

## Modulbeschreibung Master Environmental Physics

<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-1-M1-01 Atmospheric Physics
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 1 / Basics Prof. Dr. John P. Burrows
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Atmospheric Physics (4 SWS / 2xV + 2xÜ)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	6 CP, 180 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V+Ü): 56 h (4 SWS x 14 Wo)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung, Übungsaufgaben: 56 h (4 h/Wo x 14 Wo)</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 68 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflicht
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Pflicht für MSc Environmental Physics Wahlpflicht für MSc Physik Wahlpflicht für MSc Marine Geosciences Wahlpflicht für MSc Technomathematik Wahlpflicht für MSc Physical Geography: Environmental History
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Wintersemester (1. Studienjahr)
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Wintersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Grundlagen der Physik der Atmosphäre
<b>Inhalte</b>	Die Atmosphäre der Erde, seiner Geschichte und seiner aktuellen Zusammensetzung; Strahlung in der Atmosphäre; die physikalischen Gesetze, Strahlung und atmosphärische Strahlungstransport beschreiben; Klimawandel; atmosphärische Thermodynamik und hydrologischen Zyklus; Aerosol und Wolken Physik; eine Einführung in die atmosphärische Dynamik.
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: Klausur/mündliche Prüfung (wird vom jeweiligen Veranstalter bekannt gegeben) Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen

<b>Literatur</b>	<p>Englische Bücher:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Houghton, J.T., The physics of atmospheres, Cambridge University Press, 1977, ISBN 0 521 29656 0</li><li>• Wallace, John M. and Peter V. Hobbs, Atmospheric Science, An Introductory Survey, Academic Press, 2nd Edition 2005, ISBN 0-12-732951-x</li></ul> <p>Deutsche Bücher:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Physik unserer Umwelt: Die Atmosphäre Authors: Prof. Dr. Walter Roedel, Prof. Dr. Thomas Wagner ISBN: 978-3-642-15728-8 (Print) 978-3-642-15729-5 (Online)</li></ul>
------------------	---

<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-1-M1-02 Physical Oceanography
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 1 / Basics Prof. Dr. Monika Rhein
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Physical Oceanography (4 SWS / 2xV + 2xÜ)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	6 CP, 180 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V+Ü): 56 h (4 SWS x 14 Wo)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung, Übungsaufgaben: 56 h (4 h/Wo x 14 Wo)</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 68 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflicht
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Pflicht für MSc Environmental Physics Wahlpflicht für MSc Physik Wahlpflicht für MSc Marine Geosciences Wahlpflicht für MSc Technomathematik
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Wintersemester (1. Studienjahr)
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Wintersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Grundlagen Physical Oceanography
<b>Inhalte</b>	Oberflächenflüsse, Dichteschichtung, Wassermassenbildung, windgetriebener Ozean, Geostrophie, meridionale Umwälzbewegung, Rolle des Ozeans im Klimageschehen
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: Klausur/mündliche Prüfung (wird vom jeweiligen Veranstalter bekannt gegeben) Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen
<b>Literatur</b>	Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-1-M1-03 Soil Physics
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 1 / Basics Dr. Helmut Fischer
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Soil Physics (2 SWS / 1xV + 1xÜ)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	3 CP, 90 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V+Ü): 28 h (2 SWS x 14 Wo)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung, Übungsaufgaben: 28 h (2 h/Wo x 14 Wo)</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 34 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflicht
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Pflicht für MSc Environmental Physics Wahlpflicht für MSc Physik Wahlpflicht für MSc Marine Geosciences Wahlpflicht für MSc Technomathematik Wahlpflicht für MSc Physical Geography: Environmental History
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Wintersemester (1. Studienjahr)
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Wintersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Grundlagen der Bodenphysik
<b>Inhalte</b>	Komponenten des Bodens und ihre Eigenschaften, Wechselwirkung Matrix - Bodenwasser, Wasserspannungskurve, Wassertransport im gesättigten und ungesättigten Boden, Transport von Schadstoffen und Tracern
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: Klausur/mündliche Prüfung (wird vom jeweiligen Veranstalter bekannt gegeben) Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen
<b>Literatur</b>	Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-1-M1-04 Atmospheric Chemistry I
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 1 / Basics Prof. Dr. John P. Burrows
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Atmospheric Chemistry I (4 SWS / 2xV + 2xÜ)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	6 CP, 180 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V+Ü): 56 h (4 SWS x 14 Wo)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung, Übungsaufgaben: 56 h (4 h/Wo x 14 Wo)</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 68 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflicht
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Pflicht für MSc Environmental Physics Wahlpflicht für MSc Physik Wahlpflicht für MSc Marine Geosciences Wahlpflicht für MSc Technomathematik
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Wintersemester (1. Studienjahr)
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Wintersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Grundlagen der Chemie der Atmosphäre
<b>Inhalte</b>	Geschichte von der Atmosphäre der Erde; atmosphärische Zusammen- setzung; Thermodynamik, Thermochemie und chemische Gleichgewichte; Photochemie; kinetische Theorie der Reaktionen und Reaktionsge- schwindigkeitskoeffizienten; Kettenreaktionen; atmosphärische chemische Mechanismen und Transformationen in der Thermosphäre, Mesosphäre, Stratosphäre und Troposphäre.
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: Klausur/mündliche Prüfung (wird vom jeweiligen Veranstalter bekannt gegeben) Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finlayson-Pitts B. J. and J. N. Pitts, Atmospheric Chemistry</li> <li>• Richard P. Wayne, Chemistry of Atmospheres, Oxford University Press, 1991</li> <li>• Ann M. Holloway and Richard P. Wayne, Atmospheric Chemistry, RSC Publishing, 2010</li> <li>• P. W. Atkins, Physical Chemistry, Oxford University Press, 1990</li> <li>• Colin Baird, Environmental Chemistry, Freeman and Company, New York, 1995</li> <li>• Guy Brasseur and Susan Solomon, Aeronomy of the Middle Atmosphere, D. Reidel Publishing Company, 1986</li> <li>• Guy P. Brasseur, John J. Orlando, Geoffrey S. Tyndall (Eds): Atmospheric Chemistry and Global Change, Oxford University Press, 1999</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-2-M1-06 Climate System I
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 1 / Basics Prof. Dr. Torsten Kanzow
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Climate System I (3 SWS / 2V + 1Ü)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	4 CP, 120 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V+Ü): 42 h (3 SWS x 14 Wo)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung, Übungsaufgaben: 42 h (3 h/Wo x 14 Wo)</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 36 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflicht
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Pflicht für MSc Environmental Physics Wahlpflicht für MSc Physik Wahlpflicht für MSc Marine Geosciences Wahlpflicht für MSc Technomathematik
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Sommersemester (1. Studienjahr)
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Sommersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Klimaphysik
<b>Inhalte</b>	Klima der Erde / Klimaschwankungen / Klimasystem / Energiebilanzmodelle / Strahlung & Konvektion / Rolle der Ozeane
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: Klausur/mündliche Prüfung (wird vom jeweiligen Veranstalter bekannt gegeben) Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen
<b>Literatur</b>	Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-1-M2-01 Dynamics I
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 2 / Theoretical Basics Prof. Dr. Thomas Jung
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Dynamics I (4 SWS / 2xV + 2xÜ)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	6 CP, 180 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V+Ü): 56 h (4 SWS x 14 Wo)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung, Übungsaufgaben: 56 h (4 h/Wo x 14 Wo)</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 68 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflicht
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Pflicht für MSc Environmental Physics Wahlpflicht für MSc Physik Wahlpflicht für MSc Marine Geosciences Wahlpflicht für MSc Technomathematik
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Wintersemester (1. Studienjahr)
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Wintersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Grundlagen der dynamischen Prozesse in Atmosphäre und Ozean
<b>Inhalte</b>	Grundgleichungen, Erhaltungsgesetze, fundamentale Balancen, Zirkulation und Vorticity, großskalige Zirkulation, planetare Grenzschichten Rossbywellen
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: Klausur/mündliche Prüfung (wird vom jeweiligen Veranstalter bekannt gegeben) Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen
<b>Literatur</b>	Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-2-M2-02 Dynamics II
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 2 / Theoretical Basics Prof. Dr. Gerrit Lohmann
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Dynamics II (3 SWS / 2xV + 1xÜ)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	4 CP, 120 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V+Ü): 42 h (3 SWS x 14 Wo)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung, Übungsaufgaben: 42 h (3 h/Wo x 14 Wo)</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 36 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflicht
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Pflicht für MSc Environmental Physics Wahlpflicht für MSc Physik Wahlpflicht für MSc Marine Geosciences Wahlpflicht für MSc Technomathematik
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Sommersemester (1. Studienjahr)
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	Keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Sommersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Vertiefung Dynamik des Ozeans und der Atmosphäre, Anwendungen in den Bereichen Klima- und Fluidynamik
<b>Inhalte</b>	Fluidynamik, Ozeanzirkulation, Atmosphärendynamik und Telekonnektionen, Bifurkationen und Instabilitäten, Wellen
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: Klausur/mündliche Prüfung (wird vom jeweiligen Veranstalter bekannt gegeben) Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Holton, J.R., Introduction to Dynamical Meteorology, Academic Press</li> <li>• Gill, A., Atmosphere-Ocean Dynamics, Academic Press</li> <li>• Dutton, J.A., The Ceaseless Wind, Dover</li> <li>• Olbers, D.J., et al., Ocean Dynamics, Springer</li> <li>• Cushman-Roisin, B. &amp; Beckers, J.-M., Introduction to Geophysical Fluid Dynamics: Physical and Numerical Aspects</li> <li>• Marchal, J., and R. A. Plumb, 2008. Atmosphere, Ocean and Climate Dynamics: An Introductory Text. Academic Press, 344 pp; videos</li> <li>• Stewart, R. H., 2008: Introduction To Physical Oceanography,</li> <li>• Lohmann, G., 2014: Ocean Fluid Dynamics: Concepts, Scaling and Multiple Equilibria.</li> </ul>



<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-1-M2-03 Inverse Methods and Data Analysis
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 2 / Theoretical Basics Prof. Dr. Reiner Schlitzer / Prof. Dr. Emily King
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Inverse Methods and Data Analysis (4 SWS / 2xV + 2xÜ)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	6 CP, 180 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V+Ü): 56 h (4 SWS x 14 Wo)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung, Übungsaufgaben: 56 h (4 h/Wo x 14 Wo)</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 68 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflicht
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Pflicht für MSc Environmental Physics Wahlpflicht für MSc Physik Wahlpflicht für MSc Marine Geosciences Wahlpflicht für MSc Technomathematik
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Wintersemester (1. Studienjahr)
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	Jährlich / Wintersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Einführung in lineare Inversverfahren
<b>Inhalte</b>	Fehlerrechnung und Statistik, Singulärwertzerlegung, Lösung beliebiger linearer Gleichungssysteme inklusive Fehlerfortpflanzung und Auflösungsanalyse, Anwendungsbeispiele aus Ozeanographie, Bildbearbeitung und Fernerkundung.
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: Klausur/mündliche Prüfung (wird vom jeweiligen Veranstalter bekannt gegeben) Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen
<b>Literatur</b>	Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-2-M3-01 Remote Sensing I
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 3 / Experimental Techniques Prof. Dr. Astrid Bracher / Dr. Mathias Palm
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Remote Sensing I (3 SWS / 2V + 1Ü)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	4 CP, 120 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V+Ü): 31,5 h (2,25 SWS x 14 Wo)</li> <li>• Vorbereitung Rapport (jeder Student 1x pro Semester): 16,5 h</li> <li>• Vor- und Nachbereitung, Übungsaufgaben: 42 h (3 h/Wo x 14 Wo)</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 30 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflicht
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Pflicht für MSc Environmental Physics Wahlpflicht für MSc Physik Wahlpflicht für MSc Marine Geosciences Wahlpflicht für MSc Technomathematik Wahlpflicht für MSc Physical Geography: Environmental History
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Sommersemester (1. Studienjahr)
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Sommersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Grundlagen des Strahlungstransports, der Spektroskopie, Datenauswertung, MW-, IR- und UV-Vis Techniken der atmosphärischen Fernerkundung, Meereis-Fernerkundung, Ocean-Color-Fernerkundung
<b>Inhalte</b>	Der Kurs führt in den theoretischen Hintergrund der Fernerkundungsmethoden (Interaktion der elektromagnetischen Strahlung mit Materie (Spektroskopie)), Strahlungstransport, allgemeine Charakteristika der Satellitenfernerkundung) ein. Aktive (Radar, Lidar) und passive (thermale Emission, Strahlungs-Rückstreuung) Messtechniken der Fernerkundung und deren Datenauswertung werden erklärt. Dies wird anhand von vielen Beispielen, am IUP angewendete Methoden, der Fernerkundung in Atmosphäre und Ozean erläutert.
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: Klausur/mündliche Prüfung (wird vom jeweiligen Veranstalter bekannt gegeben) Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen (Übungsaufgaben, Rapport einer Stunde (5-10 min.)
<b>Literatur</b>	Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-2-M3-02 Measurement Techniques
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 3 / Experimental Techniques Dr. Andreas Richter / Dr. Christian Mertens
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Measurement Techniques (4L + 1V)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	6 CP, 180 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V): 18 h (6 SWS x 3 Wo)</li> <li>• Präsenzzeit (L): 24 h (6 SWS x 4 Wo)</li> <li>• Vorbereitung, Protokoll 84 h (12 SWS x 7 Wo))</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 54 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflicht
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Pflicht für MSc Environmental Physics
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Sommersemester (1. Studienjahr)
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Sommersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Grundlagen Messgeräte und Messverfahren Umweltphysik
<b>Inhalte</b>	Messungen von meteorologischen Größen, Spurengasen, Ozeanströmungen, Radioaktivität, Absorptionsquerschnitten
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung Studienleistung: Erfolgreiche Durchführung von Versuchen im Praktikum mit akzeptierten Protokollen
<b>Literatur</b>	Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-1-M4-02 Global Carbon Cycle
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 4 / Advanced Environmental Physics Dr. Christoph Völker
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Global Carbon Cycle (2 SWS / 1,5xV + 0,5xÜ)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	3 CP, 90 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V+Ü): 28 h (2 SWS x 14 Wo)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung, Übungsaufgaben: 28 h (2 h/Wo x 14 Wo)</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 34 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Wahlfach
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Wahlfach für MSc Environmental Physics Wahlpflicht für MSc Physik Wahlpflicht für MSc Marine Geosciences Wahlpflicht für MSc Technomathematik
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Wintersemester
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Wintersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Verständnis der Wechselwirkungen zwischen Kohlenstoffkreislauf und Klima
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• natürlicher und anthropogener Treibhauseffekt</li> <li>• verschiedene Reservoirs der Kohlenstoffs in Geosystem, ihre Rolle auf verschiedenen Zeitskalen</li> <li>• Rolle des Kohlenstoffs in der Chemie des Ozeans</li> <li>• Glazial-Interglazial-Zyklen</li> <li>• Kohlenstoffisotope als analytisches Werkzeug</li> <li>• Verwitterung, Klimaregulation und Kohlenstoffkreislauf auf langen Zeitskalen</li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: Klausur/mündliche Prüfung (wird vom jeweiligen Veranstalter bekannt gegeben) Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen und/oder erfolgreiche Erstellung eines Essays
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principles of Planetary Climate: Raymond Pierrehumbert</li> <li>• Ocean Biogeochemical Dynamics: Jorge L. Sarmiento &amp; Nicolas Gruber</li> <li>• Earth's Climate: Past and Future: William F. Ruddiman</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-1-M4-04 Cloud Physics
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 4 / Advanced Environmental Physics PD Dr. Ulrike Wacker
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Cloud Physics (2 SWS / 1xV + 1xÜ)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	3 CP, 90 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V+Ü): 28 h (2 SWS x 14 Wo)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung, Übungsaufgaben: 28 h (2 h/Wo x 14 Wo)</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 34 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Wahlfach
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Wahlfach für MSc Environmental Physics Wahlpflicht für MSc Physik Wahlpflicht für MSc Marine Geosciences Wahlpflicht für MSc Technomathematik
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Wintersemester
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Wintersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Grundlagen der Wolkenphysik
<b>Inhalte</b>	Mikrostruktur von Wolken und Niederschlag, Entwicklung von Tropfen und Eisteilchen durch Nukleation, Kondensation/Deposition, Koagulation, Bereifen, Schmelzen und Sedimentation, Behandlung in komplexen numerischen Vorhersagemodellen.
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: Klausur/mündliche Prüfung (wird vom jeweiligen Veranstalter bekannt gegeben) Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen und/oder erfolgreiche Erstellung eines Essays
<b>Literatur</b>	Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-2-M4-07 General Meteorology
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 4 / Advanced Environmental Physics PD Dr. Ulrike Wacker
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	General Meteorology (2 SWS / 1xV + 1xÜ)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	3 CP, 90 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V+Ü): 28 h (2 SWS x 14 Wo)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung, Übungsaufgaben: 28 h (2 h/Wo x 14 Wo)</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 34 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Wahlfach
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Wahlfach für MSc Environmental Physics Wahlpflicht für MSc Physik Wahlpflicht für MSc Marine Geosciences Wahlpflicht für MSc Technomathematik
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Sommersemester
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Sommersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Grundlagen der allgemeinen Meteorologie
<b>Inhalte</b>	Typische Strömungsmuster der Atmosphäre, statische (In-)Stabilität, Zirkulationssysteme, Zyklonen der mittleren Breiten.
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: Klausur/mündliche Prüfung (wird vom jeweiligen Veranstalter bekannt gegeben) Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen und/oder erfolgreiche Erstellung eines Essays
<b>Literatur</b>	Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-2-M4-08 Digital Image Processing
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 4 / Advanced Environmental Physics Dr. Christian Melsheimer / Dr. Georg Heygster
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Digital Image Processing (2 SWS / 1,5xV + 0,5xÜ)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	3 CP, 90 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V+Ü): 28 h (2 SWS x 14 Wo)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung, Übungsaufgaben: 28 h (2 h/Wo x 14 Wo)</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 34 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Wahlfach
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Wahlfach für MSc Environmental Physics Wahlpflicht für MSc Marine Geosciences Wahlpflicht für MSc Technomathematik
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Sommersemester
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Sommersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Grundlagen der digitalen Bildverarbeitung
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale Bilder, Sampling</li> <li>• Bildverbesserung mit Filtern</li> <li>• Bildanalyseverfahren mittels Segmentierung, Merkmalsextraktion und Klassifikation</li> <li>• Fouriertransformation von Digitalbildern, lineare Filter im Orts- und Frequenzraum</li> <li>• Datenkompression</li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: Klausur/mündliche Prüfung (wird vom jeweiligen Veranstalter bekannt gegeben) Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen und/oder erfolgreiche Erstellung eines Essays
<b>Literatur</b>	Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-2-M4-12 Statistics and Error Analysis
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 4 / Advanced Environmental Physics Prof. Dr. Reiner Schlitzer
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Statistics and Error Analysis (2 SWS / 1,5xV + 0,5xÜ)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	3 CP, 90 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V+Ü): 28 h (2 SWS x 14 Wo)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung, Übungsaufgaben: 28 h (2 h/Wo x 14 Wo)</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 34 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Wahlfach
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Wahlfach für MSc Environmental Physics Wahlpflicht für MSc Physik Wahlpflicht für MSc Marine Geosciences Wahlpflicht für MSc Technomathematik
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Sommersemester
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Sommersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Einführung in die Statistik, Fehlerrechnung und Datenanalyse
<b>Inhalte</b>	Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeit, Verteilungs- und Dichtefunktionen, Erwartungswerte, Kovarianz und Korrelation, Fehlerfortpflanzung, Statistische Tests
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: Klausur/mündliche Prüfung (wird vom jeweiligen Veranstalter bekannt gegeben) Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen und/oder erfolgreiche Erstellung eines Essays
<b>Literatur</b>	Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.



<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-2-M4-13 Environmental Radioactivity
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 4 / Advanced Environmental Physics Dr. Helmut Fischer
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Environmental Radioactivity (2 SWS / 1xV + 1xÜ)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	3 CP, 90 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V+Ü): 28 h (2 SWS x 14 Wo)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung, Übungsaufgaben: 28 h (2 h/Wo x 14 Wo)</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 34 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Wahlfach
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Wahlfach für MSc Environmental Physics Wahlpflicht für MSc Physik Wahlpflicht für MSc Marine Geosciences Wahlpflicht für MSc Technomathematik Wahlpflicht für MSc Physical Geography: Environmental History
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Sommersemester
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Sommersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Grundlagen des Fachgebiets Umweltradioaktivität
<b>Inhalte</b>	Radioaktiver Zerfall und dabei emittierte Strahlung, Ursachen von Umwelt-radioaktivität, Wechselwirkung Strahlung – Materie, Detektionsverfahren, Transportprozesse, Datierungsmethoden, Praxisbeispiele
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: Klausur/mündliche Prüfung (wird vom jeweiligen Veranstalter bekannt gegeben) Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen und/oder erfolgreiche Erstellung eines Essays
<b>Literatur</b>	Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-2-M4-17 Mathematical Modelling
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 4 / Advanced Environmental Physics Dr. Silke Thoms
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Mathematical Modelling (2 SWS / 1xV + 1xÜ)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	3 CP, 90 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V+Ü): 28 h (2 SWS x 14 Wo)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung, Übungsaufgaben: 28 h (2 h/Wo x 14 Wo)</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 34 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Wahlfach
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Wahlfach für MSc Environmental Physics Wahlpflicht für MSc Marine Geosciences Wahlpflicht für MSc Technomathematik
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Sommersemester
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Sommersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Fähigkeit, Modelle, ihr Verhalten und die grundlegenden mathematischen Techniken zu verstehen / analysieren
<b>Inhalte</b>	Schritte bei der Erstellung eines Modells Typen des Verhaltens dynamischer Systeme Grundlegende numerische Techniken: - iteratives Lösen algebraischer Gleichungen - Lösen von Differenzgleichungen / gewöhnlicher Differentialgleichungen - Methoden der Lösung partieller DGL - Optimierungsmethoden
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: Klausur/mündliche Prüfung (wird vom jeweiligen Veranstalter bekannt gegeben) Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen und/oder erfolgreiche Erstellung eines Essays
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modeling Methods for Marine Science: David M. Glover, William J. Jenkins, Scott C. Doney</li> <li>• Numerical Recipes: William H. Press, Saul Teukolsky, William T. Vetterling und Brian P. Flannery</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-1-M4-19 Microwave Remote Sensing
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 4 / Advanced Environmental Physics Dr. Christian Melsheimer / Dr. Georg Heygster
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Microwave Remote Sensing (2 SWS / 1,5xV + 0,5xÜ)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	3 CP, 90 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V+Ü): 28 h (2 SWS x 14 Wo)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung, Übungsaufgaben: 28 h (2 h/Wo x 14 Wo)</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 34 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Wahlfach
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Wahlfach für MSc Environmental Physics Wahlpflicht für MSc Marine Geosciences Wahlpflicht für MSc Technomathematik
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Wintersemester
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Wintersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Grundlagen der Fernerkundung im Mikrowellenbereich
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikrowellen</li> <li>• Mikrowellenantennen, Funktionsprinzip von Radiometer und Radar</li> <li>• Wechselwirkung von Mikrowellen mit der Atmosphäre und der Erdoberfläche, Strahlungstransport</li> <li>• Retrieval von geophysikalischen Parametern aus Mikrowellenmessungen</li> <li>• momentan verfügbare Mikrowelleninstrumente und -satelliten</li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: Klausur/mündliche Prüfung (wird vom jeweiligen Veranstalter bekannt gegeben) Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen und/oder erfolgreiche Erstellung eines Essays
<b>Literatur</b>	Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-2-M4-22 Physical Oceanography II
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 4 / Advanced Environmental Physics Prof. Dr. Monika Rhein
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Physical Oceanography II (2 SWS / 1xV + 1xÜ)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	3 CP, 90 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V+Ü): 28 h (2 SWS x 14 Wo)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung, Übungsaufgaben: 28 h (2 h/Wo x 14 Wo)</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 34 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Wahlfach
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Wahlfach für MSc Environmental Physics Wahlpflicht für MSc Physik Wahlpflicht für MSc Marine Geosciences Wahlpflicht für MSc Technomathematik
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Sommersemester
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Sommersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Ausgewählte vertiefte Grundlagen zu Physical Oceanography
<b>Inhalte</b>	Gezeiten und Wellen, kleinskalige Prozesse
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: Klausur/mündliche Prüfung (wird vom jeweiligen Veranstalter bekannt gegeben) Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen und/oder erfolgreiche Erstellung eines Essays
<b>Literatur</b>	Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-1-M4-24 Climate II
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 4 / Advanced Environmental Physics Prof. Dr. Gerrit Lohmann / Dr. Martin Werner
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Climate II (2 SWS / 1,5xV + 0,5xÜ)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	3 CP, 90 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V+Ü): 28 h (2 SWS x 14 Wo)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung, Übungsaufgaben: 42 h (3 h/Wo x 14 Wo)</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 20 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Wahlfach
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Wahlfach für MSc Environmental Physics Wahlpflicht für MSc Marine Geosciences Wahlpflicht für MSc Technomathematik
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Wintersemester
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Wintersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Vertiefung Klima: Theorien, Modelle, Beobachtungen
<b>Inhalte</b>	Klimamodelle, Möglichkeiten und Grenzen zur Beobachtung vom Klimawandel, Eiszeiten, Holozän, Szenarien, Meeresspiegel, Proxydaten, Biogeochemische Kreisläufe, Rückkopplungen
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: Klausur/mündliche Prüfung (wird vom jeweiligen Veranstalter bekannt gegeben) Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen und/oder erfolgreiche Erstellung eines Essays
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bradley, Paleoclimatology-Reconstructing climates of the Quaternary, 1999</li> <li>• Saltzman, Dynamical Paleoclimatology - A generalized theory of global climate change, Academic Press, San Diego, 2002</li> <li>• Ruddiman, Earth's Climate Past and Future</li> <li>• Paleoclimate, Global Change and the Future, 2003 by Keith D. Alverson, Raymond S. Bradley, Thomas F. Pedersen (Editors)</li> <li>• Broecker, THE GLACIAL WORLD ACCORDING TO WALLY</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-1-M4-33 Ocean Optics and Ocean Color Remote Sensing
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 4 / Advanced Environmental Physics Prof. Dr. Astrid Bracher
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Ocean Optics and Ocean Color Remote Sensing (2 SWS / 1,5xV + 0,5xÜ)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	3 CP, 90 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V+Ü): 28 h (2 SWS x 14 Wo)</li> <li>• Vorbereitung Essay + Kurzvortrag dazu: 34 h</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 28 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Wahlfach
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Wahlfach für MSc Environmental Physics Wahlpflicht für MSc Marine Geosciences Wahlpflicht für MSc Technomathematik
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Wintersemester
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Wintersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Grundlagen im Strahlungstransport im Wasser (inherente und apparente optische Eigenschaften) und für Ocean Color Fernerkundung, optische Geräte und Messtechniken, Atmosphärenkorrektur, empirische, semi-analytische und auf neuronalen Netzen basierenden Algorithmen zur qualitativen und quantitativen Bestimmung von Wasserinhaltsstoffen, Techniken zu deren Validation und Anwendung
<b>Inhalte</b>	Der Kurs führt erst in den theoretischen Hintergrund der Ozeanoptik (Licht und dessen Interaktion mit Medien, Strahlungstransport-Gleichung, Strahlungsfeld im Ozean, von der Wasseroberfläche rückgestreute Strahlung und Ozean-Reflektanz, Wirkung von Wasserinhaltsstoffen auf die Ozean-Reflektanz, optische Geräte und Messtechniken) und dann Prinzipien der Ocean Color Fernerkundung ein: allgemeine Grundlagen. Atmosphärenkorrektur, Auswertverfahren zur Bestimmung von Phytoplankton-Biomasse, photosynthetischer Aktivität, Phytoplankton-Gruppen, andere Partikel, gelöste organische Stoffe und Lichttiefe. Validationstechniken und Anwendung von solchen Daten in globalen Ökosystem- und biogeochemischen Modellen werden besprochen.
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: Klausur/mündliche Prüfung (wird vom jeweiligen Veranstalter bekannt gegeben) Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen und/oder erfolgreiche Erstellung eines Essays
<b>Literatur</b>	Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-1-M4-40 Chemistry and Dynamics of the Ozone Layer
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 4 / Advanced Environmental Physics PD Dr. Markus Rex / PD Dr. Björn-Martin Sinnhuber
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Chemistry and Dynamics of the Ozone Layer (Blockkurs)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	3 CP, 90 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V+Ü): 40 h (Blockkurs 5 Tage)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung, Übungsaufgaben: 25 h</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 25 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Wahlfach
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Wahlfach für MSc Environmental Physics Wahlpflicht für MSc Marine Geosciences Wahlpflicht für MSc Technomathematik
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Wintersemester
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Wintersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Verstehen von Chemie-Dynamik-Wechselwirkung inklusive numerischer Techniken
<b>Inhalte</b>	Dynamik und Chemie der Ozonschicht, Entwicklung eines numerischen Modells der Ozonchemie und modellbasierte Analysen
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: Klausur/mündliche Prüfung (wird vom jeweiligen Veranstalter bekannt gegeben) Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen und/oder erfolgreiche Erstellung eines Essays
<b>Literatur</b>	Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-2-M4-41 Molecular Physics
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 4 / Advanced Environmental Physics Prof. Dr. Justus Notholt
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Molecular Physics (2 SWS / 1,5xV + 0,5xÜ)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	3 CP, 90 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V+Ü): 28 h (2 SWS x 14 Wo)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung, Übungsaufgaben: 28 h (2 h/Wo x 14 Wo)</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 34 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Wahlfach
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Wahlfach für MSc Environmental Physics Wahlpflicht für MSc Marine Geosciences Wahlpflicht für MSc Technomathematik
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Sommersemester
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Sommersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Grundlagen der Spektroskopie, Verständnis von gemessenen Spektren gasförmiger Moleküle in Bezug auf ihren Aufbau. Grundlage der FTIR-Spektroskopie, Fernerkundungsmethoden
<b>Inhalte</b>	Prismen- und Gitterspektrometer, Fourier-Transform-Spektrometer, Rotationsspektren, Vibrationsspektren, Rotationsvibrationsspektren, Fernerkundungsmethoden
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: Klausur/mündliche Prüfung (wird vom jeweiligen Veranstalter bekannt gegeben) Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen und/oder erfolgreiche Erstellung eines Essays
<b>Literatur</b>	Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.



<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-2-M4-42 Physics of Polar Ice Core Records
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 4 / Advanced Environmental Physics Dr. Maria Hörhold
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Physics of Polar Ice Core Records (2 SWS / 1xV + 1xÜ)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	3 CP, 90 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V+Ü): 28 h (2 SWS x 14 Wo)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung, Übungsaufgaben: 35 h (2,5 h/Wo x 14 Wo)</li> <li>• Exkursion zum AWI: 7 h</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 20 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Wahlfach
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Wahlfach für MSc Environmental Physics Wahlpflicht für MSc Marine Geosciences Wahlpflicht für MSc Technomathematik
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Sommersemester
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Sommersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Grundlagen der Programmierung mit Python, Grundlagen Eiskernforschung
<b>Inhalte</b>	Datenprozessierung- und Analyse mit Python, physikalische Grundlagen und Interpretation von Eiskerndaten
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: Klausur/mündliche Prüfung (wird vom jeweiligen Veranstalter bekannt gegeben) Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen und/oder erfolgreiche Erstellung eines Essays
<b>Literatur</b>	Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-2-M4-44 Polar Oceanography
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 4 / Advanced Environmental Physics Prof. Dr. Torsten Kanzow
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Polar Oceanography (2 SWS / 1,5V + 0,5Ü)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	3 CP, 90 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V+Ü): 28 h (2 SWS x 14 Wo)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung, Übungsaufgaben: 28 h (2 h/Wo x 14 Wo)</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 34 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Wahlfach
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Wahlfach für MSc Environmental Physics Wahlpflicht für MSc Marine Geosciences Wahlpflicht für MSc Technomathematik
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Sommersemester
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Sommersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Grundlagen polarer Ozeanographie
<b>Inhalte</b>	Eigenschaften von kaltem Meerwasser, Meereisbildung, Ozean – Meereis Wechselwirkung, Arktische Zirkulation & Wassermassenbildung, Antarktische Zirkulation & Wassermassenbildung, Ozean-Schelfeis Wechselwirkung
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: Klausur/mündliche Prüfung (wird vom jeweiligen Veranstalter bekannt gegeben) Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen und/oder erfolgreiche Erstellung eines Essays
<b>Literatur</b>	Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-1-M4-45 The Upper Atmosphere
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 4 / Advanced Environmental Physics Dr. Holger Winkler
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	The Upper Atmosphere (2 SWS / 1xV + 1xÜ)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	3 CP, 90 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V+Ü): 28 h (2 SWS x 14 Wo)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung, Übungsaufgaben: 28 h (2 h/Wo x 14 Wo)</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 34 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Wahlfach
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Wahlfach für MSc Environmental Physics Wahlpflicht für MSc Marine Geosciences Wahlpflicht für MSc Technomathematik
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Wintersemester
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Wintersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Grundlagen Physik und Chemie der oberen Atmosphäre
<b>Inhalte</b>	Eigenschaften der Mesosphäre, Ionosphäre und unteren Thermosphäre; dynamische und chemische Prozesse; extraterrestrische Einflüsse, Plasma- Prozesse
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: Klausur/mündliche Prüfung (wird vom jeweiligen Veranstalter bekannt gegeben) Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen und/oder erfolgreiche Erstellung eines Essays
<b>Literatur</b>	Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-1-M4-46 Aerosol and Radiative Aspects in Clouds
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 4 / Advanced Environmental Physics Dr. Marco Vountas / Dr. Luca Lelli
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Aerosol and Radiative Aspects in Clouds (2 SWS / 1,5xV + 0,5xÜ)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	3 CP, 90 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V+Ü): 28 h (2 SWS x 14 Wo)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung, Übungsaufgaben: 28 h (2 h/Wo x 14 Wo)</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 34 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Wahlfach
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Wahlfach für MSc Environmental Physics Wahlpflicht für MSc Physik Wahlpflicht für MSc Marine Geosciences Wahlpflicht für MSc Technomathematik
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Wintersemester
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Wintersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Fortgeschrittene Kenntnis der Atmosphäre und Lichtstreuung
<b>Inhalte</b>	Beschreibung von atmosphärischen Aerosolen, deren Zusammensetzung und Messmethoden. Einführung in den troposphärischen Strahlungstransport in Bezug auf Aerosolen und Wolken
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: Klausur/mündliche Prüfung (wird vom jeweiligen Veranstalter bekannt gegeben) Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen und/oder erfolgreiche Erstellung eines Essays
<b>Literatur</b>	Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-2-M4-47 Atmospheric Chemistry II
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 4 / Advanced Environmental Physics PD Dr. Annette Ladstätter-Weißenmayer
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Atmospheric Chemistry II (2 SWS / 1xV + 1xÜ)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	3 CP, 90 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V+Ü): 28 h (2 SWS x 14 Wo)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung, Übungsaufgaben: 28 h (2 h/Wo x 14 Wo)</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 34 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Wahlfach
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Wahlfach für MSc Environmental Physics Wahlpflicht für MSc Physik Wahlpflicht für MSc Marine Geosciences Wahlpflicht für MSc Technomathematik
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Sommersemester
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Sommersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Fortgeschrittenes Niveau Atmospheric Chemistry II
<b>Inhalte</b>	Globale Biochemische Zyklen der Elemente, wichtige biophysikalische Prozesse in Atmosphäre und Ozean, Kohlenstoff-, Methan-, Stickstoff und Wasserzyklus, Treibhausgase
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: Klausur/mündliche Prüfung (wird vom jeweiligen Veranstalter bekannt gegeben) Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen und/oder erfolgreiche Erstellung eines Essays
<b>Literatur</b>	Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-1-M4-48 Instrumental Techniques for Environmental Measurements
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 4 / Advanced Environmental Physics Prof. Dr. Mihalis Vrekoussis
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Instrumental Techniques for Environmental Measurements (2 SWS / 1xV + 1xÜ)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	3 CP, 90 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V+Ü): 28 h (2 SWS x 14 Wo)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung, Übungsaufgaben: 28 h (2 h/Wo x 14 Wo)</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 34 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Wahlfach
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Wahlfach für MSc Environmental Physics Wahlpflicht für MSc Physik Wahlpflicht für MSc Marine Geosciences Wahlpflicht für MSc Technomathematik
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Wintersemester
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Wintersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Studierende sollen ihr Wissen im Bereich der theoretischen Aspekte, des Aufbaus und der Bedienung diverser Instrumente, die in der Umweltphysik eingesetzt werden, verbessern. Studierende werden ihr analytisches Denken verbessern, und zwar durch die Berücksichtigung und das Verstehen der Vor- und Nachteile der instrumentengestützten Methoden, die je nach zu untersuchendem Material angewendet werden.
<b>Inhalte</b>	Theoretische Aspekte der Spektroskopie, Chromatographie, Elektrochemie. Einführung in die Grundlagen der Bedienung und des Designs der Instrumente, die in der Umweltanalytik verwendet werden.
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: Klausur/mündliche Prüfung (wird vom jeweiligen Veranstalter bekannt gegeben) Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen und/oder erfolgreiche Erstellung eines Essays
<b>Literatur</b>	Quantitative chemical analysis, 8 <sup>th</sup> edition, (Daniel. C. Harris) Modern Analytical Chemistry, 1st Edition (Harvey, David)

<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	01-M01-1-M5-06 Proseminar on Presentation Techniques in Environmental Physics
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 5 / Research in Environmental Physics Dr. Andreas Richter
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Proseminar on Presentation Techniques in Environmental Physics (2 PS)
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	3 CP, 90 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (V): 28 h (2 SWS x 14 Wo)</li> <li>• Vorbereitung von zwei Vorträgen: 40 h (20 h/Wo x 2 Wo)</li> <li>• Vorbereitung eines Posters / Extended Abstracts: 22 h</li> </ul>
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflicht
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Pflicht für MSc Environmental Physics
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Wintersemester (2. Studienjahr)
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Wintersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	Präsentationstechniken in der Umwelphysik
<b>Inhalte</b>	Struktur und Inhalt von Vorträgen, Foliengestaltung, Vortragsstil, Fragen und Diskussionsführung, wissenschaftliche Poster, Extended Abstracts, Literaturrecherche und Zitieren
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Kombinationsprüfung Prüfungsleistung: 1 Poster oder umfangreiche Zusammenfassung (4 Seiten) Studienleistung: Erfolgreiche Halten von 2 Vorträgen
<b>Literatur</b>	Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	Vorbereitungsprojekt
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modulbereich 5 / Research in Environmental Physics Prof. Dr. John P. Burrows, Prof. Dr. Justus Notholt, Prof. Dr. Monika Rhein, PD Dr. Annette Ladstätter-Weißmayer sowie weitere Hochschul- lehrer(innen) vom IUP (Institut für Umweltphysik) / AWI (Alfred-Wegener- Institut für Polar- und Meeresforschung) abhängig vom Forschungsgebiet
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Arbeit in den Laboren der Institute der Umweltphysik & AWI / individuelle Anleitung (Projektpraktikum) Zum Abschluss wird ein Thesenpapier über ein mögliches Forschungsprojekt verfasst. Dieses Papier sollte in der Regel dem Forschungsprogramm für das bevorstehende Forschungsprojekt der Masterarbeit entsprechen.
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	18 CP, 540 h
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflicht
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Pflicht für MSc Environmental Physics
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	Wintersemester (2. Studienjahr)
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Wintersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzung einer wissenschaftlichen Fragestellung in eine experimentelle und/oder theoretische Untersuchung</li> <li>• erfolgreiche Strategien bei der Planung und Durchführung von wissenschaftlichen Untersuchungen</li> <li>• vorläufige wiss. Ergebnisse in einer Arbeit zusammenfassen und präsentieren</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	Die Inhalte ergeben sich aus dem Forschungsgebiet, in dem das Vorbereitungsprojekt angesiedelt ist.
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	Modulprüfung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgreicher Abschluss des Vorbereitungsprojekts</li> <li>• Thesenpapier zum Forschungsprojekt, das im Rahmen der Masterarbeit durchgeführt werden kann</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Wird vom jeweiligen Betreuer individuell bekannt gegeben.



<b>Modulbezeichnung ggf Kürzel</b>	Modul Masterarbeit
<b>Modulzuordnung / Modulverantwortliche/r</b>	Modul 6 / Final Module Prof. Dr. John P. Burrows, Prof. Dr. Justus Notholt, Prof. Dr. Monika Rhein, PD Dr. Annette Ladstätter-Weißemayer sowie weitere Hochschul- lehrer(innen) vom IUP (Institut für Umweltphysik) / AWI (Alfred-Wegener- Institut für Polar- und Meeresforschung) abhängig vom Forschungsgebiet
<b>Dazugehörige Lehrveranstaltungen, Veranstaltungsformen und SWS</b>	Masterarbeit Abschlusskolloquium zur Masterarbeit
<b>Arbeitsaufwand (workload) / Berechnung der Kreditpunkte</b>	30 CP, 900 h
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflicht
<b>Zuordnung zum Curriculum / Studienprogramm</b>	Pflicht für MSc Environmental Physics
<b>Dauer des Moduls / Lage</b>	1 Semester / Sommersemester (2. Studienjahr)
<b>Voraussetzungen zur Teilnahme</b>	Voraussetzung für die Anmeldung zur Masterarbeit ist das Bestehen der Modulbereiche 1 bis 3 und das Modul „Vorbereitungsprojekte“.
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	jährlich / Sommersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Lernziele / Kompetenzen (Learning Outcome)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzung einer wissenschaftlichen Fragestellung in eine experimentelle und/oder theoretische Untersuchung</li> <li>• erfolgreiche Strategien bei der Planung und Durchführung von wissenschaftlichen Untersuchungen</li> <li>• Fähigkeit zur kritischen Bewertung, Einordnung und Diskussion eigener wiss. Ergebnisse</li> <li>• wiss. Ergebnisse in einer Arbeit zusammenfassen und präsentieren</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	Die Inhalte ergeben sich aus dem Forschungsgebiet, in dem die Masterarbeit angesiedelt ist.
<b>Studien- und Prüfungsleistungen, Prüfungsformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreicher Abschluss der Masterarbeit</li> <li>• erfolgreiches Kolloquium zur Masterarbeit</li> <li>• Die Leistungspunktvergabe für das Abschlussmodul erfolgt auf Grundlage der Noten für die Masterarbeit und das Kolloquium.</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Wird vom jeweiligen Betreuer individuell bekannt gegeben.