

Modul MGPHW001 Geophysik für Fortgeschrittene I-A	
Modulcode	MGPHW001
Modultitel (deutsch)	Geophysik für Fortgeschrittene I-A
Modultitel (englisch)	Advanced Geophysics I-A
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Allgemeine Geophysik (<i>Prof. Dr. Nina Kukowski</i>), Dozent für Allgemeine Geophysik (<i>PD Dr. Thomas Jahr</i>), Professur für Angewandte Geophysik (<i>Prof. Dr. Ulrich Wegler</i>) * <i>*je nach Zuordnung der Mehrzahl der Lehrveranstaltungen</i>
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	zu belegen sind 4 Komponenten aus dem Angebot der Geophysik: 1)2V/1Ü: Gekoppelte Geoprosesse in der Lithosphäre (3 LP) 2)1V, 2Ü: Visualisierung von geophysikal. Daten (3 LP) 3)2V, 1Ü: Potentialverfahren und Supraleitung (3 LP) 4)2V/1Ü: Reflexionsseismische Datenakquisition & Prozessing (3 LP) 5)2V, 1Ü: Seismologie und Georisiken (3 LP) 6)3V, Ü: Petrophysik (3 LP) 7)3V/Ü: Rheologie (3 LP) 8)2S: Literaturseminar zu aktuellen Themen der Geophysik I (3 LP) 9)3V/Ü: je nach aktuellem Angebot (3 LP)
Leistungspunkte (ECTS credits)	12 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	- h
- Präsenzstunden	180 h
- Selbststudium	180 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	

Inhalte

1. Deformations- und Transportprozesse in der Lithosphäre samt ihrer physikalisch-mathematischen Beschreibung. Ausgewählte Beispiele von rückkoppelnden Prozessen: Klima und Tektonik in der Gebirgsbildung, Inversion, also die Folgen alternierender Kompression und Extension.
2. Strategien der Darstellung geophysikalischer Messergebnisse und Modellierungen (z.B. gridding, kriging), Umgang mit freier software zur Visualisierung dieser Daten (z.B. gmt, gnuplot, paraview).
3. Die Potentialverfahren, Gravimetrie, Magnetik, Geoelektrik und Elektromagnetik werden bezüglich ihres theoretischen Hintergrundes und ihren Anwendungen auch für kontinuierliche Beobachtungen in geophysikalischen Observatorien vertieft erläutert. Die Mess-Systeme werden gerade für hochauflösende Gravimeter und Magnetometer zunehmend auch mittels Supraleitung betrieben. Die Supraleitung wird grundlegend aber auch hinsichtlich der speziellen Anwendung in der Geophysik erklärt.
4. Konfiguration seismischer Akquisition, Quellsignale, Bearbeitung seismischer Daten: Stapelung, Filterung, Migration.
5. Erdbebenprozesse in verschiedenen tektonischen Settings (Subduktionszonen, intrakontinentale Bereiche, b-Wert, Propagation der seismischen Ruptur, Auswirkung von Erdbeben an der Oberfläche, d.h. dem Lebensraum des Menschen.
6. Methoden zur Messung physikalischer Gesteinseigenschaften. Durchführung eigener Messungen im Labor des IGW. Die Lehrveranstaltung bietet eine Einführung in die Petrophysik, wobei die selbstständige Bestimmung physikal. Parameter verschiedener Gesteine im Vordergrund steht, z. B. Dichte, Porosität, Permeabilität, Geschwindigkeiten elastischer Wellen, spezif. elektrischer Widerstand, magnet. Suszeptibilität und Temperaturleitfähigkeit, mineral. und chem. Zusammensetzung, Textur. In einer fachübergreifenden Gesteinsansprache werden auch geolog. und mineralog. Untersuchungsmethoden angewandt.
7. Verhalten von Mineralen und Gesteinen bei verschiedenen Druck-Temperatur-Zeit-Bedingungen. Deformation und Materialfließen: elastisches, plastisches, viskoses und bruchhaftes Verhalten, Kriechen, Gitterdefekte. Anwendungen u.a. in Seismologie, Geothermie, Deformationsanalyse.
8. In diesem Seminar wird neue Literatur zu wichtigen Forschungsthemen (z.B. in Zusammenhang mit Forschungsschwerpunkten des IGW, also kontinentaler Sedimentbecken, Subduktionszonen, Biogeophysik; bzw. Themen von allgemeinem geowissenschaftlichen Interesse wie dem Zusammenspiel von Klima und Tektonik, Erdbebenprozessen o.a.

Lern- und Qualifikationsziele

In diesem fachübergreifenden Modul werden geowissenschaftlich relevante Prozesse in verschiedenen Skalenbereichen miteinander verknüpft. Die Kenntnis geophysikalischer Felder und Verfahren wird vertieft, wobei Schwerpunkte auf reflexionsseismischen Arbeitstechniken und petrophysikalischen Laborverfahren liegen. Sicherer Umgang mit Werkzeugen zur Darstellung der eigenen Arbeitsergebnisse. Fachübergreifendes Denken, Kommunikations- und Teamfähigkeit werden dabei trainiert. Vorbereitung auf die Forschungsmodule und die Masterarbeit.

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Je nach gewählten Lehrveranstaltungen regelmäßige Hausaufgaben, Berichte oder Präsentationen.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung (100 %)
Empfohlene Literatur	<p>Literatur nach Vorgabe der Dozenten, besonders empfohlen wird:</p> <p>Fowler, C.M.R. (21005): The solid Earth. Cambridge Univ. Press, 2005, 685pp.</p> <p>Turcotte, D.L., & G. Schubert, G. (2002): Geodynamics, Cambridge Univ. Press, 456pp.</p> <p>Torge, W., 1989: Gravimetry. de Gruyter, New York, 465S.</p> <p>Lanza, R. & A. Meloni (2006): The Earth's Magnetism. Springer, Berlin, 278 pp.</p> <p>Telford, W.M., Geldart, L.P., Sheriff, R.E., & D.A. Keys, (1990): Applied Geophysics. Cambridge Univ. Press., 796 pp.</p> <p>Annett, J. F. (2005): Superconductivity, superfluids, and condensates. Oxford Univ. Press, Oxford, 200 pp.</p> <p>Shearer, P.M. (2009): Introduction to Seismology. Cambridge Univ. Press, 396 pp.</p> <p>Sheriff, R.E. & L.P. Geldart (1995): Exploration Seismology, Cambridge Univ. Press, 592pp.</p> <p>Stein, S. & M. Wysession (2003): An Introduction to Seismology: Earthquakes, and Earth Structure. Blackwell, 498 pp.</p> <p>Knödel, K., Krummel, H. & G. Lange (20052): Handbuch zur Erkundung des Untergrundes von Deponien und Altlasten, Bd. 3. Geophysik. Springer, 1063 S.</p>
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch

Modul MGPHW002 Geophysik für Fortgeschrittene I-B	
Modulcode	MGPHW002
Modultitel (deutsch)	Geophysik für Fortgeschrittene I-B
Modultitel (englisch)	Advanced Geophysics I-B
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Allgemeine Geophysik (<i>Prof. Dr. Nina Kukowski</i>), Dozent für Allgemeine Geophysik (<i>PD Dr. Thomas Jahr</i>), Professur für Angewandte Geophysik (<i>Prof. Dr. Ulrich Wegler</i>) * <i>*je nach Zuordnung der Mehrzahl der Lehrveranstaltungen</i>
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	zu wählen sind Komponenten im Umfang von insgesamt 18 LP aus dem Angebot der Geophysik: 1) 2V/1Ü: Gekoppelte Geoprosesse in der Lithosphäre (3 LP) 2) 1V, 2Ü: Visualisierung von geophysikal. Daten (3 LP) 3) 2V, 1Ü: Potentialverfahren und Supraleitung (3 LP) 4) 2V/1Ü: Reflexionsseismische Datenakquisition & Prozessing (3 LP) 5) 2V, 1Ü: Seismologie und Georisiken (3 LP) 6) 3V, Ü: Petrophysik (3 LP) 7) 3V/Ü: Rheologie (3 LP) 8) 2S: Literaturseminar zu aktuellen Themen der Geophysik I (3 LP) 9) 3V/Ü: je nach aktuellem Angebot (3 LP)
Leistungspunkte (ECTS credits)	18 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	540 h
- Präsenzstunden	270 h
- Selbststudium	270 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	

Inhalte	<p>1. Deformations- und Transportprozesse in der Lithosphäre samt ihrer physikalisch-mathematischen Beschreibung. Ausgewählte Beispiele von rückkoppelnden Prozessen: Klima und Tektonik in der Gebirgsbildung, Inversion, also die Folgen alternierender Kompression und Extension.</p> <p>2. Strategien der Darstellung geophysikalischer Messergebnisse und Modellierungen (z.B. gridding, kriging), Umgang mit freier software zur Visualisierung dieser Daten (z.B. gmt, gnuplot, paraview).</p> <p>3. Die Potentialverfahren, Gravimetrie, Magnetik, Geoelektrik und Elektromagnetik werden bezüglich ihres theoretischen Hintergrundes und ihren Anwendungen auch für kontinuierliche Beobachtungen in geophysikalischen Observatorien vertieft erläutert. Die Mess-Systeme werden gerade für hochauflösende Gravimeter und Magnetometer zunehmend auch mittels Supraleitung betrieben. Die Supraleitung wird grundlegend aber auch hinsichtlich der speziellen Anwendung in der Geophysik erklärt.</p> <p>4. Konfiguration seismischer Akquisition, Quellensignale, Bearbeitung seismischer Daten: Stapelung, Filterung, Migration.</p> <p>5. Erdbebenprozesse in verschiedenen tektonischen Settings (Subduktionszonen, intrakontinentale Bereiche, b-Wert, Propagation der seismischen Ruptur, Auswirkung von Erdbeben an der Oberfläche, d.h. dem Lebensraum des Menschen.</p> <p>6. Methoden zur Messung physikalischer Gesteinseigenschaften. Durchführung eigener Messungen im Labor des IGW. Die Lehrveranstaltung bietet eine Einführung in die Petrophysik, wobei die selbstständige Bestimmung physikal. Parameter verschiedener Gesteine im Vordergrund steht, z. B. Dichte, Porosität, Permeabilität, Geschwindigkeiten elastischer Wellen, spezif. elektrischer Widerstand, magnet. Suszeptibilität und Temperaturleitfähigkeit, mineral. und chem. Zusammensetzung, Textur. In einer fachübergreifenden Gesteinsansprache werden auch geolog. und mineralog. Untersuchungsmethoden angewandt.</p> <p>7. Verhalten von Mineralen und Gesteinen bei verschiedenen Druck-Temperatur-Zeit-Bedingungen. Deformation und Materialfließen: elastisches, plastisches, viskoses und bruchhaftes Verhalten, Kriechen, Gitterdefekte. Anwendungen u.a. in Seismologie, Geothermie, Deformationsanalyse.</p> <p>8. In diesem Seminar wird neue Literatur zu wichtigen Forschungsthemen (z.B. in Zusammenhang mit Forschungsschwerpunkten des IGW, also kontinentaler Sedimentbecken, Subduktionszonen, Biogeophysik; bzw. Themen von allgemeinem geowissenschaftlichen Interesse wie dem Zusammenspiel von Klima und Tektonik, Erdbebenprozessen o.a.</p>
Lern- und Qualifikationsziele	<p>In diesem fachübergreifenden Modul werden geowissenschaftlich relevante Prozesse in verschiedenen Skalenbereichen miteinander verknüpft. Die Kenntnis geophysikalischer Felder und Verfahren wird vertieft, wobei Schwerpunkte auf reflexionsseismischen Arbeitstechniken und petrophysikalischen Laborverfahren liegen. Sicherer Umgang mit Werkzeugen zur Darstellung der eigenen Arbeitsergebnisse. Fachübergreifendes Denken, Kommunikations- und Teamfähigkeit werden dabei trainiert. Vorbereitung auf die Forschungsmodule und die Masterarbeit.</p>

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Je nach gewählten Lehrveranstaltungen regelmäßige Hausaufgaben, Berichte oder Präsentationen.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung (100 %)
Empfohlene Literatur	<p>Literatur nach Vorgabe der Dozenten, besonders empfohlen wird:</p> <p>Fowler, C.M.R. (21005): The solid Earth. Cambridge Univ. Press, 2005, 685pp.</p> <p>Turcotte, D.L., & G. Schubert, G. (2002): Geodynamics, Cambridge Univ. Press, 456pp.</p> <p>Torge, W., 1989: Gravimetry. de Gruyter, New York, 465S.</p> <p>Lanza, R. & A. Meloni (2006): The Earth's Magnetism. Springer, Berlin, 278 pp.</p> <p>Telford, W.M., Geldard, L.P., Sheriff, R.E., & D.A. Keys, (1990): Applied Geophysics. Cambridge Univ. Press., 796 pp.</p> <p>Annett, J. F. (2005): Superconductivity, superfluids, and condensates. Oxford Univ. Press, Oxford, 200 pp.</p> <p>Shearer, P.M. (2009): Introduction to Seismology. Cambridge Univ. Press, 396 pp.</p> <p>Sheriff, R.E. & L.P. Geldart (1995): Exploration Seismology, Cambridge Univ. Press, 592pp.</p> <p>Stein, S. & M. Wysession (2003): An Introduction to Seismology: Earthquakes, and Earth Structure. Blackwell, 498 pp.</p> <p>Knödel, K., Krummel, H. & G. Lange (20052): Handbuch zur Erkundung des Untergrundes von Deponien und Altlasten, Bd. 3. Geophysik. Springer, 1063 S.</p>
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch

Modul MGPHW003 Geophysik für Fortgeschrittene II-A	
Modulcode	MGPHW003
Modultitel (deutsch)	Geophysik für Fortgeschrittene II-A
Modultitel (englisch)	Advanced Geophysics II-A
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Allgemeine Geophysik (<i>Prof. Dr. Nina Kukowski</i>), Dozent für Allgemeine Geophysik (<i>PD Dr. Thomas Jahr</i>), Professur für Angewandte Geophysik (<i>Prof. Dr. Ulrich Wegler</i>) * <i>*je nach Zuordnung der Mehrzahl der Lehrveranstaltungen</i>
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	zu wählen sind Komponenten im Umfang von insgesamt 12 LP aus dem Angebot der Geophysik: 1) 2V, 1Ü: Energie- und Stofftransport (3 LP) 2) 1V/2Ü Einführung in die numerische Simulation (3 LP) 3) 2V/1Ü: Satelliten- und Aero-Geophysik (3 LP) 4) 1V/2S: Geophysikalische Methoden in der Archäologie (3 LP) 5) 2V/1Ü: Seismische Tomographie (3 LP) 6) 2V/1Ü: Zeitreihenanalyse (3 LP) 7) Exk (2T): Geophysikalische Exkursion (2-tägig) und GÜ (10 T): Geophysikalische Geländeübung für Fortgeschrittene (10-tägig) (6 LP) 8) Große Exkursion/Geowiss. Geländeseminar (6 LP) 9) 2S: Literaturseminar zu aktuellen Themen der Geophysik II (3 LP) 10) V, Ü weitere Lehrveranstaltungen je nach aktuellem Angebot
Leistungspunkte (ECTS credits)	12 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	360 h
- Präsenzstunden	180 h
- Selbststudium	180 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	

Inhalte

1. Mathematisch-physikalische Beschreibung diffusiver Prozesse (Wärmetransport, Fluidtransport in porösen Medien, Stofftransport, Reliefentwicklung).
2. Einführung in die numerischen Verfahren zur Modellierung von Geoprozessen einschl. der Makroprogrammierung.
3. Es wird die moderne geophysikalische Erkundung des Erdkörpers mittels Satelliten und von Flugzeugen aus erläutert. Neben den Erdbeobachtungssystemen werden die gewonnenen globalen oder großräumigen/ regionalen Daten vorgestellt und verschiedene Modellierungs- und Interpretationsweisen erläutert.
4. Erweiterung der Kenntnisse auf dem Gebiet der Angewandten Geophysik hinsichtlich des Einsatzes geophysikalischer Verfahren im interdisziplinären Bereich am Beispiel der Archäologie.
5. Die LV behandelt die Vorwärtsmodellierung und Inversion seismischer Daten mit dem Schwerpunkt der aktiven Erkundung des nahen Untergrunds. Die Vorwärtsmodellierung umfasst die Ausbreitung mechanischer Wellen in Festkörpern und deren Beschreibung durch Strahlen. Die Inversion behandelt die Lösung, Auflösung und Unsicherheiten für lineare und nichtlineare Probleme.
6. Mathematische Verfahren zur Analyse von Zeitreihen, Beispiele geophysikalischer Zeitreihen, z.B. in der Seismologie oder Paläozeanographie.
7. Die geophysikalische Exkursion führt zu einer geophysikalisch relevanten Institution in Mitteleuropa. Die Besichtigung und Diskussion vor Ort ermöglicht einen detaillierten Einblick in die geophysikalische Berufspraxis. Die geophysikalischen Geländeübungen zielen auf die geophysikalische Untersuchung eines begrenzten Gebietes mit einer speziellen Fragestellung, die an ein aktuelles Forschungsthema angelehnt ist. Die Studierenden sollen die Planung der Untersuchungen und Mess-Abläufe selbst mit entwickeln und gestalten, so dass die gesamte Breite der geophysikalischen Feldmessungen und deren Interpretation auf einem hohen Niveau trainiert wird.
8. Große Exkursion bzw. Geowiss. Geländeseminar behandeln die erdgeschichtliche und geodynamische Entwicklung und den strukturellen Bau einer Region bzw. im Rahmen eines konkreten Projektes die Erkundung einer Lokation mit verschiedenen geowissenschaftlichen Geländeverfahren einschließlich fachübergreifender Interpretation.
9. In diesem Seminar wird neue Literatur zu wichtigen Forschungsthemen (z.B. in Zusammenhang mit Forschungsschwerpunkten des IGW, also kontinentaler Sedimentbecken, Subduktionszonen, Biogeophysik; bzw. Themen von allgemeinem geowissenschaftlichen Interesse wie dem Zusammenspiel von Klima und Tektonik, Erdbebenprozessen o.a.

Lern- und Qualifikationsziele	In diesem fachübergreifenden Modul werden geowissenschaftlich relevante Prozesse in verschiedenen Skalenbereichen miteinander verknüpft. Die Kenntnis z.B. satellitengestützter Verfahren wird vertieft, wobei Schwerpunkte auf Seismologie und physikalischer Geomaterialforschung liegen. Die Methodenkenntnis wird für spezielle interdisziplinäre Bereiche wie z.B. die Archäologie vertieft und in Projekt-orientierten Geländeübungen praktisch angewendet. Es wird die Kompetenz zur selbstständigen Datenanalyse und numerischen Modellierung z.B. für seismologische, kontinuums-mechanische und fluid-dynamische Aufgabenstellungen entwickelt. Fachübergreifendes Denken, Kommunikations- und Teamfähigkeit werden dabei trainiert, ebenso die schriftliche Darstellung von Erkenntnissen. Unmittelbare Vorbereitung auf die Forschungsmodule und die Masterarbeit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Je nach gewählten Lehrveranstaltungen regelmäßige Hausaufgaben, Berichte oder Präsentationen.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung (100 %)
Empfohlene Literatur	Literatur nach Vorgabe der Dozenten. Empfohlen wird: Ranalli, G. (1995): Rheology of the Earth. Allen & Unwin, 366 pp. Seeber, G. (20032): Satellite Geodesy. De Gruyter, 589 S. Mouginis-Mark, P. J., Crisp, J. A. & J. H. Fink (Hrsg.) (2000): Remote Sensing of Active Volcanism. Amer Geophysical Union, 272 S. Posselt, M., Zickgraf, B. & C. Dobiak (Hrsg.) (2007): Geophysik und Ausgrabung. Einsatz und Auswertung zerstörungsfreier Prospektion in der Archäologie, VML, 278 S. Vogel, A. & G. N. Tsokas (Hrsg.) (1993): Geophysical exploration of archaeological sites. Vieweg, 328 S.
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch

Modul MGPHW004 Geophysik für Fortgeschrittene II-B	
Modulcode	MGPHW004
Modultitel (deutsch)	Geophysik für Fortgeschrittene II-B
Modultitel (englisch)	Advanced Geophysics II-B
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Allgemeine Geophysik (<i>Prof. Dr. Nina Kukowski</i>), Dozent für Allgemeine Geophysik (<i>PD Dr. Thomas Jahr</i>), Professur für Angewandte Geophysik (<i>Prof. Dr. Ulrich Wegler</i>) * <i>*je nach Zuordnung der Mehrzahl der Lehrveranstaltungen</i>
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	zu wählen sind Komponenten im Umfang von insgesamt 18 LP aus dem Angebot der Geophysik: 1) 2V, 1Ü: Energie- und Stofftransport (3 LP) 2) 1V/2Ü Einführung in die numerische Simulation (3 LP) 3) 2V/1Ü: Satelliten- und Aero-Geophysik (3 LP) 4) 1V/2S: Geophysikalische Methoden in der Archäologie (3 LP) 5) 2V/1Ü: Seismische Tomographie (3 LP) 6) 2V/1Ü: Zeitreihenanalyse (3 LP) 7) Exk (2T): Geophysikalische Exkursion (2-tägig) und GÜ (10 T): Geophysikalische Geländeübung für Fortgeschrittene (10-tägig) (6 LP) 8) Große Exkursion/Geowiss. Geländeseminar (6 LP) 9) 2S: Literaturseminar zu aktuellen Themen der Geophysik II (3 LP) 10) V, Ü weitere Lehrveranstaltungen je nach aktuellem Angebot
Leistungspunkte (ECTS credits)	18 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	540 h
- Präsenzstunden	270 h
- Selbststudium	270 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	

Inhalte

1. Mathematisch-physikalische Beschreibung diffusiver Prozesse (Wärmetransport, Fluidtransport in porösen Medien, Stofftransport, Reliefentwicklung).
 2. Einführung in die numerischen Verfahren zur Modellierung von Geoprozessen einschl. der Makroprogrammierung.
 3. Es wird die moderne geophysikalische Erkundung des Erdkörpers mittels Satelliten und von Flugzeugen aus erläutert. Neben den Erdbeobachtungssystemen werden die gewonnenen globalen oder großräumigen/ regionalen Daten vorgestellt und verschiedene Modellierungs- und Interpretationsweisen erläutert.
 4. Erweiterung der Kenntnisse auf dem Gebiet der Angewandten Geophysik hinsichtlich des Einsatzes geophysikalischer Verfahren im interdisziplinären Bereich am Beispiel der Archäologie.
 5. Die LV behandelt die Vorwärtsmodellierung und Inversion seismischer Daten mit dem Schwerpunkt der aktiven Erkundung des nahen Untergrunds. Die Vorwärtsmodellierung umfasst die Ausbreitung mechanischer Wellen in Festkörpern und deren Beschreibung durch Strahlen. Die Inversion behandelt die Lösung, Auflösung und Unsicherheiten für lineare und nichtlineare Probleme.
 6. Mathematische Verfahren zur Analyse von Zeitreihen, Beispiele geophysikalischer Zeitreihen, z.B. in der Seismologie oder Paläozeanographie.
 7. Die geophysikalische Exkursion führt zu einer geophysikalisch relevanten Institution in Mitteleuropa. Die Besichtigung und Diskussion vor Ort ermöglicht einen detaillierten Einblick in die geophysikalische Berufspraxis. Die geophysikalischen Geländeübungen zielen auf die geophysikalische Untersuchung eines begrenzten Gebietes mit einer speziellen Fragestellung, die an ein aktuelles Forschungsthema angelehnt ist. Die Studierenden sollen die Planung der Untersuchungen und Mess-Abläufe selbst mit entwickeln und gestalten, so dass die gesamte Breite der geophysikalischen Feldmessungen und deren Interpretation auf einem hohen Niveau trainiert wird.
 8. Große Exkursion bzw. Geowiss. Geländeseminar behandeln die erdgeschichtliche und geodynamische Entwicklung und den strukturellen Bau einer Region bzw. im Rahmen eines konkreten Projektes die Erkundung einer Lokation mit verschiedenen geowissenschaftlichen Geländeverfahren einschließlich fachübergreifender Interpretation.
 9. In diesem Seminar wird neue Literatur zu wichtigen Forschungsthemen (z.B. in Zusammenhang mit Forschungsschwerpunkten des IGW, also kontinentaler Sedimentbecken, Subduktionszonen, Biogeophysik; bzw. Themen von allgemeinem geowissenschaftlichen Interesse wie dem Zusammenspiel von Klima und Tektonik, Erdbebenprozessen o.a.
-

Lern- und Qualifikationsziele	In diesem fachübergreifenden Modul werden geowissenschaftlich relevante Prozesse in verschiedenen Skalenbereichen miteinander verknüpft. Die Kenntnis z.B. satellitengestützter Verfahren wird vertieft, wobei Schwerpunkte auf Seismologie und physikalischer Geomaterialforschung liegen. Die Methodenkenntnis wird für spezielle interdisziplinäre Bereiche wie z.B. die Archäologie vertieft und in Projekt-orientierten Geländeübungen praktisch angewendet. Es wird die Kompetenz zur selbstständigen Datenanalyse und numerischen Modellierung z.B. für seismologische, kontinuums-mechanische und fluid--dynamische Aufgabenstellungen entwickelt. Fachübergreifendes Denken, Kommunikations- und Teamfähigkeit werden dabei trainiert, ebenso die schriftliche Darstellung von Erkenntnissen. Unmittelbare Vorbereitung auf die Forschungsmodule und die Masterarbeit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Je nach gewählten Lehrveranstaltungen regelmäßige Hausaufgaben, Berichte oder Präsentationen.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung (100 %)
Empfohlene Literatur	Literatur nach Vorgabe der Dozenten. Empfohlen wird: Ranalli, G. (1995): Rheology of the Earth. Allen & Unwin, 366 pp. Seeber, G. (2003): Satellite Geodesy. De Gruyter, 589 S. Mouginis-Mark, P. J., Crisp, J. A. & J. H. Fink (Hrsg.) (2000): Remote Sensing of Active Volcanism. Amer Geophysical Union, 272 S. Posselt, M., Zickgraf, B. & C. Dobiak (Hrsg.) (2007): Geophysik und Ausgrabung. Einsatz und Auswertung zerstörungsfreier Prospektion in der Archäologie, VML, 278 S. Vogel, A. & G. N. Tsokas (Hrsg.) (1993): Geophysical exploration of archaeological sites. Vieweg, 328 S.
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch

Modul MGPHP001 Geophysikalisches Projektmodul	
Modulcode	MGPHP001
Modultitel (deutsch)	Geophysikalisches Projektmodul
Modultitel (englisch)	Geophysical Project Module
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Allgemeine Geophysik (Prof. Dr. Nina Kukowski), Professur für Angewandte Geophysik (Prof. Dr. Ulrich Wegler)* *: je nach thematischer Ausrichtung
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	MGPHP001 Master-Arbeit Geophysik.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	GÜ (9 T), V, S: Umfang nach Angebot
Leistungspunkte (ECTS credits)	15 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	450 h
- Präsenzstunden	150 h
- Selbststudium	300 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Geophysikalische Projektmodul I bereitet die Studierenden auf ihre Master-Arbeit vor. Es wird ein Gebiet geophysikalisch mit verschiedenen Verfahren vermessen und der Untergrund methodenübergreifend interpretiert. Die Studierenden sollen vor allem auch eigene Vorschläge für die geophysikalisch sinnvolle Vorgehensweise bzgl. der Messungen, der Datenbearbeitung und der Interpretation einbringen. Zusätzlich wird eine geophysikalisch interessante Institution, z.B. eine Firma, ein Amt, ein Observatorium, o.ä., besichtigt und somit Einblick in das geophysikalische Berufsleben vermittelt. Die Lehrveranstaltung wird durch eine je nach Untersuchungsobjekt ausgerichtete Vorlesung und durch ein Seminar, in dem die Studierenden ihre Ergebnisse vorstellen, begleitet.
Lern- und Qualifikationsziele speziell	Anwendung vertiefter Kenntnisse in den Geowissenschaften und der Geophysik; Fähigkeit in der Analyse von Problemstellungen und im Transfer von Problemlösungen. Vermittlung von Kenntnissen der geophysikalischen Praxis von der Messwert-Erfassung bis hin zur Interpretation. Diese Projektarbeit kann auch direkt auf die Master-Arbeit hin zielen. Kommunikationsfähigkeit, Teamfähigkeit, schriftliche und mündliche Präsentations- sowie Diskussionsfähigkeit werden gefördert.

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Teilnahme an den Geländeveranstaltungen.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Berichte zum Projektmodul (80 %), Seminarvortrag oder Poster (20%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Häufigkeit des Angebots (Zyklus): ständig Dauer des Moduls: 12 Wochen oder 450 Stunden
Empfohlene Literatur	Je nach Untersuchungsgebiet und jeweils einzusetzen Methoden; Lehrbücher und aktuelle Literatur aus geophysikal. Zeitschriften.
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch

Modul MGPHP002 Geophysikalisches Forschungsmodul	
Modulcode	MGPHP002
Modultitel (deutsch)	Geophysikalisches Forschungsmodul
Modultitel (englisch)	Geophysical Research Module
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Allgemeine Geophysik (<i>Prof. Dr. Nina Kukowski</i>), Professur für Angewandte Geophysik (<i>Prof. Dr. Ulrich Wegler</i>)* *: je nach thematischer Ausrichtung
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	MGPHP001 Master-Arbeit Geophysik.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	-
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	GÜ, V, S, P: Umfang nach Angebot
Leistungspunkte (ECTS credits)	15 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	325 h
- Präsenzstunden	125 h
- Selbststudium	200 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Forschungspraktikum Geophysik kann in geophysikalisch relevanten Firmen, Betrieben oder Institutionen stattfinden. Dabei können sowohl inländische als auch ausländische Ziele gewählt werden. Der Student soll aus erster Hand und anhand von konkreten, aktuellen Beispielen die Geophysik als Beruf und zusätzlich noch eine geophysikalische Institution möglichst umfangreich kennenlernen. Dabei soll er sich aktiv an den laufenden Arbeiten beteiligen und seine Ergebnisse, Erfahrungen und Eindrücke im Rahmen einer Präsentation erläutern.
Lern- und Qualifikationsziele	Erwerb der geophysikalischen Praxis und Vorgehensweise im Beruf des Geophysikers. Darstellung eigener Ergebnisse. Das Forschungspraktikum zielt direkt auf die Master-Arbeit. Kommunikationsfähigkeit, Teamfähigkeit, schriftliche und mündliche Präsentations- sowie Diskussionsfähigkeit werden außerhalb des Instituts gefördert, so dass diese Schlüsselkompetenzen in einem potentiellen Berufszweig trainiert werden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Teilnahme an den Geländeveranstaltungen.

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Bericht zum Forschungspraktikum (50 %), Seminarvortrag (50%).
Zusätzliche Informationen zum Modul	<p>Arbeitsaufwand (work load) in:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstunden: 125, ggf. inkl. Geländetage - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h: 200 <p>Dauer des Moduls: 12 Wochen oder 450 Stunden</p> <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %:</p> <p>Bericht zum Forschungspraktikum (50 %)*, Seminarvortrag(50%)*.</p> <p>*Beide Prüfungsleistungen müssen mindestens mit "ausreichend" bewertet sein.</p>
Empfohlene Literatur	Je nach besuchter Institution und abhängig von den einsetzten ethoden; Lehrbücher und aktuelle Literatur aus geophysikalischen Zeitschriften.
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch

Modul MGPHP003 Master-Arbeit Geophysik	
Modulcode	MGPHP003
Modultitel (deutsch)	Master-Arbeit Geophysik
Modultitel (englisch)	Master Thesis
Modul-Verantwortliche/r	Prüfungsausschussvorsitzender (<i>Prof. Dr. Juraj Majzlan</i>)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Mindestens 60 LP aus dem Master-Studium Geowissenschaften Studienrichtung Geophysik; fristgemäße Anmeldung zur Master-Arbeit beim Prüfungsausschuss, sowie: MGPHW005 Geophys. Projektmodul, MGPHW006 Geophysikalisches Forschungsmodul.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	Sommersemester, ggf. auch Wintersemester
Dauer des Moduls	6 Monate
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Projekt
Leistungspunkte (ECTS credits)	30 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	300 h
- Präsenzstunden	0 h
- Selbststudium	600 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Anfertigung einer wissenschaftlichen Arbeit unter Anleitung: Geophysikalische Themen sind sowohl experimenteller als auch numerisch-theoretischer Natur. Es können Versuche im Labor durchgeführt, als auch Daten analysiert und modelliert werden. Ein umfassendes Literaturstudium soll die Arbeit einleiten.
Lern- und Qualifikationsziele	Selbstständiges Erarbeiten wissenschaftlicher Ergebnisse. Anwendung der erworbenen Schlüsselkompetenzen zur Bearbeitung des Themas der Master-Arbeit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Genehmigung des Themas durch den Prüfungsausschuss.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftliche Master-Arbeit (100 %)
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch