

---

**Modulhandbuch**  
**Marine Sensorik - Master-Studiengang**  
im Wintersemester 2024/2025  
erstellt am 09.12.2024

---

<b>mar364 - Zeitreihenanalyse</b>	3
<b>mar367 - Ozeanmodelle</b>	5
<b>mar377 - Regionale Ozeanographie</b>	8
<b>mar478 - Grundlagen Marine Sensorik</b>	10
<b>mar900 - Marine Sensorik I</b>	12
<b>mar910 - Marine Systemtechnik</b>	13
<b>mar920 - Wissenschaftliche Praxis</b>	15
<b>mar930 - Marine Sensorik II - Spezialisierung</b>	17
<b>mar935 - Aktuelle Themen und Methoden der marinen Sensorik</b>	18
<b>mar940 - Forschungsprojekt</b>	19
<b>mar951 - Praxismodul Marine Feldforschung</b>	21
<b>mar961 - Aquatische Optik</b>	23
<b>mar962 - Vertiefungspraktikum Systemtechnik</b>	25
<b>mar963 - Robotik</b>	27
<b>mar964 - Marine Umweltwissenschaften</b>	29
<b>mar965 - Freie Professionalisierung</b>	30
<b>mar985 - Forschungsprojekt Marine Sensorik</b>	31
<b>mam - Masterarbeitsmodul</b>	33

## Mastermodule

### mar364 - Zeitreihenanalyse

<b>Modulbezeichnung</b>	Zeitreihenanalyse
<b>Modulkürzel</b>	mar364
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Embedded Brain Computer Interaction</li> <li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Human-Computer Interaction</li> <li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Systems Engineering</li> <li>• Master Marine Sensorik (Master) &gt; Mastermodule</li> <li>• Master Marine Umweltwissenschaften (Master) &gt; Mastermodule</li> <li>• Master Umweltmodellierung (Master) &gt; Mastermodule</li> </ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Freund, Jan (Modulverantwortung)</li> </ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Die Studierenden besitzen die Fähigkeit Zeitreihen zu visualisieren und mit Standardmethoden der Zeitreihenanalyse zu analysieren. Sie können Zeitreihen als im Messprozeß verrauschte Realisierungen unterliegender stochastischer Prozesse auffassen und sind in der Lage, Schätzer mit ihren wesentlichen Merkmalen (Verzerrung, Konsistenz und Effizienz, Verteilung) sicher zu handhaben und die Resultate zuverlässig zu interpretieren. Sie können reale Zeitreihen im Kontext wissenschaftlicher Qualitätsanforderungen bewerten, transformieren/bereinigen/modifizieren und analysieren bzw. für anschließende Analysen aufbereiten.</p>
<b>Modulinhalte</b>	<p>Charakteristika eines stochastischen Prozesses und deren Schätzer, Komponentenmodell, Trendbereinigung, spektrale Methoden, Filterung, lineare Prozesse, und nichtlineare Prozesse, Einbettungsverfahren, Kenngrößen der nichtlinearen Zeitreihenanalyse, symbolische Dynamik</p>
<b>Literaturempfehlungen</b>	<p>R.H. Shumway &amp; D.S. Stoffer: Time series analysis and its applications: with R examples. Springer  R. Schlittgen: Angewandte Zeitreihenanalyse mit R. Oldenbourg;  R. Schlittgen &amp; B. Streitberg: Zeitreihenanalyse. Oldenbourg;  PJ Brockwell &amp; RA Davis: Time series : theory and methods, Springer;  H. Kantz &amp; T. Schreiber: Nonlinear time series analysis. Cambridge Univ. Press.</p>
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprachen</b>	Deutsch, Englisch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modulart</b>	Wahlpflicht / Elective
<b>Modullevel</b>	MM (Mastermodul / Master module)
<b>Lehr-/Lernform</b>	<p>Wahlpflichtbereich Mathematische Modellierung</p> <p>VL Zeitreihenanalyse  Ü Zeitreihenanalyse</p>
<b>Vorkenntnisse</b>	Nützlich: Erfahrung im Umgang mit R oder Matlab.

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	Klausur am Ende der Veranstaltungszeit oder fachpraktische Übungen oder mündliche Prüfung oder Portfolio nach Maßgabe der Dozentin oder des Dozenten	<p><b>1 benotete Prüfungsleistung</b></p> <p>M.Sc. Marine Umweltwissenschaften: Klausur oder fachpraktische Übung oder mündliche Prüfung</p> <p>M.Sc. Umweltmodellierung: Klausur oder fachpraktische Übung (testierte Übungsaufgaben) oder mündliche Prüfung oder Portfolio</p> <p><b>Aktive Teilnahme</b>  Aktive Teilnahme umfasst z.B. die regelmäßige Abgabe von Übungen, Anfertigung von Lösungen zu Übungsaufgaben, die Protokollierung der jeweils durchgeführten Versuche bzw. der praktischen Arbeiten, die Diskussion von Seminarbeiträgen oder Darstellungen von Aufgaben bzw. Inhalten in der Lehrveranstaltung in Form von Kurzberichten oder Kurzreferat. Die Festlegung hierzu erfolgt durch den Lehrenden zu Beginn des Semesters bzw. zu Beginn der Veranstaltung.</p>

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	SoSe	28
Übung		2	SoSe	28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>56 h</b>

---

## mar367 - Ozeanmodelle

<b>Modulbezeichnung</b>	Ozeanmodelle
<b>Modulkürzel</b>	mar367
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Marine Sensorik (Master) &gt; Mastermodule</li><li>• Master Marine Umweltwissenschaften (Master) &gt; Mastermodule</li><li>• Master Umweltmodellierung (Master) &gt; Mastermodule</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lettmann, Karsten (Modulverantwortung)</li></ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	

Die Studierenden lernen die wichtigsten Komponenten eines Ozeanmodells und deren theoretische Grundlagen kennen. Sie lernen numerische Grundlagen der verschiedenen Diskretisierungen und deren Stabilität bzw. Fehler kennen. Sie kennen den Ablauf eines prognostischen Modells und können es für einfache Situationen einsetzen. Darüber hinaus werden einfache konzeptionelle Modelle vorgestellt zur Flachwasser-Wellenausbreitung, zur windgetriebenen Ozeanzirkulation sowie zur vertikalen Wärmeverteilung in der Wassersäule. Die Arbeit mit einem ‚state-of-the-art‘ Ozeanmodell wird am Beispiel des ROMS-Modellsystems eingeübt. Im Rahmen der praktischen Übung, die in einer Hausarbeit dargelegt wird, wird das oben genannte Modellsystem zur Simulation der hydrodynamischen Bedingungen (Strömungen, Wasserstand, Wassertemperatur und Salzgehalt) in einem selbstgewählten Gebiet des Weltozeans angewendet. Im Rahmen dieser Gruppenarbeit werden die Studierenden sowohl zur Teamfähigkeit als auch zum Umgang mit wissenschaftlicher Primärliteratur angeleitet.

### Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- kennen und verstehen die grundlegenden partiellen Differentialgleichungen und mathematischen Ansätze, die den wichtigsten Teilkomponenten eines Ozeanmodells zu Grunde liegen
- kennen die nötigen Schritte, um ein lauffähiges Modellsystem für ein bestimmtes Gebiet des Weltozeans zu erstellen zur Simulation der hydrodynamischen Gegebenheiten (Strömungen, Wasserstand, Wassertemperatur und Salzgehalt)
- können die grundlegenden Gleichungen und mathematischen Ansätze der betrachteten Anwendungen mit verschiedenen numerischen Ansätzen lösen und in MATLAB implementieren
- können Remote-Rechner mit passenden Werkzeugen bedienen, was als Vorbereitung auf die Arbeit mit Höchstleistungscomputern in entfernten Rechenzentren gesehen werden kann

### Methodenkompetenzen

Die Studierenden:

- können einführende Methoden der numerischen Mathematik anwenden, um die grundlegenden mathematischen Gleichungen und Ansätze in Computercode (hier MATLAB) zu implementieren
- können ein ‚state-of-the-art‘ Ozeanmodell (z.B. ROMS) auf einführendem Niveau bedienen
- kennen einführende UNIX/Linux Grundlagen, um sich auf Remote-Systemen ausreichend sicher zu bewegen und Simulationen auf diesen zu starten und zu überwachen.
- kennen erste Werkzeuge und Methoden, um die Ausgabedateien der Ozeanmodelle im Netcdf-Format zu lesen und der weiteren Auswertung zuzuführen

### Sozialkompetenzen

Die Studierenden:

- lösen die Probleme und Anwendungsaufgaben u.a. in Kleingruppen
- präsentieren ihre Lösungen der Probleme öffentlich im Rahmen der Übungen

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- reflektieren ihre Lösungen u.a. während der Präsentation und im öffentlichen Diskussionsprozess
- lernen fachliche Hürden und persönliche Unzulänglichkeiten auszuhalten und durch eigene Anstrengungen zu überwinden

**Modulinhalte**

**VL/Ü Ozeanmodelle**

Die Studierenden lernen die wichtigsten Komponenten eines Ozeanmodells und deren theoretische Grundlagen kennen. Sie lernen numerische Grundlagen der verschiedenen Diskretisierungen und deren Stabilität bzw. Fehler kennen. Sie kennen den Ablauf eines prognostischen Modells und können es für einfache Situationen einsetzen.

**VL Ozeanmodelle**

Einführung in die Theorie und Bedienung komplexerer Ozeanmodelle, Vermittlung mathematischer und physikalischer Grundlagen zum Verständnis der modellierten Prozesse und deren Implementierung in die Modelle, Einführung in die hydrodynamischen

Gleichungen, Übersicht über horizontale und vertikale Tubulenzparametrisierungen, Bedeutung von Randbedingungen und atmosphärischen Antriebsdaten, Einübung der theoretischen Kenntnisse mit Hilfe des Ozeanmodells ROMS (Regional Ocean Modeling System).

**Ü Ozeanmodelle**

Vertiefung der Inhalte der zugehörigen VL sowie praktische Übungen.

**Literaturempfehlungen**

D.B. Haidvogel, A. Beckmann, Numerical Ocean Circulation Modeling, 1999, Imperial College Press

J. Kämpf, Advanced Ocean Modelling, Using Open-Source Software, 2010, Springer

**Links**

<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modulart</b>	Wahlpflicht / Elective
<b>Modullevel</b>	MM (Mastermodul / Master module)
<b>Lehr-/Lernform</b>	Wahlpflichtbereich Ozean-, Klima- und Umweltphysik VL Ozeanmodelle Ü Ozeanmodelle

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
---------	----------------	--------------

**Gesamtmodul**

Termin wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

**1 benotete Prüfungsleistung**

M.Sc. Marine Umweltwissenschaften: Hausarbeit oder Klausur oder mündliche Prüfung

M.Sc. Umweltmodellierung: Hausarbeit oder mündliche Prüfung

---

Prüfung

Prüfungszeiten

Prüfungsform

**Aktive Teilnahme**

Aktive Teilnahme umfasst z.B. die regelmäßige Abgabe von Übungen, Anfertigung von Lösungen zu Übungsaufgaben, die Protokollierung der jeweils durchgeführten Versuche bzw. der praktischen Arbeiten, die Diskussion von Seminarbeiträgen oder Darstellungen von Aufgaben bzw. Inhalten in der Lehrveranstaltung in Form von Kurzberichten oder Kurzreferat. Die Festlegung hierzu erfolgt durch den Lehrenden zu Beginn des Semesters bzw. zu Beginn der Veranstaltung.

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	SoSe	28
Übung		2	SoSe	28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>56 h</b>

## mar377 - Regionale Ozeanographie

<b>Modulbezeichnung</b>	Regionale Ozeanographie
<b>Modulkürzel</b>	mar377
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Marine Sensorik (Master) &gt; Mastermodule</li> <li>• Master Marine Umweltwissenschaften (Master) &gt; Mastermodule</li> </ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Badewien, Thomas (Modulverantwortung)</li> </ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	

### VL/SE Regionale Ozeanographie

In diesem Kurs werden den Studierenden die grundlegenden Prozesse in verschiedenen Meeresregionen vermittelt.

Die Studierenden wählen ein Thema im Bereich der Ozeanographie und schränken es auf eine bestimmte Ozeanregion ein. Sie erstellen ein "erweitertes Abstract", das innerhalb des Kurses begutachtet und überarbeitet wird. Das Thema wird schließlich von den Studierenden in Form einer Präsentation vorgestellt.

### Modulinhalte

#### VL/SE Regionale Ozeanographie

Es werden die unterschiedlichen Regionen von der Küste bis zum offenen Meer betrachtet, sowie die speziellen Merkmale der einzelnen Ozeane und Seegebiete. Schwerpunkt hierbei sind die Auswirkungen großräumiger hydrographischer und thermohaliner Zirkulation, Wassermassen, Vermischungs- und Austauschprozesse auf einzelne Regionen. Der Schwerpunkt liegt auf der Betrachtung der regionalen Ozeangebiete, wobei auch Inhalte der biologischen und chemischen Ozeanographie einbezogen werden können.

### Literaturempfehlungen

Wird in den Veranstaltungen bekannt gegeben.

### Links

<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modulart</b>	Wahlpflicht / Elective
<b>Modullevel</b>	MM (Mastermodul / Master module)
<b>Lehr-/Lernform</b>	Wahlpflichtbereich Marine Sensorik und Operationelle Ozeanographie
	VL Regionale Ozeanographie SE Regionale Ozeanographie
<b>Vorkenntnisse</b>	nützlich: mar355 Physikalische Ozeanographie

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
---------	----------------	--------------

### Gesamtmodul

Klausur am Ende der Veranstaltungszeit oder mündliche Prüfung oder Präsentation nach Maßgabe der Dozentin oder des Dozenten.

#### **1 benotete Prüfungsleistung**

Präsentation oder Klausur (max. 45 Min) oder mündliche Prüfung

#### **Aktive Teilnahme**

Aktive Teilnahme umfasst z.B. die regelmäßige Abgabe von Übungen, Anfertigung von Lösungen



---

Prüfung

Prüfungszeiten

Prüfungsform

zu Übungsaufgaben, die Protokollierung der jeweils durchgeführten Versuche bzw. der praktischen Arbeiten, die Diskussion von Seminarbeiträgen oder Darstellungen von Aufgaben bzw. Inhalten in der Lehrveranstaltung in Form von Kurzberichten oder Kurzreferat. Die Festlegung hierzu erfolgt durch den Lehrenden zu Beginn des Semesters bzw. zu Beginn der Veranstaltung.

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	WiSe	28
Seminar		2	WiSe	28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>56 h</b>

## mar478 - Grundlagen Marine Sensorik

<b>Modulbezeichnung</b>	Grundlagen Marine Sensorik	
<b>Modulkürzel</b>	mar478	
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP	
<b>Workload</b>	180 h	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Marine Sensorik (Master) &gt; Mastermodule</li> <li>• Master Marine Umweltwissenschaften (Master) &gt; Mastermodule</li> </ul>	
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Badewien, Thomas (Modulverantwortung)</li> <li>• Staneva, Joanna (Modulberatung)</li> </ul>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>		
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Die Studierenden erhalten einen Überblick über die in der physikalischen Ozeanographie verwendete Sensorik und die standardmäßig eingesetzten Messgeräte. Es werden der theoretischen und angewandten Ozeanographie vermittelt sowie komplexe Messverfahren erläutert.</p>	
<b>Modulinhalte</b>	<p>Grundlegende Themen der physikalischen Ozeanographie und der dazugehörigen physikalischen Messtechnik und Sensorik: Funktionsweise und Handhabung von physikalischen Messgeräten, Auswertung und Interpretation von Messdaten, Methoden zur Bestimmung, Charakterisierung und Verteilung von Wassermassen.</p>	
<b>Literaturempfehlungen</b>	<p>Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>	
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	24 (	
	Auswahlverfahren siehe Stud.IP	
	)	
<b>Modulart</b>	Wahlpflicht / Elective	
<b>Modullevel</b>	MM (Mastermodul / Master module)	
<b>Lehr-/Lernform</b>	<p>Wahlpflichtbereich Marine Sensorik und Operationelle Ozeanographie</p> <p>Blockveranstaltung            VL Grundlagen Mariner Sensorik und operationelle Ozeanographie            Ü Grundlagen Mariner Sensorik und operationelle Ozeanographie</p>	
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>
<b>Gesamtmodul</b>	<p>Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben</p>	<p><b>1 benotete Prüfungsleistung</b></p> <p>Klausur oder mündliche Prüfung oder Präsentation</p> <p><b>Aktive Teilnahme</b>            Aktive Teilnahme umfasst z.B. die regelmäßige Abgabe von Übungen, Anfertigung von Lösungen zu Übungsaufgaben, die Protokollierung der jeweils durchgeführten Versuche bzw. der praktischen Arbeiten, die Diskussion von Seminarbeiträgen oder Darstellungen von Aufgaben bzw. Inhalten in der</p>

---

Prüfung

Prüfungszeiten

Prüfungsform

Lehrveranstaltung in Form von Kurzberichten oder Kurzreferat. Die Festlegung hierzu erfolgt durch den Lehrenden zu Beginn des Semesters bzw. zu Beginn der Veranstaltung.

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	WiSe	28
Übung		2	WiSe	28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>56 h</b>

## mar900 - Marine Sensorik I

<b>Modulbezeichnung</b>	Marine Sensorik I			
<b>Modulkürzel</b>	mar900			
<b>Kreditpunkte</b>	12.0 KP			
<b>Workload</b>	360 h			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Marine Sensorik (Master) &gt; Mastermodule</li> </ul>			
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zielinski, Oliver (Modulverantwortung)</li> <li>• Badewien, Thomas (Modulberatung)</li> <li>• Schulz, Jan (Modulberatung)</li> <li>• Henkel, Rohan (Modulberatung)</li> <li>• Kampmann, Peter (Modulberatung)</li> <li>• Gaßmann, Stefan (Modulberatung)</li> </ul>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>Kompetenzziele</b>	Die Studierenden können die fundamentalen physikalischen Prinzipien von Sensorsystemen im marinen Umfeld und die damit verbundenen Arbeitsweisen erläutern und anwenden. Die Studierenden sind in der Lage messtechnisch Umweltgrößen zu erfassen, diese vom Messort aus an auswertende Stellen zu transportieren und zu analysieren. Weiterhin können sie gebräuchliche Sensorsysteme an Bord von Forschungsschiffen und Booten bedienen und methodisch bedingte Limitierungen beurteilen.			
<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anforderungen an Messsysteme</li> <li>- Eigenschaften von Seewasser, Hydro- &amp; Thermodynamik, Optik, Elektrochemie, Korrosion</li> <li>- Messprinzipien (mechanisch, chemisch, physikalisch, elektrisch, optisch)</li> <li>- Beprobungsverfahren &amp; Beprobungsstrategien</li> <li>- Sensoren und Transducer</li> <li>- Quantifizierbarkeit und Skalen (ITS-90, PSS-78, TEOS-10, etc.)</li> <li>- Kalibration, Sensor drift, Validierung</li> <li>- Messintervalle, Shannon-Nyquist Theorem</li> <li>- Codierungen, Protokolle, Signalverarbeitung</li> <li>- Schaltungstechnik, Signalverarbeitung (analog &amp; digital) Datenlogger</li> <li>- Boolesche Logik, Schaltalgebra</li> <li>- Feldmessungen &amp; Langzeitbeobachtungen</li> </ul>			
<b>Literaturempfehlungen</b>				
<b>Links</b>				
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Hinweise</b>	12 KP   VL; Ü; SE; EX   2. FS   Zielinski			
<b>Modulart</b>	Pflicht			
<b>Modullevel</b>	Abschlussmodul (Abschlussmodul)			
<b>Lehr-/Lernform</b>	VL/Ü Einführung in die marine Sensorik, 4 SWS VL/Ü Messmethoden der Ozeanographie, 4 SWS SE/EX Seminar Meeressmesstechnik und Feldarbeit, 4 SWS			
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>		
<b>Gesamtmodul</b>		Einführung in die Marine Sensorik gemeinsam mit Messmethoden der Ozeanographie 1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung  Seminar Meeressmesstechnik und Exkursion Bestätigte Teilnahme an 5 Exkursionstage		
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Kommentar</b>	<b>SWS</b>	<b>Angebotsrhythmus</b>	<b>Workload Präsenz</b>
Vorlesung		4		56
Übung		4		56
Seminar		2		28
Exkursion		2		28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				168 h

## mar910 - Marine Systemtechnik

<b>Modulbezeichnung</b>	Marine Systemtechnik
<b>Modulkürzel</b>	mar910
<b>Kreditpunkte</b>	12.0 KP
<b>Workload</b>	360 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Marine Sensorik (Master) &gt; Mastermodule</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zielinski, Oliver (Modulverantwortung)</li><li>• Feenders, Christoph (Modulberatung)</li><li>• Henkel, Rohan (Modulberatung)</li><li>• Wellhausen, Jens (Modulberatung)</li><li>• Barnet, Uwe (Modulberatung)</li><li>• Kampmann, Peter (Modulberatung)</li><li>• Lettmann, Karsten (Modulberatung)</li></ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Die Studierenden erwerben im Modul Marine Systemtechnik die praktischen Kompetenzen im Bereich komplexer Datenerfassungssysteme. Abgrenzend zum Modul Marine Sensorik I vermittelt das Modul Marine Systemtechnik die über die Grundlagen hinaus erforderliche Praxis und konfrontiert sie mit Problemen des Messalltags und den besonderen Umweltbedingungen im Einsatz. Hierdurch sind die Studierenden in der Lage anwendungsbezogene Lösungsstrategien unter realen Bedingungen zu entwickeln. Neben mechanischen und umweltphysikalischen Aspekten der Datenkommunikation unter Wasser werden Signalführung und Besonderheiten bei druckfesten Gehäusen und Steckern vermittelt. Hierbei erlernen die Studierenden in praktischen Übungen zudem das Löten und die Herstellung seewasserfester Kabel. Gebräuchliche Installationen und Trägerplattformen der marinen Sensorik werden gegenübergestellt und deren Einsatzmöglichkeiten und Limitationen vermittelt.</p> <p>In praktischen Übungen erlernen die Studenten gewonnene Daten zu verarbeiten und Werte von Einzelsensoren informationstechnisch zusammenzuführen. Zudem werden die Grundlagen vermittelt Datenreihen informationstechnisch auszuwerten und überlagernde Informationen abzuleiten, die mit punktuellen Messungen nicht greifbar sind. Diese Informationen können in weiterführenden Modellen aufbereitet werden. Hierdurch erwerben die Studierenden in der breite Grundlage, die es ihnen ermöglicht Sensorausbringungen zu planen, praktisch durchzuführen und mit Daten zu arbeiten.</p>
<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seewasserfestigkeit (Kabel, Stecker, Druckgehäuse)</li><li>• Energieversorgungen (Kabel, Generator, Batterie, Brennstoffzelle, etc.)</li><li>• Plattformen (AUV, ROV, ASV, Drifter, Glider, Floats, Moorings, Crawler, Lander, Robotik)</li><li>• Robotik (Möglichkeiten und Limitierungen, Perzeption, Lokomotion, Kinematik, Lokalisation, Navigation)</li><li>• Unterwasserrobotik (Besondere Anforderungen, Materialien, Elektronik, Regelungen, aktuelle Systeme)</li><li>• Zustandsanalyse/Condition Monitoring</li><li>• Hard- &amp; Softwaresysteme der Ozeanographie im Datenmanagement und der Datenauswertung</li><li>• Matrixorientierte Programmiersprachen zur Datenverarbeitung</li><li>• Datenfilter, Konvertierungen und Visualisierung</li><li>• Modellbildung und Simulation (Daten, Modellantrieb, Rechnung)</li><li>• Nyquist-Shannon Theorem, Diskretisierungsartefakte und Fließkommazahlen (IEEE754, A/D-Wandlung)</li></ul>
<b>Literaturempfehlungen</b>	
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modulart</b>	Pflicht
<b>Modullevel</b>	MM (Mastermodul)
<b>Lehr-/Lernform</b>	Vertiefungspraktikum Systemtechnik

Plattformen und Robotik  
Systeme, Modelle & Programmierung

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform		
<b>Gesamtmodul</b>		Benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung oder 1 Portfolio zu Vertiefungspraktikum Systemtechnik gemeinsam mit Plattformen & Robotik  Unbenotete Prüfungsleistungen: Unbenotete FÜ, die bestanden sein muss zu Systeme, Modelle und Programmierung		
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4		56
Übung		2		28
Praktikum		6		84
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>168 h</b>

## mar920 - Wissenschaftliche Praxis

<b>Modulbezeichnung</b>	Wissenschaftliche Praxis	
<b>Modulkürzel</b>	mar920	
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP	
<b>Workload</b>	180 h	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Marine Sensorik (Master) &gt; Mastermodule</li> </ul>	
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schulz, Jan (Modulberatung)</li> <li>• Zielinski, Oliver (Modulberatung)</li> <li>• N., N. (Modulberatung)</li> </ul>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine	
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Qualifikationsziel des Moduls Wissenschaftliche Praxis ist das Aneignen von nicht-technischen Fähigkeiten im Bereich des Schreibens wissenschaftlicher Veröffentlichungen und des Projektmanagements. Die Veröffentlichung in einem international anerkannten Fachmedium stellt einen zentralen Aspekt der wissenschaftlichen Arbeit dar.</p> <p>Hierfür werden die einzelnen Schritte im Schaffensprozess einer wissenschaftlichen Veröffentlichung dargelegt. Neben handwerklich-formalen Belangen bei der Textarbeit und der graphischen Aufbereitung von Ergebnissen werden auch ethische Aspekte wie Plagiarismus, Authentizität und Datenmanipulation thematisiert. Der Prozess des wissenschaftlichen Schreibens wird in Theorie und Praxis erarbeitet und in praktischen Übungen vertieft.</p> <p>Diese Veröffentlichungen sind oftmals ausschlaggebend für das Einwerben von wichtigen Drittmittelprojekten. Hierzu werden die Grundlagen der projektbasierten Arbeit im wissenschaftlichen Umfeld vermittelt. Dies umfasst die wichtigen Elemente der Schöpfungskette von der Ideenfindung über die Recherche, Anbahnung, Mittelakquise, Projektcontrolling, sowie die Berichte für Mittelgeber und Projektneuaufgaben.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Wissenschaftliche Praxis besitzen die Studierenden das Handwerkszeug um eigene Ergebnisse so aufzubereiten, dass sie in international anerkannten peer-review Journals veröffentlicht werden können und zentrale Aspekte der Projektmittelakquise beherrschen.</p>	
<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Good Scientific Practice (GSP) &amp; Good Laboratory Practice (GLP) für marine Belange</li> <li>- Wissenschaftliches Schreiben, Schreibstile</li> <li>- Darstellen von Ergebnissen</li> <li>- Zitieren und Referenzieren, Urheberrecht</li> <li>- Veröffentlichen in Fachzeitschriften, peer-review Prozesse</li> <li>- Kommunikation, Groupware</li> <li>- Projektmanagement &amp; Controlling</li> <li>- Antragstellung (Themendefinition, Budgetierung, Mittelgeber, Ressourcenplanung, Administration)</li> <li>- Projektdurchführung (Zuwendungsbescheid, Meilensteinverfolgung, Zielerreichung, Berichte)</li> <li>- Projektmittelgeber (EU, Bund, Land, freie Wirtschaft, Fundraising, Wirtschafts- und Forschungsförderung)</li> </ul>	
<b>Literaturempfehlungen</b>		
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Modulart</b>	Pflicht	
<b>Modullevel</b>	MM (Mastermodul)	
<b>Lehr-/Lernform</b>	Scientific writing and practice 3 SWS Wissenschaftliche Ergebnispräsentation 2 SWS Projektplanung und Management 1 SWS	
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>
<b>Gesamtmodul</b>	Scientific writing and practice gemeinsam mit Wissenschaftliche Ergebnispräsentation gemeinsam mit Projektplanung & Management	

1. 1 Referat

---

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	WiSe	28
Seminar				
Übung		2	WiSe	28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>56 h</b>



## mar930 - Marine Sensorik II - Spezialisierung

<b>Modulbezeichnung</b>	Marine Sensorik II - Spezialisierung			
<b>Modulkürzel</b>	mar930			
<b>Kreditpunkte</b>	12.0 KP			
<b>Workload</b>	360 h			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Marine Sensorik (Master) &gt; Mastermodule</li> </ul>			
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schulz, Jan (Modulverantwortung)</li> <li>• N., N. (Modulberatung)</li> </ul>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine			
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Das Modul ‚Marine Sensorik II‘ ermöglicht die Entwicklung von individuellen Schwerpunkten innerhalb des Studienprofils. Hierzu wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, vier Wahlpflichtfächer aus einem aktuellen und sich aktualisierendem Angebot zu belegen. Diese Fächer stehen in engem inhaltlichen Kontext zu den Forschungsgebieten und Expertisen der Lehrenden in den Meereswissenschaften und der Meerestechnik.</p> <p>Die Veranstaltungen werden in englischer Sprache abgehalten, ebenso wie die Leistungsüberprüfung.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden in den entsprechend gewählten Schwerpunkten und Themenkomplexen eigenständig Lösungen für wissenschaftlich-messtechnische Fragestellungen erarbeiten.</p>			
<b>Modulinhalte</b>	<p>Die Lehrinhalte definieren sich nach den individuell belegten Wahlpflichtveranstaltungen und decken zur Zeit die folgenden Schwerpunkte ab:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marine optics</li> <li>- Remote sensing</li> <li>- Subsea imaging</li> <li>- Underwater acoustics</li> <li>- Marine biosensors</li> <li>- Microfluidic systems</li> <li>- Introduction to integrated circuit design</li> <li>- Introduction to networked embedded systems</li> </ul>			
<b>Literaturempfehlungen</b>				
<b>Links</b>				
<b>Unterrichtssprache</b>	Englisch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Modulart</b>	Pflicht			
<b>Modullevel</b>	MM (Mastermodul)			
<b>Lehr-/Lernform</b>	Vertiefungswahlpflichtfach 1 3 SWS Vertiefungswahlpflichtfach 2 3 SWS Vertiefungswahlpflichtfach 3 3 SWS Vertiefungswahlpflichtfach 4 3 SWS			
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>		
<b>Gesamtmodul</b>		2 benotete Prüfungsleistungen: 1 Klausur und 1 mündliche Prüfung oder 1 Portfolio Lehrveranstaltungen und Prüfung erfolgen in englischer Sprache.		
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Kommentar</b>	<b>SWS</b>	<b>Angebotsrhythmus</b>	<b>Workload Präsenz</b>
Vorlesung		6		84
Übung		6		84
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				168 h

---

## mar935 - Aktuelle Themen und Methoden der marinen Sensorik

<b>Modulbezeichnung</b>	Aktuelle Themen und Methoden der marinen Sensorik		
<b>Modulkürzel</b>	mar935		
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP		
<b>Workload</b>	180 h		
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	• Master Marine Sensorik (Master) > Mastermodule		
<b>Zuständige Personen</b>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>			
<b>Kompetenzziele</b>			
<b>Modulinhalte</b>			
<b>Literaturempfehlungen</b>			
<b>Links</b>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch		
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester		
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt		
<b>Modullevel</b>	MM (Mastermodul / Master module)		
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>	
<b>Gesamtmodul</b>		KL	
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Seminar		
<b>SWS</b>	0		
<b>Angebotsrhythmus</b>	--		

## mar940 - Forschungsprojekt

<b>Modulbezeichnung</b>	Forschungsprojekt			
<b>Modulkürzel</b>	mar940			
<b>Kreditpunkte</b>	18.0 KP			
<b>Workload</b>	540 h			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Marine Sensorik (Master) &gt; Mastermodule</li> </ul>			
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zielinski, Oliver (Modulverantwortung)</li> <li>• Wellhausen, Jens (Modulberatung)</li> <li>• Schulz, Jan (Modulberatung)</li> <li>• Freund, Jan (Modulberatung)</li> </ul>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Im Modul Forschungsprojekt lernen die Studierenden aktuelle Forschungs- und Entwicklungsaufgaben der marinen Sensorik kennen. Im Rahmen von semesterbegleitenden, berufsähnlichen und praxisorientierten Aufgaben vertiefen die Studierenden das Erlernte durch die praktische Bearbeitung von Fragestellungen mit wissenschaftlicher Aktualität.</p> <p>Die Arbeiten erfolgen in kleinen Teams und sind so angelegt, dass eine Vielzahl von Fähigkeiten angesprochen werden. Die erforderliche weitreichende Kooperation mit den anderen Teammitgliedern fördert die mehrschichtige gruppendynamische und soziale Kompetenz der Studierenden und fordert neben der Entwicklung gruppengetragener Lösungskonzepte auch die kompetitive Bewertung eigener Strategien.</p> <p>Begleitend zur Bearbeitung aktueller Fragestellungen erlernen die Studierenden das Handwerkszeug zur kontextbezogenen, multivariaten Analyse erhobener Messwerte. Hierdurch erwerben sie die Schlüsselkompetenz zur weiterführenden Interpretation gewonnener Daten und zur Einschätzung der Qualität gefundener Lösungen.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Forschungsprojekt sind die Studierenden in der Lage selbständig komplexe Aufgabenstellungen handzuhaben und Entwicklungsprozesse zu begleiten. Sie können vorhandenes Wissen über Fach- und Themengrenzen hinweg einsetzen und innovative Lösungen erarbeiten.</p>			
<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktuelle Themen der Meeresforschung und marinen Sensorik</li> <li>- Daten und Zeitreihenanalyse</li> <li>- Lineare und nichtlineare Prozesse, Spektrale Methoden, symbolische Dynamik</li> <li>- Komponentenmodelle, Trendbereinigung, Transformation, Normalisierung, Filterung, Einbettungsverfahren, Lyapunovexponent</li> <li>- Daten und Zeitreihen: Ausreißer, Transformationen, Normalisierung</li> <li>- Lineare stochastische Prozesse in Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>- Lineare Filter und Modelle, nichtlineare Prozesse und Zeitreihen</li> <li>- Multivariate Statistik (numerische Distanzen, Ordinationen, Diskriminanzanalyse, Forest-Systeme, Support-Vector-Machines, Dot-Plots, Rekurrenzanalyse)</li> <li>- Selbständige Bearbeitung aktueller Fragestellungen aus dem Bereich der Meeresforschung/Sensorik</li> </ul>			
<b>Literaturempfehlungen</b>				
<b>Links</b>				
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Modulart</b>	Pflicht			
<b>Modullevel</b>	MM (Mastermodul)			
<b>Lehr-/Lernform</b>	VL, Ü, KO Kolloquium Messtechnik und Sensorik 2 SWS Zeitreihenanalyse und multivariate Statistik 4 SWS Umweltwissenschaftliches Forschungsprojekt 12 SWS			
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>		
<b>Gesamtmodul</b>	2 benotete Prüfungsleistungen: 1 fachpraktische Übung und 1 Referat oder 1 Seminararbeit			
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Kommentar</b>	<b>SWS</b>	<b>Angebotsrhythmus</b>	<b>Workload Präsenz</b>
Vorlesung		2		28

---

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Übung		14		196
Kolloquium		2		28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>252 h</b>

---

---

## mar951 - Praxismodul Marine Feldforschung

<b>Modulbezeichnung</b>	Praxismodul Marine Feldforschung
<b>Modulkürzel</b>	mar951
<b>Kreditpunkte</b>	12.0 KP
<b>Workload</b>	360 h ( Präsenzzeit: 148 Stunden Selbststudium: 212 Stunden )
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Marine Sensorik (Master) &gt; Mastermodule</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Badewien, Thomas (Modulverantwortung)</li><li>• Schulz, Jan (Modulberatung)</li><li>• Zielinski, Oliver (Modulberatung)</li></ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>· Anwendung der Kenntnisse aus den theoretischen und angewandten ozeanographischen Vorlesungen</li><li>· Vermittlung und Anwendung komplexer Messverfahren in der Ozeanographie</li><li>· Einblick in die hydrodynamischen Prozesse in den Küstengewässern</li><li>· Planung und Durchführung einer Messkampagne z.B. mit einem Forschungsboot bzw. Forschungsschiff</li></ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p>Das <b>Seminar Instruments and Publishing</b> umfasst folgende Themen: Einführung in die entsprechenden messtechnischen Verfahren der operationellen Ozeanographie, Datenerfassung, -verarbeitung und -qualitätssicherung, Dokumentation und Präsentation, Kennenlernen der ozeanographischen Messgeräte. Zudem werden Kenntnisse zum guten wissenschaftlichen Arbeiten, über die Veröffentlichung von Messdaten, z.B. in dem Datenbankportal Pangaea, und über die Veröffentlichung von wissenschaftlichen Ergebnissen vermittelt.</p> <p>Das Seminar <b>Campaign and Planning</b> befasst sich mit der Vorbereitung einer Feldkampagne. Dies beinhaltet die Entwicklung einer ozeanographischen, umweltwissenschaftlichen oder messtechnischen Fragestellung. Darauf aufbauend wird eine Kampagne geplant und der Einsatz bzw. die Entwicklung von ozeanographischen Messgeräten vorbereitet. Bei der Planung müssen regionale oder, je nach Fragestellung, weitere Besonderheiten, wie z.B. Forschungsgenehmigungen, berücksichtigt werden.</p> <p>In der Veranstaltung <b>Excursion Field campaign and Data Analyzing</b> werden die im Seminar Campaign and Planning erarbeiteten Fragestellungen in die Praxis umgesetzt. Es findet eine ausführliche Auswertung und kritische Betrachtung der erhobenen Messdaten statt, so dass eine wissenschaftliche Fragestellung beantwortet werden kann.</p>
<b>Literaturempfehlungen</b>	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modulart</b>	Pflicht / Mandatory
<b>Modullevel</b>	MM (Mastermodul / Master module)

---

---

**Lehr-/Lernform**SE Instruments and Publishing (3KP)  
SE Campaign Planning (3KP)  
EX Field campaign and Data Analyzing (6KP)**Vorkenntnisse**

Matlab

Prüfung

Prüfungszeiten

Prüfungsform

**Gesamtmodul**

Am Anschluss an das Modul

2 benotete Prüfungsleistungen: - 1 Seminarvortrag  
(50%) UND 1 Exkursionsbericht 50 %

Lehrveranstaltungsform

Kommentar

SWS

Angebotsrhythmus

Workload Präsenz

Seminar

4

SoSe oder WiSe

56

Exkursion

4

SoSe oder WiSe

56

**Präsenzzeit Modul insgesamt**

112 h

---

## mar961 - Aquatische Optik

<b>Modulbezeichnung</b>	Aquatische Optik
<b>Modulkürzel</b>	mar961
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Marine Sensorik (Master) &gt; Mastermodule</li><li>• Master Marine Umweltwissenschaften (Master) &gt; Mastermodule</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wollschläger, Jochen (Modulverantwortung)</li></ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	

Ziel der Veranstaltung ist ein Überblick über die Möglichkeiten, wie mit Hilfe von Licht relevante Informationen aus der Wassersäule gewonnen werden können. Neben einem vertieften Verständnis der Prozesse, die die Lichtausbreitung beeinflussen, werden weiterhin radiometrische, photometrische, fluoreszenztechnische und abbildende Methoden vermittelt, die grundlegend für das Verständnis von optischen Sensoren im marinen und aquatischen Einsatz sind.

### Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- verstehen die grundlegenden physikalischen Prozesse der Interaktion von Licht und Materie
- kennen die wesentlichen Komponenten, die die Lichtausbreitung im Wasser beeinflussen sowie ihre generellen optischen Eigenschaften
- erkennen unterschiedliche Wasserkörper anhand ihrer optischen Eigenschaften
- kennen die Funktionsprinzipien gängiger bio-optischer Messinstrumente

### Methodenkompetenzen

Die Studierenden:

- wenden beispielhaft ausgewählte Messinstrumente an
- werten aufgenommene Daten aus

### Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- reflektieren das Gelernte und können es in eigenen Worten erklären
- können die Lerninhalte auf noch unbekannte Sachverhalte übertragen

---

### Modulinhalte

Die Liste der Lehrinhalte umfasst dabei: Eigenschaft und Merkmale des Photons, Lichtezeugung, Ausbreitung über und unter Wasser, Grundlagen Wellenoptik und Strahloptik, Optische Eigenschaften natürlicher Gewässer, Grundlagen und Begriffe der Bio-Optik, Fernerkundungsverfahren, Algorithmen zur Bestimmung von Wasserinhaltsstoffen, Modellierung von Licht-Wasser-Wechselwirkungen, Refraktion, Beugung, Dispersion, optische Elemente, Abbildung und Abbildungsmaßstab, Blende, Schärfentiefe, Unschärfekreise, Vignettierung

---

### Literaturempfehlungen

Wird in den Veranstaltungen bekannt gegeben.

---

### Links

<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modulart</b>	Wahlpflicht / Elective
<b>Modullevel</b>	MM (Mastermodul / Master module)

**Lehr-/Lernform**

Wahlpflichtbereich Marine Sensorik und Operationelle Ozeanographie

VL Aquatische Optik  
Ü Aquatische Optik**Vorkenntnisse**

Nützlich: Grundlagen Physik

Prüfung

Prüfungszeiten

Prüfungsform

**Gesamtmodul****1 benotete Prüfungsleistung**

1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung oder 1 Präsentation

**Aktive Teilnahme**

Aktive Teilnahme umfasst z.B. die regelmäßige Abgabe von Übungen, Anfertigung von Lösungen zu Übungsaufgaben, die Protokollierung der jeweils durchgeführten Versuche bzw. der praktischen Arbeiten, die Diskussion von Seminarbeiträgen oder Darstellungen von Aufgaben bzw. Inhalten in der Lehrveranstaltung oder aus verteilten Texten in Form von Kurzberichten oder Kurzreferat. Die Festlegung hierzu erfolgt durch den Lehrenden zu Beginn des Semesters bzw. zu Beginn der Veranstaltung.

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	WiSe	28
Übung		2	WiSe	28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>56 h</b>



## mar962 - Vertiefungspraktikum Systemtechnik

<b>Modulbezeichnung</b>	Vertiefungspraktikum Systemtechnik
<b>Modulkürzel</b>	mar962
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Marine Sensorik (Master) &gt; Mastermodule</li> <li>• Master Marine Umweltwissenschaften (Master) &gt; Mastermodule</li> </ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Badewien, Thomas (Modulverantwortung)</li> </ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Die Studierenden haben ein zusammenhängendes Verständnis der Beschreibungsarten elektrotechnischer Systeme und der mathematischen Grundlagen der Regelungstechnik kennengelernt. Sie haben vertiefte Kenntnisse zur Systembeschreibung durch Impulsantwort, Übertragungsfunktion, Differentialgleichung und Zustandsraumdarstellung erworben und praktische Erfahrungen im Umgang mit Messelektronik erlangt.</p>

### Modulinhalte

Dieses Modul beinhaltet die Themenfelder lineare zeitinvariante Systeme, Signale und Systeme, Differentialgleichungen, Zustandsraumdarstellung, Übertragungsfunktionen, Fourier- und Laplace-Transformation, Modulation, Abtastung, Stochastische Signale.

Zusätzlich werden analoge und digitale Schnittstellen, Aspekte der analogen und digitalen Signalverarbeitung und Übertragung sowie der elektronischen Schaltungstechnik in praktischen Versuchen erarbeitet.

### Literaturempfehlungen

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

### Links

<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modulart</b>	Wahlpflicht / Elective
<b>Modullevel</b>	MM (Mastermodul / Master module)
<b>Lehr-/Lernform</b>	Wahlpflichtbereich Marine Sensorik und Operationelle Ozeanographie
<b>Vorkenntnisse</b>	Nützlich: Grundlagen der Elektrotechnik

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
---------	----------------	--------------

### Gesamtmodul

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

#### **1 benotete Prüfungsleistung**

Klausur oder mündliche Prüfung oder Präsentation

#### **Aktive Teilnahme**

Aktive Teilnahme umfasst z.B. die regelmäßige Abgabe von Übungen, Anfertigung von Lösungen zu Übungsaufgaben, die Protokollierung der jeweils durchgeführten Versuche bzw. der praktischen Arbeiten, die Diskussion von Seminarbeiträgen oder Darstellungen von Aufgaben bzw. Inhalten in der Lehrveranstaltung in Form von Kurzberichten oder Kurzreferat. Die Festlegung hierzu erfolgt durch den

---

Prüfung

Prüfungszeiten

Prüfungsform

Lehrenden zu Beginn des Semesters bzw. zu Beginn der Veranstaltung.

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	WiSe	28
Seminar		2	WiSe	28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>56 h</b>

## mar963 - Robotik

Modulbezeichnung	Robotik
Modulkürzel	mar963
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Marine Sensorik (Master) &gt; Mastermodule</li><li>• Master Marine Umweltwissenschaften (Master) &gt; Mastermodule</li></ul>

### Zuständige Personen

### Weitere verantwortliche Personen

NN

### Teilnahmevoraussetzungen

### Kompetenzziele

Die Studierenden bekommen in der Veranstaltung Plattformen und Robotik eine Einführung in die Robotik mit den Teilbereichen Sensorik, Aktorik, künstliche Intelligenz sowie Autonomiefunktionen vermittelt. Der Fokus liegt dabei auf maritimen Systemen wie AUVs, ROVs und Crawler aber auch spezielle, intelligente Landersystemen.

In der Folge wird das erworbene Wissen praktisch an einem Robotersystemen angewendet.

### Modulinhalte

Was sind Roboter, Was können Roboter heutzutage, Wie funktionieren Sensoren, Welchen Rechenaufwand erzeugen Sensoren in der Signalverarbeitung, Wie charakterisiert man Sensoren, Künstliche Intelligenz, Was ist künstliche Intelligenz, Beispiele für künstliche Intelligenz, Missionsplanung, Partikelfilter, Autonomie, Wie entwickelt man Roboter für den Weltraum, Welche Sensoren gibt es für den Unterwasserbereich, Welche Roboter gibt es für den Einsatz unter Wasser.

### Literaturempfehlungen

Wird in den Veranstaltungen bekannt gegeben.

### Links

Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	wird aktuell nicht angeboten
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Modulart	Wahlpflicht / Elective
Modullevel	MM (Mastermodul / Master module)
Lehr-/Lernform	Wahlpflichtbereich Marine Sensorik und Operationelle Ozeanographie VL Marine Robotics UE Marine Robotics

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
---------	----------------	--------------

### Gesamtmodul

#### **1 benotete Prüfungsleistung**

1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung oder 1 Präsentation

#### **Aktive Teilnahme**

Aktive Teilnahme umfasst z.B. die regelmäßige Abgabe von Übungen, Anfertigung von Lösungen zu Übungsaufgaben, die Protokollierung der jeweils durchgeführten Versuche bzw. der praktischen Arbeiten, die Diskussion von Seminarbeiträgen oder

---

Prüfung

Prüfungszeiten

Prüfungsform

Darstellungen von Aufgaben bzw. Inhalten in der Lehrveranstaltung in Form von Kurzberichten oder Kurzreferat. Die Festlegung hierzu erfolgt durch den Lehrenden zu Beginn des Semesters bzw. zu Beginn der Veranstaltung.

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	siehe Angebotsrhythmus Modul	28
Übung		2	siehe Angebotsrhythmus Modul	28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>56 h</b>

## mar964 - Marine Umweltwissenschaften

<b>Modulbezeichnung</b>	Marine Umweltwissenschaften		
<b>Modulkürzel</b>	mar964		
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP		
<b>Workload</b>	180 h		
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Marine Sensorik (Master) &gt; Mastermodule</li> </ul>		
<b>Zuständige Personen</b>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>			
<b>Kompetenzziele</b>			
<b>Modulinhalte</b>			
<b>Literaturempfehlungen</b>			
<b>Links</b>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch		
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester		
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt		
<b>Modulart</b>	Wahlpflicht / Elective		
<b>Modullevel</b>	MM (Mastermodul / Master module)		
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>	
<b>Gesamtmodul</b>		1 benotete Prüfungsleistung: Nach Maßgabe der studiengangsspezifischen Anlage des Studiengangs Master Marine Umweltwissenschaften	
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	VA-Auswahl		
<b>SWS</b>	4		
<b>Angebotsrhythmus</b>	SoSe oder WiSe		
<b>Workload Präsenzzeit</b>	56 h		

## mar965 - Freie Professionalisierung

<b>Modulbezeichnung</b>	Freie Professionalisierung		
<b>Modulkürzel</b>	mar965		
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP		
<b>Workload</b>	180 h		
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	• Master Marine Sensorik (Master) > Mastermodule		
<b>Zuständige Personen</b>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>			
<b>Kompetenzziele</b>			
<b>Modulinhalte</b>			
<b>Literaturempfehlungen</b>			
<b>Links</b>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch		
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester		
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt		
<b>Modulart</b>	Pflicht / Mandatory		
<b>Modullevel</b>	MM (Mastermodul / Master module)		
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>	
<b>Gesamtmodul</b>	1 benotete Prüfungsleistung: Nach Maßgabe der Prüfungsordnung des Studiengangs		
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	VA-Auswahl		
<b>SWS</b>	4		
<b>Angebotsrhythmus</b>	SoSe oder WiSe		
<b>Workload Präsenzzeit</b>	56 h		

---

## mar985 - Forschungsprojekt Marine Sensorik

<b>Modulbezeichnung</b>	Forschungsprojekt Marine Sensorik
<b>Modulkürzel</b>	mar985
<b>Kreditpunkte</b>	12.0 KP
<b>Workload</b>	360 h (  Präsenzzeit: 28 Std Seminar + 270 Std Praktikum Selbststudium: 62 Std  Die Praktikumsdauer beträgt mindestens 6 Wochen und soll eine Dauer von 8 Wochen nicht überschreiten.  )
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Marine Sensorik (Master) &gt; Mastermodule</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zielinski, Oliver (Modulverantwortung)</li></ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Die Durchführung des Praktikums außerhalb der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg bedarf der Zustimmung der Prüfungsausschussvorsitzender. Hierzu muss der Antrag auf ein externes Praktikum (Formblatt) rechtzeitig vor Praktikumsbeginn bei den Prüfungsausschussvorsitzenden eingereicht werden.
<b>Kompetenzziele</b>	Die Studierenden können ein disziplinübergreifendes Projekt unter Anleitung selbstständig bearbeiten. Sie können aktuelle wissenschaftliche Literatur verstehen und in ihrer Arbeit berücksichtigen. Sie können ein wissenschaftliches Projekt vorbereiten, durchführen, in einer schriftlichen Ausarbeitung darstellen, präsentieren und verteidigen.
<b>Modulinhalte</b>	Die Inhalte des Forschungsprojekts sollen aktuelle Forschungsfragen, die von den Arbeitsgruppen des ICBM bearbeitet werden, betreffen.  Nach Maßgabe der Dozenten nehmen die Studierenden an den Abteilungs- bzw. Arbeitsgruppenseminaren teil und präsentieren dort Ziele und Ergebnisse des Projekts.  Das Forschungsprojekt kann alternativ auch in einem externen Institut, einer Behörde oder einem Unternehmen absolviert werden oder im Rahmen eines Auslandssemesters anerkannt werden. In allen Fällen muss es sich um eine Tätigkeit handeln, die inhaltlich in engem Zusammenhang mit den am ICBM aktuellen Forschungstätigkeiten steht und bei der es sich um ein abgeschlossenes Projekt handelt. Dies muss von der betreuenden Stelle vor Beginn des Praktikums schriftlich bestätigt werden.  In allen Fällen muss mindestens eine Betreuerin oder ein Betreuer dem ICBM angehören und im Studiengang prüfungsberechtigt sein.
<b>Literaturempfehlungen</b>	
<b>Links</b>	Antrag auf externes Praktikum im Modul Forschungsprojekt Marine Sensorik:  <a href="https://www.icbm.de/studium-und-lehre/studiengaenge/marine-sensorik-msc/studieren/">https://www.icbm.de/studium-und-lehre/studiengaenge/marine-sensorik-msc/studieren/</a>
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch

<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>				
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Modulart</b>	Pflicht / Mandatory			
<b>Modullevel</b>	MM (Mastermodul / Master module)			
<b>Lehr-/Lernform</b>	PR Praktikum Forschungsprojekt Marine Sensorik (9 KP) SE Seminar Forschungsprojekt Marine Sensorik (3 KP)			
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>		
<b>Gesamtmodul</b>	2 benotete Prüfungsleistungen: - 1 Praktikumsbericht (75%) UND - 1 Seminarvortrag (25%)			
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Kommentar</b>	<b>SWS</b>	<b>Angebotsrhythmus</b>	<b>Workload Präsenz</b>
Seminar		4	SoSe oder WiSe	56
Praktikum		4	SoSe oder WiSe	56
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>112 h</b>



# Abschlussmodul

## mam - Masterarbeitsmodul

<b>Modulbezeichnung</b>	Masterarbeitsmodul	
<b>Modulkürzel</b>	mam	
<b>Kreditpunkte</b>	30.0 KP	
<b>Workload</b>	900 h (  Präsenzzeit: 28 Stunden Kolloquium  Selbststudium: 872 Stunden Anfertigung der Arbeit  )	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Marine Sensorik (Master) &gt; Abschlussmodul</li></ul>	
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zielinski, Oliver (Modulverantwortung)</li><li>• der Meereswissenschaften, Lehrende (Modulberatung)</li></ul>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Module im Umfang von mindestens 48 KP einschließlich des Moduls „Forschungsprojekt Marine Sensorik“ müssen mindestens abgeschlossen sein.	
<b>Kompetenzziele</b>	Die Studierenden können ein umfangreiches Forschungsprojekt unter Anleitung selbstständig bearbeiten. Sie können aktuelle wissenschaftliche Literatur verstehen und in ihrer Arbeit berücksichtigen. Sie können ein wissenschaftliches Projekt vorbereiten, durchführen, in einer schriftlichen Ausarbeitung darstellen, öffentlich präsentieren und verteidigen.	
<b>Modulinhalte</b>	Die Inhalte sind variabel und betreffen aktuelle Forschungsfragen, die auf hohem wissenschaftlichem Niveau bearbeitet werden.	
<b>Literaturempfehlungen</b>	Themenabhängig	
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	halbjährlich	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Lehr-/Lernform</b>	Masterarbeit 27 KP Kolloquium 3 KP	
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>
<b>Gesamtmodul</b>	Schriftliche Ausarbeitung, im Seminar öffentliche Vorträge mit Diskussion möglichst auf Englisch über Zielsetzung und Ergebnisse der Arbeit.  Gemäß §21(11) PO und Ergänzung zu §21 in der studiengangsspezifischen Anlage: Die Note des Masterabschlussmoduls wird aus der Masterarbeit und dem Abschlusskolloquium entsprechend der Kreditpunkte gewichtet (entspricht ca. 90% zu 10%).	
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Seminar	



