

Master of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	120-111-1001	Pflicht

Modultitel **G1, Synoptik 2**

Empfohlen für: 1. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Synoptik 2" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h
- Übung "Ergänzung zur Wetterbesprechung" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 75 h Selbststudium = 105 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit Masterstudiengang Meteorologie

Ziele

Die Studierenden erlernen, ausgewählte Erscheinungsformen des großräumigen Wetters mit theoretischen und numerischen Methoden und Verfahren in Verbindung zu bringen. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit,

- die Spannbreite der lokalen Wettererscheinungen abzuschätzen, indem sie alle Methoden und Kenntnisse aus der vorausgehenden theoretischen Meteorologie, numerischen Verfahren und Wettererscheinungsformen zusammenführen,
- die Qualität von Analysen und Prognosen des Wetters, incl. aller lokalen Wettererscheinungen und extremen Wetterereignissen kritisch zu bewerten.

Inhalt

In der Vorlesung werden theoretische Ansätze für einzelne Wettererscheinungen aufbereitet und empirische Befunde, Theorie und numerische Behandlung miteinander verknüpft. In den Übungen werden aktuelle Wetterkarten analysiert.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Liljequist, H.,K. Cihak: Allgemeine Meteorologie, Vieweg, 1994; Salby, M.L.: Fundamentals of Atmospheric Physics, Academic Press, 1996.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden vergeben aufgrund einer bestandenen mündlichen Prüfung. Teilnahmevoraussetzung für die Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (mindestens 50% der Aufgaben richtig gelöst).

Prüfungsformen und -leistungen

Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min.	
	Vorlesung "Synoptik 2"
	Übung "Ergänzung zur Wetterbesprechung"

Master of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	120-111-1002	Wahlpflicht

Modultitel **TM1, Mittlere Atmosphäre**

Empfohlen für: 1. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Mittlere Atmosphäre" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Seminar "Mittlere Atmosphäre" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit Masterstudiengang Meteorologie
Wahlmodul für den Wahlbereich in anderen Studiengängen.

Ziele Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Zusammenhänge aus der theoretischen Meteorologie auf die speziellen Verhältnisse der mittleren Atmosphäre anzuwenden. Die zu erwerbenden Kompetenzen beinhalten:

- die Kenntnis der wesentlichen experimentellen Methoden zur Erfassung von Parametern aus Stratosphäre und Mesosphäre,
- die detaillierte Kenntnis der Klimatologie der mittleren Atmosphäre, unter Einschluss der Anomalien wie winterlicher Stratosphärenenerwärmungen, kalter Sommermesopause, und quasi-zweijähriger Schwingung,
- Kenntnis der grundlegenden theoretischen Konzepte zur Beschreibung und Vorhersage der mittleren Atmosphäre,

Inhalt Zentrale Themenbereiche der mittleren Atmosphäre mit Schwerpunkt Dynamik: Messverfahren, Beschreibung von Strahlungsprozessen in der mittleren Atmosphäre, empirische Klimatologie, chemische Zusammensetzung von Stratosphäre und Mesosphäre, primitive Gleichungen, globale Zirkulationsmodelle, quasigeostrophische Gleichungen, lineare Wellentheorie, Gezeiten, planetare Wellen, Eulersche gemittelte Gleichungen, TEM-Gleichungen, Nichtbeschleunigungstheorem, Stratosphärenenerwärmungen, Schwerewellen und ihre Auswirkung auf die mittlere Strömung, solare Variabilität und mittlere Atmosphäre. Im Seminar werden zentrale Themen aus der Vorlesung vertieft.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Andrews, D.G., J.R. Holton, C.B. Leovy: Middle Atmosphere Dynamics. Academic Press, 1987.
Brasseur, G., S. Solomon: Aeronomy of the Middle Atmosphere. D. Reidel, 1986.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden aufgrund der bestandenen APL vergeben, diese sind eine Präsentation im Seminar und die schriftliche Ausarbeitung.

Den dargestellten Studienablaufplänen und Modulbeschreibungen sind Inhalt und Aufbau der Studiengänge zu entnehmen; die darin enthaltenen Angaben stehen noch unter dem Vorbehalt einer Bestätigung der Studiendokumente durch den Senat und das Rektoratskollegium.

**Prüfungsformen
und -leistungen**

Semesterbegleitende Modulprüfung	
Referat mit schriftlicher Ausarbeitung	Vorlesung "Mittlere Atmosphäre" Seminar "Mittlere Atmosphäre"

Master of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	120-111-1003	Wahlpflicht

Modultitel **TM2, Numerik 2**

Empfohlen für: 1. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Grundlagen mesoskaliger Modelle" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Praktikum "Numerisches Praktikum" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 150 h Selbststudium = 210 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit Masterstudiengang Meteorologie

Ziele Dieses Modul vermittelt fortgeschrittene Methoden der numerischen Meteorologie. Die zu erwerbenden Kompetenzen sind: Kenntnis einer Programmiersprache (FORTRAN), Fähigkeit zur Anwendung derselben, Verständnis und Programmierung von numerischen Modellen verschiedener Komplexität, Grundkenntnisse von mesoskaligen Strömungs- und Chemie-Transport-Modellen

Inhalt Vorlesung: Grundgleichungen zur Luftbewegung und des atmosphärischen Transports, Koordinatensysteme, notwendige Approximationen und Parametrisierungen, moderne numerische Lösungsverfahren, Parametrisierung physikalischer Prozesse wie Turbulenz und Strahlung, Beschreibung wolkenphysikalischer, aerosoldynamischer und chemischer Multiphasenprozesse, Emission und Deposition von Luftschadstoffen, klimarelevanten Gasen und Partikeln, generelle atmosphärische Zirkulationsmodelle, Kopplung und Wechselwirkung zwischen Atmosphäre, Ozeanen und Landoberflächen. Praktikum: Erlernen einer Programmiersprache (FORTRAN), Anwendung derselben zur Entwicklung von Programmcodes für einfache dynamische Modelle.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Pielke, R.S.: Mesoscale Meteorological Modeling, Academic Press, 2002. Durran, D.: Numerical methods, Springer, 1999.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden vergeben aufgrund einer bestandenen Klausur, sowie die erfolgreiche Absolvierung einer umfangreichen Praktikumsaufgabe, die aus einer Vorgabe ausgewählt werden kann. Teilnahmevoraussetzung für die Klausur ist die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (mindestens 50% der Aufgaben richtig gelöst).

Prüfungsformen und -leistungen

Semesterbegleitende Modulprüfung	
Klausur 90 Min.	Vorlesung "Grundlagen mesoskaliger Modelle"
Praktikumsleistung	Praktikum "Numerisches Praktikum"

Master of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	120-111-1004	Wahlpflicht

Modultitel **TM3, Strahlung**

Empfohlen für: 1. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 2 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Strahlung 2" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Vorlesung "Atmosphärische Optik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Vorlesung "Strahlung und Wolken" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 75 h
- Übung "Strahlung" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit Masterstudiengang Meteorologie

Ziele

Dieses Modul vermittelt ein vertieftes Verständnis der Streutheorie an einzelnen atmosphärischen Partikeln und der Strahlungsübertragung in der Atmosphäre. Mit den Übungsaufgaben wird die Handhabung der mathematisch-physikalischen Grundgleichungen vertieft. Die zu erwerbenden Kompetenzen umfassen:

- die Befähigung, komplizierte, mit der Streuung und Extinktion der Strahlung in der Atmosphäre zusammenhängende Prozesse selbst beschreiben und auf Grundlage des physikalischen Verständnisses formulieren und anwenden zu können,
- vertiefte Kenntnisse im Gebiet der Atmosphärischen Optik über die Wechselwirkung von Licht mit den atmosphärischen Bestandteilen, unter Einschluss ihrer physikalisch-mathematischen Erklärung,
- das vertiefte Verständnis der Streutheorie,
- Kenntnisse über die globale Verteilung der Wolken, über den Strahlungshaushalt am Oberrand der Atmosphäre, zur Rolle der Wolken in Klimamodellen und zum Begriff des Strahlungsantriebs und dessen approximativer Berechnung, zur Behandlung realistischer „endlicher“ Wolken und zum Strahlungstransport in anisotropen Medien (z. B. Eiswolken), und zur Messung des von Wolken beeinflussten Strahlungsfeldes im solaren und langwelligen Spektralbereich,
- die Fähigkeit zur Bewertung von Berechnungen und Messergebnissen zu Strahlungseigenschaften von Wolken,
- Einblick in die Behandlung partieller Bedeckung im Strahlungsteil von Atmosphärenmodellen,

Inhalt

Vorlesung „Strahlung 2“: Grundlegende Definitionen für das Strahlungsfeld, Streuung, Absorption und Emission von Strahlung in der Atmosphäre, Strahlungsübertragungsgleichung, mit Lösungsmethoden unterschiedlicher Komplexität, Flusssichten, Strahlungsdivergenzen und Temperaturänderungen. Vorlesung „Atmosphärische Optik“: Elektromagnetisches Spektrum, Farben und optische Täuschungen, Physikalisch-mathematische Erklärung optischer Erscheinungen, Streutheorie für polarisiertes Licht, Streumatrix und Stokes-Vektor, Lösungskonzept für die Mie- und Rayleighstreuung, Überblick zu Streutheorien für nichtsphärische Streuer

Den dargestellten Studienablaufplänen und Modulbeschreibungen sind Inhalt und Aufbau der Studiengänge zu entnehmen; die darin enthaltenen Angaben stehen noch unter dem Vorbehalt einer Bestätigung der Studiendokumente durch den Senat und das Rektoratskollegium.

Vorlesung „Strahlung und Wolken“: Globale Wolkenverteilung und Strahlungshaushalt, Strahlungsantrieb in Klimamodellen, Messgeräte für Strahlungsflussdichten in Wolken, Strahlungseigenschaften von Wolken. Seminar/Übung „Strahlung“: Modelle für Spektrallinien und Banden von Linien, Transmissionsfunktionen und deren Approximation, Dreidimensionaler Strahlungstransport, Übungsaufgaben

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Literaturangabe

Bohren, C.F., D.R. Huffman: Absorption and Scattering of Light by Small Particles, John Wiley & Sons, 1998.
Liou, K.-N.: An Introduction to Atmospheric Radiation, Academic Press, 2. Aufl., 2002.
Liou, K.-N.: Radiation and Cloud Processes in the Atmosphere: Theory, Observation and Modeling, Oxford Univ. Press, 1992.
Lynch, D., W. Livingston, Color and Light in Nature, Cambridge University Press, 1995.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden aufgrund je einer bestandenen Klausur über den Inhalt der jeweiligen Vorlesung vergeben.

Prüfungsformen und -leistungen

Semesterbegleitende Modulprüfung	
Klausur 90 Min.	Vorlesung "Strahlung 2"
Klausur 90 Min.	Vorlesung "Atmosphärische Optik"
Klausur 90 Min.	Vorlesung "Strahlung und Wolken"

Master of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	120-111-1005	Wahlpflicht

Modultitel	A1, Atmosphärenforschung
Empfohlen für:	1. Semester
Verantwortlich	Direktor des Instituts für Meteorologie
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Atmosphärische Aerosole 1" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 55 h Selbststudium = 85 h • Vorlesung "Atmosphärenchemie 1" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 55 h Selbststudium = 85 h • Praktikum "Atmosphärische Aerosole" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 100 h Selbststudium = 130 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	Masterstudiengang Meteorologie Wahlmodul für den Wahlbereich in anderen Studiengängen.
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Lernziel des Aerosolteils ist das Verständnis mechanischer, elektrischer und optischer Aerosoleigenschaften und deren Messung und Modellierung sowie die Erzeugung von Testaerosolen. - Das Praktikum umfasst elektrische, optische und aerodynamische Aerosolmessverfahren. - Lernziel der Vorlesung Atmosphärenchemie I ist das Grundverständnis der wichtigsten chemischen Vorgänge in der Atmosphäre.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Aerosolteil: Partikelgrößenverteilungen, Fluidmechanik, mechanische Partikeleigenschaften, Transport und Dynamik, Kondensationspartikelzähler, Aerosoleinlässe und -Sammelprobleme, Impaktor, Filter, Diffusionsbatterie, Aerosolgeneratoren, elektrische Partikeleigenschaften, Modellierung aerosoldynamischer Prozesse, optische Partikeleigenschaften, Nephelometer, optische Partikelzähler, differentielle Mobilitätsanalysatoren, aerodynamische Partikelzähler. - Chemie: Grundlagen der Chemie der Atmosphäre, HOx und NOx Chemie, VOC Oxidation nach Substanzklassen, photochemische Smogbildung, Grundzüge der Stratosphärenchemie.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	<p>Hinds, W.C.: Aerosol Technology. Properties, behavior, and measurements of airborne particles. John Wiley & Sons, 1982.</p> <p>Seinfeld, J.H., S.N. Pandis: Atmospheric Chemistry and Physics. John Wiley & Sons, 1998.</p>
Vergabe von Leistungspunkten	Der Erfolg der Studienleistungen in den Vorlesungen wird anhand der Ergebnisse je einer Klausur festgestellt. Zum Praktikum gehört ein ausführlicher Bericht über Durchführung und Ergebnisse aller Versuche.

Den dargestellten Studienablaufplänen und Modulbeschreibungen sind Inhalt und Aufbau der Studiengänge zu entnehmen; die darin enthaltenen Angaben stehen noch unter dem Vorbehalt einer Bestätigung der Studiendokumente durch den Senat und das Rektoratskollegium.

**Prüfungsformen
und -leistungen**

Semesterbegleitende Modulprüfung	
Klausur 90 Min.	Vorlesung "Atmosphärische Aerosole 1"
Klausur 90 Min.	Vorlesung "Atmosphärenchemie 1"
Praktikumsbericht	Praktikum "Atmosphärische Aerosole"

Master of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	120-111-1006	Wahlpflicht

Modultitel **B1, Optische Messmethoden**

Empfohlen für: 1. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 2 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Optische Messtechnik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Vorlesung "Optische Fernmessung" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Praktikum "Optische Messmethoden" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 120 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit Masterstudiengang Meteorologie

Ziele Vertieftes Verständnis für Prinzipien optischer Messtechnik und die Anwendung optischer Methoden in der Atmosphärenforschung. Die Studierenden werden befähigt, komplexe optische Messanordnungen im Detail zu verstehen, und erwerben Wissen, wie optische Methoden zur Untersuchung des atmosphärischen Zustands meteorologischer Prozesse eingesetzt werden. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, selbstständig komplexe optische Großgeräte zu bedienen und gewonnene Daten auszuwerten und zu interpretieren. Sie können nach Absolvierung des Moduls einfache optische Aufbauten konzipieren und realisieren und Algorithmen zur Auswertung optischer Daten nachvollziehen

Inhalt Prinzipien und Funktionsweise optischer und opto-mechanischer Elemente, ihre Anwendung, Aufbau und Funktionsweise aktiver optischer Messinstrumente und ihre Anwendung, Prinzipien der Fernmessung atmosphärischer Zustandsparameter, Wolken und Aerosolen, Anforderungen für boden-, flugzeug- und weltraumgestützte Systeme. Grundlagen der passiven optischen Fernerkundung mit Schwerpunkt auf Aerosol- und Spurengasbestimmung. Im Praktikum machen sich die Studierenden mit dem Aufbau optischer Großgeräte (Raman-, Aerosol-, Doppler-Lidar, DOAS) vertraut.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Driscoll, W.G., W. Vaughan (Hrsg.): Handbook of Optics, McGraw-Hill Publishing Company, 1978.
Kramer, H.J.: Observation of the Earth and its Environment, Springer, 4. Aufl. 2002

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden für das bestandene Modul vergeben. Das Bestehen wird festgestellt anhand der Ergebnisse einer Klausur, eines Vortrags zu einem Praktikumsversuch und der Versuchsprotokolle.

Den dargestellten Studienablaufplänen und Modulbeschreibungen sind Inhalt und Aufbau der Studiengänge zu entnehmen; die darin enthaltenen Angaben stehen noch unter dem Vorbehalt einer Bestätigung der Studiendokumente durch den Senat und das Rektoratskollegium.

**Prüfungsformen
und -leistungen**

Semesterbegleitende Modulprüfung	
Klausur 90 Min.	Vorlesung "Optische Messtechnik" Vorlesung "Optische Fernmessung"
Praktikumsbericht und Referat	Praktikum "Optische Messmethoden"

Master of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	120-111-1007	Pflicht

Modultitel **G2, Wetterbesprechung 2**

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen • Seminar "Wetterbesprechung" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit Mastersudiengang Meteorologie

Ziele Die Studierenden erlernen es, Wettervorhersagen auf der Grundlage von theoretischen Methoden und Verfahren zu erstellen und deren Qualität kritisch zu bewerten. Es wird die Präsentation von komplexen Ergebnissen geübt. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit,

- aus den verfügbaren Daten und Materialien eine kritische Bewertung der Qualität von Analysen und Prognosen zu gewinnen,
- die Fähigkeit zur Darstellung komplexer Sachverhalte beim Wetter,

Die Studierenden werden in den Stand zu versetzt,

- Wetter, Wettererscheinungen, extreme Wetterereignisse und Witterung selbständig zu analysieren, zu interpretieren und begründete Prognosen zu erstellen,
- Prognosen und Vorhersageprodukte der numerischen Wettervorhersage kritisch zu bewerten und darzustellen.

Inhalt Die Fähigkeiten zur Analyse und Prognose großräumiger Wettererscheinungen und die kritische Umsetzung der vorhandenen Materialien in begründete Wetterprognosen werden vermittelt ebenso wie die geeignete Form der Darstellung in Kurzform.

Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreicher Abschluss Moduls G1

Literaturangabe Bluestein, H.B.: Synoptic-dynamic meteorology in midlatitudes 1: Principles of kinematics and dynamics, Oxford University Press, 1992.
Bluestein, H.B.: Synoptic-dynamic meteorology in midlatitudes 2: Observations and theory of weather systems, Oxford University Press, 1993

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden vergeben für eine bestandene Präsentation. Voraussetzung dafür sind erfolgreich gelöste Übungsaufgaben und die tägliche Wetteranalyse über den Zeitraum von einer Woche.

Prüfungsformen und -leistungen

Semesterbegleitende Modulprüfung

Präsentation

Seminar "Wetterbesprechung"

Master of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	120-111-1008	Wahlpflicht

Modultitel **A2, Umwelt 2**

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Atmosphärenakustik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h
- Vorlesung "Atmosphäre und Umwelt" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h
- Vorlesung "Modelle atmosphärischer Schadstoffausbreitung" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit Masterstudiengang Meteorologie
Wahlmodul für den Wahlbereich in anderen Studiengängen.

Ziele Dieses Modul vermittelt Kenntnisse über die Emission, Ausbreitung und Immission von Luftbeimengungen und Lärm in der Planetaren Grenzschicht. Die Studierenden werden befähigt,

- Vorstellungen zu Umwandlungs- und Ausbreitungsvorgängen für Luftbeimengungen und Lärm zu erarbeiten,
- die erworbenen Kenntnisse zur Darstellung der Möglichkeiten von Messung und Modellierung der Lärmimmission und Schadstoffausbreitung anzuwenden,
- die Luftbelastung in der lokalen und regionalen Skala für verschiedene Randbedingungen nach den aktuellen Normen und Richtlinien abzuschätzen.

Inhalt Einflüsse von Atmosphäre und Unterlage auf die Schallausbreitung, praxisnahe Modellierung und Messung der Schallimmission. Umweltrelevante Spezialkapitel der Atmosphärenchemie, atmosphärenchemische Forschung in Messung und Modellierung. Grundgleichungen des atmosphärischen Schadstofftransports, Typen von Ausbreitungsmodellen, Emission, Transport, Umwandlung und Deposition für spezielle Anwendungen.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe

Pierce, A.D.: Acoustics. An Introduction to its physical principles and applications. Acoustical Society of America, 1989

Seinfeld, J.H., S.N. Pandis: Atmospheric Chemistry and Physics, From Air Pollution to Climate Change, Wiley, 1998.

Zenger, A.: Atmosphärische Ausbreitungsmodellierung, Springer, 1998.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden aufgrund je einer bestandenen Klausur über den Inhalt der jeweiligen Vorlesung vergeben.

Den dargestellten Studienablaufplänen und Modulbeschreibungen sind Inhalt und Aufbau der Studiengänge zu entnehmen; die darin enthaltenen Angaben stehen noch unter dem Vorbehalt einer Bestätigung der Studiendokumente durch den Senat und das Rektoratskollegium.

**Prüfungsformen
und -leistungen**

Semesterbegleitende Modulprüfung	
Klausur 90 Min.	Vorlesung "Atmosphärenakustik"
Klausur 90 Min.	Vorlesung "Atmosphäre und Umwelt"
Klausur 90 Min.	Vorlesung "Modelle atmosphärischer Schadstoffausbreitung"

Master of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	120-111-1009	Wahlpflicht

Modultitel **A3, Atmosphärenchemie**

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Atmosphärenchemie 2" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h
- Seminar "Atmosphärenchemie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h
- Praktikum "Atmosphärenchemie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit Masterstudiengang Meteorologie

Ziele

Dieses Modul vermittelt detaillierte Kenntnisse über die chemischen Prozesse im atmosphärischen Multiphasensystem, aktuelle atmosphärenchemische Forschung und atmosphärenchemische Labormethoden.

Die Studierenden werden befähigt,

- die Wirkung der Stratosphäre innerhalb der Atmosphäre einzuordnen und die wichtigsten atmosphärenchemische Prozesse in der Stratosphäre zu verstehen
- die Wirkung der emissionsmindernden Maßnahmen bei ozongefährdenden Substanzen zu erkennen
- die Rolle von Partikeln in Stratosphäre und Troposphäre einzuschätzen und die wichtigsten atmosphärenchemische Prozesse unter Einbeziehung von Partikel in der Atmosphäre zu kennen und zu bewerten
- aktuelle Forschungsbeiträge zur Atmosphärenchemie wissenschaftlich einschätzen zu können
- sich grundlegende Laboratoriumstechniken mit Bezug zur atmosphärenchemischen Forschung anzueignen

Inhalt

Chemie der Stratosphäre, Rolle von Partikeln im atmosphärischen Mehrphasensystem, Budgets von troposphärischen Partikeln, Kenntnisstand zu chemischen Umsetzungen an und in Partikeln, den Tröpfchen von Wolken, Regen und Nebel in der Troposphäre; Stand der Modellentwicklung zum Verständnis troposphärischer Mehrphasensysteme.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe

Wayne, R.P., 2000: Chemistry of Atmospheres, an introduction to the chemistry of the atmospheres of earth, the planets, and their satellites. Oxford: Oxford Univ. Press.

Seinfeld, J.H., S.N. Pandis, 1998: Atmospheric Chemistry and Physics, From Air Pollution to Climate Change. New York: Wiley.

Den dargestellten Studienablaufplänen und Modulbeschreibungen sind Inhalt und Aufbau der Studiengänge zu entnehmen; die darin enthaltenen Angaben stehen noch unter dem Vorbehalt einer Bestätigung der Studiendokumente durch den Senat und das Rektoratskollegium.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden vergeben aufgrund einer Klausur, eines Vortrags und der Praktikumsprotokolle.

Prüfungsformen und -leistungen

Semesterbegleitende Modulprüfung	
Klausur 90 Min.	Vorlesung "Atmosphärenchemie 2"
Referat 45 Min.	Seminar "Atmosphärenchemie"
Praktikumsbericht	Praktikum "Atmosphärenchemie"

Master of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	120-111-1010	Wahlpflicht

Modultitel **A4, Atmosphärische Aerosole und Wolken**

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Atmosphärische Aerosole 2" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Vorlesung "Wolkenphysik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Seminar "Atmosphärische Aerosole und Wolken" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 120 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit Masterstudiengang Meteorologie

Ziele Lernziel ist das Verständnis des biogeochemischen Kreislaufs des atmosphärischen Aerosols und seiner Wechselwirkung mit Wolken und Strahlung. Die Studenten werden damit befähigt, Einzelprobleme zur Klima- und Gesundheitswirkung von atmosphärischen Aerosolen und Wolken zu bearbeiten.

Inhalt Aerosolquellen und Transformationsprozesse, physikalische und chemische Eigenschaften, Wechselwirkungen mit Wolken und Strahlung, globale Aerosolverteilung, biogene Aerosole, stratosphärisches Aerosol, Klimawirkungen, Langzeitänderungen des Aerosols, Aerosolelimination

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Jacobson, M.C., R.J. Charlson, H. Rodhe, G.H. Orians: Earth System Science - From Biogeochemical Cycles to Global Change, Academic Press, 2000.
Seinfeld, J.H., S.N. Pandis: Atmospheric Chemistry and Physics, John Wiley & Sons, 1998.

Vergabe von Leistungspunkten Der Erfolg der Studienleistungen in den Vorlesungen wird aufgrund der Ergebnisse je einer Klausur festgestellt. Im Seminar hält jeder Student einen Vortrag und liefert dazu einen schriftlichen Bericht ab.

Prüfungsformen und -leistungen

Semesterbegleitende Modulprüfung	
Klausur 90 Min.	Vorlesung "Atmosphärische Aerosole 2"
Klausur 90 Min.	Vorlesung "Wolkenphysik"
Referat mit schriftlicher Ausarbeitung 45 Min.	Seminar "Atmosphärische Aerosole und Wolken"

Master of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	120-111-1011	Wahlpflicht

Modultitel **B2, Obere Atmosphäre**

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Hochatmosphäre" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Praktikum "Radarfernerkundung" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit Masterstudiengang Meteorologie
Wahlmodul für den Wahlbereich in anderen Studiengängen.

Ziele

Nach erfolgreicher Teilnahme kennen die Studierenden den Aufbau der Hochatmosphäre. Die Kompetenzen beinhalten,

- die Kenntnis des Aufbaus der hohen Atmosphäre, der grundlegenden physikalischen Gleichungen und die Fähigkeit, diese anzuwenden und Ergebnisse zu interpretieren,
- die Kenntnis der wichtigsten Messverfahren zur Gewinnung hochatmosphärischer Daten, und die Fähigkeit, Messungen durchzuführen, auszuwerten und zu interpretieren.

Inhalt

Vorlesung: Zusammensetzung der neutralen Thermosphäre, Temperaturverteilung, Variabilität, Wind in der Thermosphäre, Messverfahren, Schichtaufbau der Ionosphäre, Tagesgang und Jahresgang, Anomalien, irreguläre Variationen, bodengebundene Messverfahren, insbesondere Ionosonden, Interpretation von Ionogrammen, satellitengestützte Messverfahren, Aufbau der Plasmasphäre, Beschreibung des Magnetfeldes der Erde, Messverfahren, Variationen, Magnetstürme, magnetische Kennzahlen.

Seminar: Radarfernerkundungsmessungen der hochatmosphärischen Dynamik und Temperatur, Analyse begleitender Messungen (Ionosphärenzustand, solare Variationen), Bewertung und Interpretation der Messdaten, Präsentation der Ergebnisse und Diskussion.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe

Kelley, M.C.: The Earth's Ionosphere. Plasma Physics and Electrodynamics, Academic Press, 1989.
Campbell, W.H.: Introduction to Geomagnetic Fields, Cambridge University Press, 1997.

Vergabe von Leistungspunkten Mündliche Prüfung, im Praktikum Vortrag mit Ausarbeitung.

Den dargestellten Studienablaufplänen und Modulbeschreibungen sind Inhalt und Aufbau der Studiengänge zu entnehmen; die darin enthaltenen Angaben stehen noch unter dem Vorbehalt einer Bestätigung der Studiendokumente durch den Senat und das Rektoratskollegium.

**Prüfungsformen
und -leistungen**

Semesterbegleitende Modulprüfung	
Mündliche Prüfung 30 Min.	Vorlesung "Hochatmosphäre"
Referat mit schriftlicher Ausarbeitung 15 Min.	Praktikum "Radarfernerkundung"

Master of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	120-111-1012	Pflicht

Modultitel **Forschungspraktikum, Praktikum zu aktuellen wissenschaftlichen Themen**

Empfohlen für: 3. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen • Praktikum "Forschungspraktikum" (10 SWS) = 150 h Präsenzzeit und 300 h Selbststudium = 450 h

Arbeitsaufwand 15 LP = 450 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit Masterstudiengang Meteorologie

Ziele Die Studierenden lernen die selbstständige Planung, Vorbereitung und Durchführung eines Experiments, sowie die Auswertung, Interpretation und Dokumentation. Das Experiment kann auch numerischer Natur sein. Die Kompetenzen beinhalten:

- Literaturrecherche zu aktuellen Fragestellungen,
- Planung eines Experiments, Wahl der Methoden, Heranziehen geeigneter Fremddaten,
- Durchführung eines Experiments,
- Datenanalyse und Interpretation im Licht aktueller Literaturergebnisse,
- Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse.

Inhalt Planung, Durchführung und Auswertung eines wissenschaftlichen Experiments, ggf. numerischer Natur, weitgehend selbstständig unter Anleitung eines Betreuers. Literaturrecherche, eigenständiger Versuchsaufbau bzw. eigenständige Softwareerstellung, Experimentdurchführung, Datenanalyse und Bewertung anhand von Literatur, Präsentation der Ergebnisse mit Diskussion, ausführliche Ausarbeitung nach wissenschaftlichen Methoden.

Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreicher Abschluss der Module G1, G2

Literaturangabe aktuelle Literatur je nach Natur des Projekts

Vergabe von Leistungspunkten Seminarvortrag und ausführliche Ausarbeitung.

Prüfungsformen und -leistungen

Semesterbegleitende Modulprüfung	
Referat mit schriftlicher Ausarbeitung 45 Min.	Praktikum "Forschungspraktikum"

Master of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	120-111-1013	Pflicht

Modultitel **G3, Theoretische Meteorologie 3**

Empfohlen für: 3. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Theoretische Meteorologie 3" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Übung "Übungen zur Theoretischen Meteorologie 3" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit Masterstudiengang Meteorologie

Ziele

Dieses Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse der fortgeschrittenen Methoden der dynamischen Meteorologie. Die zu erwerbenden Kompetenzen beinhalten:

- Kenntnisse der Entwicklung und Anwendung komplexerer dynamischer Modelle,
- die Fähigkeit, beobachtete oder simulierte atmosphärische Phänomene zu verstehen und zu beurteilen.

Inhalt

Allgemeine Atmosphärische Zirkulation, Fronten und Frontogenese, Dynamik der Tropen, außertropische Wellen.
In den begleitenden Übungen werden die Kenntnisse aus der Vorlesung an praktischen und theoretischen Beispielen angewandt.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe

Dutton, J.A.: Dynamics of atmospheric motions, Dover Publ, 1995.
Gill, A.E.: Atmosphere-ocean dynamics, Academic Press, 1982.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden aufgrund einer bestandenen Klausur vergeben.
Teilnahmevoraussetzung für die Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (mindestens 50% der Aufgaben richtig gelöst).

Prüfungsformen und -leistungen

Semesterbegleitende Modulprüfung	
Klausur 90 Min.	Vorlesung "Theoretische Meteorologie 3" Übung "Übungen zur Theoretischen Meteorologie 3"

Master of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	120-111-1014	Wahlpflicht

Modultitel **TM4, Thermodynamik von Atmosphäre und Ozean**

Empfohlen für: 3. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Thermodynamik von Atmosphäre und Ozean" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Vorlesung "Ozeanologie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit Masterstudiengang Meteorologie

Ziele

Dieses Modul vermittelt ein vertieftes Verständnis der klassischen, phänomenologischen Thermodynamik und ihrer Anwendung auf Prozesse in Atmosphäre und Ozean. Die Grundlagen der Physik des Ozeans werden vermittelt und die Studierenden werden befähigt, thermodynamische Prozesse mathematisch beschreiben und aus den Grundlagen der klassischen Thermodynamik heraus erklären zu können. Damit wird für thermodynamische Prozesse in Atmosphäre und Ozean ein vertieftes Verständnis erreicht und die Studierenden werden befähigt, komplizierte thermodynamische Probleme verstehen und behandeln zu können. Die zu erwerbenden fachspezifischen Kenntnisse beinhalten insbesondere das Verständnis von Mehrkomponenten- und Mehrphasensystemen.

Inhalt

Grundlagen der klassischen Thermodynamik, Mehrkomponenten- und Mehrphasensysteme, insbesondere Phasenübergänge von mehrkomponentigen Systemen wie z.B. Seewasser; Phasengrenzflächen, Nukleation, Transformationen feuchter Luft, Rolle der Thermodynamik für die Dynamik des globalen Klimasystems. Physikalische Eigenschaften von Meerwasser, Energiebilanz, Wärmeumsatz, Temperaturverteilung, Salzgehaltsverteilung, Wassermassenanalyse, Theorie der Meeresströmungen, Oberflächen- und Tiefenzirkulation, Oberflächenwellen und Gezeiten

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe

Curry, J.A., P.J. Webster: Thermodynamics of Atmospheres & Oceans, Academic Press, 1999.
 Stewart, R.H., 2002: Introduction To Physical Oceanography (http://oceanworld.tamu.edu/ocean410/ocng410_text_book.html).

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden aufgrund einer bestandenen Klausur vergeben.

Den dargestellten Studienablaufplänen und Modulbeschreibungen sind Inhalt und Aufbau der Studiengänge zu entnehmen; die darin enthaltenen Angaben stehen noch unter dem Vorbehalt einer Bestätigung der Studiendokumente durch den Senat und das Rektoratskollegium.

**Prüfungsformen
und -leistungen**

Semesterbegleitende Modulprüfung	
Klausur 90 Min.	Vorlesung "Thermodynamik von Atmosphäre und Ozean" Vorlesung "Ozeanologie"

Master of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	120-111-1015	Wahlpflicht

Modultitel **TM5, Nichtlineare Statistik**

Empfohlen für: 3. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Nichtlineare Statistik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Vorlesung "Nichtlineare Statistik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit Masterstudiengang Meteorologie

Ziele

Durch die Lehrveranstaltungen werden die Kenntnisse und Fertigkeiten der Studierenden auf dem Gebiet der Statistik gefestigt und ausgebaut. Die Studierenden

- wissen, wodurch Ungewissheiten in atmosphärischen Daten entstehen können,
- sie kennen die Grenzen linearer statistischer Methoden,
- sie sind mit nicht-linearen Ansätzen vertraut,
- sie sind mit Software zur statistischen Modellierung vertraut
- sie sind in der Lage, selbständig die Parameter von linearen und nicht-linearen statistischen Modellen zu schätzen
- kennen die Funktionsweise und Anwendungsmöglichkeiten von neuronalen Netzwerken.

Inhalt

Die Vorlesung baut auf linearen, statistischen Modellen auf. Dies beinhaltet: Grundlagen der Statistik (Quellen der Ungewissheit in atmosphärischen Daten, Quantifizierung von Ungewissheit, frequentistischer und Bayesscher Wahrscheinlichkeitsbegriff, Likelihood Funktion); Kenntnisse und Analysetechniken bei linearen Modellen (Regression, Bestimmtheitsmaß, Hypothesentests, Varianzanalyse); verallgemeinerte Modelle und der nicht-parametrische Modelle; Einführung in die Neuronalen Netzwerke (Perzeptron-Netze, Backpropagation-Algorithmus) und deren Anwendungsmöglichkeiten. Die vermittelten Inhalte werden anhand praktischer Beispiele besprochen.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe

Fahrmeir, L., A. Hamerle, G. Tutz (Hrsg.): Multivariate statistische Verfahren, Walter de Gruyter, Berlin-New York, 1996.
Rojas, R.: Theorie der neuronalen Netze, Springer, 1993.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden aufgrund einer bestandenen Klausur vergeben.

Den dargestellten Studienablaufplänen und Modulbeschreibungen sind Inhalt und Aufbau der Studiengänge zu entnehmen; die darin enthaltenen Angaben stehen noch unter dem Vorbehalt einer Bestätigung der Studiendokumente durch den Senat und das Rektoratskollegium.

**Prüfungsformen
und -leistungen**

Semesterbegleitende Modulprüfung	
Klausur 90 Min.	Vorlesung "Nichtlineare Statistik"
	Vorlesung "Nichtlineare Statistik"

Master of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	120-111-1016	Wahlpflicht

Modultitel **B3, Akustische Fernerkundung**

Empfohlen für: 3. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Akustische Fernerkundungsverfahren" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Übung "Akustische Fernerkundungsverfahren" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit Masterstudiengang Meteorologie
Wahlmodul für den Wahlbereich in anderen Studiengängen.

Ziele Dieses Modul vermittelt anwendungsbereite Kenntnisse zu den Grundlagen der bodengebundenen, aktiven akustischen Fernerkundung. Die Studierenden werden befähigt,

- die Auswirkungen des Atmosphärenzustands auf die Ausbreitung akustischer Wellen mathematisch zu beschreiben und zu interpretieren,
- die mathematisch-physikalische Basis anhand verschiedener Fernerkundungsverfahren, insbesondere SODAR und Laufzeittomographie, anzuwenden,
- die akustischen tomographischen Verfahren fachübergreifend verschiedenen Anwendungsgebieten zuzuordnen (Ozeanographie, Geophysik),
- das SODAR- und Laufzeittomographieverfahren mit entsprechenden Geräten experimentell anzuwenden, die Ergebnisse auszuwerten und zu interpretieren.

Inhalt Ergebnisse der Untersuchungen zur Ausbreitung von Schallwellen in turbulenten Medien, moderne akustische Fernmessverfahren in der Atmosphäre, speziell für die Untersuchung der atmosphärischen Grenzschicht. SODAR-Verfahren und akustische Laufzeittomographie: Sondierungsmethoden und -sensoren, Bildverarbeitung und -interpretation, Anwendungen.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Salomons, E.M.: Computational atmospheric acoustics, Kluwer, 2001.
Pierce, A.D.: Acoustics. An Introduction to its physical principles and applications, Acoustical Society of America, 1989.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden aufgrund einer bestandenen Klausur vergeben. Teilnahmevoraussetzung für die Klausur ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (mindestens 50% der Aufgaben richtig gelöst).

Den dargestellten Studienablaufplänen und Modulbeschreibungen sind Inhalt und Aufbau der Studiengänge zu entnehmen; die darin enthaltenen Angaben stehen noch unter dem Vorbehalt einer Bestätigung der Studiendokumente durch den Senat und das Rektoratskollegium.

**Prüfungsformen
und -leistungen**

Semesterbegleitende Modulprüfung	
Klausur 90 Min.	Vorlesung "Akustische Fernerkundungsverfahren" Übung "Akustische Fernerkundungsverfahren"

Master of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	120-111-1017	Wahlpflicht

Modultitel **B4, Luftgetragene physikalische Messmethoden**

Empfohlen für: 3. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Luftgetragene physikalische Messmethoden" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Übung "Luftgetragene physikalische Messmethoden" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit Masterstudiengang Meteorologie
Wahlmodul für den Wahlbereich in anderen Studiengängen.

Ziele Nach erfolgreicher Teilnahme sind grundlegende Methoden für die luftgetragene Messung von meteorologischen Parametern bekannt. Die zu erwerbenden Kompetenzen beinhalten:

- Kenntnisse über luftgetragene Messmethoden für meteorologische und spezielle mikrophysikalische Parameter und atmosphärische Strahlungsgrößen,
- die Fähigkeit zur Ableitung der den Messungen zugrunde liegenden Gleichungen,
- die Fähigkeit zur Entwicklung eines Messkonzeptes und dessen Umsetzung,
- die Fähigkeit zur Interpretation von luftgetragenen, atmosphärischen Messungen.

Inhalt Besonderheiten von luftgetragenen Messungen, Messplattformen, luftgetragene Messsysteme für meteorologische Standardparameter, spezielle luftgetragene Messsysteme, physikalische Charakterisierung von Aerosolteilchen, wolkenphysikalische Messungen, Strahlungsmessungen, Ergebnisse von Messkampagnen.
In den Übungen werden die behandelten physikalischen Gesetze, auf denen die Messprinzipien für die Geräte beruhen, an Beispielen unter Verwendung realer Datensätze praktisch angewendet.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Ein grundlegendes Lehrbuch für die Vorlesung existiert nicht. Eine komplette Literaturliste wird am Anfang der Vorlesung ausgegeben.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden aufgrund einer bestandenen Klausur vergeben. Teilnahmevoraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (mindestens 50% der Aufgaben richtig gelöst).

Prüfungsformen und -leistungen

Semesterbegleitende Modulprüfung	
Klausur 90 Min.	Vorlesung "Luftgetragene physikalische Messmethoden" Übung "Luftgetragene physikalische Messmethoden"