraussetzungen

keine

M Modul: Moderne Theoretische Physik für Lehramt [M-PHYS-101664]

Verantwortung: Ulrich Nierste

| | | |
|-----------------------------|---|----------------------------|
| Leistungspunkte 8 | Zyklus Jedes 2. Semester Wintersemester | Dauer 1 Semester |
|-----------------------------|---|----------------------------|

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|-----|----------------|
| T-PHYS-103203 | Moderne Theoretische Physik für Lehramt - Vorleistung (S. 52) | 0,0 | Ulrich Nierste |
| T-PHYS-103204 | Moderne Theoretische Physik für Lehramt (S. 51) | 8,0 | Ulrich Nierste |

Voraussetzungen
keine

M Modul: Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik I [M-PHYS-101707]**Verantwortung:** Matthias Steinhauser

| | | |
|------------------------|----------------------------------|--------------|
| Leistungspunkte | Zyklus | Dauer |
| 8 | Jedes 2. Semester Sommersemester | 1 Semester |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|-----|------------------|
| T-PHYS-102317 | Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1, Vorleistung 1 (S. ??) | 4,0 | Frans Klinkhamer |
| T-PHYS-105134 | Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1 (S. 53) | 4,0 | Jörg Schmalian |

Voraussetzungen

keine

M Modul: Geophysikalische Naturgefahren und Risikoforschung [M-PHYS-102529]

Verantwortung: Friedemann Wenzel

| | | |
|------------------------|---------------|--------------|
| Leistungspunkte | Zyklus | Dauer |
| 8 | | |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|-----|-------------------|
| T-PHYS-103525 | Geological Hazards and Risk (S. 42) | 6,0 | Friedemann Wenzel |
| T-PHYS-105113 | Seminar zur geophysikalischen Risikoforschung (S. 56) | 2,0 | Friedemann Wenzel |

Voraussetzungen
keine

M Modul: Ingenieurgeophysik und Vulkanologie [M-PHYS-102531]

Verantwortung: Friedemann Wenzel

| | | |
|------------------------|---------------|--------------|
| Leistungspunkte | Zyklus | Dauer |
| 8 | | |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|-----|--------------------|
| T-PHYS-103553 | Einführung in die Vulkanologie, Studienleistung (S. 29) | 3,0 | Ellen Gottschämmer |
| T-PHYS-103644 | Einführung in die Vulkanologie, Prüfung (S. 28) | 1,0 | Ellen Gottschämmer |
| T-PHYS-104738 | Ingenieurgeophysik (S. 45) | 4,0 | Friedemann Wenzel |

Voraussetzungen

keine

M Modul: Computer Vision und GIS [M-BGU-102757]**Verantwortung:** Stefan Hinz

| | | |
|------------------------|---------------|--------------|
| Leistungspunkte | Zyklus | Dauer |
| 9 | | |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|--------------|--|-----|-------------------------------|
| T-BGU-101681 | Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen (S. 30) | 3,0 | Norbert Rösch, Sven Wursthorn |
| T-BGU-103541 | Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen, Vorleistung (S. 31) | 3,0 | Norbert Rösch, Sven Wursthorn |
| T-BGU-101732 | Image Processing and Computer Vision (S. 44) | 3,0 | Stefan Hinz |

Voraussetzungen

keine

M Modul: GIS und Fernerkundung [M-BGU-102758]**Verantwortung:** Stefan Hinz

| | | |
|------------------------|---------------|--------------|
| Leistungspunkte | Zyklus | Dauer |
| 9 | | |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|--------------|--|-----|-------------------------------|
| T-BGU-105725 | Einführung in Klassifizierungsverfahren der Fernerkundung (S. 32) | 3,0 | Uwe Weidner |
| T-BGU-101681 | Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen (S. 30) | 3,0 | Norbert Rösch, Sven Wursthorn |
| T-BGU-103541 | Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen, Vorleistung (S. 31) | 3,0 | Norbert Rösch, Sven Wursthorn |

Voraussetzungen

keine

M Modul: Computer Vision und Fernerkundung [M-BGU-102759]

Verantwortung: Stefan Hinz

| | | |
|------------------------|---------------|--------------|
| Leistungspunkte | Zyklus | Dauer |
| 6 | | |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|--------------|---|-----|---------------|
| T-BGU-101732 | Image Processing and Computer Vision (S. 44) | 3,0 | Stefan Hinz |
| T-BGU-105725 | Einführung in Klassifizierungsverfahren der Fernerkundung (S. 32) | 3,0 | Uwe Weidner |

Voraussetzungen

keine

M Modul: GIS und Geodateninfrastrukturen [M-BGU-102760]**Verantwortung:** Stefan Hinz

| | | |
|------------------------|---------------|--------------|
| Leistungspunkte | Zyklus | Dauer |
| 10 | | |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|--------------|--|-----|-------------------------------|
| T-BGU-101681 | Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen (S. 30) | 3,0 | Norbert Rösch, Sven Wursthorn |
| T-BGU-103541 | Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen, Vorleistung (S. 31) | 3,0 | Norbert Rösch, Sven Wursthorn |
| T-BGU-101756 | Geodateninfrastrukturen und Web-Dienste (S. 40) | 1,0 | Stefan Hinz |
| T-BGU-101757 | Geodateninfrastrukturen und Web-Dienste, Vorleistung (S. 41) | 3,0 | Stefan Hinz |

Voraussetzungen

keine

Teil II

Teilleistungen

T Teilleistung: Angewandte Meteorologie [T-PHYS-101562]

Verantwortung: Michael Kunz
Bestandteil von: [M-PHYS-102290] Voraussetzungen Abschlussarbeiten
[M-PHYS-100954] Angewandte Meteorologie

Leistungspunkte
10,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-------------------------|-----|----------|
| SS 2016 | 7800023 | Angewandte Meteorologie | - | - |

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

1. Die Teilleistung kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-PHYS-101561] *Methoden der Datenanalyse* erfolgreich abgeschlossen wurde.
2. Es müssen 1 von 2 Bestandteile erfüllt werden:
 - (a) Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:
 - i. Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:
 - Das Modul kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-PHYS-101558] *Turbulente Ausbreitung* erfolgreich abgeschlossen wurde.
 - ii. Es müssen 1 von 3 Bestandteile erfüllt werden:
 - A. Das Modul kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-PHYS-101556] *Fortgeschrittene Numerische Wettervorhersage* erfolgreich abgeschlossen wurde.
 - B. Das Modul kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-PHYS-101557] *Meteorologische Naturgefahren* erfolgreich abgeschlossen wurde.
 - C. Das Modul kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-PHYS-101560] *Energiemeteorologie* erfolgreich abgeschlossen wurde.
 - (b) Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:
 - i. Das Modul kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-PHYS-101556] *Fortgeschrittene Numerische Wettervorhersage* erfolgreich abgeschlossen wurde.
 - ii. Das Modul kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-PHYS-101557] *Meteorologische Naturgefahren* erfolgreich abgeschlossen wurde.
 - iii. Das Modul kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-PHYS-101560] *Energiemeteorologie* erfolgreich abgeschlossen wurde.

T Teilleistung: Atmosphärische Aerosole [T-PHYS-101549]

Verantwortung: Ottmar Möhler
Bestandteil von: [M-PHYS-102290] Voraussetzungen Abschlussarbeiten
[M-PHYS-100952] Atmosphärische Prozesse

Leistungspunkte
0,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|---------|------------------------------------|-----|----------------------------------|
| WS 15/16 | 7800038 | Atmosphärische Aerosole | | |
| WS 15/16 | 4052031 | Atmosphärische Aerosole | 2 | Ottmar Möhler, Thomas Leisner |
| WS 15/16 | 4052032 | Übungen zu Atmosphärische Aerosole | 1 | Ottmar Möhler, Thomas Leisner |

Erfolgskontrollen

Vergabe von 4 LP erfolgt nach >50% der Punkte in den Übungen.

Ersetzt

Fortgeschrittene Chemie und Aerosole

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

Verantwortung: Roland Ruhnke
Bestandteil von: [M-PHYS-102290] Voraussetzungen Abschlussarbeiten
[M-PHYS-100952] Atmosphärische Prozesse

Leistungspunkte
0,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-----------------------|-----|---------------|
| WS 15/16 | 7800037 | Atmosphärische Chemie | 2 | Roland Ruhnke |

Erfolgskontrollen
keine

Ersetzt
Strahlung

T Teilleistung: Atmosphärische Prozesse [T-PHYS-101547]

Verantwortung: Corinna Hoose
Bestandteil von: [M-PHYS-102290] Voraussetzungen Abschlussarbeiten
[M-PHYS-100952] Atmosphärische Prozesse

Leistungspunkte
12,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-------------------------|-----|----------|
| WS 15/16 | 7800039 | Atmosphärische Prozesse | - | - |
| SS 2016 | 7800016 | Atmosphärische Prozesse | - | - |

Erfolgskontrollen

Siehe Modul

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

1. Die Teilleistung kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-PHYS-101543] *Wolkenphysik* erfolgreich abgeschlossen wurde.
2. Die Teilleistung kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-PHYS-101546] *Energetik* erfolgreich abgeschlossen wurde.
3. Die Teilleistung kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-PHYS-101548] *Atmosphärische Chemie* erfolgreich abgeschlossen wurde.
4. Die Teilleistung kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-PHYS-101549] *Atmosphärische Aerosole* erfolgreich abgeschlossen wurde.

T Teilleistung: Die Mittlere Atmosphäre im Klimasystem [T-PHYS-101534]

Verantwortung: Michael Höpfner, Miriam Sinnhuber
Bestandteil von: [M-PHYS-102290] Voraussetzungen Abschlussarbeiten
[M-PHYS-100951] Komponenten des Klimasystems

Leistungspunkte
0,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|-----|--------------------------------------|
| WS 15/16 | 7800008 | Die Mittlere Atmosphäre im Klimasystem | | |
| WS 15/16 | 4052061 | Die mittlere Atmosphäre im Klimasystem | 2 | Michael Höpfner, Miriam Sinnhuber |

Erfolgskontrollen

keine

T Teilleistung: Einführung in die Vulkanologie, Prüfung [T-PHYS-103644]

Verantwortung: Ellen Gottschämmer

Bestandteil von: [M-PHYS-102531] Ingenieurgeophysik und Vulkanologie

Leistungspunkte

1,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|-----|----------|
| SS 2016 | 7800044 | Einführung in die Vulkanologie, Prüfung | | |

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-PHYS-103553] *Einführung in die Vulkanologie, Studienleistung* erfolgreich abgeschlossen wurde.

T Teilleistung: Einführung in die Vulkanologie, Studienleistung [T-PHYS-103553]

Verantwortung: Ellen Gottschämmer

Bestandteil von: [M-PHYS-102531] Ingenieurgeophysik und Vulkanologie

Leistungspunkte
3,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|-----|----------|
| SS 2016 | 7800043 | Einführung in die Vulkanologie, Studienleistung | | |

T Teilleistung: Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen [T-BGU-101681]

Verantwortung: Norbert Rösch, Sven Wursthorn
Bestandteil von: [M-BGU-102757] Computer Vision und GIS
[M-BGU-102758] GIS und Fernerkundung
[M-BGU-102760] GIS und Geodateninfrastrukturen

Leistungspunkte
3,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|----------|---|-----|----------|
| WS 15/16 | 82101681 | Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen | | |

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-BGU-103541] *Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen, Vorleistung* erfolgreich abgeschlossen wurde.

T Teilleistung: Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen, Vorleistung [T-BGU-103541]

Verantwortung: Norbert Rösch, Sven Wursthorn
Bestandteil von: [M-BGU-102757] Computer Vision und GIS
[M-BGU-102758] GIS und Fernerkundung
[M-BGU-102760] GIS und Geodateninfrastrukturen

Leistungspunkte
3,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|--------------------------|--|-----|----------|
| WS 15/16 | 82103541 | Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen, Vorleistung | | |

T Teilleistung: Einführung in Klassifizierungsverfahren der Fernerkundung [T-BGU-105725]

Verantwortung: Uwe Weidner

Bestandteil von: [M-BGU-102758] GIS und Fernerkundung
[M-BGU-102759] Computer Vision und Fernerkundung

Leistungspunkte

3,0

T Teilleistung: Energetik [T-PHYS-101546]

Verantwortung: Andreas Fink

Bestandteil von: [M-PHYS-102290] Voraussetzungen Abschlussarbeiten
[M-PHYS-100952] Atmosphärische Prozesse

Leistungspunkte

0,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-----------------|-----|--------------|
| WS 15/16 | 4052121 | Energetik | 2 | Andreas Fink |
| WS 15/16 | 7800036 | Energetik | | |

Erfolgskontrollen

keine

T Teilleistung: Energiemeteorologie [T-PHYS-101560]

Verantwortung: Stefan Emeis

Bestandteil von: [M-PHYS-102290] Voraussetzungen Abschlussarbeiten
[M-PHYS-100954] Angewandte Meteorologie

Leistungspunkte

0,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|-------------------------|---------------------|-----|---|
| SS 2016 | 7800021 | Energiemeteorologie | 2 | Stefan Emeis, Marion Schroedter-Homscheid |

T Teilleistung: Exkursion [T-PHYS-101554]

Verantwortung: Peter Knippertz
Bestandteil von: [M-PHYS-102290] Voraussetzungen Abschlussarbeiten
[M-PHYS-100953] Experimentelle Meteorologie

Leistungspunkte
0,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-----------------|-----|--------------|
| SS 2016 | 7800037 | Exkursion | 2 | Michael Kunz |

Erfolgskontrollen

Vergabe von 2LP erfolgt nach für gut befundenem Vortrag.

T Teilleistung: Experimentelle Meteorologie [T-PHYS-101555]

Verantwortung: Christoph Kottmeier
Bestandteil von: [M-PHYS-102290] Voraussetzungen Abschlussarbeiten
[M-PHYS-100953] Experimentelle Meteorologie

Leistungspunkte
14,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-----------------------------|-----|----------|
| SS 2016 | 7800038 | Experimentelle Meteorologie | - | - |

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

1. Die Teilleistung kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-PHYS-101550] *Fernerkundung Atmosphärischer Zustandsgrößen* erfolgreich abgeschlossen wurde.
2. Die Teilleistung kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-PHYS-101551] *Radarmeteorologie* erfolgreich abgeschlossen wurde.
3. Die Teilleistung kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-PHYS-101553] *Fortgeschrittenenpraktikum* erfolgreich abgeschlossen wurde.
4. Die Teilleistung kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-PHYS-101554] *Exkursion* erfolgreich abgeschlossen wurde.

T Teilleistung: Fernerkundung Atmosphärischer Zustandsgrößen [T-PHYS-101550]

Verantwortung: Björn Martin Sinnhuber, Johannes Orphal
Bestandteil von: [M-PHYS-102290] Voraussetzungen Abschlussarbeiten
[M-PHYS-100953] Experimentelle Meteorologie

Leistungspunkte
0,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|-----|---|
| SS 2016 | 7800024 | Fernerkundung Atmosphärischer Zustandsgrößen | 3 | Björn Martin Sinnhuber, Johannes Orphal |

Erfolgskontrollen

Vergabe von 3 LP erfolgt bei >50% der Punkte aus den Übungen.

T Teilleistung: Fortgeschrittene Numerische Wettervorhersage [T-PHYS-101556]

Verantwortung: Gerhard Adrian

Bestandteil von: [M-PHYS-102290] Voraussetzungen Abschlussarbeiten
[M-PHYS-100954] Angewandte Meteorologie

Leistungspunkte

0,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|-----|----------------|
| SS 2016 | 7800017 | Fortgeschrittene Numerische Wettervorhersage | 2 | Gerhard Adrian |

T Teilleistung: Fortgeschrittenenpraktikum [T-PHYS-101553]

Verantwortung: Christoph Kottmeier
Bestandteil von: [M-PHYS-102290] Voraussetzungen Abschlussarbeiten
[M-PHYS-100953] Experimentelle Meteorologie

Leistungspunkte
0,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|---------|----------------------------|-----|---|
| SS 2016 | 7800026 | Fortgeschrittenenpraktikum | 5 | Christoph Kottmeier, Thomas Leisner, Claudia Mohr, Alexei Kiselev |

Erfolgskontrollen

Vergabe von 5 LP erfolgt nach fristgerechter Abgabe und Gutbefund der Praktikumsauswertung.

T Teilleistung: Geodateninfrastrukturen und Web-Dienste [T-BGU-101756]

Verantwortung: Stefan Hinz

Bestandteil von: [M-BGU-102760] GIS und Geodateninfrastrukturen

Leistungspunkte

1,00

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-BGU-101757] *Geodateninfrastrukturen und Web-Dienste, Vorleistung* erfolgreich abgeschlossen wurde.

T Teilleistung: Geodateninfrastrukturen und Web-Dienste, Vorleistung [T-BGU-101757]

Verantwortung: Stefan Hinz

Bestandteil von: [\[M-BGU-102760\]](#) GIS und Geodateninfrastrukturen

Leistungspunkte
3,00

T Teilleistung: Geological Hazards and Risk [T-PHYS-103525]

Verantwortung: Friedemann Wenzel

Bestandteil von: [M-PHYS-102529] Geophysikalische Naturgefahren und Risikoforschung

Leistungspunkte
6,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|-----|-------------|
| WS 15/16 | 4060101 | Insuring Catastrophe Risk: Catastrophe Models, Model Creation, Portfolio Risk Management and Pricing | 2 | Gero Michel |
| WS 15/16 | 4060102 | Übungen zu Insuring Catastrophe Risk: Catastrophe Models, Model Creation, Portfolio Risk Management and Pricing | 1 | Gero Michel |

T Teilleistung: Hauptseminar IPCC Sachstandsbericht [T-PHYS-101540]

Verantwortung: André Butz, Michael Höpfner, Peter Knippertz
Bestandteil von: [M-PHYS-102290] Voraussetzungen Abschlussarbeiten
[M-PHYS-100951] Komponenten des Klimasystems

Leistungspunkte
0,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-------------------------------------|-----|--|
| WS 15/16 | 4052194 | Hauptseminar IPCC Sachstandsbericht | 2 | André Butz, Michael Höpfner, Peter Knippertz |
| WS 15/16 | 7800035 | Hauptseminar IPCC Sachstandsbericht | | |

Erfolgskontrollen
keine

T Teilleistung: Image Processing and Computer Vision [T-BGU-101732]

Verantwortung: Stefan Hinz

Bestandteil von: [M-BGU-102757] Computer Vision und GIS
[M-BGU-102759] Computer Vision und Fernerkundung

Leistungspunkte

3,00

T Teilleistung: Ingenieurgeophysik [T-PHYS-104738]

Verantwortung: Friedemann Wenzel

Bestandteil von: [M-PHYS-102531] Ingenieurgeophysik und Vulkanologie

Leistungspunkte
4,00

T Teilleistung: Komponenten des Klimasystems [T-PHYS-101541]

Verantwortung: Andreas Fink
Bestandteil von: [M-PHYS-102290] Voraussetzungen Abschlussarbeiten
[M-PHYS-100951] Komponenten des Klimasystems

Leistungspunkte
12,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|---------|------------------------------|-----|----------|
| SS 2016 | 7800015 | Komponenten des Klimasystems | - | - |
| WS 15/16 | 7800045 | Komponenten des Klimasystems | - | - |

Erfolgskontrollen

Die Vergabe von 12 LP erfolgt nach bestandener mündlicher Prüfung (siehe Modulbeschreibung).

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen 1 von 2 Bestandteile erfüllt werden:

1. Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:
 - (a) Das Modul kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-PHYS-101535] *Tropische Meteorologie* erfolgreich abgeschlossen wurde.
 - (b) Das Modul kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-PHYS-101539] *Modellierung und Analyse des Klimasystems* erfolgreich abgeschlossen wurde.
 - (c) Das Modul kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-PHYS-101515] *Statistik in der Meteorologie* erfolgreich abgeschlossen wurde.
2. Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:
 - (a) Es müssen 2 von 3 Bestandteilen erfüllt werden:
 - i. Das Modul kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-PHYS-101535] *Tropische Meteorologie* erfolgreich abgeschlossen wurde.
 - ii. Das Modul kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-PHYS-101539] *Modellierung und Analyse des Klimasystems* erfolgreich abgeschlossen wurde.
 - iii. Das Modul kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-PHYS-101515] *Statistik in der Meteorologie* erfolgreich abgeschlossen wurde.
 - (b) Es müssen 2 von 3 Bestandteilen erfüllt werden:
 - i. Das Modul kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-PHYS-101540] *Hauptseminar IPCC Sachstandsbericht* erfolgreich abgeschlossen wurde.
 - ii. Das Modul kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-PHYS-101534] *Die Mittlere Atmosphäre im Klimasystem* erfolgreich abgeschlossen wurde.
 - iii. Das Modul kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-PHYS-101536] *Polarmeteorologie* erfolgreich abgeschlossen wurde.

T Teilleistung: Masterarbeit [T-PHYS-101564]

Verantwortung:

Bestandteil von: [M-PHYS-100956] Masterarbeit

Leistungspunkte
30,00

T Teilleistung: Meteorologische Naturgefahren [T-PHYS-101557]

Verantwortung: Michael Kunz
Bestandteil von: [M-PHYS-102290] Voraussetzungen Abschlussarbeiten
[M-PHYS-100954] Angewandte Meteorologie

Leistungspunkte
0,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-------------------------------|-----|--------------|
| SS 2016 | 7800018 | Meteorologische Naturgefahren | 2 | Michael Kunz |

T Teilleistung: Methoden der Datenanalyse [T-PHYS-101561]

Verantwortung: Miriam Sinnhuber

Bestandteil von: [M-PHYS-102290] Voraussetzungen Abschlussarbeiten
[M-PHYS-100954] Angewandte Meteorologie

Leistungspunkte

0,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|-------------------------|---------------------------|-----|------------------|
| SS 2016 | 7800022 | Methoden der Datenanalyse | 3 | Miriam Sinnhuber |

T Teilleistung: Modellierung und Analyse des Klimasystems [T-PHYS-101539]

Verantwortung: Gerd Schädler

Bestandteil von: [M-PHYS-102290] Voraussetzungen Abschlussarbeiten
[M-PHYS-100951] Komponenten des Klimasystems

Leistungspunkte

0,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|-----|-------------------|
| WS 15/16 | 4052091 | Modellierung und Analyse des Klimasystems | 2 | Gerd Schädler |
| WS 15/16 | 4052092 | Übungen zu Modellierung und Analyse des Klimasystems | 1 | NN, Gerd Schädler |
| WS 15/16 | 7800034 | Modellierung und Analyse des Klimasystems | | |

Erfolgskontrollen

keine

T Teilleistung: Moderne Theoretische Physik für Lehramt [T-PHYS-103204]

Verantwortung: Ulrich Nierste

Bestandteil von: [M-PHYS-101664] Moderne Theoretische Physik für Lehramt

Leistungspunkte

8,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|-----|-----------------------------------|
| WS 15/16 | 4012132 | Übungen zu Moderne Theoretische Physik für Lehramtskandidaten | 2 | Stefan Schacht, Ulrich Nierste |
| WS 15/16 | 4012131 | Moderne Theoretische Physik für Lehramtskandidaten | 4 | Ulrich Nierste |

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-PHYS-103203] *Moderne Theoretische Physik für Lehramt - Vorleistung* erfolgreich abgeschlossen wurde.

T Teilleistung: Moderne Theoretische Physik für Lehramt - Vorleistung [T-PHYS-103203]**Verantwortung:** Ulrich Nierste**Bestandteil von:** [M-PHYS-101664] Moderne Theoretische Physik für Lehramt**Leistungspunkte**
0,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|-----|-----------------------------------|
| WS 15/16 | 4012132 | Übungen zu Moderne Theoretische Physik für Lehramtskandidaten | 2 | Stefan Schacht, Ulrich Nierste |
| WS 15/16 | 4012131 | Moderne Theoretische Physik für Lehramtskandidaten | 4 | Ulrich Nierste |

T Teilleistung: Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1 [T-PHYS-105134]

Verantwortung: Jörg Schmalian

Bestandteil von: [M-PHYS-101707] Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik I

Leistungspunkte

4,00

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-PHYS-102317] *Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1, Vorleistung 1* erfolgreich abgeschlossen wurde.

T Teilleistung: Polarmeteorologie [T-PHYS-101536]

Verantwortung: Christoph Kottmeier

Bestandteil von: [M-PHYS-102290] Voraussetzungen Abschlussarbeiten
[M-PHYS-100951] Komponenten des Klimasystems

Leistungspunkte

0,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-------------------|-----|---------------------|
| WS 15/16 | 4052101 | Polarmeteorologie | 2 | Christoph Kottmeier |
| WS 15/16 | 7800033 | Polarmeteorologie | | |

Erfolgskontrollen

keine

T Teilleistung: Radarmeteorologie [T-PHYS-101551]

Verantwortung: Jan Handwerker

Bestandteil von: [M-PHYS-102290] Voraussetzungen Abschlussarbeiten
[M-PHYS-100953] Experimentelle Meteorologie

Leistungspunkte

0,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|-------------------------|-------------------|-----|--|
| SS 2016 | 7800025 | Radarmeteorologie | 2 | Jan Handwerker, Christoph Kottmeier |

T Teilleistung: Seminar zur geophysikalischen Risikoforschung [T-PHYS-105113]

Verantwortung: Friedemann Wenzel

Bestandteil von: [M-PHYS-102529] Geophysikalische Naturgefahren und Risikoforschung

Leistungspunkte
2,00

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

Verantwortung: Peter Knippertz
Bestandteil von: [M-PHYS-102290] Voraussetzungen Abschlussarbeiten
[M-PHYS-100951] Komponenten des Klimasystems

Leistungspunkte
0,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|-----|--------------------------------|
| WS 15/16 | 4051072 | Übungen zu Statistik in der Meteorologie | 1 | Gregor Gläser, Peter Knippertz |
| WS 15/16 | 7800042 | Statistik in der Meteorologie | | |
| WS 15/16 | 4051071 | Statistik in der Meteorologie | 2 | Peter Knippertz |

Erfolgskontrollen

Die Vergabe von 4 LP erfolgt bei >50% der Punkte in den Übungen.

T Teilleistung: Strömungslehre [T-MACH-105023]

Verantwortung:

Bestandteil von: [M-MACH-102503] Strömungslehre

Leistungspunkte
8,00

T Teilleistung: Tropische Meteorologie [T-PHYS-101535]

Verantwortung: Peter Knippertz, Sarah Jones
Bestandteil von: [M-PHYS-102290] Voraussetzungen Abschlussarbeiten
[M-PHYS-100951] Komponenten des Klimasystems

Leistungspunkte
0,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-----------------------------------|-----|--|
| WS 15/16 | 4052111 | Tropische Meteorologie | 2 | Peter Knippertz, Sarah Jones |
| WS 15/16 | 7800032 | Tropische Meteorologie | | |
| WS 15/16 | 4052112 | Übungen zu Tropische Meteorologie | 1 | Julia Keller, Peter Knippertz, Sarah Jones |

Erfolgskontrollen

keine

T Teilleistung: Turbulente Ausbreitung [T-PHYS-101558]

Verantwortung: Bernhard Vogel, Heike Vogel
Bestandteil von: [M-PHYS-102290] Voraussetzungen Abschlussarbeiten
[M-PHYS-100954] Angewandte Meteorologie

Leistungspunkte
0,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|---------|------------------------|-----|--------------------------------|
| SS 2016 | 7800019 | Turbulente Ausbreitung | 2 | Bernhard Vogel, Heike Vogel |

T Teilleistung: Wissenschaftliche Konzeptentwicklung [T-PHYS-101563]

Verantwortung:

Bestandteil von: [M-PHYS-102290] Voraussetzungen Abschlussarbeiten
[M-PHYS-100955] Spezialisierungsphase

Leistungspunkte

30,00

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen 3 von 4 Bestandteilen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor das Modul [M-PHYS-100951] *Komponenten des Klimasystems* erfolgreich mit der letzten Teilprüfung abgeschlossen wurde.
2. Die Teilleistung kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor das Modul [M-PHYS-100952] *Atmosphärische Prozesse* erfolgreich mit der letzten Teilprüfung abgeschlossen wurde.
3. Die Teilleistung kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor das Modul [M-PHYS-100953] *Experimentelle Meteorologie* erfolgreich mit der letzten Teilprüfung abgeschlossen wurde.
4. Die Teilleistung kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor das Modul [M-PHYS-100954] *Angewandte Meteorologie* erfolgreich mit der letzten Teilprüfung abgeschlossen wurde.

T Teilleistung: Wolkenphysik [T-PHYS-101543]

Verantwortung: Corinna Hoose
Bestandteil von: [M-PHYS-102290] Voraussetzungen Abschlussarbeiten
[M-PHYS-100952] Atmosphärische Prozesse

Leistungspunkte
0,00

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-------------------------|-----|--|
| WS 15/16 | 4052081 | Wolkenphysik | 2 | Corinna Hoose |
| WS 15/16 | 4052082 | Übungen zu Wolkenphysik | 2 | Carolin Walter, Corinna Hoose, Thea Schiebel |
| WS 15/16 | 7800017 | Wolkenphysik | | |

Erfolgskontrollen

Die Vergabe von 4 LP erfolgt bei >50% der Punkte aus den Übungen.

Stichwortverzeichnis

- Angewandte Meteorologie (M), [11](#), [23](#)
 Atmosphärische Aerosole (M), [24](#)
 Atmosphärische Chemie (M), [25](#)
 Atmosphärische Prozesse (M), [8](#), [26](#)

 Computer Vision und Fernerkundung (M), [21](#)
 Computer Vision und GIS (M), [19](#)

 Die Mittlere Atmosphäre im Klimasystem (M), [27](#)

 Einführung in die Vulkanologie, Prüfung (M), [28](#)
 Einführung in die Vulkanologie, Studienleistung (M), [29](#)
 Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen (M), [30](#)
 Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen, Vorleistung (M), [31](#)
 Einführung in Klassifizierungsverfahren der Fernerkundung (M), [32](#)
 Energetik (M), [33](#)
 Energiemeteorologie (M), [34](#)
 Exkursion (M), [35](#)
 Experimentelle Meteorologie (M), [10](#), [36](#)

 Fernerkundung Atmosphärischer Zustandsgrößen (M), [37](#)
 Fortgeschrittene Numerische Wettervorhersage (M), [38](#)
 Fortgeschrittenenpraktikum (M), [39](#)

 Geodateninfrastrukturen und Web-Dienste (M), [40](#)
 Geodateninfrastrukturen und Web-Dienste, Vorleistung (M), [41](#)
 Geological Hazards and Risk (M), [42](#)
 Geophysikalische Naturgefahren und Risikoforschung (M), [17](#)
 GIS und Fernerkundung (M), [20](#)
 GIS und Geodateninfrastrukturen (M), [22](#)

 Hauptseminar IPCC Sachstandsbericht (M), [43](#)

 Image Processing and Computer Vision (M), [44](#)
 Ingenieurgeophysik (M), [45](#)
 Ingenieurgeophysik und Vulkanologie (M), [18](#)

 Komponenten des Klimasystems (M), [6](#), [46](#)

 Masterarbeit (M), [5](#), [47](#)
 Meteorologische Naturgefahren (M), [48](#)
 Methoden der Datenanalyse (M), [49](#)
 Modellierung und Analyse des Klimasystems (M), [50](#)
 Moderne Theoretische Physik für Lehramt (M), [15](#), [51](#)
 Moderne Theoretische Physik für Lehramt - Vorleistung (M), [52](#)
 Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1 (M), [53](#)
 Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik I (M), [16](#)

 Polarmeteorologie (M), [54](#)

 Radarmeteorologie (M), [55](#)

 Seminar zur geophysikalischen Risikoforschung (M), [56](#)
 Spezialisierungsphase (M), [13](#)
 Statistik in der Meteorologie (M), [57](#)
 Strömungslehre (M), [14](#), [58](#)

 Tropische Meteorologie (M), [59](#)
 Turbulente Ausbreitung (M), [60](#)

 Voraussetzungen Abschlussarbeiten (M), [4](#)

 Wissenschaftliche Konzeptentwicklung (M), [61](#)
 Wolkenphysik (M), [62](#)