

Mastermodule

mar900 - Marine Sensors I

Module label	Marine Sensors I			
Module code	mar900			
Credit points	12.0 KP			
Workload	360 h			
Used in course of study	<ul style="list-style-type: none"> • Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule • Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule 			
Contact person	<p>Module responsibility</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Oliver Zielinski <p>Module counseling</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Thomas Badewien ◦ Jan Schulz ◦ Rohan Henkel ◦ Peter Kampmann ◦ Stefan Gaßmann 			
Entry requirements				
Skills to be acquired in this module	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 transponieren und zu analysieren. Weiterhin können sie gebräuchliche Sensorsysteme an Bord von Forschungsschiffen und Booten bedienen und methodisch bedingte Limitierungen beurteilen.			
Module contents	<ul style="list-style-type: none"> - Anforderungen an Messsysteme - Eigenschaften von Seewasser, Hydro- & Thermodynamik, Optik, Elektrochemie, Korrosion - Messprinzipien (mechanisch, chemisch, physikalisch, elektrisch, optisch) - Beprobungsverfahren & Beprobungsstrategien - Sensoren und Transducer - Quantifizierbarkeit und Skalen (ITS-90, PSS-78, TEOS-10, etc.) - Kalibration, Sensordrift, Validierung - Messintervalle, Shannon-Nyquist Theorem - Codierungen, Protokolle, Signalverarbeitung - Schaltungstechnik, Signalverarbeitung (analog & digital) Datenlogger - Boolesche Logik, Schaltalgebra - Feldmessungen & Langzeitbeobachtungen 			
Reader's advisory				
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency	jährlich			
Module capacity	unlimited			
Reference text	12 KP VL; Ü; SE; EX 2. FS Zielinski			
Modullevel / module level	Abschlussmodul (Abschlussmodul)			
Modulart / typ of module	Pflicht			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	VL/Ü Einführung in die marine Sensorik, 4 SWS VL/Ü Messmethoden der Ozeanographie, 4 SWS SE/EX Seminar Meeresmesstechnik und Feldarbeit, 4 SWS			
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination		Type of examination	
Final exam of module			KL	
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload attendance
Lecture		4.00		56 h
Exercises		4.00		56 h
Seminar		2.00		28 h
Study trip		2.00		28 h

Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload attendance
Total time of attendance for the module				168 h

mar910 - Marine System Technology

Module label	Marine System Technology	
Module code	mar910	
Credit points	12.0 KP	
Workload	360 h	
Used in course of study	<ul style="list-style-type: none"> • Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule 	
Contact person	<p>Module responsibility</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Oliver Zielinski <p>Module counseling</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Cora Kohlmeier ◦ Rohan Henkel ◦ Uwe Barnet ◦ Jens Wellhausen ◦ Peter Kampmann ◦ Karsten Lettmann ◦ Christoph Feenders 	
Entry requirements		
Skills to be acquired in this module	<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.</p> <p>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 Lötten 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>	
Module contents	<ul style="list-style-type: none"> • Seewasserfestigkeit (Kabel, Stecker, Druckgehäuse) • Energieversorgungen (Kabel, Generator, Batterie, Brennstoffzelle, etc.) • Plattformen (AUV, ROV, ASV, Drifter, Glider, Floats, Moorings, Crawler, Lander, Robotik) • Robotik (Möglichkeiten und Limitierungen, Perzeption, Lokomotion, Kinematik, Lokalisation, Navigation) • Unterwasserrobotik (Besondere Anforderungen, Materialien, Elektronik, Regelungen, aktuelle Systeme) • Zustandsanalyse/Condition Monitoring • Hard- & Softwaresysteme der Ozeanographie im Datenmanagement und der Datenauswertung • Matrixorientierte Programmiersprachen zur Datenverarbeitung • Datenfilter, Konvertierungen und Visualisierung • Modellbildung und Simulation (Daten, Modellantrieb, Rechnung) • Nyquist-Shannon Theorem, Diskretisierungsartefakte und Fließkommazahlen (IEEE754, A/D-Wandlung) 	
Reader's advisory		
Links		
Language of instruction	German	
Duration (semesters)	1 Semester	
Module frequency	jährlich	
Module capacity	unlimited	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul)	
Modulart / typ of module	Pflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	Vertiefungspraktikum Systemtechnik Plattformen und Robotik Systeme, Modelle & Programmierung	
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Examination	Time of examination	Type of examination

Examination		Time of examination		Type of examination	
Final exam of module				KL	
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload attendance	
Lecture		4.00		56 h	
Exercises		2.00		28 h	
Practical		6.00		84 h	
Total time of attendance for the module				168 h	

mar920 - Scientific Practice

Module label	Scientific Practice			
Module code	mar920			
Credit points	6.0 KP			
Workload	180 h			
Used in course of study	<ul style="list-style-type: none"> • Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule 			
Contact person	Module responsibility <ul style="list-style-type: none"> ◦ N. N. Module counseling <ul style="list-style-type: none"> ◦ Jan Schulz ◦ N. N. ◦ Oliver Zielinski 			
Entry requirements	keine			
Skills to be acquired in this module	<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>			
Module contents	<ul style="list-style-type: none"> - Good Scientific Practice (GSP) & Good Laboratory Practice (GLP) für marine Belange - Wissenschaftliches Schreiben, Schreibstile - Darstellen von Ergebnissen - Zitieren und Referenzieren, Urheberrecht - Veröffentlichen in Fachzeitschriften, peer-review Prozesse - Kommunikation, Groupware - Projektmanagement & Controlling - Antragstellung (Themendefinition, Budgetierung, Mittelgeber, Ressourcenplanung, Administration) - Projektdurchführung (Zuwendungsbescheid, Meilensteinverfolgung, Zielerreichung, Berichte) - Projektmittelgeber (EU, Bund, Land, freie Wirtschaft, Fundraising, Wirtschafts- und Forschungsförderung) 			
Reader's advisory				
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency	jährlich			
Module capacity	unlimited			
Modullevel / module level	MM (Mastermodul)			
Modulart / typ of module	Pflicht			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	Scientific writing and practice 3 SWS Wissenschaftliche Ergebnispräsentation 2 SWS Projektplanung und Management 1 SWS			
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination		Type of examination	
Final exam of module			RE	
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload attendance
Lecture		2.00	WiSe	28 h
Seminar				0 h
Exercises		2.00	WiSe	28 h
Total time of attendance for the module				56 h

mar930 - Marine Sensors II - Specialization

Module label	Marine Sensors II - Specialization			
Module code	mar930			
Credit points	12.0 KP			
Workload	360 h			
Used in course of study	<ul style="list-style-type: none"> • Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule 			
Contact person	Module responsibility <ul style="list-style-type: none"> ◦ Jan Schulz Module counseling <ul style="list-style-type: none"> ◦ N. N. 			
Entry requirements	keine			
Skills to be acquired in this module	<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. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden in den entsprechend gewählten Schwerpunkten und Themenkomplexen eigenständig Lösungen für wissenschaftlich-messtechnische Fragestellungen erarbeiten.</p>			
Module contents	<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"> - Marine optics - Remote sensing - Subsea imaging - Underwater acoustics - Marine biosensors - Microfluidic systems - Introduction to integrated circuit design - Introduction to networked embedded systems 			
Reader's advisory				
Links				
Language of instruction	English			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency	jährlich			
Module capacity	unlimited			
Modullevel / module level	MM (Mastermodul)			
Modulart / typ of module	Pflicht			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	Vertiefungswahlpflichtfach 1 3 SWS Vertiefungswahlpflichtfach 2 3 SWS Vertiefungswahlpflichtfach 3 3 SWS Vertiefungswahlpflichtfach 4 3 SWS			
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination		Type of examination	
Final exam of module			G	
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload attendance
Lecture		6.00		84 h
Exercises		6.00		84 h
Total time of attendance for the module				168 h

mar940 - Research Project

Module label	Research Project			
Module code	mar940			
Credit points	18.0 KP			
Workload	540 h			
Used in course of study	<ul style="list-style-type: none"> • Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule 			
Contact person	<p>Module responsibility</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Oliver Zielinski <p>Module counseling</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Jens Wellhausen ◦ Jan Schulz ◦ Jan Freund 			
Entry requirements				
Skills to be acquired in this module	<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. 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>			
Module contents	<ul style="list-style-type: none"> - Aktuelle Themen der Meeresforschung und marinen Sensorik - Daten und Zeitreihenanalyse - Lineare und nichtlineare Prozesse, Spektrale Methoden, symbolische Dynamik - Komponentenmodelle, Trendbereinigung, Transformation, Normalisierung, Filterung, Einbettungsverfahren, Lyapunovexponent - Daten und Zeitreihen: Ausreißer, Transformationen, Normalisierung - Lineare stochastische Prozesse in Zeit- und Frequenzbereich - Lineare Filter und Modelle, nichtlineare Prozesse und Zeitreihen - Multivariate Statistik (numerische Distanzen, Ordinationen, Diskriminanzanalyse, Forest-Systeme, Support-Vector-Machines, Dot-Plots, Rekurrenzanalyse) - Selbständige Bearbeitung aktueller Fragestellungen aus dem Bereich der Meeresforschung/Sensorik 			
Reader's advisory				
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency	jährlich			
Module capacity	unlimited			
Modullevel / module level	MM (Mastermodul)			
Modulart / typ of module	Pflicht			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	VL, Ü, KO Kolloquium Messtechnik und Sensorik 2 SWS Zeitreihenanalyse und multivariate Statistik 4 SWS Umweltwissenschaftliches Forschungsprojekt 12 SWS			
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination		Type of examination	
Final exam of module			G	
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload attendance
Lecture		2.00		28 h
Exercises		14.00		196 h
Colloquium		2.00		28 h
Total time of attendance for the module				252 h

mar364 - Time Series Analysis

Module label	Time Series Analysis
Module code	mar364
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit: 56 Stunden, Selbststudium: 124 Stunden)
Used in course of study	<ul style="list-style-type: none"> • Master's Programme Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Embedded Brain Computer Interaction • Master's Programme Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Human-Computer Interaction • Master's Programme Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Systems Engineering • Master's Programme Environmental Modelling (Master) > Mastermodule • Master's Programme Marine Environmental Sciences (Master) > Mastermodule • Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule
Contact person	<p>Module responsibility</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Jan Freund <p>Authorized examiners</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Jan Freund
Entry requirements	Keine
Skills to be acquired in this module	<p>VL/Ü Zeitreihenanalyse</p> <p>Die Studenten 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.</p> <p>Sie können reale Zeitreihen im Kontext wissenschaftlicher Qualitätsanforderungen bewerten, transformieren/bereinigen/modifizieren und analysieren bzw. für anschließende Analysen aufbereiten.</p>
Module contents	<p>VL Zeitreihenanalyse</p> <p>Charakteristika eines stochastischen Prozesses und deren Schätzer, Komponentenmodell, Trendbereinigung, spektrale Methoden, Filterung, lineare und nichtlineare Prozesse, Einbettungsverfahren, Kenngrößen der nichtlinearen Zeitreihenanalyse, symbolische Dynamik</p> <p>Ü Zeitreihenanalyse</p> <p>Vertiefung der Inhalte der zugehörigen VL sowie praktische Übungen</p>
Reader's advisory	<p>R.H. Shumway & D.S. Stoffer: Time series analysis and its applications: with R examples. Springer;</p> <p>R. Schlittgen: Angewandte Zeitreihenanalyse mit R. Oldenburg;</p> <p>R. Schlittgen & B. Streitberg: Zeitreihenanalyse. Oldenburg.;</p> <p>PJ Brockwell& RA Davis: Time series : theory and methods, Springer;</p> <p>H. Kantz & T. Schreiber: Nonlinear time series analysis. Cambridge Univ. Press.</p>
Links	
Languages of instruction	German, English
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	
Module capacity	unlimited
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective

Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	Sommersemester:			
	VL Zeitreihenanalyse (2 SWS, 3 KP) Ü Zeitreihenanalyse (2 SWS, 3 KP)			
Vorkenntnisse / Previous knowledge	Erfahrung im Umgang mit R oder Matlab.			
Examination	Time of examination	Type of examination		
Final exam of module	Klausur am Ende der Veranstaltungszeit oder fachpraktische Übungen oder mündliche Prüfung oder Portfolio nach Maßgabe der Dozentin oder des Dozenten		KL	
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload attendance
Lecture		2.00	SuSe	28 h
Exercises		2.00	SuSe	28 h
Total time of attendance for the module				56 h

mar367 - Ocean Models

Module label	Ocean Models
Module code	mar367
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit: 56 Stunden, Selbststudium: 124 Stunden)
Used in course of study	<ul style="list-style-type: none"> • Master's Programme Environmental Modelling (Master) > Mastermodule • Master's Programme Marine Environmental Sciences (Master) > Mastermodule • Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule
Contact person	<p>Module responsibility</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Jörg-Olaf Wolff <p>Authorized examiners</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Karsten Lettmann ◦ Jörg-Olaf Wolff <p>Module counseling</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Karsten Lettmann
Entry requirements	Keine
Skills to be acquired in this module	<p>VL/Ü Ozeanmodelle</p> <p>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.</p>
Module contents	<p>VL Ozeanmodelle</p> <p>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 Turbulenzparametrisierungen, Bedeutung von Randbedingungen und atmosphärischen Antriebsdaten, Einübung der theoretischen Kenntnisse mit Hilfe des Ozeanmodells ROMS (Regional Ocean Modeling System).</p> <p>Ü Ozeanmodelle</p> <p>Vertiefung der Inhalte der zugehörigen VL sowie praktische Übungen.</p>
Reader's advisory	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	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	
Module capacity	unlimited
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	<p>Sommersemester:</p> <p>VL Ozeanmodelle (2 SWS, 3 KP) Ü Ozeanmodelle (2 SWS, 3 KP)</p>

Vorkenntnisse / Previous knowledge	Vertrautheit im Umgang mit Rechnern, Matlab	
Examination	Time of examination	Type of examination
Final exam of module	KL	

Termin wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload attendance
Lecture		2.00	SuSe	28 h
Exercises		2.00	SuSe	28 h
Total time of attendance for the module				56 h

mar377 - Regional Oceanography

Module label	Regional Oceanography			
Module code	mar377			
Credit points	6.0 KP			
Workload	180 h (Präsenzzeit: 56 Stunden, Selbststudium: 124 Stunden)			
Used in course of study	<ul style="list-style-type: none"> • Master's Programme Marine Environmental Sciences (Master) > Mastermodule • Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule 			
Contact person	<p>Module responsibility</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Thomas Badewien <p>Authorized examiners</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Thomas Badewien ◦ Oliver Zielinski <p>Module counseling</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Oliver Zielinski 			
Entry requirements	Keine			
Skills to be acquired in this module	<p>VL/SE Regionale Ozeanographie</p> <p>Die Studierenden sollen einen Überblick der grundlegenden Prozesse in verschiedenen Regionen der Ozeane erhalten. Sie sollen die antreibenden Kräfte für die Zirkulation im Ozean und im Küstenbereich sowie die wesentlichen dynamischen Prozesse verstehen.</p>			
Module contents	<p>VL/SE Regionale Ozeanographie</p> <p>Betrachtung der regionalen Unterschiede vom Küstenbereich bis zum offenen Ozean; Besonderheiten der einzelnen Ozeane und Seegebiete; großskalige Hydrographie; Wind- und thermohalin-getriebene Zirkulation, Wassermassen, Vermischungs- und Austauschprozesse.</p>			
Reader's advisory	Wird in den Veranstaltungen bekannt gegeben.			
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency				
Module capacity	unlimited			
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)			
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	Sommersemester: VL Regionale Ozeanographie (2 SWS, 3 KP) SE Regionale Ozeanographie (2 SWS, 3 KP)			
Vorkenntnisse / Previous knowledge	mar355 Physikalische Ozeanographie			
Examination	Time of examination	Type of examination		
Final exam of module	Klausur am Ende der Veranstaltungszeit oder mündliche Prüfung oder Präsentation nach Maßgabe der Dozentin oder des Dozenten.			
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload attendance
Lecture		2.00	WiSe	28 h
Seminar		2.00	WiSe	28 h
Total time of attendance for the module				56 h

mar951 - Practical Marine Field Study

Module label	Practical Marine Field Study			
Module code	mar951			
Credit points	12.0 KP			
Workload	360 h			
Used in course of study	<ul style="list-style-type: none"> Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule 			
Contact person				
Entry requirements				
Skills to be acquired in this module				
Module contents				
Reader's advisory				
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency				
Module capacity	unlimited			
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)			
Modulart / typ of module	Pflicht / Mandatory			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method				
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination		Type of examination	
Final exam of module			G	
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload attendance
Seminar		4.00	SuSe or WiSe	56 h
Study trip		4.00	SuSe or WiSe	56 h
Total time of attendance for the module				112 h

mar961 - Aquatic Optics

Module label	Aquatic Optics			
Module code	mar961			
Credit points	6.0 KP			
Workload	180 h			
Used in course of study	<ul style="list-style-type: none"> Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule 			
Contact person				
Entry requirements				
Skills to be acquired in this module				
Module contents				
Reader's advisory				
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency				
Module capacity	unlimited			
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)			
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method				
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination		Type of examination	
Final exam of module			KL	
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload attendance
Lecture		2.00	SuSe or WiSe	28 h
Exercises		2.00	SuSe or WiSe	28 h
Total time of attendance for the module				56 h

mar962 - Advanced Practical Course Systems Technology

Module label	Advanced Practical Course Systems Technology			
Module code	mar962			
Credit points	6.0 KP			
Workload	180 h			
Used in course of study	<ul style="list-style-type: none"> Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule 			
Contact person				
Entry requirements				
Skills to be acquired in this module				
Module contents				
Reader's advisory				
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency				
Module capacity	unlimited			
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)			
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method				
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination		Type of examination	
Final exam of module			KL	
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload attendance
Lecture		2.00	SuSe or WiSe	28 h
Seminar		2.00	SuSe or WiSe	28 h
Total time of attendance for the module				56 h

mar963 - Robotics

Module label	Robotics			
Module code	mar963			
Credit points	6.0 KP			
Workload	180 h			
Used in course of study	<ul style="list-style-type: none"> Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule 			
Contact person				
Entry requirements				
Skills to be acquired in this module				
Module contents				
Reader's advisory				
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency				
Module capacity	unlimited			
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)			
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method				
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination		Type of examination	
Final exam of module			KL	
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload attendance
Lecture		2.00	SuSe or WiSe	28 h
Exercises		2.00	SuSe or WiSe	28 h
Total time of attendance for the module				56 h

mar964 - Marine Environmental Sciences

Module label	Marine Environmental Sciences	
Module code	mar964	
Credit points	6.0 KP	
Workload	180 h	
Used in course of study	<ul style="list-style-type: none"> • Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule 	
Contact person		
Entry requirements		
Skills to be acquired in this module		
Module contents		
Reader's advisory		
Links		
Language of instruction	German	
Duration (semesters)	1 Semester	
Module frequency		
Module capacity	unlimited	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)	
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Examination	Time of examination	Type of examination
Final exam of module		KL
Course type	VA-Auswahl	
SWS	4.00	
Frequency	SuSe or WiSe	
Workload attendance	56 h	

mar965 - Free Professionalisation

Module label	Free Professionalisation	
Module code	mar965	
Credit points	6.0 KP	
Workload	180 h	
Used in course of study	<ul style="list-style-type: none"> • Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule 	
Contact person		
Entry requirements		
Skills to be acquired in this module		
Module contents		
Reader's advisory		
Links		
Language of instruction	German	
Duration (semesters)	1 Semester	
Module frequency		
Module capacity	unlimited	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)	
Modulart / typ of module	Pflicht / Mandatory	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Examination	Time of examination	Type of examination
Final exam of module		KL
Course type	VA-Auswahl	
SWS	4.00	
Frequency	SuSe or WiSe	
Workload attendance	56 h	

mar985 - Research Project Marine Sensors

Module label	Research Project Marine Sensors			
Module code	mar985			
Credit points	12.0 KP			
Workload	360 h			
Used in course of study	<ul style="list-style-type: none"> Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule 			
Contact person				
Entry requirements				
Skills to be acquired in this module				
Module contents				
Reader's advisory				
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency				
Module capacity	unlimited			
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)			
Modulart / typ of module	Pflicht / Mandatory			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method				
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination		Type of examination	
Final exam of module			G	
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload attendance
Seminar		4.00	SuSe or WiSe	56 h
Practical		4.00	SuSe or WiSe	56 h
Total time of attendance for the module				112 h

Mastermodule

mar900 - Marine Sensors I

Module label	Marine Sensors I			
Module code	mar900			
Credit points	12.0 KP			
Workload	360 h			
Used in course of study	<ul style="list-style-type: none"> • Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule • Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule 			
Contact person	<p>Module responsibility</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Oliver Zielinski <p>Module counseling</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Thomas Badewien ◦ Jan Schulz ◦ Rohan Henkel ◦ Peter Kampmann ◦ Stefan Gaßmann 			
Entry requirements				
Skills to be acquired in this module	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 transponieren und zu analysieren. Weiterhin können sie gebräuchliche Sensorsysteme an Bord von Forschungsschiffen und Booten bedienen und methodisch bedingte Limitierungen beurteilen.			
Module contents	<ul style="list-style-type: none"> - Anforderungen an Messsysteme - Eigenschaften von Seewasser, Hydro- & Thermodynamik, Optik, Elektrochemie, Korrosion - Messprinzipien (mechanisch, chemisch, physikalisch, elektrisch, optisch) - Beprobungsverfahren & Beprobungsstrategien - Sensoren und Transducer - Quantifizierbarkeit und Skalen (ITS-90, PSS-78, TEOS-10, etc.) - Kalibration, Sensor drift, Validierung - Messintervalle, Shannon-Nyquist Theorem - Codierungen, Protokolle, Signalverarbeitung - Schaltungstechnik, Signalverarbeitung (analog & digital) Datenlogger - Boolesche Logik, Schaltalgebra - Feldmessungen & Langzeitbeobachtungen 			
Reader's advisory				
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency	jährlich			
Module capacity	unlimited			
Reference text	12 KP VL; Ü; SE; EX 2. FS Zielinski			
Modullevel / module level	Abschlussmodul (Abschlussmodul)			
Modulart / typ of module	Pflicht			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	VL/Ü Einführung in die marine Sensorik, 4 SWS VL/Ü Messmethoden der Ozeanographie, 4 SWS SE/EX Seminar Meerestmesstechnik und Feldarbeit, 4 SWS			
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination		Type of examination	
Final exam of module			KL	
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload attendance
Lecture		4.00		56 h
Exercises		4.00		56 h
Seminar		2.00		28 h
Study trip		2.00		28 h
Total time of attendance for the module				168 h

Abschlussmodul

mam - Master's Thesis Module

Module label	Master's Thesis Module	
Module code	mam	
Credit points	30.0 KP	
Workload	900 h	
Used in course of study	<ul style="list-style-type: none"> • Master's Programme Marine Sensors (Master) > Abschlussmodul 	
Contact person	<p>Module responsibility</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Oliver Zielinski <p>Module counseling</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Lehrende der Meereswissenschaften 	
Entry requirements	mar900, mar910, mar920, mar940	
Skills to be acquired in this module		
Module contents	<p>Nach Abstimmung eines Themas zwischen dem Studierenden und seinem Betreuer wird eine schriftliche Masterarbeit eigenständig angefertigt. Die Masterarbeit beinhaltet einen Praxisteil, dessen Umfang zusammen mit dem Betreuer abgestimmt wird.</p> <p>- Entsprechend der Themenwahl in Absprache mit dem Betreuer</p>	
Reader's advisory	- Themenabhängig	
Links		
Languages of instruction	German, English	
Duration (semesters)	1 Semester	
Module frequency	halbjährlich	
Module capacity	unlimited	
Modullevel / module level	Abschlussmodul (Abschlussmodul)	
Modulart / typ of module	Pflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	Masterarbeit 27 KP Kolloquium 3 KP	
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Examination	Time of examination	Type of examination
Final exam of module	G	
Course type	Seminar	
SWS		
Frequency		
Workload attendance	0 h	

