



Universität Hamburg

DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

Nr. 8 vom 10. März 2011

AMTLICHE BEKANNTMACHUNG

Hg.: Der Präsident der Universität Hamburg
Referat 31 – Qualität und Recht

Neufassung der Fachspezifischen Bestimmungen für den Bachelorstudiengang Geophysik/Ozeanographie mit den Vertiefungen Geophysik und Ozeanographie

Vom 2. Juni 2010 und 6. Oktober 2010

Das Präsidium der Universität Hamburg hat am 1. November 2010 die vom Fakultätsrat der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften am 2. Juni 2010 und 6. Oktober 2010 aufgrund von § 91 Absatz 2 Nummer 1 des Hamburgischen Hochschulgesetzes (HmbHG) vom 18. Juli 2001 (HmbGVBl. S. 171), in der Fassung vom 11. Mai 2010 (HmbGVBl. S. 346), beschlossene Neufassung der Fachspezifischen Bestimmungen für den Bachelorstudiengang Geophysik/Ozeanographie als Fach eines Studienganges mit dem Abschluss „Bachelor of Science“ (B.Sc.) gemäß § 108 Absatz 1 HmbHG genehmigt.

Präambel

Diese fachspezifischen Bestimmungen ergänzen die Regelungen der Prüfungsordnung der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften für Studiengänge mit dem Abschluss „Bachelor of Science“ (B.Sc.) vom 30. Juni 2005 in der jeweils geltenden Fassung für das Fach und Nebenfach Geophysik/Ozeanographie.

I. Ergänzende Regelungen zur PO B.Sc.

Zu § 1

Studienziel, Prüfungszweck, Akademischer Grad, Durchführung des Studiengangs

Zu § 1 Absatz 1:

(1) Neben den allgemeinen Studienzielen nach § 1 Absatz 1 PO B.Sc. soll das Studium der Geophysik/Ozeanographie den Studierenden die Fähigkeit

- zur selbstständigen Anwendung von wissenschaftlichen Erkenntnissen, Methoden und Fertigkeiten,
- zur selbstständigen Weiterbildung und
- zu verantwortlichem, die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis beachtendem Handeln in ihrem Fachgebiet vermitteln.

Durch das erfolgreiche Studium erwerben die Studierenden die Fähigkeit grundlegende physikalisch-mathematische Kenntnisse umzusetzen, allgemeine physikalische Auswertetechniken anzuwenden und aus den Ergebnissen auf geophysikalische Prozesse im Ozean und der festen Erde zu schließen und diese zu interpretieren. Sie können geophysikalische und ozeanographische Beobachtungs- oder Modelldaten mit Spezialverfahren gewinnen, auswerten, wissenschaftlich interpretieren und in Prognosen umsetzen. Erfolgreiche Absolventinnen und Absolventen haben die Kompetenz erworben, auf der Basis von geophysikalischen und ozeanographischen Daten und Modellen, eine Diagnose und Beurteilung der Dynamik der festen Erde und der Ozeane vorzunehmen. Sie werden überdies in der Lage sein, Erkenntnisse in wissenschaftlich angemessener Weise schriftlich und mündlich zu präsentieren. Weiterhin haben sie die Fähigkeit zu einer mathematisch-naturwissenschaftlichen Betrachtung, Analyse und Vorhersage von Variationen und Veränderlichkeiten in der festen Erde und der Ozeane erworben sowie ein Bewusstsein erlangt für die sozio-ökonomische Relevanz der Aussagen.

(2) Nebenfachstudierenden werden Kenntnisse aus Teilbereichen der Geophysik oder Ozeanographie vermittelt.

Zu § 1 Absatz 4

Die Durchführung des Studiengangs erfolgt durch die Fakultät für Mathematik,

Informatik und Naturwissenschaften.

Zu § 4

Studien- und Prüfungsaufbau, Module und Leistungspunkte

Zu § 4 Absätze 2 und 3:

(1) Das Studium der Geophysik/Ozeanographie ist ein Studium der Physik der festen Erde und des Ozeans. Der Bachelorstudiengang umfasst Module für das Fach Geophysik/Ozeanographie im Umfang von 135 Leistungspunkten (LP), Module im ABK-Bereich im Umfang von 27 LP sowie Module im freien Wahlbereich von 18 LP. Die Module umfassen Pflichtmodule im Umfang von 122 LP, Wahlpflichtmodule im Umfang von 40 LP und Wahlmodule im Umfang von 18 LP. Zu Beginn des dritten Studienjahres entscheiden sich die Studierenden zwischen den beiden Vertiefungsschwerpunkten „Ozeanographie“ und „Geophysik“ und studieren die Wahlpflichtmodule der gewählten Vertiefung. Die Nebenfächer Geophysik und Ozeanographie umfassen jeweils Module im Umfang von bis zu 45 LP.

(2) Inhaltlich lassen sich die Module folgenden vier Kategorien zuordnen:

1. Erwerb der allgemeinen mathematisch-physikalischen Grundlagen (mindestens 40 LP);
2. Erwerb von fachspezifischen Grundlagen in Geophysik und Ozeanographie (mindestens 40 LP);
3. Erwerb von fachspezifischen Vertiefungen in Geophysik oder Ozeanographie (mindestens 40 LP);
4. Erwerb fachübergreifender Inhalte (unter anderem Wahlbereich) (mindestens 18 LP).

(3) Detaillierte Beschreibungen aller Module finden sich unter II. Modulbeschreibungen dieser Fachspezifischen Bestimmungen. Den Modulbeschreibungen ist eine Übersichtstabelle mit den Namen der einzelnen Lehrveranstaltungen, ihrer Zuordnung zum Modultyp (Pflichtveranstaltung usw.), zur Unterrichtsweise (Vorlesung usw.) und zum mit dieser Veranstaltung verbundenen Arbeitsaufwand, ausgedrückt in LP, vorangestellt.

(4) Die Vermittlung allgemeiner berufsqualifizierender Kompetenzen (ABK) im Umfang von 27 LP erfolgt zusammen mit der fachlichen Unterweisung anhand von Beispielen aus der Geophysik/Ozeanographie in den fünf Modulen „Datenverarbeitung und Programmierung in den Geowissenschaften“ (6 LP), „Wissenschaftliches Arbeiten“ (3 LP), „Berufs- und Seepraktikum“ (6 LP), „Physikalisches Praktikum I und II“ (8 LP) und „Geophysikalische“ (4 LP) bzw. „Ozeanographische Messübung“ (4 LP).

(5) Weitere, über den Umfang von 180 LP hinausgehende Module können freiwillig absolviert werden. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss werden die

Noten zusätzlich erbrachter Prüfungsleistungen in das Bachelor-Zeugnis aufgenommen. Sie tragen jedoch nicht zur Gesamtnote bei.

(6) Nebenfachstudierende belegen einzelne Module und erwerben Kenntnisse aus Teilbereichen der Geophysik oder Ozeanographie. Die Modulbeschreibungen dieser fachspezifischen Bestimmungen weisen unter der Rubrik „Verwendbarkeit des Moduls“ aus, ob das jeweilige Modul als Nebenfach geeignet ist. Inhaltlich umfasst das Nebenfachstudium Pflicht- und Wahlmodule. Pflichtmodul für das Nebenfach Geophysik ist das Modul Einführung I und für das Nebenfach Ozeanographie das Modul Einführung II. Die restlichen Module können aus dem Pflicht- oder Wahlpflichtbereich des entsprechenden Faches nach Absprache der bzw. des Nebenfachstudierenden mit der Studienfachberaterin bzw. dem Studienfachberater für das Fach Geophysik oder Ozeanographie durch den Prüfungsausschuss festgelegt werden.

Zu § 4 Absatz 5:

Der Studiengang kann unter Beachtung der nachfolgenden Grundsätze für die Studienplanung im Teilzeitstudium absolviert werden. Hierfür sind die nachfolgenden Regelungen zu beachten:

1. Teilzeitstudierende müssen ihren veränderten Studierendenstatus unverzüglich der Prüfungsstelle mitteilen (Bescheinigung des Zentrums für Studierende). Der veränderte Status wird von der Prüfungsstelle vermerkt.
2. Bei einem Teilzeitstudium müssen im Regelfall die für das Vollzeitstudium in den fachspezifischen Bestimmungen vorgesehenen Module und Leistungspunkte (30 LP) eines Fachsemesters in zwei Hochschulsementern absolviert werden. Die für das Vollzeitstudium vorgesehene Abfolge der Module ist im Regelfall einzuhalten.
3. In besonders begründeten Härtefällen bzw. bei atypischen Studienverläufen können Teilzeitstudierende mit der Studienfachberaterin bzw. dem Studienfachberater und mit Zustimmung des Prüfungsausschusses verbindliche individuelle Studienvereinbarungen treffen.

Zu § 4 Absatz 6:

Das Studium muss spätestens bis zur vierten Vorlesungswoche aufgenommen werden.

**Zu § 5
Lehrveranstaltungsarten**

Zu § 5 Satz 2:

Alle Lehrveranstaltungsarten nach § 5 PO B.Sc. sind möglich.

Zu § 5 Satz 3:

Die Lehrveranstaltungsprache ist in der Regel deutsch. Abweichungen werden in der jeweiligen Modulbeschreibung und zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Zu § 5 Satz 3:

Für Übungen, Proseminare/Seminare, Praktika und Exkursionen gilt im Regelfall die Anwesenheitspflicht. Abweichende Regelungen für einzelne Module werden in den Modulbeschreibungen festgelegt.

Zu § 6

Beschränkung einzelner Lehrveranstaltungen

Für die ordnungsgemäße Durchführung einzelner Veranstaltungen (z. B. GBPRA, VGUEB, VOMES) kann die Teilnehmerzahl beschränkt werden. Beschränkungen und Kriterien für die Auswahl der Teilnehmer werden entweder im Modulhandbuch oder durch Aushang bekannt gegeben.

Zu § 8

Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen

Zu § 8 Absatz 2:

Im Modul Berufs- und Seepraktikum werden berufspraktische Tätigkeiten vermittelt. Die berufspraktischen Tätigkeiten können nach Genehmigung durch die Studienfachberaterin bzw. den Studienfachberater auch extern erworben werden, wenn sie einen direkten Bezug zum Fach Geophysik oder Ozeanographie haben und eine Gleichwertigkeit mit dem Praktikum im Curricularbereich ABK festgestellt wird. Die Prüfung des Anrechnungsantrages obliegt der Studienfachberaterin bzw. dem Studienfachberater, die bzw. der die Annahme oder Ablehnung dem Prüfungsausschuss empfiehlt. Der Prüfungsausschuss beschließt über Annahme oder Ablehnung. Die Anrechnung erfolgt mit der Auflage, dass die bzw. der Studierende einen Bericht über die anzuerkennende Tätigkeit vorlegt, der den Anforderungen an die Prüfungsleistung im Modul „Berufs- und Seepraktikum“ genügt.

Zu § 8 Absatz 6:

Die Anerkennung der Bachelorarbeit kann versagt werden, wenn sie nicht unter der Begutachtung eines Hochschullehrers oder einer Hochschullehrerin der Universität Hamburg durchgeführt wurde.

Zu § 10

Fristen für Modulprüfungen und Wiederholung von Modulprüfungen

Zu § 10 Absatz 1:

Für Wiederholungsprüfungen kann eine von der Erstprüfung abweichende

Prüfungsart festgelegt werden.

Zu § 13 Studienleistungen und Modulprüfungen

Zu § 13 Absatz 5:

Prüfungsleistungen können in deutscher oder englischer Sprache erbracht werden. In der Regel findet die Prüfung in der Sprache der Lehrveranstaltung statt.

Zu § 14 Bachelorarbeit

Zu § 14 Absatz 2 Satz 1:

Zur Bachelorarbeit kann zugelassen werden, wer mindestens 120 Leistungspunkte erworben hat.

Zu § 14 Absatz 6:

Die Bachelorarbeit kann in deutscher oder in englischer Sprache abgefasst werden.

Zu § 14 Absatz 7 Satz 2:

Der Arbeitsaufwand für die Bachelorarbeit beträgt 12 Leistungspunkte, die Bearbeitungszeit kann sich über einen Zeitraum von bis zu 5 Monaten erstrecken.

Zu § 15 Bewertung der Prüfungsleistungen

Zu § 15 Absatz 3 Satz 4:

Falls in der Modulbeschreibung keine anders lautende Angabe gemacht wird, wird die (Gesamt-) Note von Modulen mit Teilprüfungsleistungen als ein mittels Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Noten für die Teilleistungen berechnet.

Zu § 15 Absatz 3 Satz 8:

Die Gesamtnote der Bachelorprüfung wird als ein mittels Leistungspunkten gewichtetes Mittel aller Modulnoten berechnet, wobei die Bachelorarbeit doppelt zählt.

Zu § 15 Absatz 3 Satz 9:

Für die Module „Datenverarbeitung und Programmierung in den Geowissenschaften“, „Wissenschaftliches Arbeiten“, „Berufs- und Seepraktikum“, „Geophysikalische“ bzw. „Ozeanische Messübung“ sowie für das „Physikalische Praktikum“ und die Veranstaltungen des Wahlbereichs wird keine Note vergeben.

ben. Von den Modulen Physik 1 und 2 (PHY1 und PHY2) geht nur die bessere der beiden Noten, von den Modulen Mathematik 1 bis 3 (MATH1, MATH2 und MATH3) gehen nur die beiden besten Noten in die Gesamtnote der Bachelorprüfung ein.

II. Modulbeschreibungen

Die nachfolgende Tabelle enthält eine Kurzbeschreibung der Module. Die Abkürzungen bedeuten:

LP = Leistungspunkte

A = Stundenanteil an allgemeinen, math.-naturwiss. Grundlagen

G = Stundenanteil an fachspezifischen Grundlagen

VG = Stundenanteil fachspezifische Vertiefung Geophysik

VO = Stundenanteil fachspezifische Vertiefung Ozeanographie

N = Stundenanteil fachübergreifende Inhalte (Wahlbereich)

WK = Workload Kontaktstunden

WS = Workload Selbststudium

V = Vorlesung

Ü = Übung

P = Praktikum

ABK = allgemeine berufsqualifizierende Kompetenzen

(Bemerkung: Allgemeine berufsqualifizierende Kompetenzen können in polyvalenten Modulen gemeinsam mit Fachinhalten vermittelt werden. Der Anteil des Workloads für den ABK-Bereich in diesen Modulen wird in den Modulbeschreibungen gesondert ausgewiesen.)

Modulverantwortliche sind:

IfG = Institut für Geophysik

IfM = Institut für Meereskunde

Phys = Physik

Math = Mathematik

MIN = MIN-Fakultät

Alle Veranstaltungen werden jährlich angeboten. Jedes Modul hat eine Modulabschlussprüfung (Klausur/mündliche Prüfung/Bericht/Testate usw.).

Studienjahr 1: Gemeinsame Pflichtveranstaltungen

Modul/LV	LP	SWS	WK	WS	A	G	VG	VO	N	AB K	Ver- ant- wort lich
GEIN1: Einführung I: Geophysik Vorlesung	4	V4	60	60		120					IfG
GEIN2: Einführung II: Ozeanographie Vorlesung	4	V4	60	60		120					IfM
PHY1: Physik 1 für Physiker Physik I V4 Einf. i. d. Theoret. Physik I V3 Übungen zu beiden Vorl.	12	V4 V3 Ü3	15 0	21 0	360						Phy s
PHY2: Physik 2 für Physiker Physik II V4 Einf. i. d. Theoret. Physik II V3 Übungen zu beiden Vorl.	12	V4 V3 Ü3	15 0	21 0	360						Phy s
PHYP:	16	P5	30	18	480					X	Phy

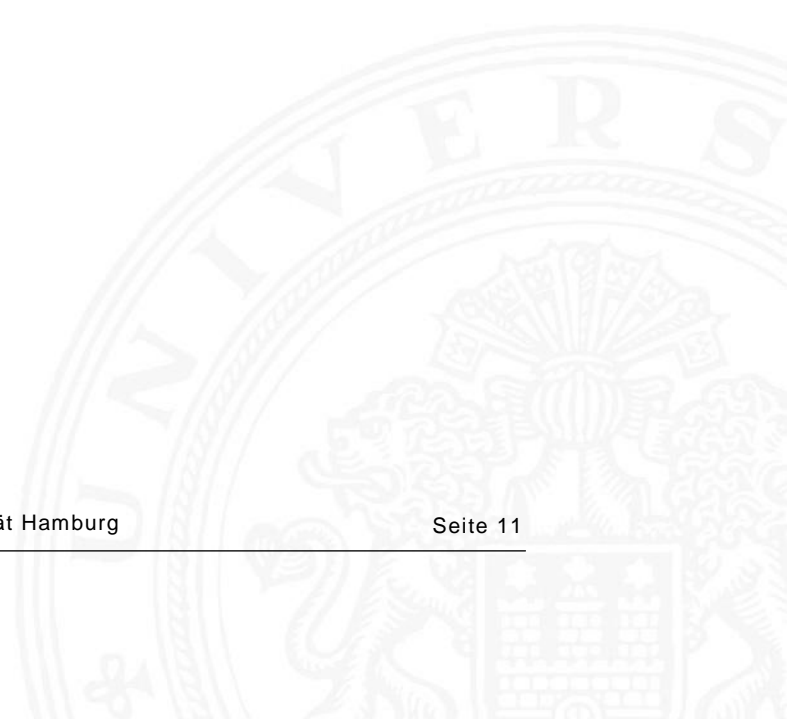
Physik. Praktikum Praktikum I 12 Versuche Praktikum II 12 Versuche		P2,5 P2,5	0	0							s
MATH1: Mathema- tik 1 für Physiker Vorlesung und Übungen	8	V4 Ü2	90	15 0	240						Mat h
MATH2: Mathema- tik 2 für Physiker Vorlesung und Übungen	8	V4 Ü2	90	15 0	240						Mat h



Studienjahr 2: Gemeinsame Pflichtveranstaltungen

Modul/LV	LP	SWS	WK	WS	A	G	VG	VO	N	AB K	Ver- ant- wortli ch
GDYN: Fluiddy- namik Vorlesung und Übun- gen	7	V3 Ü2	75	135		210					IfG (50%) IfM (50%)
GDVG: Da- tenverarbei- tung u. Program- mierung Vorlesung und Übun- gen	7	V2 Ü4	90	120		210				X	IfG (33%) IfM(6 6%)
GZEIT: Zeitreihen- analyse Vorlesung und Übun- gen	6	V2 Ü2	60	120		180					IfM
MATH3: Mathematik 3 für Phy- siker Vorlesung und Übun- gen	8	V4 Ü2	90	150		240					Math
GBPRA: Berufs- und See- praktikum Vorberei- tendes Se- minar Berufsprakt. (Seeprakti- kum)	8	S2 P5	105	135		90	15 0	15 0		X	IfG (50%) IfM (50%)
GNUM: Numeri-	4	V2 Ü1	45	75		120					IfG (50%)

sche Methoden in den Geowissenschaften Vorlesung und Übungen										IfM(50%)
WISS: Wissenschaftliches Arbeiten Vorlesung, evtl. Übungen	3	V2	30	60		90			X	IfM
PHYP: Physik. Praktikum Praktikum II 6 Versuche	4	P2,5	45	75	1 2 0				X	Phys



Studienjahr 2: Pflichtveranstaltungen der Vertiefung Geophysik

Modul/LV	LP	SWS	WK	WS	A	G	VG	VO	N	ABK	Verantwortlich
VGWS: Wellen und Signale Vorlesung und Übungen	4	V2 Ü1	45	75			120				IfG
VGAN1: Angewandte Geophysik I Vorlesung und Übungen	6	V3 Ü1	60	120			180				IfG

Studienjahr 2: Pflichtveranstaltungen der Vertiefung Ozeanographie

Modul/LV	LP	SWS	WK	WS	A	G	VG	VO	N	ABK	Verantwortlich
VOMES: Messmethoden u. Fernerkundung Vorlesung und Übungen	4	V2 Ü1	45	75				120			IfM
VOREG: Regionale Ozeanographie Vorlesung und Übungen	6	V2 Ü2	60	120				180			IfM

Studienjahr 2: Wahlmodule

Mo- dul/LV	LP	SW S	WK	WS	A	G	VG	VO	N	AB K	Verant- wortlic h
WAHL	3								90		MIN

Studienjahr 3: Gemeinsame Pflichtveranstaltungen

Mo- dul/LV	LP	SWS	WK	WS	A	G	VG	VO	N	AB K	Verant- wortlic h
GSEM: Seminar Seminar	3	2	30	60		9 0					IfG (50%) IfM (50%)

Studienjahr 3: Pflichtveranstaltungen der Vertiefung Geophysik

Mo- dul/LV	LP	SWS	WK	WS	A	G	VG	VO	N	AB K	Verant- wortlic h
VGAN2: Ange- wandte Geo- physik II Vorle- sung und Übungen	6	V3 Ü1	60	120			18 0				IfG
VGSEI: Seismo- logie Vorle- sung und Übungen	6	V2 Ü2	60	120			18 0				IfG
VG DYN: Geody- namik und Geother- mie Vorle- sung und	6	V2 Ü2	60	120			18 0				IfG

Übungen										
VGSP1: Geologische Interpretation geophysikalischer Daten Vorlesung und Übungen	3	V1 Ü1	30	60			90			IfG
VGSP2: GIS- Anwendung in der Geophysik und Potenzial- feld-Datenver- arbeitung Vorlesung und Übungen	3	V1 Ü1	30	60			90			IfG
VGUEB: Geophysikalische Messübungen Übungen	6	Ü5	75	105		180			X	IfG

Studienjahr 3: Pflichtveranstaltungen der Vertiefung Ozeanographie

Mo- dul/LV	LP	SWS	WK	WS	A	G	VG	VO	N	AB K	Ver- ant- wortli ch
VOMOD: Einfüh- rung in Metho- den der Model- lierung in der Meeres- kunde Vorle- sung und Übungen	6	V2 Ü2	60	120				180			IfM
VOKUE: Küsten und Schelf- meer Vorle- sung und Übungen	3	V2	30	60				90			IfM
VODYN: Einfüh- rung in die Dy- namisch e Ozea- nograph ie Vorle- sung und Übungen	6	V2 Ü2	60	120				180			IfM
VOKLI: Rolle des Ozeans im Klima Vorle- sung und	6	V2 Ü2	60	120				180			IfM

Übungen											
VOGEZ: Gezeiten Vorlesung	3	V2	30	60				90			IfM
VOUEB: Ozeanische Messübungen Übungen	6	Ü5	75	105				180		X	IfM

Studienjahr 3: Wahlmodule

Mo- dul/LV	LP	SWS	WK	WS	A	G	VG	VO	N	AB K	Ver- ant- wortli ch
WAHL	15								450		Uni- versit ät

Studienjahr 3:

Mo- dul/LV	LP	SWS	WK	WS	A	G	VG	VO	N	AB K	Ver- ant- wortli ch
Bache- lorarbeit Projekt	12			360							IfG IfM

Gesamtzahl der LP im 1. Studienjahr: 60

Gesamtzahl der LP im 2. Studienjahr: 60

Gesamtzahl der LP im 3. Studienjahr: 60

Summe: 180 LP

davon:

Fachspezifische Grundlagen: 41 LP (ohne Berufspraktikum 5 LP)

Fachspezifische Vertiefung: 40 LP

Fachübergreifende Inhalte: 18 LP

Berufspraktikum: 5 LP

Allgem. math.-naturwiss. Grundlagen: 48 LP (ohne Praktikum)

Praktikum Physik: 16 LP

Bachelorarbeit: 12 LP

ABK für Pflichtveranstaltungen im Umfang von 27 LP

Für die Tabelle wurde 1 LP = 30 h und 1 SWS = ca. 15 h abgeschätzt.

Module aus der Geophysik/Ozeanographie

Modul-Kennung Modultitel Modultyp	GEIN1 Einführung I: Geophysik Pflichtmodul			
Qualifikationsziele/Angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit den wichtigsten Phänomenen und Untersuchungsverfahren der Geophysik vertraut und haben einen aktuellen Überblick über das Fach. Sie kennen die meisten Messgrößen, verstehen die grundlegenden Prinzipien der Messgeräte und kennen elementare Auswertetechniken.			
Inhalte	Entstehung der Planeten und der Erde, Schalenbau der Erde, Plattentektonik, geophysikalische Naturgefahren an Plattengrenzen. Schwerfeld, Geoid, Gravimetrie, Magnetik. Grundlagen der Geoelektrik, des Georadars und der Seismik. Entstehung von Erdbeben und einfache Erdbebenlokalisierung, Typen elastischer Wellen und Geschwindigkeiten.			
Unterrichtssprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial			
Lehrformen	Vorlesung im Umfang von 4 SWS (V4)			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.			
Verwendbarkeit des Moduls	Innerhalb des Studienganges: Voraussetzung für Teilnahme an weiterführenden Modulen des Studienganges. Für andere Bachelorstudiengänge: Pflichtmodul für das Nebenfach Geophysik; geeignet als Wahl- oder Ergänzungsfachmodul für Geowissenschaften, Geologie, Physik, Meteorologie usw.			
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die Bearbeitung der Hausaufgaben (Art und Umfang werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht) voraus. Modulabschlussprüfung ist in der Regel schriftlich (Klausur) und in deutscher Sprache; bei Modus- Abweichung Bekanntgabe zu Beginn der Veranstaltung.			
Arbeitsaufwand (Gesamt und für Teilleistungen)		Präsenz	Selbststudium	Prüfungsvorbereitung
	Vorlesung	60 Std.	30 Std.	30 Std.
	Gesamtaufwand 4 LP	60 Std.	30 Std.	30 Std.
Studienabschnitt/-semester	Referenzsemester: 3 Empfohlenes Semester: 1			
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, Beginn im Wintersemester			
Dauer	1 Semester			

Modul-Kennung	GEIN2			
Modultitel	Einführung II: Ozeanographie			
Modultyp	Pflichtmodul			
Qualifikationsziele/Angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden ein Verständnis dynamischer Prozesse im Ozean erlangt, sind mit den wichtigsten Phänomenen und Untersuchungsverfahren der Ozeanographie vertraut und haben einen aktuellen Überblick über das Fach. Ozeanische Messgrößen und die grundlegenden Prinzipien der ozeanischen Messgeräte sind bekannt, ebenso elementare Auswertetechniken.			
Inhalte	Einfluss von Tektonik und Kontinentaldrift auf die Ozeane, Wirkung von Erdrelief und Beckengestalt auf die Ozean-Zirkulation, thermo-haline und windgetriebene Zirkulation des Ozeans, Konvektion, Einfluss der Erdrotation auf dynamische Prozesse (u.a. Ekman-Dynamik, Geostrophie), Wirkung der Atmosphäre auf Ozean und feste Erde, Wärme- und Strahlungsbilanz der Erde, Ursachen des Treibhauseffektes, physikalische und chemische Eigenschaften von Wasser, Phasenübergänge, Erosion, die Biosphäre im Meer.			
Unterrichtssprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial			
Lehrformen	Vorlesung (V4) im Umfang von 4 SWS			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.			
Verwendbarkeit des Moduls	Innerhalb des Studienganges: Grundlage zum Verständnis des Ozeans; Voraussetzung für alle weiterführenden Module in Ozeanographie. Für andere Bachelorstudiengänge: Pflichtmodul im Nebenfach Ozeanographie; geeignet als Wahl- oder Ergänzungsfachmodul für Physik, Geowissenschaften, Geographie, Biologie.			
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die Bearbeitung der Hausaufgaben (Art und Umfang werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht) voraus. Modulabschlussprüfung ist in der Regel schriftlich (Klausur) und in deutscher Sprache; bei Modus- Abweichung Bekanntgabe zu Beginn der Veranstaltung.			
Arbeitsaufwand (Gesamt und für Teilleistungen)		Präsenz	Selbststudium	Prüfungsvorbereitung
	Vorlesung	60 Std.	30 Std.	30 Std.
	Gesamt 4 LP	60 Std.	30 Std.	30 Std.
Studienabschnitt/-semester	Referenzsemester: 4 Empfohlenes Semester: 2			
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, Beginn im Sommersemester			
Dauer	1 Semester			

Modul-Kennung Modul-Titel Modultyp	GDYN Fluiddynamik Pflichtmodul			
Qualifikationsziele/Angestrebte Lernergebnisse	Am Ende der Veranstaltung sind die Studierenden mit den Grundlagen zur Bearbeitung strömungsmechanischer Probleme vertraut und sind in der Lage, für einfache strömungsmechanische Probleme die relevanten Gleichungen zusammenzustellen und die beteiligten strömungsmechanischen Kräfte und Parameter einzuordnen und zu beschreiben.			
Inhalte	Einführung in die Fluiddynamik. Ausführliche Herleitung der Massenerhaltungs-, Bewegungs- und Energieerhaltungsgleichung, der Wellengleichung und Lösung der Wellengleichung, Bernoulli'sche Gleichung, Viskosität, Stromfunktion, Potentialfunktion, Potentialströmung. Dimensionslose Kennzahlen (z.B. Reynolds, Prandtl, Rayleigh, Peclet, Ekmanzahl). Dynamische Gleichheit, Konvektion (thermische, chemische, doppelt diffusive), Grenzschichttheorie, Wirbelablösung, statischer und dynamischer Auftrieb, lineare Stabilitätstheorie. Vortizität, Vortizitätsgleichungen, Turbulenz, rotierende Fluide, Druck- und Strömungsfeld im rotierenden Fluid. Einführung in experimentelle Methoden.			
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, Material zur Vorlesung überwiegend in Englisch			
Lehrformen	Vorlesung mit Übungen (V3, Ü2) im Umfang von 5 SWS			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Kenntnisse in Analysis und Differential- und Integralrechnung, nachgewiesen durch Teilnahme an den Modulen MATH1, MATH2. Empfohlen: erfolgreiche Teilnahme an den Modulen MATH1, MATH2, PHY1, PHY2.			
Verwendbarkeit des Moduls	Innerhalb des Studienganges: Grundlagen für weiterführende Vorlesungen in Geophysik und Ozeanographie Für andere Bachelorstudiengänge: geeignet als Wahl- oder Ergänzungsfachmodul für Physik, Hydro-Biologie und physikalisch orientierte Geowissenschaften (Kenntnisse in Analysis und Differential- und Integralrechnung erforderlich). Das Modul ist für das Nebenfach Geophysik und das Nebenfach Ozeanographie geeignet.			
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die erfolgreiche (Kriterien werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht) und regelmäßige Teilnahme an den Übungen und die Bearbeitung der Übungsaufgaben voraus; Modulprüfung in der Regel schriftlich (Klausur) und in deutscher Sprache; bei Modus-Abweichung Bekanntgabe zu Beginn der Veranstaltung.			
Arbeitsaufwand (Gesamt und für Teilleistungen)		Präsenz	Selbststudium	Prüfungsvorbereitung
	Vorlesung und Übung	75 Std.	105 Std.	30 Std.
	Gesamt 7 LP	75 Std.	105 Std.	30 Std.
Studienabschnitt/-semester	Referenzsemester: 5 Empfohlenes Semester: 3			
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, Beginn im Wintersemester			
Dauer	1 Semester			

Modul-Kennung	GDVG			
Modul-Titel	Datenverarbeitung und Programmierung in den Geowissenschaften			
Modultyp	Pflichtmodul			
Qualifikationsziele/Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden werden Programmierkenntnisse und Grundkenntnisse in der Datenverarbeitung und Textverarbeitung erlangen. Hierzu gehören das Beherrschen der Eingabe und Ausgabe von Dateien, das wissenschaftliche Rechnen auf Computern und das Visualisieren von Ergebnissen oder Datenfeldern.			
Inhalte	Benutzung von UNIX-Shell-Kommandos; Erstellen von wissenschaftlichen Texten mit dem LaTeX Satzsystem; Erlernen einer höheren Programmiersprache (z.B., C oder Fortran90/95) mit Anwendungen aus den Geowissenschaften; Einführung in die Programmiersprache MATLAB zur Visualisierung von Rechenergebnissen und Datenfeldern.			
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, Material zur Vorlesung überwiegend in Englisch.			
Lehrformen	Vorlesung und Rechner-Übungen (V2+Ü4) im Umfang von 6 SWS.			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Kenntnisse in Analysis und Differential- und Integralrechnung, nachgewiesen durch Teilnahme an den Modulen MATH1 und MATH2. Empfohlen: Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen PHY1, PHY2, MATH1, MATH2, GEIN1, GEIN2.			
Verwendbarkeit des Moduls	Innerhalb des Studienganges: Grundlagen für Vorlesungen, die Arbeiten in den Praktika und für Bachelorarbeiten. Für andere Bachelorstudiengänge: geeignet als Wahl- oder Ergänzungsfachmodul (Kenntnisse in Analysis und Differentialrechnung erforderlich sowie, wenn möglich, GEIN1 und GEIN2). Das Modul ist für das Nebenfach Geophysik und das Nebenfach Ozeanographie geeignet.			
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die erfolgreiche (Kriterien werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht) und regelmäßige Teilnahme an den Übungen und die Bearbeitung der Aufgaben voraus; Modulprüfung durch Hausarbeit in deutscher Sprache; bei Modus-Abweichung Bekanntgabe zu Beginn der Veranstaltung.			
Arbeitsaufwand (Gesamt und für Teilleistungen)		Präsenz	Selbststudium	Prüfungsvorbereitung
	Vorlesung und Übungen	90 Std.	90 Std.	30 Std.
	Gesamt 7 LP	90 Std.	90 Std.	30 Std.
Studienabschnitt/-semester	Referenzsemester: 5 Empfohlenes Semester: 3			
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, Beginn im Wintersemester			
Dauer	1 Semester			

Modul-Kennung Modul-Titel Modultyp	GBPRA Berufs- und Seepraktikum Pflichtmodul ABK-Bereich			
Qualifikationsziele/Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, eine Messreise wissenschaftlich und logistisch vorzubereiten, durchzuführen, die gewonnenen Daten auszuwerten und die Ergebnisse in Vorträgen und in einem Bericht zu kommunizieren.			
Inhalte	<p>Die Vorbereitung erfolgt innerhalb eines Seminars, in dem die Studierenden Vorträge samt Handouts über die wissenschaftlichen Ziele, eingesetzte Messtechniken und Datenverarbeitungsverfahren vorbereiten:</p> <p>Inhalte für Studierende der Vertiefungsrichtung Geophysik: Geologie des Messgebietes Reflexionsseismik (Quellen, Streamer, Seismographen, Geschwindigkeitsbestimmung, Datenbearbeitung) Hydroakustik (Sedimentechosounder, Multibeam, Side-Scan) Gravimetrie (Gravimetrie, Navigation, Schwerekorrekturen) Magnetik (Einzelsensor und Gradiometer, Einflüsse externer Magnetfeldschwankungen)</p> <p>Inhalte für Studierende der Vertiefungsrichtung Ozeanographie: Hydrographie und Zirkulation Dynamik der wesentlichen ozeanischen Prozesse im Messgebiet Kopplung des Ozeans an die anderen geophysikalischen Sphären (Geosphäre, Atmosphäre, Kryosphäre, Biosphäre)</p> <p>Die Messfahrten werden getrennt für Ozeanographie und Geophysik durchgeführt. Der Termin der Messfahrten hängt von der Verfügbarkeit von Forschungsschiffen ab.</p>			
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, Material zur Vorlesung überwiegend in Englisch			
Lehrformen	Seminar (2 SWS) und Praktikum (ca. 10 Tage, ganztägig, ca.5 SWS)			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen Ozeanographie: erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Fluidodynamik (GDYN), Messmethoden (VOMES), Datenverarbeitung (GDVG). Empfohlen Geophysik: Teilnahme am Modul Angewandte Geophysik I (VGAN1) begleitend im vierten Semester. In der Regel werden zwei Messfahrten angeboten.			
Verwendbarkeit des Moduls	Innerhalb des Studienganges: Vorbereitung für beobachtende Bachelorarbeiten.			
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die erfolgreiche und regelmäßige Teilnahme am Seminar und die Bearbeitung der Hausaufgaben voraus. Modulprüfung in der Regel durch Praktikumsabschluss in deutscher oder englischer Sprache; bei Modus-Abweichung Bekanntgabe zu Beginn der Veranstaltung.			
Arbeitsaufwand (Gesamt und für Teilleistungen)	ABK-Bereich	Präsenz	Selbststudium	Prüfungsvorbereitung
		105 Std.	105 Std.	30 Std.
	Gesamt 8 LP	105 Std.	105 Std.	30 Std.
Studienabschnitt/-semester	Referenzsemester: 6 Empfohlenes Semester: 4			
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, Beginn im Sommersemester. Die Seereise wird vorzugsweise während der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt.			
Dauer	1 Semester plus 10 Tage in vorlesungsfreier Zeit			

Modul-Kennung Modul-Titel Modultyp	GZEIT Zeitreihenanalyse Pflichtmodul			
Qualifikations- ziele/Angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden Grundkenntnisse der statistischen Methoden erlangt, mit denen aus Beobachtungs-Zeitreihen zuverlässige Informationen über geophysikalische Prozesse gewonnen werden können. Sie kennen die Methoden der statistischen Analyse und wichtige Methoden der Signalbearbeitung. Sie haben eigene Analysen an einfachen Beispielen durchgeführt und sind in der Lage, Datensätze zu analysieren.			
Inhalte	Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, Verteilungsfunktionen, stochastische Prozesse, Modelle für Zeitserien, Korrelationen, Fourierreihen und Fourierintegrale, Spektralanalyse, Vertrauensbereiche, Maximum-Entropie Methode, EOF's und Wavelets. Der Vorlesungsstoff wird anhand von Beispielen aus der Ozeanographie und der Geophysik präsentiert. Vermittlung der Grundlagen der statistischen Analyse von Zeitserien, die zur richtigen Interpretation geophysikalischer Beobachtungen und anderer Messserien erforderlich sind.			
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, Material zur Vorlesung überwiegend in Englisch.			
Lehrformen	Vorlesung und Übungen (V2+Ü2), insgesamt 4 SWS.			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Kenntnisse in Analysis und Differential- und Integralrechnung, nachgewiesen durch Teilnahme an den Modulen MATH1 und MATH2. Empfohlen: erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Mathematik 1 + 2 (MATH1, MATH2) und Datenverarbeitung (GDVG).			
Verwendbarkeit des Moduls	Innerhalb des Studienganges: Das Modul vermittelt Grundlagen in der Datenverarbeitung, die in verschiedenen nachfolgenden Modulen als Grundlage gefordert wird, insbesondere in den Modulen GNUM, GBPRA, VGAN 1+2 und VGSEI. Erworbene Kenntnisse sind der Regel zur Bearbeitung der Bachelor-Arbeit notwendig. Für andere Bachelorstudiengänge: geeignet als Wahl- oder Ergänzungsfachmodul für Physik (Kenntnisse in Analysis und Differential- und Integralrechnung erforderlich). Das Modul ist für das Nebenfach Geophysik und das Nebenfach Ozeanographie geeignet.			
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die erfolgreiche (Kriterien werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht) und regelmäßige Teilnahme an den Übungen und die Bearbeitung der Hausaufgaben voraus; Abschlussprüfung in der Regel schriftlich (Klausur) und in deutscher Sprache; bei Modus- Abweichung Bekanntgabe zu Beginn der Veranstaltung			
Arbeitsaufwand (Gesamt und für Teilleistungen)		Präsenz	Selbststudium	Prüfungsvorbereitung
	Vorlesung und Übungen Gesamt 6 LP	60 Std. 60 Std.	90 Std. 90 Std.	30 Std. 30 Std.
Studienabschnitt/-semester	Referenzsemester: 6 Empfohlenes Semester: 4			
Häufigkeit des Angebots	Jährlicher Rhythmus, Beginn im Sommersemester			
Dauer	1 Semester			

Modul-Kennung Modul-Titel Modultyp	GNUM Numerische Methoden in den Geowissenschaften Pflichtmodul			
Qualifikationsziele/Angestrebte Lernergebnisse	Am Ende des Moduls haben die Studierenden Grundlagen der numerischen Modellierung erlernt und können fertige Programme der numerischen Modellierung benutzen (Matlab Module) oder eigene kleinere Programme zur numerischen Lösung von Problemen der Geowissenschaften erstellen. Sie können numerische Verfahren einordnen und beurteilen und können Rundungsfehler und numerische Instabilitäten einschätzen.			
Inhalte	Rundungsfehler und Computer Arithmetik, Interpolation und Polynomapproximation, numerische Differentiation und Integration, Anfangswertprobleme für gewöhnliche Differentialgleichungen, direkte Lösung linearer Gleichungssysteme, Randwertprobleme bei gewöhnlichen Differentialgleichungen. Explizite und implizite Differenzenverfahren.			
Unterrichtssprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial			
Lehrformen	Vorlesung mit Vertiefung durch Übungen (V2, Ü1) insgesamt 3 SWS.			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Kenntnisse in Analysis und Differential- und Integralrechnung, nachgewiesen durch Teilnahme an den Modulen MATH1 und MATH2. Empfohlen: erfolgreiche Teilnahme an den Modulen MATH1, MATH2, GEIN1, GEIN2.			
Verwendbarkeit des Moduls	Innerhalb des Studienganges: Grundlagen für Vorlesungen, die Arbeiten in den Praktika und für Bachelorarbeiten. Für andere Bachelorstudiengänge: geeignet als Wahl- oder Ergänzungsfachmodul (Kenntnisse in Analysis und Differentialrechnung erforderlich sowie, wenn möglich, GEIN1, GEIN2). Das Modul ist für das Nebenfach Geophysik und das Nebenfach Ozeanographie geeignet.			
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-)mPrüfung(en)	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die erfolgreiche (Kriterien werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht) und regelmäßige Teilnahme an den Übungen und die Bearbeitung der Übungsaufgaben voraus; Modulprüfung in der Regel mündliche Prüfung am Rechner und in deutscher Sprache; bei Modus-Abweichung Bekanntgabe zu Beginn der Veranstaltung			
Arbeitsaufwand (Gesamt und für Teilleistungen)	Vorlesung und Übungen	Präsenz 45 Std.	Selbststudium 45 Std.	Prüfungsvorbereitung 30 Std.
	Gesamt 4 LP	45 Std.	45 Std.	30 Std.
Studienabschnitt/-semester	Referenzsemester: 6 Empfohlenes Semester: 4			
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, Beginn im Sommersemester			
Dauer	1 Semester			

Modul-Kennung Modul-Titel Modultyp	WISS Wissenschaftliches Arbeiten Pflichtmodul ABK-Bereich			
Qualifikations- ziele/Angestrebte Lernergebnisse	Qualifikationsziel ist das Erlernen von zielorientiertem wissenschaftlichen Arbeiten: Das strukturierte Vorgehen, um ein gewähltes Forschungsthema abzugrenzen, in definierte Teilschritte zu gliedern, Forschungsfragen herauszuarbeiten, und diese nachvollziehbar in wissenschaftlicher Form im gegebenen Zeitrahmen zu beantworten. Die Studierenden haben gelernt, sich wissenschaftliche Ergebnisse aus der Literatur oder aus anderen Quellen anzueignen und sowohl schriftlich als auch mündlich verständlich darzustellen.			
Inhalte	Wissenschaftlicher Erkenntnisprozess, Herausarbeiten von Forschungsfragen und Entwicklung einer Struktur, Definitionen, Begriffsbildung, Klassifikation, Ursachen-Wirkungs-Zusammenhänge, Hypothesenformen und -bildung, wissenschaftliches Schreiben und Formen der Darstellung, Literaturrecherche, Projekt- und Zeitmanagement, Begutachtungsprozess, typische Fehler und Fallen.			
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch. Material zur Vorlesung überwiegend in Englisch.			
Lehrformen	Vorlesung und Projektarbeit in Kleingruppen im Umfang von 2 SWS (V1, Ü1)			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: erfolgreiche Teilnahme an den Modulen MATH1, MATH2 und GEIN 1+2			
Verwendbarkeit des Moduls	Innerhalb des Studiengangs: Das Modul vermittelt fachübergreifende Schlüsselqualifikationen. Erworbene Kenntnisse sind in der Regel zur Bearbeitung der Bachelor-Arbeit notwendig. Für andere Bachelorstudiengänge: geeignet als Wahl- oder Ergänzungsfachmodul für naturwissenschaftliche Studiengänge.			
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die erfolgreiche (Kriterien werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht) und regelmäßige Teilnahme an den Übungen voraus; Modulprüfung in der Regel durch Praktikumsabschluss; bei Modus-Abweichung Bekanntgabe zu Beginn der Veranstaltung.			
Arbeitsaufwand (Gesamt und für Teilleistungen)	Vorlesung und Übungen	Präsenz 30 Std.	Selbststudium 30 Std.	Prüfungsvorbereitung 30 Std.
	Gesamt 3 LP	30 Std.	30 Std.	30 Std.
Studienabschnitt/-semester	Referenzsemester: 6 Empfohlenes Semester: 4			
Häufigkeit des Angebots	Jährlicher Rhythmus, Beginn im Sommersemester			
Dauer	1 Semester			

Modul-Kennung Modul-Titel Modultyp	GSEM Seminar Pflichtmodul			
Qualifikationsziele/Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben die notwendigen Grundlagen für die Anfertigung von schriftlichen und mündlichen Präsentationen geowissenschaftlicher Inhalte erlernt und haben praktische Erfahrung in der Präsentation erlangt.			
Inhalte	Überlegungen im Vorfeld, Anpassung an Zielgruppe, Motivation, Kennzeichnung des Ziels, inhaltlicher Aufbau, Erstellung eines „roten Fadens“, Gestaltung der Abbildungen, visuelle Regeln zu Schrift- und Abbildungsgrößen, Vortragsstil und Vortragsdurchführung, Umgang mit den Vortragsmedien, Führung der Diskussion.			
Unterrichtssprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial			
Lehrformen	Seminar mit praktischen Übungen (S2) im Umfang von 2 SWS.			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Einführung I und II (GEIN1, GEIN2).			
Verwendbarkeit des Moduls	Innerhalb des Studienganges: Fachübergreifende Schlüsselqualifikation, fachspezifische Vertiefung. Für andere Studiengänge: Sehr gut geeignet als Wahl- oder Ergänzungsfachmodul für phys. orientierte Bachelor- Studiengänge.			
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die erfolgreiche und regelmäßige Teilnahme am Seminar voraus. Die Prüfung besteht aus einem Referat einschliesslich einer schriftlichen Ausarbeitung.			
Arbeitsaufwand (Gesamt und für Teilleistungen)	Seminar	Präsenz 30 Std.	Selbststudium 30 Std.	Prüfungsvorbereitung 30 Std.
	Gesamt 3 LP	30 Std.	30 Std.	30 Std.
Studienabschnitt/-semester	Referenzsemester: 5 Empfohlenes Semester: 5			
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im WS, bei Bedarf 2. Seminar im SS			
Dauer	1 Semester			

Modul-Kennung Modul-Titel Modultyp	BA Bachelorarbeit Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele/Angezielte Lernergebnisse	Die Studierenden arbeiten sich in ein Forschungsthema von begrenztem Umfang ein, das nachfolgend von ihnen bearbeitet wird. Die Ergebnisse werden schriftlich und mit Hilfe von Bildern und Diagrammen anschaulich dokumentiert. Dabei lernen die Studierenden die Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens kennen und entwickeln neben der Fachkompetenz Methodenkompetenz bei der Literaturrecherche, der Erarbeitung und der Dokumentation wissenschaftlicher Sachverhalte.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Zur Bachelorarbeit wird zugelassen, wer mindestens 120 LP erworben hat.
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul schließt den Bachelor-Studiengang Geophysik/Ozeanographie ab.
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en)	Die Bachelorarbeit wird in deutscher oder englischer Sprache abgefasst.
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	12 Leistungspunkte
Studienabschnitt/-semester	Referenzsemester: 6
Dauer	Maximal 360 Stunden innerhalb von 5 Monaten

Module aus der Vertiefung Geophysik

Modul-Kennung Modul-Titel Modultyp	VGAN1 Angewandte Geophysik I Pflichtmodul in fachspezifischer Vertiefung Geophysik			
Qualifikationsziele/Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben einen vollständigen Überblick über die nichtseismischen Methoden der angewandten Geophysik erlangt. Sie sind am Ende der Veranstaltung in der Lage, einfache Messungen mit den vorgestellten Methoden selbst durchzuführen, die Daten auszuwerten und zu interpretieren. Sie sind in der Lage die Messungen und Dateninterpretationen nichtseismischer Verfahren anderer qualifiziert zu beurteilen.			
Inhalte	Einführung in die Potentialtheorie, Kugelfunktionen, Beschreibung des Erdschwerfeldes und des Erdmagnetfeldes. Gravimetrie: Gerätevorstellung und Funktionsweise, Auswertung gravimetrischer Daten. Magnetik: Vorstellung verschiedener Geräte, Messdurchführung, Auswertungsverfahren. Elektromagnetik: Erläuterung der verschiedenen Messprinzipien, Gerätevorstellung, Messdatenerfassung und Auswertung. Geoelektrik: Verschiedene Messmethoden, Eigenpotentialmessungen, geoelektrische Sondierungen, verschiedene Messgeräte, Auswertungsverfahren. Bohrlochgeophysikalische Verfahren.			
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, Material zur Vorlesung überwiegend in Englisch			
Lehrformen	Vorlesung mit Übungen (V3, Ü1), insgesamt 4 SWS			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Kenntnisse in Analysis und Differential- und Integralrechnung, nachgewiesen durch Teilnahme an den Modulen MATH1 und MATH2. Empfohlen: erfolgreiche Teilnahme an den Modulen MATH1, MATH2, PHY1, PHY2, GEIN1.			
Verwendbarkeit des Moduls	Innerhalb des Studienganges: Fachspezifische Vertiefung, Vorbereitung für Bachelor-Arbeit. Für andere Bachelorstudiengänge: Geeignet als Wahl- oder Ergänzungsfachmodul für phys. orientierte Bachelor- Studiengänge und als Wahl- oder Ergänzungsfachmodul für Geologie und andere Geowissenschaften (Kenntnisse in Analysis, Differential- und Integralrechnung erforderlich). Das Modul ist für das Nebenfach Geophysik geeignet.			
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die erfolgreiche (Kriterien werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht) und regelmäßige Teilnahme an den Übungen und die Bearbeitung der Hausaufgaben voraus; Prüfung schriftlich (Klausur) oder mündlich in deutscher oder englischer Sprache. Die konkrete Prüfungsform und -sprache wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.			
Arbeitsaufwand (Gesamt und für Teilleistungen)		Präsenz	Selbststudium	Prüfungsvorbereitung
	Vorlesung und Übung	60 Std.	90 Std.	30 Std.
	Gesamt 6 LP	60 Std.	90 Std.	30 Std.
Studienabschnitt/-semester	Referenzsemester: 6 Empfohlenes Semester: 4			
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, Beginn im Sommersemester			
Dauer	1 Semester			

Modul-Kennung	VGAN2			
Modul-Titel	Angewandte Geophysik II (Reflexionsseismik)			
Modultyp	Pflichtmodul in fachspezifischer Vertiefung Geophysik			
Qualifikationsziele/Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben die Untergrunduntersuchung mit reflexionsseismischen Verfahren erlernt (Land und Marin) und können die Auswerteverfahren selbst anwenden. Sie sind in der Lage die Auswertungen und Messungen anderer qualifiziert zu beurteilen.			
Inhalte	Seismische Quellen, Seismometer und Geophone, System Boden Geophon, Bündelung, Datenerfassung, Akquisition, Mehrfachüberdeckung, Wellen in geschichteten Medien, Reflexionskoeffizienten, Erdfilter, petrophysikalische Grundlagen, Laufzeitkurven von primären Reflexionen, Multiplen und Diffraktionen, normal moveout, RMS Geschwindigkeit, Darstellung seismischer Daten, Charakteristik seismischer Einsätze, Korrelation, Picking, Datenbearbeitung mit NMO und DMO Korrektur, NMO-Stretch, Geschwindigkeitsbestimmung, Dix-Inversion, dynamische Korrektur, Stapelsektion, Tiefenkonversion und Post-stack Migration.			
Unterrichtssprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial			
Lehrformen	Vorlesung im Umfang von 3 SWS und Übungen mit Hausaufgaben im Umfang von 1 SWS (V3 und Ü1)			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Kenntnisse in Analysis und linearer Algebra, nachgewiesen durch Teilnahme an den Modulen MATH1 und MATH2. Empfohlen: erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Angewandte Geophysik I (VGAN1), Physik I und II (PHY1 und PHY2), Einführung I (GEIN1), Programmierung (GDVG) und Mathematik I (MATH1).			
Verwendbarkeit des Moduls	Innerhalb des Studienganges: Fachspezifische Vertiefung. Vorbereitung für Modul VGSP1. Vorbereitung der Bachelor-Arbeit. Für andere Bachelorstudiengänge: geeignet als Wahl- oder Ergänzungsfachmodul für phys. orientierte Bachelor-Studiengänge. Mit Einschränkungen auch als Wahl- oder Ergänzungsfachmodul für Geologie und andere Erdwissenschaften geeignet. Das Modul ist für das Nebenfach Geophysik geeignet.			
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die erfolgreiche und regelmäßige Teilnahme an den Übungen und die Bearbeitung der Hausaufgaben voraus. Prüfung schriftlich (Klausur) oder mündlich in deutscher oder gegebenenfalls in englischer Sprache. Die konkrete Prüfungsform und -sprache wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.			
Arbeitsaufwand (Gesamt und für Teilleistungen)		Präsenz	Selbststudium	Prüfungsvorbereitung
	Vorlesung und Übung	60 Std.	90 Std.	30 Std.
	Gesamt 6 LP	60 Std.	90 Std.	30 Std.
Studienabschnitt/-semester	Referenzsemester: 5 Empfohlenes Semester: 5			
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, Beginn im Wintersemester			
Dauer	1 Semester			

Modul-Kennung Modul-Titel Modultyp	VGWS Wellen und Signale (Waves and Events) Pflichtmodul in fachspezifischer Vertiefung Geophysik			
Qualifikationsziel e/Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben die Grundlagen der Ausbreitung elastischer Wellen kennengelernt, sowie grundlegende Verfahren der digitalen Signalbearbeitung von Wellenformdaten. Sie können seismische Wellenfeldphänomene einordnen und beschreiben. Die erlernten Grundlagen setzen sie in die Lage, komplexe Zusammenhänge von Wellenfeldern zu verstehen und hochentwickelte Verfahren der Wellenfeldanalyse zu beurteilen und anzuwenden.			
Inhalte	Spannung und Deformation, Hooke'sches Gesetz, Gleichgewichtsbedingungen, Bewegungsgleichung, ebene Wellen, Kugelwellen, Reflexion und Transmission ebener Wellen, Wellen in geschichteten Medien, Geophysikalische Zeitreihen, Fourier-Transformation, Faltung, Abtasttheorem, lineare Filter, Konvolution, Korrelationsverfahren (Vibroseis).			
Unterrichtssprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial			
Lehrformen	Vorlesung im Umfang von 2 SWS und Übungen mit Hausaufgaben im Umfang von 1 SWS (V2 und Ü1)			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Kenntnisse in Analysis und linearer Algebra, nachgewiesen durch Teilnahme an den Modulen MATH1 und MATH2. Empfohlen: erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Mathematik 1 (MATH1) und Physik 1 (PHY1).			
Verwendbarkeit des Moduls	Innerhalb des Studienganges: Fachspezifische Vertiefung. Für andere Studiengänge: geeignet als Wahlfach- oder Ergänzungsfachmodul für Studierende in physikalisch orientierten Bachelorstudiengängen.			
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en) Pflichtmodul in fachspezifischer Vertiefung Geophysik	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die erfolgreiche (Kriterien werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht) und regelmäßige Teilnahme an den Übungen und die Bearbeitung der Hausaufgaben voraus; Modulprüfung in der Regel schriftlich (Klausur) oder mündlich in deutscher oder gegebenenfalls in englischer Sprache. Die konkrete Prüfungsform und -sprache wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.			
Arbeitsaufwand (Gesamt und für Teilleistungen)	Vorlesung und Übung	Präsenz 45 Std.	Selbststudium 45 Std.	Prüfungsvorbereitung 30 Std.
	Gesamt 4 LP	45 Std.	45 Std.	30 Std.
Studienabschnitt/-semester	Referenzsemester: 5 Empfohlenes Semester: 3			
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester			
Dauer	1 Semester			

Modul-Kennung Modul-Titel Modultyp	VG DYN Geodynamik und Geothermie Pflichtmodul der fachspezifischen Vertiefung Geophysik			
Qualifikationsziele/Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben die Grundlagen zur Behandlung geodynamischer Prozesse im System der festen Erde erlangt. Sie kennen die relevanten Prozesse und Gleichungen der Geodynamik der festen Erde. Sie haben Techniken zur Nutzung geothermischer Lagerstätten und der Geothermie kennengelernt und können Abschätzungen dazu durchführen.			
Inhalte	Entstehung des Sonnensystems und der Erde, tektonische Elemente auf der Erde, Spannung, Dehnung und deren Messung, Isostasie, Elastizität und Biegung, Wärmetransport, Fourier Gesetz, stationäre und zeitabhängige Lösungen der Wärmeleitungsgleichung, Auskühlen der oz. Lithosphäre, Konvektion, Wärmetransport in der Erde, geothermische Lagerstätten, Nutzung geothermischer Wärme.			
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch. Material zur Vorlesung überwiegend in Englisch.			
Lehrformen	Vorlesung mit Übungen (V2 und Ü2), insgesamt 4 SWS			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Kenntnisse in Analysis und Differential- und Integralrechnung, nachgewiesen durch Teilnahme an den Modulen MATH1 und MATH2. Empfohlen: erfolgreiche Teilnahme an den Modulen MATH1, MATH2, PHY1, PHY2 und GEIN1.			
Verwendbarkeit des Moduls	Innerhalb des Studienganges: Fachspezifische Vertiefung. Für andere Bachelorstudiengänge: Geeignet als Wahl- oder Ergänzungsfachmodul für phys. orientierte Bachelor- Studiengänge. Mit Einschränkungen auch als Wahl- oder Ergänzungsfachmodul für Geologie und andere Geowissenschaften geeignet (Kenntnisse in Analysis, Differential- und Integralrechnung und entsprechend GEIN1 erforderlich). Das Modul ist für das Nebenfach Geophysik geeignet.			
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die erfolgreiche (Kriterien werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht) und regelmäßige Teilnahme an den Übungen voraus; Prüfung schriftlich (Klausur) oder mündlich in deutscher oder englischer Sprache. Die konkrete Prüfungsform und -sprache wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.			
Arbeitsaufwand (Gesamt und für Teilleistungen)		Präsenz	Selbststudium	Prüfungsvorbereitung
	Vorlesung und Übung	60 Std.	90 Std.	30 Std.
	Gesamt 6 LP	60 Std.	90 Std.	30 Std.
Studienabschnitt/-semester	Referenzsemester: 6			
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, Beginn im Sommersemester			
Dauer	1 Semester			

Modul-Kennung Modul-Titel Modultyp	VGUEB Geophysikalische Messübung Pflichtmodul in fachspezifischer Vertiefung Geophysik			
Qualifikations- ziele/Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können geophysikalische Messgeräte eigenständig bedienen und haben verschiedene geophysikalische Messverfahren eigenständig angewendet. Sie haben eigene Messdaten gesammelt und ausgewertet. Die Studierenden haben erlernt, ein Feldexperiment für eine gegebene Fragestellung selbst zu planen, die Messung durchzuführen und in geeigneter Weise zu protokollieren. Erfahrungen in der Interpretation der eigenen Messdaten wurden erlangt. Sie sind imstande, geophysikalische Messungen für Ingenieurbüros in der Praxis zu planen, durchzuführen und zu beurteilen.			
Inhalte	Folgende Messverfahren kommen zum Einsatz: Geodäsie, Gravimetrie, Magnetik, Gleichstrom- Geoelektrik, Geo-Radar, Modell-Seismik, Gelände- Seismik.			
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch			
Lehrformen	Selbstständiges Vorbereiten auf die Feldversuche anhand von Literaturhinweisen, Durchführung von Geländeversuchen in Kleingruppen unter Anleitung, selbstständige Auswertung der Messergebnisse, z. T. am Computer, Übungen, insgesamt 5 SWS (Ü5)			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Erfolgreiche Teilnahme an dem Modul Einführung I (GEIN1).			
Verwendbarkeit des Moduls	Innerhalb des Studiengangs: Das Modul vermittelt generell die Vorgehensweise für Anlage, Durchführung und Auswertung von verschiedenen geophysikalischen Messverfahren im Gelände. In anderen Bachelorstudiengängen: Das Modul ist für das Nebenfach Geophysik geeignet.			
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en)	(1) Überprüfung der Kenntnisse vor Beginn der Messungen (mündliche Prüfung) (2) Überprüfung nach Abgabe der Auswertung (schriftliches Protokoll) mit Hilfe von Fragen, welche die Auswertung betreffen (mündliche Prüfung); Überprüfung in Deutsch, gegebenenfalls Englisch. Bei Modusabweichung Bekanntgabe zu Beginn der Veranstaltung.			
Arbeitsaufwand (Gesamt und für Teilleistungen)		Präsenz	Selbststudium	Prüfungsvorbereitung
	Übungen	75 Std.	75 Std.	30 Std.
	Gesamt 6 LP	75 Std.	75 Std.	30 Std.
Studienabschnitt/-semester	Referenzsemester: 5 Empfohlenes Semester: 5			
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, Beginn im Wintersemester			
Dauer	Blockveranstaltung: 10 Tage in der vorlesungsfreien Zeit			

Modul-Kennung Modul-Titel Modultyp	VGSEI Seismologie Pflichtmodul in fachspezifischer Vertiefung Geophysik			
Qualifikations- ziele/Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben die Grundlagen der Laufzeit-Seismologie erlernt, kennen Analyse- und Auswertemethoden zur Struktur- und Herduntersuchung und können diese anwenden. Der Umgang mit seismologischen Laufzeitdaten ist vertraut, ebenso wie die Erstellung von Geschwindigkeitsmodellen aus Laufzeitdaten. Sie können die seismische 3D-Tomographie einordnen. Sie können Erdbeben oder andere Quellen lokalisieren und den Vertrauensbereich der Lokalisierung abschätzen			
Inhalte	Seismische Strahlen durch die Erde, Strahlparameter, globale Laufzeitkurven und Phasen, Triplikationen und Schattenzonen, Arrayseismologie, Inversion von Laufzeitkurven, Laufzeittomographie, unterschiedliche Verfahren zum Lokalisieren von Erdbeben.			
Unterrichtssprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial			
Lehrformen	Vorlesung im Umfang von 2 SWS und Übungen am Rechner im Umfang von 2 SWS (V2 und Ü2).			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Einführung I (GEIN1), Angewandte Geophysik II (VGAN2), Zeitreihenanalyse (GZEIT).			
Verwendbarkeit des Moduls	Innerhalb des Studiengangs: fachspezifische Vertiefung. In anderen Bachelorstudiengängen: Geeignet als Wahl- oder Ergänzungsfachmodul in den Studiengängen Physik, Geowissenschaften, Meteorologie, usw. Das Modul ist für das Nebenfach Geophysik geeignet.			
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die erfolgreiche (Kriterien werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht) und regelmäßige Teilnahme an den Übungen voraus; Modulprüfung in der Regel schriftlich (Klausur) und in deutscher Sprache; bei Modus- Abweichung Bekanntgabe zu Beginn der Veranstaltung.			
Arbeitsaufwand (Gesamt und für Teilleistungen)	Vorlesung und Übung	Präsenz 60 Std.	Selbststudium 90 Std.	Prüfungsvorbereitung 30 Std.
	Gesamt 6 LP	60 Std.	90 Std.	30 Std.
Studienabschnitt/-semester	Referenzsemester: 6			
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, Beginn im Sommersemester			
Dauer	1 Semester			

Modul-Kennung	VGSP1			
Modul-Titel	Geologische Interpretation geophysikalischer Daten			
Modultyp	Pflichtmodul in fachspezifischer Vertiefung Geophysik			
Qualifikationsziele/Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben gelernt, geophysikalische Datensätze mit korrekter Terminologie zu beschreiben und die identifizierten Strukturen oder gemessenen Parameter im Kontext der vermittelten geologischen Hintergrundinformationen zu verstehen. Sie verstehen wichtige geologische Prozesse und wie sich diese in geophysikalischen Daten abbilden. Sie haben Praxis und Sicherheit durch zahlreiche Übungen erlangt.			
Inhalte	Überblick über die seismische Methode. Unterschiede zwischen einer Seismogrammsektion und dem Photo eines Aufschlusses. Seismische Fazies: Reflexionsmuster, Terminationsflächen und Lapouts, Klinoformen. Tektonik: Extension, Kompression, Blattverschiebung. Salztekonik: Vertikal- und Lateralbewegungen. Sequenzstratigraphie: Meeresspiegel als Steuerfaktor, Systems Tracts. Sedimentfächer: Rinnen und Leveegeometrie. Driftablagerungen: Wechselwirkungen zwischen Meeresströmungen und Ablagerungsgeometrien. Gashydrate: Abbildung, Probleme der Quantifizierung, Dynamik der Stabilitätszone.			
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, . Material zur Vorlesung überwiegend in Englisch			
Lehrformen	Vorlesung und Übungen, 1V+1Ü (2 SWS)			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine			
Verwendbarkeit des Moduls	Innerhalb des Studienganges: Vorbereitung für Bachelorarbeiten über die Interpretation geophysikalischer Daten. Für andere Bachelorstudiengänge: Das Modul ist als Wahl- oder Ergänzungsfachmodul für Geophysik und Geologie geeignet. Das Modul ist für das Nebenfach Geophysik geeignet.			
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die erfolgreiche und regelmäßige Teilnahme an den Übungen voraus. Modulprüfung in der Regel schriftlich (Klausur) und in deutscher Sprache; bei Modus-Abweichung Bekanntgabe zu Beginn der Veranstaltung			
Arbeitsaufwand (Gesamt und für Teilleistungen)	Vorlesung und Übung	Präsenz 30 Std.	Selbststudium 30 Std.	Prüfungsvorbereitung 30 Std.
	Gesamt 3 LP	30 Std.	30 Std.	30 Std.
Studienabschnitt/-semester	Referenzsemester: 5 Empfohlenes Semester: 5			
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester			
Dauer	1 Semester			

Modul-Kennung	VGSP2			
Modul-Titel	GIS-Anwendungsbeispiele in Geophysik und Potenzialfeld- Datenverarbeitung			
Modultyp	Pflichtmodul in fachspezifischer Vertiefung Geophysik			
Qualifikationsziele/Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind an die Grundlagen zur Bearbeitung geophysikalischer Daten mit GIS herangeführt worden und können diese anwenden. Am Ende der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, Daten aus verschiedenen Datenquellen in ein einheitliches georeferenziertes Koordinatensystem zu transformieren, einfache GIS-Analysen auszuführen und Karten zu erstellen.			
Inhalte	Bearbeiten von Schwere- und Magnetikdaten anhand von aktuellen Messungen, Berechnen von Gezeiten, Korrekturen, Reduktionen und Anomalien für Gravimetrie und Magnetik, Darstellung von Anomalien und Berechnung von Modellen in zwei und drei Dimensionen. Praktisches Arbeiten mit ArcGIS oder einem vergleichbaren Programm, GIS-Theorie: Grundlagen, Datenmodelle, Georeferenz, räumliche Analysen, Kartografie, Datenquellen im Internet.			
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, Material überwiegend in Englisch			
Lehrformen	Vorlesung mit Übungen (V1, Ü1) im Umfang von 2 SWS			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.			
Verwendbarkeit des Moduls	Innerhalb des Studienganges: Vertiefung zur Interpretation und Auswertung geophysikalischer Daten. Für andere Bachelorstudiengänge: Das Modul ist als Wahl- oder Ergänzungsfachmodul für Geophysik und Geologie geeignet. Das Modul ist für das Nebenfach Geophysik geeignet.			
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die erfolgreiche (Kriterien werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht) und regelmäßige Teilnahme an den Übungen und die Bearbeitung der praktischen Übungsaufgaben voraus. Modulprüfung in der Regel Hausarbeit in deutscher Sprache.			
Arbeitsaufwand		Präsenz	Selbststudium	Prüfungsvorbereitung
	Vorlesung und Übung	30 Std.	30 Std.	30 Std.
	Gesamt 3 LP	30 Std.	30 Std.	30 Std.
Studienabschnitt/-semester	Referenzsemester: 5 Empfohlenes Semester: 5			
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, Beginn im Wintersemester			
Dauer	1 Semester			

Module aus der Vertiefung Ozeanographie

Modul-Kennung Modul-Titel Modultyp	VOMES Messmethoden und Fernerkundung Pflichtmodul in fachspezifischer Vertiefung Ozeanographie			
Qualifikationsziele/Angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse über Messmethoden und der Wirkungsweise und Funktionalität von Messgeräten in der beobachtenden Physikalischen Ozeanographie. Sie sind sowohl mit in-situ Messverfahren als auch mit Methoden der Fernerkundung vertraut.			
Inhalt	Grundlagen der Messtechnik, allgemein: Sensoren, Zeitkonstanten, Messwertwandler, Datenübertragung, Registrierung und Speicherung, Messfehler. In-situ Messverfahren: Positionsbestimmung, Wasserstandsmessungen; Eulersche und Lagrangesche Strömungsmessungen, hydrographische Messungen, optische Messungen; Tracerozeanographie. Fernerkundung: Satelliten-Plattformen, Messverfahren, Anwendungen von Strahlungsmessungen im sichtbaren, infraroten und Mikrowellenbereich, Radarverfahren, Mikrowellen. GPS und DGPS. Akustische Verfahren. Entwicklung von gemeinsamen in-situ und Satelliten- Messstrategien zur Lösung bestimmter ozeanischer Probleme.			
Lehrformen/SWS	Vorlesung (2 SWS), Übungen (1 SWS)			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlene: erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Physik 1 und 2 (PHY1 und PHY2), sowie physikalische Praktika (PHYP).			
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch. Die Lehrveranstaltungssprache wird vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Material zur Vorlesung überwiegend auf Englisch.			
Verwendbarkeit des Moduls	Innerhalb des Studienganges: Theoretische Grundlagen für die Ozeanographie-Vorlesungen, die Arbeiten in den Praktika und für Bachelorarbeiten. In anderen Bachelorstudiengängen: geeignet als Wahl- oder Ergänzungsfachmodul für Physik, Meteorologie, Geologie, Hydro-Biologie oder anderen Geowissenschaften. Das Modul ist für das Nebenfach Ozeanographie und das Nebenfach Geophysik geeignet.			
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	Vorlesung und Übung	Präsenz 45 Std.	Selbststudium 45 Std.	Prüfungsvorbereitung 30 Std.
	Gesamt 4 LP	45 Std.	45 Std.	30 Std.
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen voraus. Die Modulprüfung ist in der Regel schriftlich (Klausur) und in deutscher Sprache. Kriterien und Abweichungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.			
Studien-/Referenzsemester	Referenzsemester: 5 Empfohlenes Semester: 3			
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, Beginn im Wintersemester			
Dauer	1 Semester			

Modul-Kennung Modul-Titel Modultyp	VOREG Regionale Ozeanographie Pflichtmodul in fachspezifischer Vertiefung Ozeanographie			
Qualifikationsziele/Angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse über den grundlegenden Aufbau der Ozeane in Schichtung und Zirkulation und verstehen die dynamischen Prozesse, die diesem Aufbau zugrunde liegen.			
Inhalt	Vergleichende Betrachtung der Regionen der Weltozeane und ihrer Sphären. Großskalige Hydrographie; wind- und thermohalin getriebene Zirkulation; Charakteristika der Warm- und Kaltwassersphären; tropischer, subtropischer, subpolarer und polarer Ozean; Monsunregime; Auftriebsgebiete; Wassermassenanalyse; ozeanische Fronten; Austausch durch Passagen.			
Lehrformen/SWS	Vorlesung (2 SWS) Übungen oder Seminar (2 SWS)			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Fluiddynamik (GDYN) und Messmethoden (VOMES).			
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch. Die Lehrveranstaltungssprache wird vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Material zur Vorlesung überwiegend auf Englisch.			
Verwendbarkeit des Moduls	Innerhalb des Studienganges: Theoretische Grundlagen für die Arbeiten in den Praktika und für beobachtende Bachelorarbeiten. In anderen Bachelorstudiengängen: geeignet als Wahl- oder Ergänzungsfachmodul für Geographie, Meteorologie, Geologie, Hydro-Biologie oder anderen Geowissenschaften. Das Modul ist für das Nebenfach Ozeanographie geeignet.			
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	Vorlesung und Übungen	Präsenz 60 Std.	Selbststudium 90 Std.	Prüfungsvorbereitung 30 Std.
	Gesamt 6 LP	60 Std.	90 Std.	30 Std.
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die erfolgreiche Teilnahme am Seminar oder den Übungen voraus. Die Modulprüfung ist in der Regel schriftlich (Klausur) und in deutscher Sprache. Kriterien und Abweichungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.			
Studien-/Referenzsemester	Referenzsemester: 6 Empfohlenes Semester: 4			
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, Beginn im Sommersemester			
Dauer	1 Semester			

Modul-Kennung	VOUEB			
Modul-Titel	Ozeanische Messübungen			
Modultyp	Pflichtmodul in fachspezifischer Vertiefung Ozeanographie			
Qualifikationsziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden werden mit Hilfe praktischer Übungen in die Lage versetzt, Messsysteme zur Erforschung ozeanischer Prozesse anzuwenden.			
Inhalt	Laborübungen zum Kennenlernen von Oberflächenwellen, Grenzwellen, Wasserschall-Wellen und deren Eigenschaften des Wassers. Experimente mit rotierenden Systemen, Instabilitäten geostrophischer Strömungen. Einführung in die Messtechnik anhand von Beispielen, wie eines Thermistors oder der eines Wellendrahtes. Grundlagen der Signalerfassung mittels eines Computers. Selbstständiges Erarbeiten eines wissenschaftlichen Versuchsprotokolls mit rechnerischer und graphischer Auswertung. Fehleranalyse und einfache Statistik. Selbstständiger Aufbau der Versuche sowie selbstständiges Messen in Kleingruppen von 3 Studierenden.			
Lehrformen/SWS	Übung (5 SWS) (Blockveranstaltung)			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlene: Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Physik 1 + 2 (PHY1 und PHY2), Mathematik 1 +2 (MATH1, MATH2); Einführung in Geophysik (GEIN1) und Ozeanographie (GEIN2); Physikpraktika (PHYP).			
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch. Die Lehrveranstaltungssprache wird vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Material zur Vorlesung überwiegend auf Englisch.			
Verwendbarkeit des Moduls	Innerhalb des Studienganges: Grundlagen für Physikalische Ozeanographie-Vorlesungen, die Arbeiten in den Praktika und für Bachelorarbeiten. Für andere Bachelorstudiengänge: geeignet als Wahl- oder Ergänzungsfachmodul (Kenntnisse in Analysis und Differentialrechnung (MATH1+2) erforderlich sowie, wenn möglich, GEIN1 und GEIN2). Das Modul ist für das Nebenfach Ozeanographie geeignet.			
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		Präsenz	Selbststudium	Prüfungsvorbereitung
	Übung	75 Std.	75 Std.	30 Std.
	Gesamt 6 LP	75 Std.	75 Std.	30 Std.
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen voraus. Die Modulprüfung ist in der Regel schriftlich (Klausur) und in deutscher Sprache. Kriterien und Abweichungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.			
Studien-/Referenzsemester	Referenzsemester: 6 Empfohlenes Semester: 6			
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, Beginn im Sommersemester			
Dauer	1 Semester			

Modul-Kennung Modul-Titel	VOMOD Einführung in Methoden der Modellierung in der Meereskunde			
Modultyp	Pflichtmodul in fachspezifischer Vertiefung Ozeanographie			
Qualifikationsziele/Angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden diverse Methoden und Verfahren der Modellierung in der Meereskunde und deren Anwendung für ausgewählte Fallstudien. Studierende sind in der Lage eigene ‚Modell-Codes‘ zu erstellen, sowie vorhandene Module anzuwenden bzw. zu modifizieren.			
Inhalt	Unter anderem werden folgende Themen (-komplexe) vorgestellt: Verschiedene Typen prognostischer und diagnostischer partieller Differentialgleichungen und die Behandlung von Anfangs- und Randwertproblemen. Finite Differenzenverfahren (explizit und implizit) und ihre Stabilitätsanalyse. Direkte und iterative Lösung linearer Gleichungssysteme. Mehrgitterverfahren. Lösung nicht-linearer Gleichungssysteme. Strukturierte und unstrukturierte Gitter, Gitterdispersion, sowie Diskretisierungen und numerische Diffusion. Kritische Analyse von Modellergebnissen in Kenntnis potentieller Fehlerquellen. Parallelisierung von Programmen. Soweit möglich werden Modell-Codes mit analytischen Lösungen verglichen.			
Lehrformen/SWS	Vorlesung (2 SWS) Übungen (2 SWS)			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlene: Erfolgreiche Teilnahme am Modul ‚Numerische Verfahren in den Geowissenschaften‘ (GNUM) sowie Kenntnisse in Analysis und Differentialrechnung (MATH 1+2), Kenntnis einer höheren Programmiersprache, z. B. FORTRAN oder C und MATLAB (GDVG).			
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch. Die Lehrveranstaltungssprache wird vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Material zur Vorlesung überwiegend auf Englisch.			
Verwendbarkeit des Moduls	Innerhalb des Studienganges: Grundlagen für Physikalische Ozeanographie-Vorlesungen, die Arbeiten in den Praktika und für Bachelorarbeiten. Für andere Bachelorstudiengänge: Geeignet als Wahl- oder Ergänzungsfachmodul für Physik und Hydrobiologie (Grundlage f. Ökosystem-Modellierung), Kenntnisse in Analysis und Differentialrechnung (MATH1+2) erforderlich. Das Modul ist für das Nebenfach Ozeanographie geeignet.			
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	Vorlesung	und	Präsenz	Selbststudium
	Übung		60 Std.	90 Std.
	Gesamt 6 LP		60 Std.	90 Std.
				Prüfungsvorbereitung 30 Std.
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen voraus. Die Modulprüfung ist in der Regel schriftlich (Klausur) und in deutscher Sprache. Kriterien und Abweichungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.			
Studien-/Referenzsemester	Referenzsemester: 5 Empfohlenes Semester: 5			
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, Beginn im Wintersemester			
Dauer	1 Semester			

Modul-Kennung Modul-Titel Modultyp	VOKUE Küsten und Schelfmeerozeanographie Pflichtmodul in Vertiefung Ozeanographie			
Qualifikationsziele/Angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden den grundlegenden Aufbau der Schelf- und Randmeere in Schichtung und Zirkulation und verstehen die wesentliche Dynamik, die diesem Aufbau zugrunde liegt.			
Inhalt	Vergleichende Betrachtung der küstennahen Schelfregionen und Randmeere. Hydrographie arider und humider Randmeere; Wechselwirkungen mit Land und Atmosphäre; Gezeiten; Mischung in Grenzschichten; wind- und thermohalin getriebene Zirkulation; Austauschprozesse von Oberflächen und Bodenvasser durch Passagen; Hydraulische Kontrolle; Frontenbildung; Auftriebsgebiete; Wassermassenanalyse; Typisierung von Ästuarien, Sediment- und Schwebstofftransport, Wellendynamik an Küsten, Erosion, Sedimentation.			
Lehrformen/SWS	Vorlesung (2 SWS)			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche: Keine Empfohlene: Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Fluidodynamik (GDYN), Messmethoden (VOMES), Regionale Ozeanographie (VOREG), Datenverarbeitung (GDVG).			
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch. Die Lehrveranstaltungssprache wird vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Material zur Vorlesung überwiegend auf Englisch.			
Verwendbarkeit des Moduls	Innerhalb des Studienganges: Physikalische Grundlagen für die Modellierungskurse und für beobachtende und modellierende Bachelorarbeiten. In anderen Bachelorstudiengängen: Geeignet als Wahl- oder Ergänzungsfachmodul für Geographie, Meteorologie, Geologie, Hydro-Biologie oder anderen Geowissenschaften. Das Modul ist für das Nebenfach Ozeanographie geeignet.			
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt):		Präsenz	Selbststudium	Prüfungsvorbereitung
	Vorlesung	30 Std.	30 Std.	30 Std.
	Gesamt 3 LP	30 Std.	30 Std.	30 Std.
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en)	Die Modulprüfung ist in der Regel schriftlich (Klausur) und in deutscher Sprache. Kriterien und Abweichungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.			
Studien-/Referenzsemester	Referenzsemester: 5 Empfohlenes Semester: 5			
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, Beginn im Wintersemester			
Dauer	1 Semester			

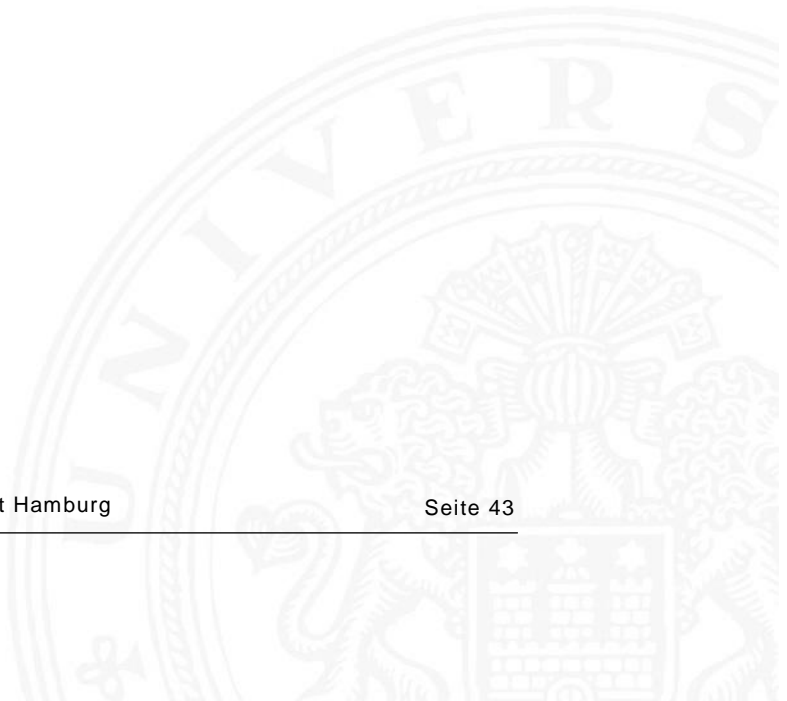
Modul-Kennung Modul-Titel Modultyp	VOKLI Rolle des Ozeans im Klima Pflichtmodul in Vertiefung Ozeanographie			
Qualifikationsziele/Angestrebte Lernergebnisse	Studierende haben die Kenntnis der klimarelevanten ozeanischen Prozesse und Phänomene (Ozean-Atmosphäre-Wechselwirkungen in hohen Breiten, die Rolle der Kaltwassersphäre). Sie haben einen Überblick über die Variabilität des Ozeans auf zwischenjährlichen und dekadischen Zeitskalen kennen gelernt.			
Inhalt	Strahlungsbilanz der Erde; Hydrologischer Zyklus, Wärme- und Stoffkreisläufe; Klimarelevante Prozesse; Rolle der Ozeanzirkulation im Klima; Ozean als Wärmespeicher, Meeresspiegelanstieg; Rolle des Meereises; Schwankungen der Ozeanzirkulation und des Erdklimas mit Zeitskalen von einigen Jahren bis mehreren tausend Jahren; El Nino, Nordatlantische Oszillation; Dansgaard-Oeschger-Zyklen; einfache Klimamodelle.			
Lehrformen/SWS	Vorlesung (2 SWS) Seminar oder Übung (2 SWS)			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Fluidynamik (GDYN), Regionale Ozeanographie (VOREG), Datenverarbeitung (GDVG); Ozeanmodellierung (VOMOD).			
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch. Die Lehrveranstaltungssprache wird vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Material zur Vorlesung überwiegend auf Englisch.			
Verwendbarkeit des Moduls	Innerhalb des Studienganges: Begleitende Information für relevante Bachelorarbeiten. In anderen Bachelorstudiengängen: Geeignet als Wahl- oder Ergänzungsfachmodul für Geographie, Meteorologie, Geologie, Hydro-Biologie oder anderen Geowissenschaften. Das Modul ist für das Nebenfach Ozeanographie geeignet.			
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	Vorlesung	und	Präsenz	Selbststudium
	Übung		60 Std.	90 Std.
	Gesamt 6 LP		60 Std.	90 Std.
				Prüfungsvorbereitung 30 Std.
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die erfolgreiche Teilnahme am Seminar oder den Übungen voraus. Die Modulprüfung ist in der Regel schriftlich (Klausur) und in deutscher Sprache. Kriterien und Abweichungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.			
Studien-/Referenzsemester	Referenzsemester: 6			
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, Beginn im Sommersemester			
Dauer	1 Semester			

Modul-Kennung	VODYN			
Modul-Titel	Einführung in die Dynamische Ozeanographie			
Modultyp	Pflichtmodul in fachspezifischer Vertiefung Ozeanographie			
Qualifikationsziele/Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben vertiefende Kenntnisse der Fluidmechanik für ungeschichtete und geschichtete Fluide im rotierenden System an (Geophysical Fluid Dynamics) erlangt. Sie wurden vertiefend mit den Methoden der theoretischen Ozeanographie (Skalierung, Linearisierung, Approximationen) konfrontiert.			
Inhalt	Phänomenologie dynamischer Prozesse im Ozean und deren mathematische Beschreibung. Unter anderem werden folgende Themen(-komplexe) behandelt: Großskalige Zirkulation und Vermischung, dynamische Instabilitäten (barotrop und baroklin), Wellen, Wirbel, Wirbelablösung, interne Wellen, Jets, topographische Effekte, Randströme, Intrusionen, bodengeführte Dichteströmungen, Konvektion.			
Lehrformen/SWS	Vorlesung (2 SWS) praktische Übungen (2 SWS)			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Erfolgreiche Teilnahme am Modul „Fluidmechanik in den Geowissenschaften“ (GDYN) sowie Kenntnisse in Analysis und Differentialrechnung (MATH1+2).			
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch. Die Lehrveranstaltungssprache wird vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Material zur Vorlesung überwiegend auf Englisch.			
Verwendbarkeit des Moduls	Innerhalb des Studienganges: Grundlagen für Bachelorarbeiten. Für andere Bachelorstudiengänge: geeignet als Wahl- oder Ergänzungsfachmodul für Physik, Meteorologie oder Hydrobiologie sowie anderen Geowissenschaften, Kenntnisse in Analysis und Differentialrechnung (MATH1+2) erforderlich. Das Modul ist für das Nebenfach Ozeanographie geeignet.			
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	Vorlesung	und	Präsenz	Selbststudium
	Übung		60 Std.	90 Std.
	Gesamt 6 LP		60 Std.	90 Std.
				Prüfungsvorbereitung 30 Std.
				30 Std.
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen voraus. Die Modulprüfung ist in der Regel schriftlich (Klausur) und in deutscher Sprache. Kriterien und Abweichungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.			
Studien-/Referenzsemester	Referenzsemester: 6			
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, Beginn im Sommersemester			
Dauer	1 Semester			

Modul-Kennung Modul-Titel Modultyp	VOGEZ Gezeiten Pflichtmodul in fachspezifischer Vertiefung Ozeanographie			
Qualifikationsziele/Angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben Studierende eine Übersicht über die Gezeitenerscheinungen in der festen Erde, im Meer und in der Atmosphäre erlangt, und die Methoden ihrer Untersuchung und ihre Modellierung kennen gelernt.			
Inhalt	Astronomisches gezeitenerzeugendes Potential (harmonische Analyse), Gleichungssystem zur Beschreibung der ozeanischen, terrestrischen und atmosphärischen Gezeitendynamik, zeitabhängige Darstellung der Gezeitenerscheinungen am festen Ort (linear, Flachwassergezeiten, Gezeitentafeln), Gleichgewichtsgezeit, ozeanische Gezeiten (Modelle für schematische Ozeanbecken, Modelle für die realen Ozeane), Mitschwingungsgezeiten (lineare analytische und numerische Modelle, Flachwasserdynamik), Vertikalverteilung der Gezeitenströmungen, interne Gezeiten, Gezeitenreibung und -vermischung, geo-physikalische Relevanz der Meeresgezeiten.			
Lehrformen/SWS	Vorlesung (2 SWS)			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlene: Kenntnisse in Analysis und Differential- und Integralrechnung (MATH1+2). Kenntnisse in Ozeandynamik und Ozeanwellen (GDYN).			
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch. Die Lehrveranstaltungssprache wird vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Material zur Vorlesung überwiegend auf Englisch.			
Verwendbarkeit des Moduls	Innerhalb des Studienganges: Grundlagen für Bachelorarbeiten. Für andere Bachelorstudiengänge: geeignet als Wahl- oder Ergänzungsfachmodul, hier Kenntnisse in Analysis und Differentialrechnung erforderlich sowie, wenn möglich, Einführung I + II (GEIN1, GEIN2). Das Modul ist für das Nebenfach Ozeanographie und das Nebenfach Geophysik geeignet.			
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt):		Präsenz	Selbststudium	Prüfungsvorbereitung
	Vorlesung	30 Std.	30 Std	30 Std.
	Gesamt 3LP	30 Std.	30 Std.	30 Std.
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en)	Die Modulprüfung ist in der Regel schriftlich (Klausur) und in deutscher Sprache. Kriterien und Abweichungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.			
Studien-/Referenzsemester	Referenzsemester: 6 Empfohlenes Semester: 6			
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, Beginn im Sommersemester			
Dauer	1 Semester			

Module aus dem Wahlfach

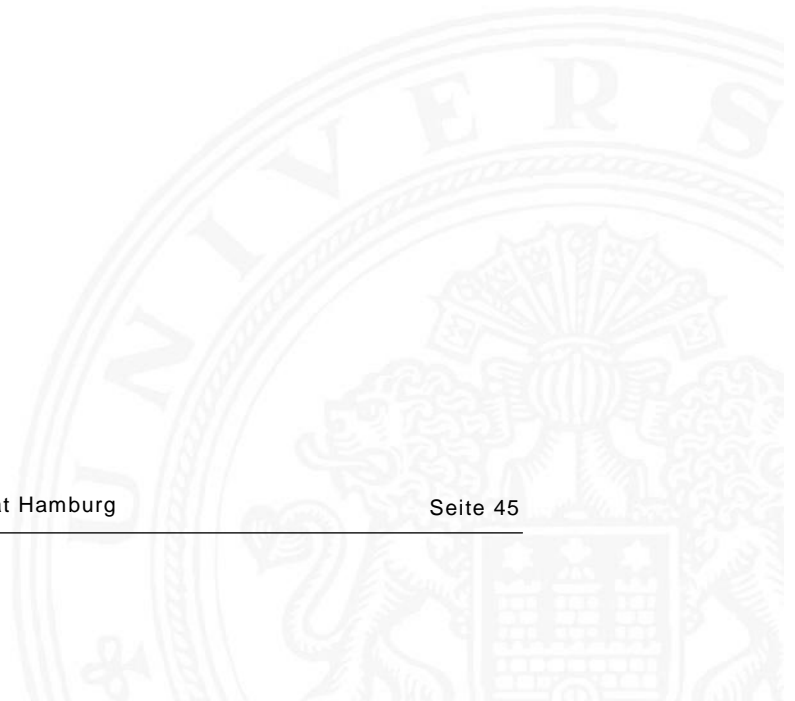
Modul-Kennung Modul-Titel Modultyp	WAHLBEREICH Wahlbereich Wahlmodul
Inhalte und Qualifikationsziele	Ziel des Wahlbereichs ist es, die im Bachelorstudium im Fach Geophysik/Ozeanographie erworbenen Kenntnisse durch Erwerb zusätzlicher Kenntnisse zu verbreitern. Es wird empfohlen, den Wahlbereich aus einem naturwissenschaftlichen, geowissenschaftlichen oder mathematischen Fach oder aus der Informatik zu wählen.
Unterrichtssprache	Nach Maßgabe des gewählten Fachs
Lehrformen	Nach Maßgabe des gewählten Fachs
Voraussetzungen für die Teilnahme	Nach Maßgabe des gewählten Fachs
Verwendbarkeit des Moduls	Nach Maßgabe des gewählten Fachs
Studienabschnitt/-semester	empfohlene Semester: 4, 5 und 6
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-)Prüfung(en)	Nach Maßgabe des gewählten Fachs.
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 18 Leistungspunkte ABK- Anteil nach Maßgabe des gewählten Fachs
Häufigkeit des Angebots	Nach Maßgabe des gewählten Fachs
Dauer	3 Semester



Module aus der Mathematik

Modul-Kennung	MATH 1			
Modul-Titel	Mathematik für Studierende der Bachelorstudiengänge Geophysik/Ozeanographie, Meteorologie und Physik			
Modultyp	Pflichtmodul			
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden lernen die Struktur mathematischer Gesetze und Beweisführungen kennen. - Sie sind mit dem Begriff der Konvergenz und des Grenzwertes vertraut und können Grenzwerte von Folgen und Funktionen ermitteln. - Sie erfassen den Zusammenhang zwischen der Lösungsstruktur von Systemen linearer Gleichungssysteme und der Vektorraumstruktur. - Sie sind sensibilisiert für die Problematik eines stark vereinfachenden Umgangs mit mathematischen Begriffen. - Sie können Funktionen einer Veränderlichen sicher differenzieren und integrieren. 			
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Die Zahlbereiche N, Q, R und C - Vektoren und Vektorräume - Konvergente Folgen und Reihen - Lineare Gleichungssysteme - Stetigkeit und Differenzierbarkeit (von Funktionen in einer Veränderlichen) - Integration solcher Funktionen 			
Lehrformen/SWS	Vorlesung im Umfang von 4 SWS Übungen im Umfang von 2 SWS Bearbeitung von Übungsaufgaben als Hausaufgaben.			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine			
Unterrichtssprache	In der Regel Deutsch. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.			
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Physik, Geophysik/Ozeanographie und Meteorologie. Innerhalb des Bachelor-Studienganges: Das Modul vermittelt eine breite mathematische Grundausbildung. In anderen Studiengängen: Es eignet sich als mathematisches Wahl- oder Ergänzungsfach.			
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	Gesamtaufwand	Präsenz	Selbststudium	Prüfungsvorbereitung
	8 LP	90 Std.	100 Std.	50 Std.
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en)	<p>Modulabschlussprüfung: Klausur Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Für die Prüfungsart „Klausur“ gilt folgende ergänzende Regelung:</p> <p>Art und Umfang von nicht-obligatorischen Studienleistungen (in der Regel Bearbeitung von Übungsaufgaben als Hausaufgaben) werden zu Beginn der Veranstaltung festgelegt und bekannt gegeben. Zu diesem Zeitpunkt wird ebenfalls festgelegt und bekannt gegeben, in welcher Weise erfolgreich erbrachte Studienleistungen zum Erwerb eines Bonus führen. Der Bonus darf 40 % der Mindestanforderung für das Bestehen der Prüfungsklausur nicht überschreiten. Er kann zu einer Verbesserung der Notenziffer der Modulabschlussprüfung um maximal 0.3 führen.</p>			
Studiensemester/ Referenzsemester	Für Studierende des B.Sc. Geophysik/Ozeanographie: Referenzsemester: 3. FS			

	Empfohlenes Semester: 1. FS
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, im Wintersemester
Dauer	1 Semester



Modul-Kennung	MATH 2			
Modul-Titel	Mathematik für Studierende der Bachelorstudiengänge Geophysik/Ozeanographie, Meteorologie und Physik			
Modultyp	Pflichtmodul			
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden sind im Umgang mit Folgen von Funktionen vertraut. - Sie können den Begriff der Konvergenz auf Funktionenfolgen anwenden und kennen die Darstellung der wichtigen Funktionen durch ihre Taylor-Reihe und Fourier-Reihe. - Die Studierenden kennen die Struktur und Gesetzmäßigkeiten von Hilberträumen. Sie sind sicher im Umgang mit endlich-dimensionalen Hilberträumen. - Sie können gewöhnliche Differentialgleichungen klassifizieren und wissen um Bedingungen ihrer (eindeutigen) Lösbarkeit. - Sie können einfache Lösungsmethoden für gewöhnliche Differentialgleichungen anwenden. - Sie sind vertraut mit den Eigenschaften von Funktionen mehrerer Veränderlicher und sind sicher im Umgang mit Differentialoperationen. 			
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Funktionenfolgen - Hilberträume - Fourier-Reihen - Gewöhnliche Differentialgleichungen - Differentialrechnung im \mathbb{R}^n 			
Lehrformen/SWS	Vorlesung im Umfang von 4 SWS Übungen im Umfang von 2 SWS Bearbeitung von Übungsaufgaben als Hausaufgaben			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: Keine Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Modulprüfung im Modul MATH 1.			
Unterrichtssprache	In der Regel Deutsch. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.			
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Physik, Geophysik/Ozeanographie und Meteorologie. Innerhalb des Bachelor-Studienganges: Das Modul vermittelt eine breite mathematische Grundausbildung. In anderen Studiengängen: Es eignet sich als mathematisches Wahl- oder Ergänzungsfach.			
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	Gesamtaufwand	Präsenz	Selbststudium	Prüfungsvorbereitung
	8 LP	90 Std.	100 Std.	50 Std.
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en)	<p>Modulabschlussprüfung: Klausur Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Für die Prüfungsart „Klausur“ gilt folgende ergänzende Regelung:</p> <p>Art und Umfang von nicht-obligatorischen Studienleistungen (in der Regel Bearbeitung von Übungsaufgaben als Hausaufgaben) werden zu Beginn der Veranstaltung festgelegt und bekannt gegeben. Zu diesem Zeitpunkt wird ebenfalls festgelegt und bekannt gegeben, in welcher Weise erfolgreich erbrachte Studienleistungen zum Erwerb eines Bonus führen. Der Bonus darf 40 % der Mindestanforderung für das Bestehen der Prüfungsklausur nicht überschreiten. Er kann zu einer Verbesserung der Notenziffer der Modulabschlussprüfung um maximal 0.3 führen.</p>			
Studiensemester/Referenzsem	Für Studierende des B.Sc. Geophysik/Ozeanographie: Referenzsemester: 4. FS			

ester	Empfohlenes Semester: 2. FS
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, im Sommersemester
Dauer	1 Semester

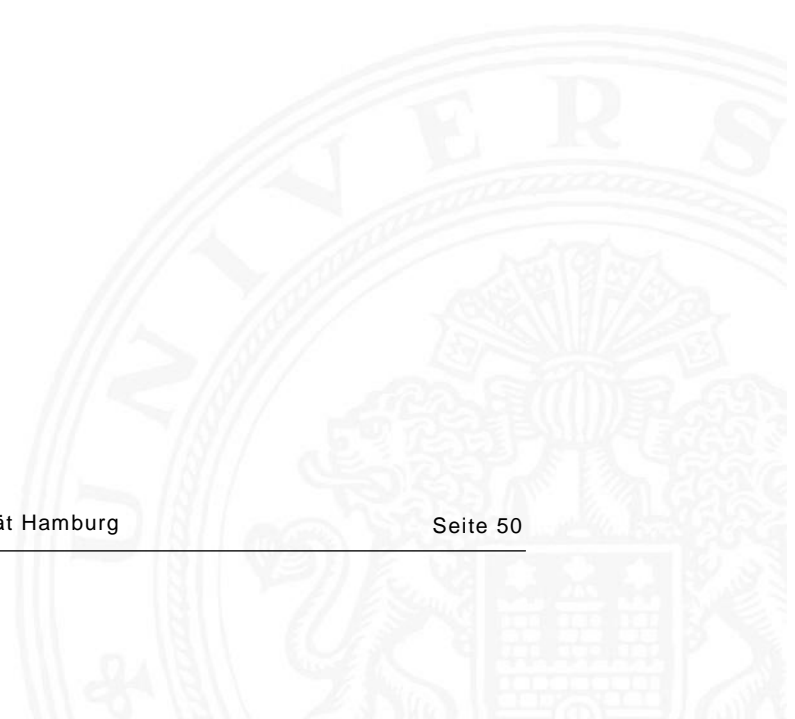


Modul-Kennung	MATH 3			
Modul-Titel	Mathematik für Studierende der Bachelorstudiengänge Geophysik/Ozeanographie, Meteorologie und Physik			
Modultyp	Pflichtmodul			
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden kennen die Gesetzmäßigkeiten der Integration im \mathbb{R}^n. Sie kennen den Unterschied zwischen dem Riemannschen und dem Lebegueschen Integrationsbegriff. - Sie kennen die klassischen Integralsätze und können sie auf die Funktion im \mathbb{R}^3 sicher anwenden. - Sie sind vertraut mit den Gesetzmäßigkeiten von Distributionen einschließlich der Delta-Distribution und ihrer Ableitungen. - Sie können die Fourier-Transformation sicher anwenden. - Die Studierenden können einfache Typen partieller Differentialgleichungen erkennen und angemessene Lösungsmethoden anwenden. 			
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Integration im \mathbb{R}^n - Die klassischen Integralsätze - Distributionen und Fourier-Transformation - Partielle Differentialgleichungen 			
Lehrformen/SWS	Vorlesung im Umfang von 4 SWS Übungen im Umfang von 2 SWS Bearbeitung von Übungsaufgaben als Hausaufgaben			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: Keine Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Modulprüfung in den Modulen MATH 1 und MATH 2.			
Unterrichtssprache	In der Regel Deutsch. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.			
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Geophysik/Ozeanographie, Meteorologie und Physik. Innerhalb der Bachelor-Studiengänge: Das Modul vermittelt eine breite mathematische Grundausbildung. In anderen Studiengängen: Es eignet sich als mathematisches Wahl- oder Ergänzungsfach.			
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	Gesamtaufwand	Präsenz	Selbststudium	Prüfungsvorbereitung
	8 LP	90 Std.	100 Std.	50 Std.
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en)	<p>Modulabschlussprüfung: Klausur Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Für die Prüfungsart „Klausur“ gilt folgende ergänzende Regelung:</p> <p>Art und Umfang von nicht-obligatorischen Studienleistungen (in der Regel Bearbeitung von Übungsaufgaben als Hausaufgaben) werden zu Beginn der Veranstaltung festgelegt und bekannt gegeben. Zu diesem Zeitpunkt wird ebenfalls festgelegt und bekannt gegeben, in welcher Weise erfolgreich erbrachte Studienleistungen zum Erwerb eines Bonus führen. Der Bonus darf 40 % der Mindestanforderung für das Bestehen der Prüfungsklausur nicht überschreiten. Er kann zu einer Verbesserung der Notenziffer der Modulabschlussprüfung um maximal 0.3 führen.</p>			
Studiensemester/ Referenzsemester	Für Studierende des B.Sc. Geophysik/Ozeanographie: Referenzsemester: 5. FS Empfohlenes Semester: 3. FS			
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, im Wintersemester			
Dauer	1 Semester			

Module aus der Physik

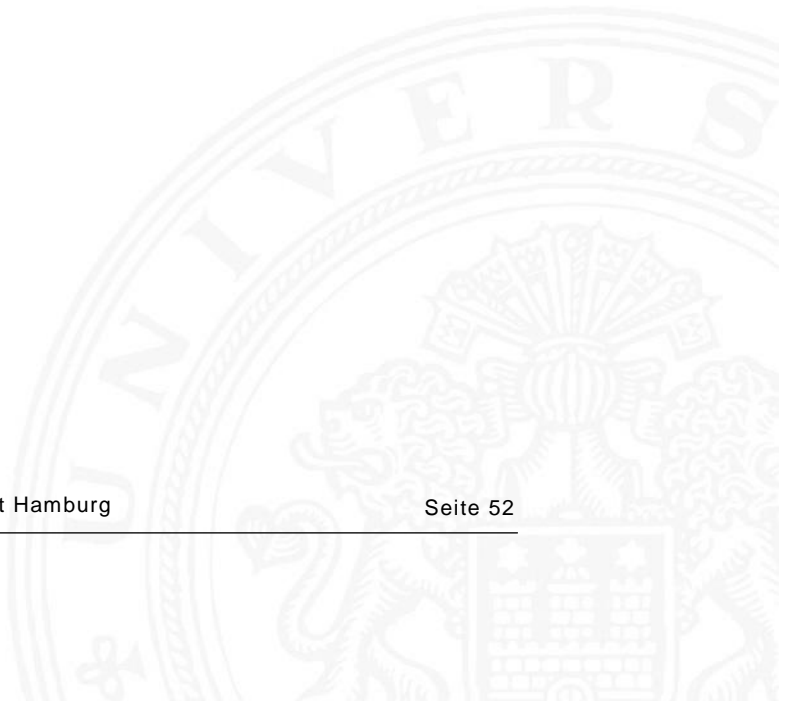
Modul-Kennung	PHY-E1			
Modul-Titel	Physik I			
Modultyp	Pflichtmodul			
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden kennen die grundlegenden Phänomene der Mechanik und Wärmelehre. - Sie können mechanische und thermische Vorgänge einordnen und erklären. - Sie haben einen Einblick in die Grundlagen theoretischer Begriffsbildung erworben und können die dazugehörigen mathematischen Methoden anwenden. - Die Studierenden haben ein erstes Verständnis für den Zusammenhang zwischen experimenteller Beobachtung und theoretischer Beschreibung im Rahmen der Newton'schen Mechanik gewonnen und sind in der Lage mechanischer Phänomene mathematisch (z.B. in Form geeigneter Differentialgleichungen) zu formulieren. 			
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Das Modul wird als integrierter Kurs der Experimental- und Theoretischer Physik angeboten. Physikalische Inhalte und zugehörige mathematische Methoden sind im Folgenden dargestellt: - Kinematik eines Massenpunktes – Vektoralgebra - Dynamik eines Massenpunktes – Parametrisierung von Kurven, Differenzieren vektorwertiger Funktionen und einfache Differentialgleichungen - Arbeit und Energie, konservative Kräfte – Wegintegral, totales Differential, Gradient, Taylor-Entwicklung - Dynamik von Massenpunktsystemen, Energie- und Impulserhaltung – Klassifizierung und Lösungsmethoden gewöhnlicher Differentialgleichungen - Gravitation und Kepler'sche Gesetze - Spezielle Relativität - Dynamik starrer Körper – Volumenintegral - Drehimpuls und Drehmoment - Mechanische Schwingungen – komplexe Zahlen, Schwingungsgleichung, Fourier-Reihe - Mechanische Wellen – Wellengleichung - Wärmelehre 			
Lehrformen/SWS	Vorlesungen im Umfang von 7 SWS (Physik I: 4 SWS, Einführung in die Theoretische Physik I: 3 SWS) Übungen im Umfang von 3 SWS			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine			
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel wird mindestens eine Übungsgruppe in englischer Sprache angeboten.			
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Physik, Geophysik/Ozeanographie und Meteorologie. Pflichtmodul im BA-MA-Studiengang LA an Gymnasien. Innerhalb des Bachelor-Studienganges: Das Modul vermittelt essentielle physikalische Grundkenntnisse. In anderen Studiengängen: Es eignet sich als physikalisches Wahl- oder Ergänzungsfach.			
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	Gesamtaufwand	Präsenz	Selbststudium	Prüfungsvorbereitung
	12 LP	150	160 Std.	50 Std.

	Std.
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en)	<p>Modulabschlussprüfung: Klausur Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Für die Prüfungsart „Klausur“ gilt folgende ergänzende Regelung: Art und Umfang von nicht-obligatorischen Studienleistungen (in der Regel Bearbeitung von Übungsaufgaben als Hausaufgaben) werden zu Beginn der Veranstaltung festgelegt und bekannt gegeben. Zu diesem Zeitpunkt wird ebenfalls festgelegt und bekannt gegeben, in welcher Weise erfolgreich erbrachte Studienleistungen zum Erwerb eines Bonus führen. Der Bonus darf 40 % der Mindestanforderung für das Bestehen der Prüfungsklausur nicht überschreiten. Er kann zu einer Verbesserung der Notenziffer der Modulabschlussprüfung um maximal 0.3 führen.</p>
Studiensemester/ Referenzsemester	<p>Für Studierende des B.Sc. Geophysik/Ozeanographie: Empfohlenes Semester: 1. FS Referenzsemester: 3. FS</p>
Häufigkeit des Angebots	Semesterlich
Dauer	1 Semester



Modul-Kennung Modul-Titel Modultyp	PHY-E2 Physik II Pflichtmodul			
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden kennen die grundlegenden Phänomene der Elektrizität, des Magnetismus und der Optik. - Sie können elektromagnetische Vorgänge einordnen und erklären. - Sie haben Einblick in die theoretische Begriffsbildung klassischer Felder erlangt. - Sie können die Rechenmethoden der Vektoranalysis auf einfache physikalische Problemstellungen anwenden. - Sie verstehen den Zusammenhang zwischen experimenteller Beobachtung und theoretischer Beschreibung im Rahmen der Maxwell-Theorie und sind in der Lage elektromagnetische Phänomene mathematisch zu formulieren. 			
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Das Modul wird als integrierter Kurs der Experimental- und Theoretischer Physik angeboten. Physikalische Inhalte und zugehörige mathematische Methoden sind im Folgenden dargestellt: - Elektrostatik – Vektoranalysis: mehrdimensionale Integrale, Integralsatz von Gauß, Kugel- und Zylinderkoordinaten, Poisson-Gleichung - Magnetismus – Integralsatz von Stokes - Elektrostatische Felder in Materie - Statische Magnetfelder in Materie - Elektrische Leitung – Kontinuitätsgleichung - Zeitabhängige elektromagnetische Felder – Erhaltungssätze der Elektrodynamik - Wechselströme - Elektromagnetische Wellen – Fourier-Integrale - Geometrische Optik - Interferenz und Beugung - Elektrodynamik und Relativität 			
Lehrformen/SWS	Vorlesungen im Umfang von 7 SWS (Physik II: 4 SWS, Einführung in die Theoretische Physik II: 3 SWS) Übungen im Umfang von 3 SWS			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: Keine Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Modulprüfung im Modul PHYSIK I			
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel wird mindestens eine Übungsgruppe in englischer Sprache angeboten.			
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Physik, Geophysik/Ozeanographie und Meteorologie. Pflichtmodul im BA-MA-Studiengang LA an Gymnasien. Innerhalb des Bachelor-Studienganges: Das Modul vermittelt essentielle physikalische Grundkenntnisse. In anderen Studiengängen: Es eignet sich als physikalisches Wahl- oder Ergänzungsfach.			
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	Gesamtaufwand	Präsenz	Selbststudium	Prüfungsvorbereitung
	12 LP	150 Std.	160 Std.	50 Std.
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung	Modulabschlussprüfung: Klausur Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Für die Prüfungsart „Klausur“ gilt folgende ergänzende Rege-			

fung(en)	lung: Art und Umfang von nicht-obligatorischen Studienleistungen (in der Regel Bearbeitung von Übungsaufgaben als Hausaufgaben) werden zu Beginn der Veranstaltung festgelegt und bekannt gegeben. Zu diesem Zeitpunkt wird ebenfalls festgelegt und bekannt gegeben, in welcher Weise erfolgreich erbrachte Studienleistungen zum Erwerb eines Bonus führen. Der Bonus darf 40 % der Mindestanforderung für das Bestehen der Prüfungsklausur nicht überschreiten. Er kann zu einer Verbesserung der Notenziffer der Modulabschlussprüfung um maximal 0.3 führen.
Studiensemester/ Referenzsemester	Für Studierende des B.Sc. Geophysik/Ozeanographie: Empfohlenes Semester: 2. FS Referenzsemester: 4. FS
Häufigkeit des Angebots	Semesterlich
Dauer	1 Semester



Modul-Kennung Modul-Titel	PHY-AP Physikalisches Praktikum für Studierende der Naturwissenschaften Pflichtmodul	
Modultyp		
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden lernen experimentelle Methoden und Instrumente der Physik kennen. - Sie wenden die in den Modulen Physik I und Physik II erlernten Gesetze praktisch an und überprüfen sie in einfachen Versuchsaufbauten, die teilweise selbst zu erstellen sind. - Sie erlernen den kritischen Umgang mit Messergebnissen; Sie können experimentelle Fehler abschätzen sowie deren Ursache erkennen (ABK). - Sie können Messprotokolle anfertigen und wissen um deren Wichtigkeit für verantwortungsvolles wissenschaftliches Arbeiten. - Sie sind in der Lage Versuchsdurchführung, Messergebnisse und deren Interpretation mündlich und schriftlich darzustellen (ABK). - Sie haben erste Erfahrung mit der Durchführung von Projekten im Team gesammelt (ABK). 	
Inhalt	Physikalisches Praktikum I: 12 grundlegende Versuche aus den Bereichen: Mechanik und Wärmelehre, Elektrizität und Magnetismus, Wellen. Physikalisches Praktikum II: 12 grundlegende Versuche aus den Bereichen: Atomphysik, Elektronik, Optik, Schwingungen.	
Lehrformen/SWS	Praktikum I: 5 SWS Praktikum II: 5 SWS	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: Keine Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Teilnahme am Modul PHYSIK I	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch.	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Physik, Geophysik/Ozeanographie und Meteorologie. Pflichtmodul in den Bachelor-Master-Studiengängen LA an Gymnasien, LA Berufliche Schulen, LA Primarstufe und Sekundarstufe 1 und LA an Sonderschulen. Innerhalb des Bachelor-Studienganges: Das Modul vermittelt essentielle physikalische Grundkenntnisse. In anderen Studiengängen: Es eignet sich als physikalisches Wahl- oder Ergänzungsfach.	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	Gesamt: 16 LP (ABK-Anteil: 8 LP)	<u>Im Bachelor-Studiengang Meteorologie:</u> 8 LP, davon 4 LP im ABK-Bereich. <u>Im Bachelor-Studiengang Geophysik/Ozeanographie:</u> 16 LP, davon 8 LP im ABK-Bereich. Das Praktikum II kann in zwei Teilen von jeweils 6 Versuchen durchgeführt werden.
Art, Voraussetzungen und Sprache der (Teil-) Prüfung(en)	Modulprüfung: Erfolgreiche Praktikumsabschlüsse Erfolgreiche Durchführung von 2 mal 12 Versuchen und Anfertigung der dazugehörigen Versuchsprotokolle. Der Nachweis erfolgt in der Regel über Testate.	
Studiensemester	Für Studierende des B.Sc. Geophysik/Ozeanographie:	

ter/Referenzsemester	Empfohlenes Semester: 1. FS für Physikalische Praktikum I, 2. FS für Physikalische Praktikum II Referenzsemester: 3. FS
Häufigkeit des Angebots	Zweimal pro Semester: als Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit oder vorlesungsbegleitend.
Dauer	2 Semester. In geophysikalischen Studiengängen kann sich das gesamte Praktikums-Modul über 3 Semester erstrecken.

Zu § 23 Inkrafttreten

Zu § 23 Absatz 1:

Diese fachspezifischen Bestimmungen treten am Tage nach der Genehmigung durch das Präsidium der Universität in Kraft. Sie gelten erstmals für Studierende, die ihr Studium zum Wintersemester 2009/2010 aufnehmen.

Hamburg, den 1. November 2010

Universität Hamburg