

**Studienordnung  
für den Master-Studiengang Meeresbiologie  
der Universität Rostock**

**vom ...**

*- Präsenzstudiengang in deutscher Sprache -*

Aufgrund von § 2 Abs. 1 in Verbindung mit § 39 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Mecklenburg-Vorpommern (Landeshochschulgesetz – LHG M-V) vom 5. Juli 2002 (GVOBl. M-V S. 398)<sup>1</sup> in der Fassung des Gesetzes vom 5. Juni 2003 (GVOBl. M-V S. 331)<sup>2</sup> zuletzt geändert durch das Gesetz vom 10. Juli 2006 (GVOBl. M-V S. 539)<sup>3</sup> hat die Universität Rostock die nachstehende Studienordnung für den Master-Studiengang Meeresbiologie als Satzung erlassen:\*

**Inhaltsübersicht**

§ 1 Zielstellung	02
§ 2 Zugang	02
§ 3 Studienbeginn	03
§ 4 Aufbau des Studienganges	03
§ 5 Modulprüfungen und Regelprüfungstermine	03
§ 6 Beschreibung der Lehr- und Lernformen	04
§ 7 Studienberatung	04
§ 8 Modulübersicht	05
§ 9 Modulbeschreibungen	05
M 1 Physikalische, chemische, geologische und statistische Grundlagen	05
M 2 Lebensraum Meer	07
M 3 Stoffkreisläufe I	09
M 4 Ökophysiologie aquatischer Organismen	11
M 5 Phykologie	12
M 6 Marine Tiere	15
M 7 Stoffkreisläufe II	16
M 8 Regionale marine Ökologie	18
M 9 Mikrobielle und molekulare Ökologie	20
M10 Vertiefungsmodul“	21
§ 10 In-Kraft-Treten	23

---

<sup>1</sup> Mittl.bl. BM M-V S. 511

<sup>2</sup> Mittl.bl. BM M-V S. 181

<sup>3</sup> Mittl.bl. BM M-V S. 635

\* In dieser Ordnung beziehen sich alle Personen- und Funktionsbezeichnungen im Maskulinum in gleicher Weise auf Frauen und Männer.

## **§1 Zielstellung**

(1) Der im Folgenden beschriebene Präsenzstudiengang „Meeresbiologie“ dient der forschungsorientierten Ausbildung und Befähigung der Studierenden, den unterschiedlichen Anforderungen der Berufstätigkeit eines Masters der Meeresbiologie gerecht werden zu können. Meeresbiologie ist ein ökologisch orientiertes Fach und entspricht im angelsächsischen dem Fach Biological Oceanography.

(2) Im Mittelpunkt des forschungsorientierten Master-Studienganges Meeresbiologie steht der Erwerb einer breiten universitären meeresbiologischen Bildung, die über den Rahmen des Hauptfachs im bisherigen Diplomstudiengang hinausgeht. Sie umfasst aktuelles meeresbiologisches Wissen einschließlich seiner Anwendungsaspekte, das Beherrschen eines umfangreichen Methodenrepertoires und die Fähigkeiten, sich ständig neues Wissen und Können anzueignen, Wissen zu integrieren und mit Komplexität umzugehen, Wissen und Können in multidisziplinäre Zusammenhänge zu stellen, weitgehend eigenständig forschungsorientierte Projekte durchzuführen, wissenschaftliche Ergebnisse zu präsentieren, mit Fachvertretern und Laien zu kommunizieren, und in einem Team Verantwortung zu übernehmen.

(3) Im Studium werden Kompetenzen entwickelt, die auf das erfolgreiche Bewältigen folgender beruflicher Tätigkeitsfelder abzielen:

- Durchführung und Planung eigenständiger wissenschaftlicher Arbeiten zu meeresbiologischen Fragestellungen in allen marinen Lebensräumen, angewandten Problemen der marinen Umwelt, sowie zur ökologischen Grundlagenforschung im Meer; durch die streng aquatische Ausrichtung werden auch große Bereiche der Limnologie angesprochen.
- Tätigkeiten in und die Leitung von wissenschaftlichen und anwendungsorientierten öffentlichen und privaten Einrichtungen wie Ingenieurbüros.
- Tätigkeiten im administrativen Bereich, die ein abgeschlossenes Hochschulstudium erfordern wie in der oberen Ebene von Umweltämtern.

(4) Mit dem Master-Abschluss werden die Grundvoraussetzungen für eine weitere wissenschaftliche Qualifikation erworben. Der erfolgreiche Abschluss als Master der Meeresbiologie ist Eingangsvoraussetzung für die Aufnahme in weiterführende Promotionsstudiengänge, in denen dann besonders die eigenständigen wissenschaftlichen Aspekte weiter vertieft werden.

## **§ 2 Zugang**

Als genereller Zugang zum Master-Studiengang Meeresbiologie ist ein erster Hochschulabschluss erforderlich. Die Zugangsvoraussetzungen im Einzelnen werden in der Prüfungsordnung für den Master-Studiengang Meeresbiologie in ihrer jeweils aktuellen Form geregelt.

### **§ 3 Studienbeginn**

Der Studiengang beginnt jährlich zum Wintersemester.

### **§ 4 Aufbau des Studienganges**

(1) Der Studiengang ist in 10 Module gegliedert. Alle Module sind obligatorisch. In den Modulen M5 und M9 besteht jeweils die Wahl zwischen zwei praktischen Übungsblöcken.

(2) Die Module 1 bis 6 und 9 vermitteln Lehrinhalte, die die Grundlage für eine ausreichende Kompetenz in der Fachdisziplin legen. Der Aufbau einer eigenständigen Kompetenz wird mit unterschiedlichen Lehrformen und der Beschäftigung mit Inhalten sowohl in Vorlesungen, Selbststudien und in praktischer Tätigkeit unterstützt (u. a. Modul 8). Insbesondere in Modul 7 und 10 werden komplexe Fragestellungen und Zusammenhänge systemorientiert praktisch erarbeitet.

(3) Der Master-Studiengang wird in seinen Inhalten direkt aus an der Universität Rostock stattfindender Forschung gespeist. Die Projekte der Master-Abschlussarbeit spiegeln dies wieder, sie werden möglichst praxisnah an aktueller Forschungsentwicklung stattfinden.

(4) Von den Studierenden werden Fähigkeiten zu logischem, vorurteilsfreiem Denken sowie zum exakten Beobachten und Experimentieren vorausgesetzt. Es sind die Bereitschaft und der Willen zu entwickeln, aktiv während der gesamten Studiendauer im Selbststudium zusätzlich zu den von der Universität Rostock angebotenen Lehrveranstaltungen mitzuarbeiten, um sich die Vielfalt an Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten (auch so genannte ‚Softskills‘) anzueignen, die später in den angestrebten Tätigkeitsfeldern gefordert werden.

(5) Aufgrund der schnellen Entwicklung der meereskundlichen Forschung, einer interdisziplinären, ökologischen Wissenschaft, sind die Inhalte immer auch beispielhaft. Eine selbstständige ständige Weiterbildung ist in allen Forschungsfeldern heute nötig, wozu in diesem Master-Studiengang die nötigen Fähigkeiten und auch Anreize vermittelt werden sollen.

### **§ 5 Modulprüfungen und Regelprüfungstermine**

Die erforderlichen Regelungen zu den Modulprüfungen und Regelprüfungsterminen sind in der Prüfungsordnung für den Master-Studiengang Meeresbiologie in der jeweils gültigen Fassung enthalten.

In den Modulbeschreibungen (s. § 9 der Studienordnung) sind die Regelprüfungstermine sowie Art und Umfang der Modulprüfungen aufgeführt.

## § 6

### Beschreibung der Lehr- und Lernformen

(1) Alle Veranstaltungen sind Pflichtmodule mit einer Kapazitätsgrenze von 25 Teilnehmern.

(2) Die Module beinhalten die Lehrveranstaltungsformen Vorlesung, Seminar, Übung und Exkursionen.

(3) Vorlesungen stellen lediglich die Zusammenhänge dar und werfen Fragen auf. Die Studierenden sind angehalten wesentliche Teile ihres Wissens im Selbststudium zu erarbeiten und in Vorlesungen, Seminaren und Übungen dann in Diskussion und Auseinandersetzung über Fragen der Meeresbiologie einzubringen.

Die intensiven praktischen Lehrveranstaltungsformen dienen vor allem der Kompetenzentwicklung auf theoretisch-konzeptuellen und methodisch-technischen Gebieten und fördern das Anwenden der erworbenen wissenschaftlichen Kenntnisse und Methoden.

In den verschiedenen Formen der Lehrveranstaltungen haben die Studierenden insbesondere folgende Aufgaben zu erfüllen:

- Vorlesungen: Vermittlung von Grundlagen- und Spezialwissen, von methodischen Kenntnissen sowie Darstellung von Problemsituationen durch Lehrvortrag
- Seminare: aktive Einbeziehung der Studierenden in die Wissensaneignung und -anwendung durch Erarbeitung und Vortrag von Referaten, Entwicklung der Fähigkeiten in der fachlichen Argumentation und der Führung wissenschaftlicher Diskussion
- Übungen: Festigung der theoretischen Kenntnisse durch Lösung von Aufgaben, Aneignung und Anwendung von Methoden der wissenschaftlichen Arbeit, Erwerb von handwerklichen Fertigkeiten und praktischem Verständnis.
- Praktika: Anwendung erworbener theoretischer Kenntnisse auf spezielle praktischer Fragestellungen, Durchführung von Erkundungs-, Kartierungs- und experimentellen Arbeiten im Gelände, wissenschaftliche Untersuchungen im Labor mit Anwendung moderner Technik, Auswertung und Darstellung der Ergebnisse mit Schlussfolgerungen
- Exkursionen: Erkenntnisgewinn und Erwerb von Fähigkeiten zur Beurteilung praxisrelevanter Sachverhalte und Probleme durch unmittelbare Anschauung, Meinungsaustausch und Entwicklung der Argumentationsfähigkeit.

## § 7

### Studienberatung

Jährlich werden Einführungs- und Informationsveranstaltungen angeboten, in denen Inhalte, Anforderungen und Struktur des Masterstudienganges Meeresbiologie vorgestellt werden.

Eine begleitende direkte Studienberatung erfolgt über das Studienbüro des Institutes für Biowissenschaften. Das Studienbüro ist Anlaufpunkt für alle Fragen der Studien- und Prüfungsorganisation, es koordiniert die Lehrveranstaltungen und organisiert die Platzvergabe.

## **§ 8**

### **Tabellarische Modulübersicht**

Im Folgenden werden alle Module des Master-Studienganges „Meeresbiologie“ tabellarisch aufgelistet.

Jedes Modul wird einmal pro Studienjahr angeboten und mit 12 Leistungspunkten bewertet. Die Lehr- und Lernformen, die in den jeweiligen Modulen zur Anwendung kommen, sind mit anteiligem Arbeitsaufwand pro Modul der tabellarischen Übersicht zu entnehmen.

Folgende Abkürzungen werden für die Lehr- und Lernformen verwendet: V: Vorlesungen, Ü: Übungen, S: Seminare; alle Angaben zum Umfang in LP: Leistungspunkten, und in SWS: Semester-Wochenstunden, letztere kursiv (14 Unterrichtsstunden pro Semester  $\approx$  1 SWS). Prüfungsleistungen als schriftliche K: Klausure oder M: mündlich, jeweils mit der Dauer in Minuten.

Master-Studiengang „Meeresbiologie“

Modul-Nr: Modul Bezeichnung	Inhalte der Lehrveranstaltungen	Prüfungsleistung	Summe LP (SWS) des Moduls	1. Semester			2. Semester			3. Semester			4. Semester
				Lehr- u. Lernformen			Lehr- u. Lernformen			Lehr- u. Lernformen			
				V	Ü	S	V	Ü	S	V	Ü	S	
1: Nicht-biologische Grundlagen	Physikal. Ozeanographie Meereschemie, Geologie Geologische Exkursion Statistik	K 120	9 (6)	3,3	2,7								
2: Lebensraum Meer	Grundlagen und Theorien der aquatischen Ökologie	K 60	6 (4)	3,0		1,0							
3: Stoffkreisläufe	Transport, Elementkreisläufe Benthial und Pelagial	K 60	6 (4)	3,4	0,6								
4: Ökophysiologie aquatischer Organismen	Ökophysiologie, ökophysiologische Methoden	K 60	6 (4)	2,2	1,4	0,4							
5: Phykologie	Systematik bis Nutzung von Cyanobakterien und Algen, Paläontologie, Übungen	K 120	12 (8)				3,5	3,5	1,0				
6: Marine Tiere	Marine Wirbeltiere, Marine Wirbellose, Feldkurs	K 60	9 (6)				2,5	3,5					
7: Analyse von Stoffkreisläufen	Biomasse/Aktivität kleiner Organismen, Praktikumsfahrt, Modellierung	K 120	12 (8)				1,1	6,6	0,3				
8: Regionale marine Ökologie	Information, Recherche, Präsentationsformen	M 30	6 (4)							1,0	2,0	1,0	
9: mikrobielle und molekulare Ökologie	Theorie mikrobieller und molekularer Ökologie; praktische Übungen	K 60	12 (8)							3,5	3,6	0,9	
10: Vertiefungsmodul	Planung und Durchführung der Untersuchung eines ökologischen ‚Systems‘	M 45	12 (8)								6,1	1,9	
Masterarbeit			30										
Summe einzelner Lehrformen pro Semester (in SWS):				11,9	4,7	1,4	7,1	13,6	1,3	4,5	11,7	3,8	
Summe LP (SWS) pro Semester:				27 (18)			33 (22)			30 (20)			30
Summe LP insgesamt:				120									

## § 9 Modulbeschreibungen

<b>M1</b>	<b>Physikalische, chemische, geologische und statistische Grundlagen</b>	<b>9 LP</b>	<b>Prof. Meeresbiologie, Physik, Ozeanographie, Meereschemie</b>
-----------	--	-------------	--

### 1. Allgemeine Angaben

#### **1.1. Modulbezeichnung:**

Physikalische, chemische, geologische und statistische Grundlagen

#### **1.2. Modulnummer:**

M 1

#### **1.3. Lehrveranstaltungen**

##### **18 Std.V: Physikalische Ozeanographie**

Strömung, Fronten, Konvergenz, (Geostrophie), Wirbeldynamik, Tiden, Zirkulation, Dichteschichtung, zeitl. & räuml. Muster von Vermischung, Schichtung und Transport, Wellen, regionale Ozeanographie

##### **18 Std.V: Meereschemie**

Karbonatsystem, Kreisläufe von C, N, P, Si: zeitliche und räumliche Muster, Unterschiede in den Ozeanen, Regionale Aspekte, Klassen und Wirkungsweisen von Schad- und eutrophierenden Stoffen, Redox-Verhältnisse, Besonderheiten des Süß-Salzwasserüberganges, Isotopen

##### **10 Std.V: Geologie**

Herkunft der Sedimente, Bestandteile, Körnung, Sortierung etc, Eigenschaften wie Porosität, Schwerfestigkeit und Permeabilität, Verteilung, Topographie des Boden, Ablagerungen und Interpretation gängiger Paläoindikatoren, Paläoozeanographie, Geschichte der Ost- und Nordsee, Eiszeiten, Küstenwandel

##### **20 Std.Ü: Geologische Exkursion mit Übungen**

Formationen, Kreidefelsen, Geschiebe, Strand, Düne, Bodden

##### **18 Std.Ü: Statistik für Marine Ökologen**

Aufbauend auf den Vorkenntnissen des BSc Übungen im PC-Labor zu folgenden Verfahren: Cluster-Analyse, MDS-plots, ANNOVA, ANCOVA, Zeitreihenanalyse, GIS, Benutzung von Datenbanken

### 2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung

#### **2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Master-Studienganges Meeresbiologie.

#### **2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Pflichtmodulen.

#### **2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul legt die Grundlagen für das Verständnis aller Folgemodule.

#### **2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich

### 3. Modulfunktionen

#### **3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Die Studierenden sollen diejenigen elementaren Grundlagen der Nebenfachdisziplinen erlernen, die zum Verständnis der ökologischen Betrachtung mariner Lebensräume unumgänglich sind. Für Studierende, die den ersten Hochschulabschluss in den Biowissenschaften nicht an der Universität Rostock er-

worben haben, besteht die Möglichkeit, im Rahmen besonderer Einführungs- und Betreuungsangebote (Tutorien; Belegung von Modulen des Bachelor-Studienganges Biowissenschaften) gegebenenfalls fehlendes Grundlagenwissen nachzuholen. Die Studierenden sollen ein mechanistisches Verständnis abiotischer Faktoren entwickeln und erlernen, Größenordnungen und Konsequenzen für ökosystemare Prozesse einschätzen zu können. Es werden gängige statistische Verfahren der marinen Ökologie an existierenden Datensätzen eingeübt und kritisch bewertet. Die Modellbildung ökosystemarer Prozesse soll auf konzeptioneller und mathematischer Ebene vorgestellt und an Hand einfacher Beispiele selbst durchgeführt werden.

**3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

biologische Kenntnisse entsprechend einem B.Sc. der Biowissenschaften; Grundlagenwissen in Chemie, Physik und Mathematik

**4. Prüfungsmodalitäten**

**4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

**4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 120 min, Regelprüfungstermin 1. Semester

**4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

keine

**4.4. Noten:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten ist in der Prüfungsordnung des Master-Studienganges Meeresbiologie in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

**5. Aufwand und Wertigkeit**

**5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

270 Stunden Gesamtaufwand, davon 84 Stunden Präsenzlehre

**5.2. Leistungspunkte:**

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend Arbeitsaufwand für das Modul 9 Leistungspunkte erteilt.

M2	Lebensraum Meer	6 LP	Prof. Ökologie
----	-----------------	------	----------------

**1. Allgemeine Angaben**

**1.1. Modulbezeichnung:**

Lebensraum Meer

**1.2. Modulnummer:**

M 2

**1.3. Lehrveranstaltungen**

**4 Std.V: Wasser als Lebensraum: physikalische Eigenschaften**

Dichteanomalie, Viskosität / Zähigkeit / Grenzschichtbildung / Reynoldszahl, Dielektrizitätskonstante / Dipolmoment, Clusterbildung / Tridymitgitter, Oberflächenspannung.

**2 Std.V: Gelöste Substanzen**

Gase / Carbonatsystem, Abhängigkeit von Temperatur, Druck und Gas-

phase, Einfluss biologischer Aktivitäten auf Gehalt an Carbonat- Sauerstoff- und Schwefelverbindungen im Wasser (hier keine Behandlung von Stoffkreisläufen)

**2 Std.S: Seminar zu chem. und physikal. Eigenschaften**

**12 Std.V: Aquatische Lebensräume**

Einteilung nach Salinität (Vorstellung der Systeme), unter Hinweis auf Ionenanomalien und Binnensalzstellen, Vertikale und horizontale Gliederung des aquatischen Lebensraumes (marin, limnisch, Brackwasser) – dabei Vorstellung der für die dazugehörigen Lebensgemeinschaften relevanten Masterfaktoren.

**2 Std.S: Seminar zu Lebensräume**

**12 Std.V: Biotische Interaktionen I: Grundlagen der exploitativen Konkurrenz**

Herleitung Exklusionsprinzip, Fitness und deren Komponenten, Ursachen für die Diskrepanz zwischen Potenz und Präsenz, Ultimat- und Proximafaktor, Konzepte für die Analyse intra- und interspezifischer Interaktionen: Ressourcennutzung, Speicherfähigkeit, Zellquote, darauf aufbauend Vorstellung einfacher Limitationsmodelle (Blackman vs. Liebig – type, Beschreibung über Platt-/Droop-/MM- etc. Modelle) Möglichkeiten, Randbedingungen und Grenzen zur experimentellen Analyse von Interaktionen

**2 Std.S: Seminar zu Grundlagen der exploitativen Konkurrenz**

**6 Std.V: Biotische Interaktionen II: mechanistische Konkurrenztheorie)**

Hutchinsonscher Nischenbegriff und Planktonparadoxon - Berücksichtigung der Zeitebene, Limitationswechsel, graphisches Modell nach Lotka und Volterra, Weiterentwicklung durch Tilman – Herleitung ZNGI bei Konkurrenz um eine und mehrere Ressourcen für substituierbare und nicht-substituierbare Komponenten, vielartige Systeme – Rolle der Frequenz der Umweltveränderungen unter Berücksichtigung der Generationszeit (intermediate disturbance hypothesis)

**2 Std.S: Seminar zur mechanistischen Konkurrenztheorie**

**8 Std.V: Konsequenzen biotischer Interaktionen und abiot. Abhängigkeiten**

Sukzessionsphänomene, El-Nino-Phänomen, Rückkopplungen durch Grazing, Kopplung der trophischen Ebenen (top-down / bottom up) in Abhängigkeit der Volumen-bezogenen Gesamttrophie, Parasitismus

**4 Std.S: Hauptseminar**

## **2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

### **2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Master-Studienganges Meeresbiologie.

### **2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Pflichtmodulen.

### **2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul legt die Grundlagen für das Verständnis aller Folgemodule.

### **2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich

## **3. Modulfunktionen**

### **3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Die Studierenden sollen in die theoretischen Grundlagen der aquatischen Ökologie eingewiesen werden. Aufbauend auf den Ökologie-Modulen des Bachelor-Studienganges „Biowissenschaften“ sollen die Spezifika des Lebensraumes Wasser vermittelt werden. Das umfasst vor allem eine Einführung in die vertikale und horizontale Gliederung des aquatischen Lebensraumes, die Vorstellung

der Konzepte zur Analyse der biotischen Interaktionseffekte (intra- und interspezifisch) und des Einflusses abiotischer Umweltfaktoren. Aufbauend auf diesen Kenntnissen werden Sukzessionsphänomene analysiert und damit der Grundstein für das Verständnis der in M 3 & 7 vorzustellenden Stoffkreisläufe gelegt. In diesem Modul werden marine auch im Vergleich zu limnischen Systemen behandelt.

**3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

ökologisches Wissen entsprechend dem Niveau eines B.Sc. der Biowissenschaften

**4. Prüfungsmodalitäten**

**4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

**4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 60 min, Regelprüfungstermin 1. Semester

**4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

keine

**4.4. Noten:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten ist in der Prüfungsordnung des Master-Studienganges Meeresbiologie in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

**5. Aufwand und Wertigkeit**

**5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

180 Stunden Gesamtaufwand, davon 56 Stunden Präsenzlehre

**5.2. Leistungspunkte:**

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend Arbeitsaufwand für das Modul 6 Leistungspunkte erteilt.

<b>M 3</b>	<b>Stoffkreisläufe I</b>	<b>6 LP</b>	<b>Prof. Biologische Meereskunde</b>
------------	--------------------------	-------------	--------------------------------------

**1. Allgemeine Angaben**

**1.1. Modulbezeichnung:**

Stoffkreisläufe I

**1.2. Modulnummer:**

M 3

**1.3. Lehrveranstaltungen**

**2 Std.V: Einführung**

Entwicklungsgeschichte des Seewassers, seiner Inhaltsstoffe sowie der chemischen und biologischen Prozesse; Charakterisierung der biogeochemischen Regionen der Weltozeans anhand von Klimazonen, Oberflächenströmungen, Topographie und Süßwassereintrag; Unterschiede zwischen terrestrischen, limnischen und marinen Systemen

**6 Std.V: Transport, Vermischung, Modifikation**

Lateraler Wassertransport, vertikale Durchmischung, die Bedeutung von Dichtschichtungen, horizontal und vertikale Migration, Absinken, Unter-

schiede zwischen Transport partikulären und gelösten Materials; Tages- und Jahresgänge, interannuelle Variabilität

**6 Std.V: Stoffkreisläufe der wichtigsten Elemente**

mit besonderer Betonung des Kohlenstoffs, Stickstoffs, Phosphor und Silizium, aber auch wichtige Spurenstoffe wie Eisen und Mangan; Quellen und Senken; Stoffbedarf der Organismen, das Redfield-Konzept; Produktion und Remineralisierung; das Konzept der Neuen und Regenerierten Produktion und des Aparenten Sauerstoffverbrauches (AOU); oxidative gegen anoxische Remineralisierung

**12 Std.V: Stoffkreisläufe im Pelagial**

Versorgung der euphotischen Zone mit Nährstoff, Jahresgänge in Produktion und Abbau der organischen Substanz, quantitative Rolle der verschiedenen trophischen Ebenen und wichtiger Organismen-Gruppen; Umsatzgeschwindigkeit und Biomasseertrag, vertikaler Transport aus der euphotischen Zone und zum Benthos; Stoffumsätze und Organismen in der tiefen Wassersäule (>500m)

**10 Std.V: Stoffkreisläufe im Benthos**

Kopplung pelagischer und benthischer Stoffflüsse, Versorgung mit Nährstoff und Remineralisierung versus Akkumulation im Sediment; quantitative Rolle von Suspensionsfessern und Filtrierern; Bioturbation; Leben in der bodennahen Nepheloidschicht

**12 Std.V: Darstellung von Stoffflüssen in ausgewählten Systemen**

Darstellung von Systemen und Regionen mit unterschiedlichem Klimaantrieb, Nährstoffversorgung, Topographie, Diversität: Ostsee, Nordsee, Auftrieb; Tiefsee, Vents, polare Meere, Sargassosee, Nordatlantik, Schelfabhang

**8 Std.Ü: Modellierung**

Modellierung von Stoffflüssen in unterschiedlicher Komplexität mit unterschiedlichen computergestützten Programmen

**2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

**2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Master-Studienganges Meeresbiologie.

**2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Pflichtmodulen.

**2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul legt die Grundlagen für das Verständnis aller Folgemodule.

**2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich

**3. Modulfunktionen**

**3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Stoffumsätze und -flüsse durch Organismen und Nahrungsnetze werden mit allen biogeochemischen Aspekten dargestellt. In Abhängigkeit des jeweiligen physikalischen Antriebes werden Größenordnung der Umsätze und Flüsse in den unterschiedlichen Regionen/Systemen vorgestellt sowie die Umsätze regelnde Faktoren besprochen. Physikalische und biologische Transportraten werden für die wesentlichen biogeochemischen Provinzen des Weltozeans gegenübergestellt. Das Modul ist eine wichtige Grundlage für die Beurteilung der Stoffverbreitung und Auswirkungen durch anthropogene Aktivitäten sowie zum Verständnis der Klima getriebenen Veränderungen in Ozean und Küstengewässern.

### 3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:

Grundlagenwissen aus einem B.Sc. der Biowissenschaften und Teilen der Module M1 und M2

### 4. Prüfungsmodalitäten

#### 4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:

keine

#### 4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:

schriftliche Prüfung, 60 min, Regelprüfungstermin 1. Semester

#### 4.3. Zugelassene Hilfsmittel:

keine

#### 4.4. Noten:

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten ist in der Prüfungsordnung des Master-Studienganges Meeresbiologie in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

### 5. Aufwand und Wertigkeit

#### 5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:

180 Stunden Gesamtaufwand, davon 56 Stunden Präsenzlehre

#### 5.2. Leistungspunkte:

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend Arbeitsaufwand für das Modul 6 Leistungspunkte erteilt.

M 4	Ökophysiologie aquatischer Organismen	6 LP	Prof. Angewandte Ökologie
-----	---------------------------------------	------	---------------------------

### 1. Allgemeine Angaben

#### 1.1. Modulbezeichnung:

Ökophysiologie aquatischer Organismen

#### 1.2. Modulnummer:

M 4

#### 1.3. Lehrveranstaltungen

##### 8 Std.V: Benthische/pelagische Protozoen

Phototaxis, Chemotaxis, Nahrungsselektion, Ernährungstypen, Vermehrung (Teilungstypen)

##### 4 Std.V: Planktische Metazoen

Vertikalwanderung, Reproduktion, Ernährung

##### 16 Std.V: Physiologische Anpassungen der Makrofauna und des Nektons (Fische)

Ionen-/Osmoregulation, Gasaustausch/Atmung ( $O_2/CO_2$ -Partialdruck), Säure-/Basen-Regulation (pH-Wert), Anaerobiose und  $H_2S$ -Adaptation ( $O_2/H_2S$ ), Temperatur, Tiefsee (Dichte, Druck), Leuchtorgane, Wanderung

##### 4 Std.V: Chemische Ökologie aquatischer Tiere

Fraßschutz, *Biofouling*, Pheromone, Toxine, *Symbiosen*, *Coevolution*

##### 4 Std.S: Ökophysiologie aquatischer Tiere

Vertiefung und Kontrolle des erworbenen Wissens

**20 Std.Ü: Anwendung ökophysiologischer Methoden**

Photosynthese: C14-Primärproduktion, rETR/PAM; Respiration: Winkler;  
Wachstum: Zählkammer, Spektralfluorometer; Nahrungsselektion: Bestimmung über Marker

**4 Std.S: Anwendung ökophysiologischer Methoden**

**2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

**2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Master-Studienganges Meeresbiologie.

**2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Pflichtmodulen.

**2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul legt die Grundlagen für das Verständnis aller Folgemodule.

**2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich

**3. Modulfunktionen**

**3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Die Studierenden sollen vertiefende Kenntnisse der Autökologie wichtiger mariner eukaryotischer Organismengruppen erhalten. Insbesondere werden die Mechanismen zur Anpassung an physikalische und chemische Umweltfaktoren, welche Voraussetzung für eine Besiedlung extremer Habitats darstellen, vermittelt. Neben den abiotischen Faktoren sollen auch Naturstoffe (Sekundärmetabolite) als strukturierendes Element für inter- und intraspezifische Interaktionen im aquatischen Ökosystem betrachtet werden. Die Studierenden erhalten somit nicht nur einen Überblick über die Leistungsfähigkeit verschiedenster Organismen im marinen Milieu, sondern auch über die wichtigsten Methoden zur Ermittlung ökologischer Toleranzbereiche. Grundsätzlich werden die physiologischen Mechanismen an Arten beschrieben, die intensiv untersucht wurden, um den gegenwärtigen Stand des Wissens zu vermitteln. Das bedeutet, dass eine Synthese von klassischen Prinzipien der Physiologie mit molekularen Aspekten verknüpft wird.

**3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

Kenntnisse aus allen vorhergehenden Modulen, insbesondere Modul 1 und 2

**4. Prüfungsmodalitäten**

**4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

**4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 60 min, Regelprüfungstermin 1. Semester

**4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

keine

**4.4. Noten:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten ist in der Prüfungsordnung des Master-Studienganges Meeresbiologie in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

**5. Aufwand und Wertigkeit**

**5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

180 Stunden Gesamtaufwand, davon 60 Stunden Präsenzlehre

## 5.2. Leistungspunkte:

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend Arbeitsaufwand für das Modul 6 Leistungspunkte erteilt.

M 5	Phykologie	12 LP	Prof. Ökologie, Angewandte Ökologie, A&S Botanik
-----	------------	-------	--

### 1. Allgemeine Angaben

#### 1.1. Modulbezeichnung:

Phykologie

#### 1.2. Modulnummer:

M 5

#### 1.3. Lehrveranstaltungen

##### I. Systematik und Evolution

#### **16 Std.V: Systematik und Evolution**

Vorstellung der Abteilungen, ökologisch wichtigste Vertreter, deren Ontogenie (Entwicklungszyklen, Wachstum, Reproduktion), biogeographische Verbreitung und ökologische Ansprüche.

#### **6 Std.S: Systematik und Evolution**

Inhalte entspr. der V (vertiefende Einzelvorträge + Diskussion)

#### **zwei optionale Praktika:**

#### **30 Std.Ü: Mikroalgenkurs**

(Mikroskopie limnischer und mariner Arten)

Vermittlung konkreter Artenkenntnis, Bestimmung dominanter bzw. wichtiger Mikroalgen und Cyanobakterien (Süßgewässer MV, Ostsee, Nordsee)

#### **30 Std.Ü: Makroalgenkurs**

(Mikroskopie & Freiland Helgoland)

Vermittlung der Artenkenntnis von Rot-, Grün- und Braunalgen auf Helgoland; Chloroplastenmorphologie, Mikroskopie wichtiger Entwicklungsstadien (Gametophyten, Sporophyten); Histologische Thallusdifferenzierungen (z.B. Trompetenhyphen, Siebporen) Transektkartierungen incl. Auswertung im Freiland

##### II. Ökophysiologie der Cyanobakterien und Algen

#### **6 Std.V: Strahlung (PAR/UV)**

Photosynthese & Wachstum, Reproduktion, C-Quelle, C-Konzentrierungsmechanismus, Saisonalität, Rhythmik, Phototaxis, Photomorphogenese, Stress & Schutzmechanismen (Pigmente, MAAs, Wanderung etc.), räumliche Muster

#### **2 Std.V: Temperatur**

Photosynthese & Wachstum, Reproduktion, Austrocknung, Biogeographie, Stress & Schutzmechanismen (Thermoprotektans etc.)

#### **2 Std.V: Salinität**

Photosynthese & Wachstum, Osmo-/Ionenregulation, Stress & Schutzmechanismen (Osmolyte, compatible solutes etc.)

#### **2 Std.V: Nährstoffe**

Photosynthese & Wachstum, Reproduktion, Aufnahme-Mechanismen,

DBL, interzellulärer Transport, Mangel (Fe-Problem), Überangebot, interaktive Effekte (Heterotrophie etc.)

**4 Std.S: Ökophysiologie**

Aktuelle Themen und Probleme, Inhalte entsprechend der Vorlesungen

III. Ökologie, wirtschaftliche Nutzung und Biotechnologie der Cyanobakterien und Algen

**2 Std.V: Ökologische Bedeutung**

Primärproduktion, Habitat, Sedimentstabilisierung

**6 Std.V: Ökologische Interaktionen – chemische Ökologie**

Fraßschutz, Allelopathie, Biofouling, Pheromone, Toxine, Symbiosen, Endophyten

**2 Std.V: Neophyten und Invasive Arten**

Caulerpa taxifolia, Sargassum muticum etc.

**2 Std.V: Wirtschaftliche Bedeutung und Biotechnologie**

Aquakultur, Phykokolloide, Health Produkte, Genetic Engineering

**4 Std.S: Ökologie, wirtschaftliche Nutzung und Biotechnologie der Cyanobakterien und Algen**

Aktuelle Themen und Probleme, Inhalte entsprechend der Vorlesungen

IV. Paläontologie

**12 Std.V: Paläolimnologie**

Postglaziale – Holozäne Vegetations- und Klimageschichte Europas, subfossile biogene, sedimentologische Marker, Indikationsleistung verschiedener Organismengruppen (Schwerpunkt Diatomeen), Erstellung von Referenzdatensätzen, Transferfunktionen, Rekonstruktion von Umweltparametern (Siedlungsgeschichte, Wasserstandsschwankungen, Klima, Trophie)

**6 Std.S: Paläolimnologie,**

Aktuelle Themen und Probleme, Inhalte entsprechend der Vorlesung

**22 Std.Ü: Paläolimnologie,**

Entnahme von See-Sedimentkernen, Aufarbeitung für verschiedene Parameter (biogene Reste), Probenaufarbeitung (Schwerpunkt Diatomeenanalyse), Anwendung von Transferfunktionen, Rekonstruktion von Umweltparametern

**2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

**2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Master-Studienganges Meeresbiologie.

**2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Pflichtmodulen.

**2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul konzentriert wesentliche Teile der Kenntnisse über pflanzliche Organismen. Es stützt sich auf die Module M1 - M4 und legt Grundlagen für das Verständnis der Folgemodule.

**2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich

**3. Modulfunktionen**

**3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Den Studierenden soll ein umfassender Überblick über die Systematik, Evolution, Biologie, Ökologie, Biotechnologie und ökonomische Nutzung von Mikro- und Makroalgen (incl. prokaryotische Cyanobacteria) vermittelt werden. Dieses Modul stellt so-

wohl eine Vertiefung der Kenntnisse der Speziellen Botanik als auch der Marinen Ökologie dar, und trägt somit maßgeblich zum ökologischen Verständnis von organismischen und stofflichen Wechselwirkungen in allen aquatischen Habitaten bei. Neben der ökophysiologischen Leistungsfähigkeit stellen angewandte Fragen der Bioindikationsleistung von Algen, sowohl für aktuelle Gewässergütebeurteilungen, als auch für paläontologische Anwendungen, einen Schwerpunkt dieses Moduls dar.

**3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

umfassende Kenntnisse aus den Modulen M1 bis M3

**4. Prüfungsmodalitäten**

**4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

**4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 120 min, Regelprüfungstermin 2. Semester

**4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

keine

**4.4. Noten:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten ist in der Prüfungsordnung des Master-Studienganges Meeresbiologie in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

**5. Aufwand und Wertigkeit**

**5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

360 Stunden Gesamtaufwand, davon 124 Stunden Präsenzlehre

**5.2. Leistungspunkte:**

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend Arbeitsaufwand für das Modul 12 Leistungspunkte erteilt.

<b>M 6</b>	<b>Marine Tiere</b>	<b>9 LP</b>	<b>Prof. Meeresbiologie</b>
------------	---------------------	-------------	-----------------------------

**1. Allgemeine Angaben**

**1.1. Modulbezeichnung:**

Marine Tiere

**1.2. Modulnummer:**

M 6

**1.3. Lehrveranstaltungen**

**12 Std.V: Marine Wirbeltiere**

Übersicht über die wichtigsten Fischarten, Amphibien und marinen Säuger und die Rolle der Seevögel

**52 Std.V/Ü: Marine Wirbellose** (davon 22 Std. als V, 30 Std. als Ü)

Übersicht über die Gruppen mariner Wirbelloser hinsichtlich typischer Baumerkmale, wichtiger Aspekte der Biologie und Ökologie (Bau, Ernährung, Atmung, Exkretion, Sinnesorgane, Vermehrung, einschließlich der jeweiligen Entwicklungsstadien, Lebensweise, spezielle Anpassungsmechanismen), der Systematik sowie ihrer Verbreitung und Bedeutung  
Zooplankton: Form und Funktion, funktionelle Gruppen, Schweben und Körpergröße, Ernährungstypen und Verhalten, Erfassung, Bestimmung.

Zoobenthos: benthische Wirbellose unter besonderer Berücksichtigung der Mollusken, Crustaceen, Polychaeten, Vorstellung wichtiger Vertreter und Lebensformtypen, ihrer Rolle im jeweiligen Lebensraum (intra- und interspezifische Wechselwirkungen, Tier-Sediment-Wechselwirkungen) sowie Methoden ihrer Erfassung, Konservierung und Bestimmung.

**16 Std.Ü: Feldkurs**

Bei dieser Übung handelt es sich um einen kombiniert botanisch- zoologischen Kurs an einer biologischen Station (Helgoland oder Sylt, AWI). Die Studierenden lernen dabei marine Pflanzen und Tiere in ihrer Diversität und Einbindung in verschiedene Lebensräume kennen (Strand, Fels- und Sandwatt, Benthos sublitoraler Meeresböden, Plankton, Nekton). Darüber hinaus werden auch ausgewählte Aspekte des Lebensraumes Küste hinsichtlich biologisch-ökologisch wichtiger Nutzungen und Schutzmaßnahmen vorgestellt (Küstenvegetation, Vogelwelt, Aquakultur, Fischerei, Küstenschutz, Meeresnaturschutz). Die Studenten bearbeiten im Rahmen des Kurses ein eigenes Projekt (Feldstudien, Laborversuche), über dessen Ergebnis sie in Form eines Vortrages referieren.

**4 Std.E: Meereszoologie im Museum**

Tagesexkursion zum Meeresmuseum in Stralsund. Vorstellung ausgewählter Meeresorganismen und Methoden ihrer Halterung, Einblick in die Forschungsarbeiten und die wissenschaftliche Sammlung des Museums, Methoden der Präparation mariner Organismen.

**2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

**2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Master-Studienganges Meeresbiologie.

**2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Pflichtmodulen.

**2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul baut auf Kenntnissen aus den Modulen 1-4 auf und vermittelt vor allem die faunistischen Grundlagen für das Verständnis weiterer Folgemodule.

**2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich

**3. Modulfunktionen**

**3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Die Studierenden lernen die Diversität und Lebensweise der marinen Tierwelt kennen. Vorgestellt werden die wichtigsten Gruppen der Meeresfauna hinsichtlich ihrer morphologischen, biologischen und ökologischen Besonderheiten und Anpassungen sowie der darauf basierenden Einbindung in marine Lebensräume und Lebensgemeinschaften. Vermittelt werden darüber hinaus Kenntnisse zur Erfassung und wissenschaftlichen Aufarbeitung faunistischer Daten und Proben.

**3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

Grundlagen aus einem B.Sc. der Biowissenschaften, sowie aus den Modulen M1 - M4

**4. Prüfungsmodalitäten**

**4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

**4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 60 min, Regelprüfungstermin 2. Semester

#### 4.3. Zugelassene Hilfsmittel:

keine

#### 4.4. Noten:

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten ist in der Prüfungsordnung des Master-Studienganges Meeresbiologie in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

### 5. Aufwand und Wertigkeit

#### 5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:

270 Stunden Gesamtaufwand, davon 84 Stunden Präsenzlehre

#### 5.2. Leistungspunkte:

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend Arbeitsaufwand für das Modul 9 Leistungspunkte erteilt.

<b>M 7</b>	<b>Stoffkreisläufe II</b>	<b>12 LP</b>	<b>Prof. Meeresbiologie</b>
------------	---------------------------	--------------	-----------------------------

### 1. Allgemeine Angaben

#### 1.1. Modulbezeichnung:

Stoffkreisläufe II

#### 1.2. Modulnummer:

M 7

#### 1.3. Lehrveranstaltungen

**4 Std.V: Einführung**

#### **18 Std.Ü: Biomasse und Aktivität kleiner Organismen**

Standardfärbetechniken für Bakterien im Freiwasser/ Imageanalyse; allg. Aktivitätsdifferenzierung (z. B. CTC, Live/Dead o.ä.); (extrazelluläre) enzymatische Modellaktivität; Produktion <sup>14</sup>C-Leucin oder Thymidin, Flowcytometrie; Biomassebestimmung Zooplankton,

#### **22 Std.Ü: Benthobiologische Methoden**

Lebensraum Weichboden, Kernprobennahme, Gemeinschaftsanalyse, Biomasse im Sediment, Kerninkubationen, Mikroelektroden, Kalorimetrie

**4 Std.V: Vorbereitung für Praktikumsfahrt**

#### **32 Std.Ü: mehrtägige Ausfahrt**

z.B. Gradienten (z. B. Eutrophierung, Sauerstoff, Salzgehalt), Zeitreihen oder unterschiedliche Gebiete der Küstenmeere

**4 Std.S: Nachbereitung**

Auswertung, Darstellung der Ergebnisse

#### **28 Std.V/Ü: Modellierung** (davon 8 als V und 20 als Ü)

Entwicklung konzeptioneller Modelle, Mathematische Formulierung biologischer Prozesse, Transport und Mischungsmodelle, Boxmodelle, Wachstumsmodelle, Räuber-Beute-Modelle, Stoffkreislaufmodelle, gekoppelte Modelle (Ökologie/Physik).

### 2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung

#### 2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:

Das Modul ist Bestandteil des Master-Studienganges Meeresbiologie.

#### 2.2. Zuordnung zu Kategorie:

Das Modul gehört zu den Pflichtmodulen.

**2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul basiert auf allen vorangegangenen Modulen, insbesondere auf M1 und M3, und legt die Grundlagen für Folgemodule 9 und 10.

**2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich

**3. Modulfunktionen**

**3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Die Studierenden sollen praktische Erfahrungen mit der Arbeit an Benthos und Sedimenten sowie mit Organismen des Pelagials erlangen. Basierend auf bisher erlernten Theorien und Methoden und werden die Studenten mit dem komplexen natürlichen Ökosystem konfrontiert und sollen anhand der ihnen gestellten Aufgaben Stoffflussanalysen praktisch durchführen und dabei auch neue speziellere Methoden einsetzen. Diese Übungen vermitteln grundlegende methodische und theoretische Fertigkeiten für die Untersuchung biogeochemischer Prozesse. Darauf aufbauend sollen Teilaspekte des Stoffkreislaufe modelliert werden. Die erworbenen Kenntnisse werden auf einer mehrtägigen Ausfahrt mit einem Schiff vertieft.

**3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

Kenntnisse aus den Modulen M1 - M4, insbesondere M3

**4. Prüfungsmodalitäten**

**4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

**4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 120 min, Regelprüfungstermin 2. Semester

**4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

keine

**4.4. Noten:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten ist in der Prüfungsordnung des Master-Studienganges Meeresbiologie in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

**5. Aufwand und Wertigkeit**

**5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

360 Stunden Gesamtaufwand, davon 112 Stunden Präsenzlehre

**5.2. Leistungspunkte:**

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend Arbeitsaufwand für das Modul 12 Leistungspunkte erteilt.

<b>M 8</b>	<b>Regionale marine Ökologie</b>	<b>6 LP</b>	<b>Prof. Ökologie</b>
------------	----------------------------------	-------------	-----------------------

**1. Allgemeine Angaben**

**1.1. Modulbezeichnung:**

Regionale marine Ökologie

**1.2. Modulnummer:**

M 8

### 1.3. Lehrveranstaltungen

**6 Std.V: Einführung – Vorstellung der zu behandelnden Themen**

Einweisung in den Modulablauf, Vorstellung der jeweils gewählten Schwerpunktthemen aus dem Bereich Marine Habitate und spezifische Umweltprobleme

**4 Std.Ü: Problemanalyse**

Umsetzung einer Aufgabenstellung in ein Arbeitsprogramm, Erarbeitung von Recherchestrategien, Feststellung Ist-Zustand und Lokalisation von Klärungsbedarf

**4 Std.V: Informationsbeschaffung**

Einweisung in Informationsbeschaffungssysteme – z.B. WWW / OPAC u.ä. / lokale Datenbanken etc.

**2 Std.S: Seminar mit Themenvergabe**

**8 Std.Ü: selbstständige Recherche mit Konsultationen**

eigenständige Recherche und Anwendung der in Problemanalyse erlernten Techniken, dazu regelmäßige Konsultationsmöglichkeit bei den jeweiligen Betreuern des Themas

**4 Std.S: Seminar / Vorstellung der Informationsbasis**

**2 Std.V: Wichtung von Informationen / Relevanzprüfung und Quellenanalyse**

Einführung in die Wichtung des Informationsinhaltes, Prüfung von Glaubhaftigkeit etc., Demonstration dementsprechender Beispiele

**16 Std.Ü: Analyse der Rechercheergebnisse mit Konsultationen**

eigenständige Analyse der Rechercheergebnisse unter Anwendung der Prinzipien zur Relevanzprüfung, Vorbereitung einer abschließenden Präsentation, dazu regelmäßige Konsultationsmöglichkeit bei den jeweiligen Betreuern des Themas

**8 Std.S: Oberseminar: Vorstellung der Ergebnisse**

Vorstellung der Ergebnisse in Form von Präsentationen, gefolgt von Diskussionen zu Inhalt und Präsentationsform

**2 Std.V: Präsentationsformen und deren Erfolg**

zusammenfassende Darstellung der wichtigsten Fehler / Schwächen und Stärken der im Oberseminar gehaltenen Kurzreferate – Demonstration weiterer potentieller Probleme

## **2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

### **2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Master-Studienganges Meeresbiologie.

### **2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Pflichtmodulen.

### **2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul nimmt zur Grundlage Kenntnisse aus allen vorangegangenen Modulen und bereitet zur theoretischen Auseinandersetzung in die Masterarbeit vor.

### **2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich

## **3. Modulfunktionen**

### **3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Die Studierenden sollen in diesem Modul die Fähigkeit erwerben ökologische Problemstellungen selbstständig zu bearbeiten. Im Modul werden zunächst, in Form von

Demonstrationen und Übungen, die Fähigkeiten zur Analyse der Problemstellung unter Anwendung des in den Modulen 1-7 erworbenen Wissens trainiert. Daran anschließend erfolgt eine Einweisung in die verschiedenen Techniken der Informationsbeschaffung, gefolgt von einem Praktikum, in dem die Studenten an einem selbst gewählten Beispiel diese beiden Schritte trainieren. Seminare zu den Ergebnissen dieser Recherchetätigkeiten und Übungen zur Interpretation und Präsentation derselben schließen sich an und werden durch Oberseminare abgeschlossen.

**3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

Alle Inhalte der Module M1 bis M7

**4. Prüfungsmodalitäten**

**4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

**4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

mündlich (bewerteter Vortrag), 30 min, Regelprüfungstermin 3. Semester

Die Prüfung besteht in einem Vortrag mit kurzer anschließender Diskussion. Der Vortrag soll internationalen Vortragsveranstaltungen entsprechen und wird nach entsprechenden Kriterien gemäß Absatz 4.4. bewertet. Der Modulverantwortliche weist zu Beginn auf diese Regelung hin und erläutert Art und Umfang der Vorträge.

**4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

Vortragstechnik

**4.4. Noten:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten ist in der Prüfungsordnung des Master-Studienganges Meeresbiologie in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

**5. Aufwand und Wertigkeit**

**5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

180 Stunden Gesamtaufwand, davon 56 Stunden Präsenzlehre

**5.2. Leistungspunkte:**

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend Arbeitsaufwand für das Modul 6 Leistungspunkte erteilt.

<b>M 9</b>	<b>Mikrobielle und molekulare Ökologie</b>	<b>12 LP</b>	<b>Prof. Marine Mikrobiologie</b>
------------	--	--------------	-----------------------------------

**1. Allgemeine Angaben**

**1.1. Modulbezeichnung:**

Mikrobielle und molekulare Ökologie

**1.2. Modulnummer:**

M 9

**1.3. Lehrveranstaltungen**

**6 Std.V: Besonderheiten in der Aquatischen Mikrobiologie**

Historische Entwicklung der Konzepte und der verwendeten Methoden;  
chemische Ökologie von Mikroorganismen

**10 Std.V: Molekulare Methoden in der Mikrobiellen Ökologie**

DNA/RNA-Techniken (16S/18S) zur Taxonomie und Phylogenie von Mikroorganismen; Fingerprint-Techniken zur Charakterisierung von Gemeinschaften; whole 16S rRNA approach

**10 Std.V: Mikrobiell gesteuerte Stoffumsetzungen**

Nährstoffrecycling, Detritusabbau, Rolle von Mikroorganismen im N-, S- und P-Kreislauf (aufbauend auf M3/M7)

**8 Std.S: Vertiefungsseminar zur Aquatischen Mikrobiologie**

Zwei Praktika optional:

**50 Std.Ü: a) Molekulare Charakterisierung mikrobieller Gemeinschaften**

(Bakterien, Protisten) Vermittlung molekularbiologischer Basistechniken, welche in aquatischen Lebensräumen angewendet werden, um Diversität, Struktur und Phylogenie von Lebensgemeinschaften zu beschreiben.

**50 Std.Ü: b) Anwendung molekularer Techniken zur Analyse der Populationsstruktur**

Metazoen (Benthosorganismen, Vermittlung molekularbiologischer Basistechniken, welche in aquatischen Lebensräumen angewendet werden, um Diversität, Struktur und Phylogenie von Lebensgemeinschaften zu beschreiben.

**24 Std.V: Molekulare Ökologie aquatischer Tiere**

Molekulare Techniken zur Aufklärung grundsätzlicher Fragen der Ökologie, der Evolution, der Taxonomie, der Biogeographie und des Schutzes mariner Tiere werden vorgestellt. Modellobjekte sind marine Tiere aus allen taxonomischen Gruppen;

Populationsgenetische Theorie, Genetische Populationsstruktur und Phylogeographie, Speziation, Aufklärung von Verwandtschaftsverhältnissen → Phylogenie, → Bezug zu M5 und M6

Molekulare Methoden und Natur- und Artenschutz, Molekulare Adaptation und Umwelt-Genomics, Biologische Invasionen

**4 Std.S: Vertiefungsseminar**

zur Molekularen Ökologie aquatischer Metazoen

**2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

**2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Master-Studienganges Meeresbiologie.

**2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Pflichtmodulen.

**2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul erweitert insbesondere methodischen Ansätzen Aspekte der modernen ökologischen Gewässerforschung, die auf den Vorläufermodulen basieren und für M10 und die Master-Abschlussarbeit wesentlich sind.

**2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich

**3. Modulfunktionen**

**3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Die Studierenden sollen in die aktuellen Konzepte der aquatischen mikrobiellen Ökologie eingeführt werden und einen Überblick der wichtigsten Methoden bekommen. In Vorlesungen und praktischen Übungen sollen Kenntnisse der wichtigsten molekularen Techniken zur Charakterisierung mikrobieller Gemeinschaften vermittelt werden. Weiterhin sollen in diesem Modul Kenntnisse molekularer Techniken vermittelt werden, welche in der ökologischen Forschung mit

höheren Organismen verwendet werden. Dies wird mit theoretischen Einführungen in die Grundlagen der Populationsgenetik und der evolutionären Ökologie verbunden.

**3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

Wissen insbesondere aus den Modulen M2, M3 und M7

**4. Prüfungsmodalitäten**

**4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

**4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

schriftliche Prüfung, 60 min, Regelprüfungstermin 3. Semester

**4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

keine

**4.4. Noten:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten ist in der Prüfungsordnung des Master-Studienganges Meeresbiologie in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

**5. Aufwand und Wertigkeit**

**5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

360 Stunden Gesamtaufwand, davon 112 Stunden Präsenzlehre

**5.2. Leistungspunkte:**

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend Arbeitsaufwand für das Modul 12 Leistungspunkte erteilt.

<b>M 10</b>	<b>Vertiefungsmodul</b>	<b>12 LP</b>	<b>Prof. Meeresbiologie</b>
-------------	-------------------------	--------------	-----------------------------

**1. Allgemeine Angaben**

**1.1. Modulbezeichnung:**

Vertiefungsmodul

**1.2. Modulnummer:**

M 10

**1.3. Lehrveranstaltungen**

**12 Std.S: Planungsphase**

Auswahl der Themen, Formulierung von wissenschaftlichen Fragen, Arbeitshypothesen, Nullhypothesen, Methodenauswahl, Auswahl der statistischen Verfahren, Arbeitsplan, Zeitplan, Kostenabschätzung

**80 Std.Ü: Systemanalyse**

Anwendung der erworbenen Methodenkenntnisse auf eine konkrete Aufgabe, inklusive Planung und Auswertung, wobei ausdrücklich der Erwerb von zusätzlichen Methodenkenntnissen (je nach Fragestellung) vorgesehen ist. Praktische Durchführung in kleinen Gruppen oder alleine in den Abteilungen der beteiligten Dozenten.

**8 Std.S: Auswertungsphase**

Berechnung und Darstellung der Ergebnisse, Gemeinsame Diskussion der Ergebnisse.

Die schriftliche Ausarbeitung der Semesterarbeit soll in Eigenarbeit von circa 80 Stunden zu Hause erfolgen. Die Dozenten korrigieren und bewerten die Arbeiten nach den Kriterien der Master-Arbeit.

**12 Std.S/Ü: Posterproduktion und Präsentation (davon 6 S und 6 Ü)**

Anleitung zur Gestaltung von Postern, Aufbau und Herstellung von Postern zu den Ergebnissen der Semesterarbeit. Kurze Präsentation des Posters vor den Dozenten und Studenten, sowie Kritik der Präsentation.

**2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**

**2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Master-Studienganges Meeresbiologie.

**2.2. Zuordnung zu Kategorie:**

Das Modul gehört zu den Pflichtmodulen.

**2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:**

Das Modul integriert Wissen aus allen Vorläufermodulen und fordert die erste integrierende Auseinandersetzung mit einem Thema. Es ist damit Voraussetzung für eine erfolgreiche Master-Abschlussarbeit.

**2.4. Dauer und Angebotsturnus:**

1 Semester, jährlich

**3. Modulfunktionen**

**3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

In diesem Modul soll durch Arbeiten an fallspezifischen Experimenten ein tieferes Systemverständnis als Vorübung für eine spätere Master-Arbeit erreicht werden und mit einer eigenständigen wissenschaftlichen Fragestellung bearbeitet werden. Die Studierenden sollen dabei den Weg von der Hypothesenbildung, über die experimentelle Planung und die Methodenauswahl, bis hin zur Durchführung eines Experimentes, der Auswertung und letztlich der Verfassung eines schriftlichen Berichtes kennen lernen. Die Studenten sollen hier sowohl auf erlernte und neue Methoden der Analytik zurückgreifen, als auch ihr Verständnis für Wechselwirkungen im marinen Ökosystem, über die Grenzen einzelner Teilsysteme hinaus, erlangen.

Auch sollen bereits die Formalien und die Gliederungen von Publikationen eingeübt werden, sowie die Herstellung von Postern, wie sie auf wissenschaftlichen Konferenzen üblich sind.

**3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:**

das Wissen aus allen vorangegangenen Modulen

**4. Prüfungsmodalitäten**

**4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

**4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:**

mündliche Prüfung, 45 min, Regelprüfungstermin 3. Semester

**4.3. Zugelassene Hilfsmittel:**

keine

**4.4. Noten:**

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten ist in der Prüfungsordnung des Master-Studienganges Meeresbiologie in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

**5. Aufwand und Wertigkeit**

**5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

360 Stunden Gesamtaufwand, davon 112 Stunden Präsenzlehre

**5.2. Leistungspunkte:**

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend Arbeitsaufwand für das Modul 12 Leistungspunkte erteilt.

**§ 10**

**In-Kraft-Treten**

Diese Ordnung tritt mit ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung in Kraft.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Akademischen Senats der Universität Rostock vom [**Datum des Senatsbeschlusses**] und der Genehmigung des Rektors vom [**Datum**]

Rostock, den [**Datum der Ausfertigung**]

Der Rektor  
der Universität Rostock  
Universitätsprofessor Professor Dr. Thomas Strothotte