



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

Modulhandbuch

für den Studiengang

Master of Science

GeoThermie/GeoEnergie

(Prüfungsordnungsversion: 20261)

Inhaltsverzeichnis

Masterarbeit (M.Sc. GeoThermie/GeoEnergie 20261) (1999).....	3
GT-E1 Becken-/Bohrungsanalyse (68970).....	5
GT-E2 Strukturgeologie-Tektonik (68976).....	7
GT-E3 Energieressourcen (68980).....	9
GT-V2 Geophysik (69005).....	11
GT-E5 Reservoirerschliessung und -monitoring (68990).....	13
GT-E6 Recht (68995).....	15
GT-V1 Sedimentpetrographie-Diagenese-Petrophysik (69000).....	17
GT-V3 Reservoir-Geomechanik (69010).....	19
Energiewirtschaft und Umweltrecht (69016).....	21
GT-V5 BWL für Ingenieure (69020).....	23
GT-F1 Seismische Reservoirinterpretation (69026).....	25
GT-F2 Reservoirmodelle (69030).....	27
GT-F3 Reservoirfluide (69035).....	30
GT-F4 Reservoirhydraulik (69040).....	33
GT-F5 Energiesysteme (69046).....	36
GT-SQ2 Schlüsselqualifikation II (69055).....	38
GT-SQ1 Schlüsselqualifikation I (69050).....	40
GT-E4 Technische Wahlmodule	
Prozessmaschinen und Anlagenbau (92106).....	43
AG-V3 Angewandte Geologie (63748).....	45
AG-E2 Angewandte Geologie (63756).....	47
PG-E2 Geländepraktika, Lagerstätten und Strukturen (63990).....	49

1	Modulbezeichnung 1999	Masterarbeit (M.Sc. GeoThermie/GeoEnergie 20261) Master's thesis	30 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Zu diesem Modul sind in diesem Semester keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt!	
3	Lehrende	Zu diesem Modul sind in diesem Semester keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt!	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Harald Stollhofen	
5	Inhalt	Masterarbeit je nach Thema	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> erwerben die Fähigkeit, eine wissenschaftliche Fragestellung über einen längeren Zeitraum zu verfolgen, das entsprechende Arbeitsprogramm unter Anleitung zu entwerfen und innerhalb einer vorgegebenen Frist selbständig zu bearbeiten entwickeln eigenständige Ideen und Konzepte zur Lösung wissenschaftlicher Probleme gehen in vertiefter und kritischer Weise mit Theorien, Terminologien, Besonderheiten, Grenzen und Lehrmeinungen des Faches um und reflektieren diese sind in der Lage, geeignete wissenschaftliche Methoden weitgehend selbständig anzuwenden und weiterzuentwickeln - auch in neuen und unvertrauten sowie fachübergreifenden Kontexten - sowie die Ergebnisse in wissenschaftlich angemessener Form darzustellen können fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht schriftlich und mündlich präsentieren und argumentativ vertreten erweitern ihre Planungs- und Strukturierungsfähigkeit in der Umsetzung eines thematischen Projektes 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	mindestens 60 erworbene ECTS-Punkte bei Themenvergabe	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 4	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Master of Science GeoThermie/GeoEnergie 20261 Master-Studiengang <i>GeoThermie/GeoEnergie</i>	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich schriftlich (6 Monate) Vortrag (20 min) Masterarbeit (40-60 Seiten)	
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (17%) schriftlich (83%)	
12	Turnus des Angebots	in jedem Semester	

13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 840 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
17	Literaturhinweise	

1	Modulbezeichnung 68970	GT-E1 Becken-/Bohrungsanalyse GT-E1: Basin and drilling analysis	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Hauptseminar: Methoden der Beckenanalyse [AS-V1] + [GT-E1] (2 SWS) (WiSe 2026) Hauptseminar: Bohrungen und Bohrlochgeophysik [AS-V1] + [GT-E1] (2 SWS) (WiSe 2026)	2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Harald Stollhofen	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Harald Stollhofen	
5	Inhalt	<p>*Methoden der Beckenanalyse* Methoden der Beckenanalyse, Gesteinsrheologie, Sedimentauflast und Subsidenz, Beckenklassifikation, Extensionsbecken, Becken in Konvergenzbereichen, Strike-slip-Becken, Beckenstratigraphie, Seismische Interpretation, Subsidenzanalyse, Thermische Geschichte, Anwendung auf geothermische Systeme und Kohlenwasserstoff-Systeme.</p> <p>*Bohrungen/Bohrlochgeophysik* Einführung in die Planung und technische Durchführung von Bohrungen, Komponenten einer Kernbohrausrüstung, Einführung in die Bohrlochgeologie, Messverfahren während des Bohrens, Methoden geophysikalischer Bohrlochvermessung, Auswertung sedimentfazieller und petrophysikalischer Eigenschaften anhand von geophysikalischen Bohrloch-Logs, Fallstudien zur Bewertung von Reservoirgesteinen.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sedimentbecken anhand ihres Strukturinventars, ihrer Faziesarchitektur und ihrer geophysikalischen Charakteristika klassifizieren • die wichtigsten Komponenten einer Kernbohrausrüstung und ihre Funktion nennen • die Anwendungsbereiche, Meßprinzipien und Wertespannen der wichtigsten bohrloch-geophysikalischen Meßverfahren erläutern • eine sedimentfazielle und petrophysikalische Interpretation anhand von geophysikalischen Bohrloch-Logs durchführen 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine, jedoch Empfehlung: Vorkenntnisse in der sedimentfaziellen Interpretation sowie Vorkenntnisse in Geophysik	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Master of Science GeoThermie/GeoEnergie 20261	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten)	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	

13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<p>*a) Methoden der Beckenanalyse*</p> <p>Allen, P.A. & Allen, J.R. (2013): Basin Analysis: Principles and Application to Petroleum Play Assessment.- Oxford (Blackwell).</p> <p>*b) Bohrungen/Bohrlochgeophysik*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asquith, G. & Krygowski, D. (2004): Basic well log analysis for geologists 2nd ed.; AAPG Methods in Exploration 16.- Tulsa (Amer. Assoc. Petrol. Geol.). • Fricke, S. & Schön, J. (1999): Praktische Bohrlochgeophysik.- Stuttgart (Enke). • Rider, M. & Kennedy, M. (2011): The geological interpretation of well logs, 3rd ed.- Sutherland (Rider- French).

1	Modulbezeichnung 68976	GT-E2 Strukturgeologie-Tektonik GT-E2: Structural geology - tectonics	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Übungsseminar: [AS-V2] + [GT-E2] Störungssysteme (2 SWS) (WiSe 2026) Hauptseminar: [AS-V2] + [GT-E2] Strukturgeologie und Mikrotektonik (2 SWS) (WiSe 2026)	2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Daniel Köhn	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Daniel Köhn	
5	Inhalt	<p>Störungssysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhebung von Strukturdaten aus der Bohrkernaufnahme und aus Bohrlochmessungen, • Methoden zur Analyse von Störungsflächen, • Methoden zur Verformungsanalyse, • Störungsgebundene Faltung, • Faltenkonstruktion aus Geländedaten und Extrapolation in den Untergrund. <p>Strukturgeologie und Mikrotektonik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesteinsdeformation in unterschiedlichen geologischen Rahmen, • Charakterisierung der Gesteinsdeformation durch Analyse der Mikrostrukturen, • Methoden zur quantitativen Deformationsanalyse 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strukturdaten aus der Bohrkernaufnahme und aus Bohrlochmessungen erheben • Methoden zur Analyse von Störungsflächen verstehen und anwenden • Methoden zur Verformungsanalyse verstehen und anwenden • Störungsgebundene Faltung, Faltenkonstruktion aus Geländedaten und Extrapolation in den Untergrund beschreiben • Gesteinsdeformationen in unterschiedlichen geologischen Rahmen durch Analyse der Mikrostrukturen charakterisieren • Methoden zur quantitativen Deformationsanalyse anwenden 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine, jedoch Empfehlung: Vorkenntnisse in Strukturgeologie und Tektonik sowie Vorkenntnisse in Polarisationsmikroskopie	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Master of Science GeoThermie/GeoEnergie 20261	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten) Studienleistung PL: Klausur (60 Min.) + SL: Bericht (max. 10 Seiten)	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (50%) Studienleistung (50%)	

12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<p>a) Störungssysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eisbacher, G.H. (1991): Einführung in die Tektonik- Stuttgart (Enke). • Meschede, M. (1994): Methoden der Strukturgeologie - Stuttgart (Enke). • Ramsay, J.G. & Huber, M.I. (1983): The Techniques of modern structural geology, Vol. 1: Strain Analysis - London (Academic Press). • Ramsay, J.G. & Huber, M.I. (1987): The Techniques of modern structural geology, Vol. 2: Folds and Fractures - London (Academic Press). • Twiss, R.J. & Moores, E.M. (1992): Structural Geology - New York (Freeman). <p>b) Strukturgeologie und Mikrotektonik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Passchier, C.W., Trouw, R.A.J. (1996): Microtectonics - Berlin (Springer). • Weijermars, R. (1997): Principles of Rock Mechanics - Amsterdam (Alboran Science Publishing)

1	Modulbezeichnung 68980	GT-E3 Energieressourcen GT-E3 Energy resources	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Hauptseminar: Geothermie: Erschließung und Nutzung [AS-F3] + [GT-E3] (2 SWS) (WiSe 2026) Hauptseminar: Geo-Energieressourcen [AS-F3] + [GT-E3] (2 SWS) (WiSe 2026)	2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Harald Stollhofen	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Harald Stollhofen	
5	Inhalt	<p>*a) Geo-Energieressourcen*</p> <p>Kohlenwasserstofflagerstätten in Europa und weltweit, Geschichte der KW-Exploration, Energieproduktion und -verbrauch weltweit, KW-Lagerstätten und Politik und Krisen, Entstehung, Maturation des organischen Materials, Migration, Lagerstättenbildung, Fallentypen, fazielle Entwicklung und Porenraumgenese von Speichergesteinen (Sandstein, Karbonate) der bedeutendsten Lagerstätten weltweit, petrophysikalische Kenndaten, Reservoir-Modellierung, Lagerstättenberechnung, Volumina, Wirtschaftlichkeit und Produktion, Feldentwicklungsplanung.</p> <p>*b) Geothermie*</p> <p>Geologische Grundlagen der Geothermie (Wärmefluss, Temperaturgradient, geothermische Anomalien), Klassifikation von Lagerstätten, Reservoirgesteine und Reservoirtypen, Temperaturkarten, Temperaturmessungen im Untergrund, Explorationsmethoden, Erschließungsverfahren (Tiefbohrtechnik). Hydrothermale Geothermie, Enhanced geothermal systems. Anwendungen zur Nutzung geothermischer</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Grundzüge der Bildung und Charakteristika von KW-Lagerstätten darstellen • Grundlagen der Exploration wiedergeben und diskutieren • die Entstehung von Erdöl und Erdgas beschreiben, • die fazielle Entwicklung und Porenraumgenese von Speichergestein erklären • Lagerstättenberechnungen durchführen (Volumina, Wirtschaftlichkeit, Produktion) • Grundlagen der Geothermie erläutern und die Klassifikation von Lagerstätten, der Reservoirgesteine und Reservoirtypen wiedergeben • Verfahren zur Erschließung und Nutzung von Geothermie darstellen • Anwendungen zur Nutzung geothermischer Energie erläutern • einen Überblick über Nutzung der Geothermie in Deutschland, Europa und international geben 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine, jedoch Empfehlung: Vorkenntnisse in Sedimentologie, Strukturgeologie und Geophysik im Umfang des Bachelor "Geowissenschaften".	

8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Master of Science GeoThermie/GeoEnergie 20261
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<p>* a) Geo-Energieressourcen:*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Craig, J.R., Vaughan, D.J. & Skinner, B.J. (1988): Resources of the Earth.- New Jersey (Prentice Hall). • Kulke, H. (1995): Regional Petroleum Geology of the world; part I: Europe and Asia.- Berlin, Stuttgart (Borntraeger).

1	Modulbezeichnung 69005	GT-V2 Geophysik GT-V2: Geophysics	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Hauptseminar: Seismische Interpretation I (2D) [AS-V4] + [GT-V2] (2 SWS) (WiSe 2026)	2,5 ECTS
		Exkursion: [AS-V4] + [GT-V2] Geländeübung Geophysik (3 SWS) (WiSe 2026)	2,5 ECTS
		Seminar: [Geophysik] Geophysik (Prüfung) ((SoSe 2026)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Harald Stollhofen Prof. Dr. Harald Stollhofen apl. Prof. Dr. Michael Joachimski Prof. Dr. Valerian Bachtadse	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Harald Stollhofen	
5	Inhalt	<p>*a) Geländeübung Geophysik*</p> <p>Vermessung der Geländetopographie, Handhabung von Protonenmagnetometer, Geoelektrik, Bodenradar und Hammerschlagseismik im Gelände. Fehlerquellen bei Messungen.</p> <p>*b) Seismische Interpretation I (2D)*</p> <p>Seismische Quellen, Empfänger, Meßapparaturen und Aufzeichnungsformate, Meßgeometrie, Seismische Datenbearbeitung, erforderliche Korrekturverfahren, Planungsablauf, Meilensteine und Kosten einer seismischen Meßkampagne, Grundlagen der seismischen Interpretation, Daten- und Fehleranalyse.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Anwendung geophysikalischer Methoden zur Erkundung des Untergrundes wiedergeben • Geländetopographien selbstständig vermessen • Ein Protonenmagnetometer handhaben • Geoelektrik, Bodenradar und Hammerschlagseismik im Gelände anwenden • Messungen der oben genannten Methoden durchführen, auswerten, Fehlerquellen ermitteln, die Daten auswerten und interpretieren • Grundelemente eines seismischen Messsystems nennen • Planungsablauf und Arbeitsblöcke einer seismischen Meßkampagne definieren • Seismische 2D-Profile interpretieren 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorkenntnisse in Geophysik im Umfang des Bachelorstudiengangs "Geowissenschaften"	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 2	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Master of Science GeoThermie/GeoEnergie 20261	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Hausarbeit	

11	Berechnung der Modulnote	Hausarbeit (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 70 h Eigenstudium: 80 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
16	Literaturhinweise	<p>*a) Geländeübung Geophysik*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Burger, H.R. (1992): Exploration Geophysics of the Shallow Subsurface.- Englewood Cliffs (Prentice- Hall). • Everett, M.E. (2013): Near-Surface Applied Geophysics.- Cambridge (Cambridge University Press). • Parasnis, D.S. (1997): Principles of Applied Geophysics.- London (Chapman & Hall). • Telford, W.M., Geldart, L.P. & Sheriff, R.E. (1990): Applied Geophysics.- Cambridge (Cambridge University Press). <p>*b) Seismische Interpretation I-2D*</p> <ul style="list-style-type: none"> • von Hartmann, H., Beilecke, T., Bunes, H., Musmann, P., Schulz, R. (2015): Seismische Interpretation für tiefe Geothermie.- Geol. Jb. B104, Hannover (BGR).

1	Modulbezeichnung 68990	GT-E5 Reservoirerschließung und -monitoring GT-E5 Reservoir exploration and monitoring	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Mikroseismizität [GT-E5] (0 SWS) (WiSe 2026) Übung: Mikroseismizität [GT-E5] (3 SWS) (WiSe 2026) Vorlesung: Tiefbohrtechnik [GT-E5] (2 SWS) (WiSe 2026)	- 3,75 ECTS 1,25 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Harald Stollhofen	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Harald Stollhofen	
5	Inhalt	<p>*a) Mikroseismizität*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detektion kleiner (relevanter) Ereignisse (Trigger/Picker) • Aufbau von und damit verbundenen Anforderungen an seismischen Netzen im Umfeld von geothermischen Anlagen • Lokalisierung: Einschätzen von Unsicherheiten und deren Genauigkeit • Wellenformähnlichkeiten und deren Einsetzbarkeit zum besseren Verständnis über Vorgänge im Reservoir • Erdbebenstatistik (Gutenberg-Richter, b-Wert, a-Wert, seismogenic Index) • Seismizitätsmodelle und deren Nutzen zur Reservoirsteuerung (Rate-state & fluid - elastische Modellierung). <p>*b) Tiefbohrtechnik*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merkmale und Kriterien der wichtigsten Bohrverfahren • Grundlagen der Gesteinszerstörung beim Bohren • Bohrwerkzeuge, Probenahme- und Kerngewinnungsgeräte • Bohrstrang und Futterrohre • Bohrspülung und Spülungstechnologie • Bohrlochhydraulik • Verrohrungssysteme, Bohrausbau • Bohrgeräte • Bohrlochsicherung • Spezifische bohrlochtechnische Anforderungen • Richt-/Ziel-Bohrungen • Sicherheitstechnik und -management • Bohren von geopressured systems • Bohrlochhavarien • Verfüllung von Bohrungen 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • selbstständig seismische Netzwerke entsprechend der gegebenen Anforderungen planen • seismologische Datensätze auswerten • die Genauigkeiten/Einschränkungen der gewonnenen Daten einordnen • Erdbebenstatistik bewerten und deren Nutzen für die Reservoirsteuerung beschreiben • die Anwendungsbereiche der wichtigsten Bohrverfahren und Bohrgeräte unterscheiden 	

		<ul style="list-style-type: none"> • für die geologische Situation geeignete Bohrwerkzeuge erläutern • für die geologische Situation geeignete Spülungen und Spülungstechnologien nennen • geeignete Maßnahmen zur Bohrlochsicherung und Lösung von Bohrlochhavarien nennen • tiefbohrtechnische Projekte planen und durchführen
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine, jedoch Empfehlung: Vorkenntnisse in Physik und Geophysik im Umfang des Bachelor "Geowissenschaften".
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Master of Science GeoThermie/GeoEnergie 20261
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 75 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<p>*a) Mikroseismizität*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lee, W.H.K et al. Eds. (2002): International Handbook of Earthquake and Engineering Seismology, Part A, Academic Press 13 • Stober, I & Bucher K. (2012): Geothermie, Springer Spektrum • Bauer M. et al. Eds (2014): Handbuch tiefe Geothermie: Prospektion, Exploration, Realisierung und Nutzung, Springer Spektrum • Positionspaper des FKPE: http://www.geophys.uni-stuttgart.de/agis/positionspapiere <p>*b) Tiefbohrtechnik:*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arnold, W. (1993): Flachbohrtechnik.- Leipzig, Stuttgart (Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie) • Economides, M.J.; Watters, L.T. & Dunn-Norman, S. (1998): Petroleum Well Construction.- Chichester (Wiley & Sons).

1	Modulbezeichnung 68995	GT-E6 Recht GT-E6 Law	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Energie- und Rohstoffrecht [GT-E6] (2 SWS) (WiSe 2026) Vorlesung: Genehmigungs- und Vergaberecht [GT-E6] (2 SWS) (WiSe 2026)	2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Harald Stollhofen	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Harald Stollhofen	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Anlagengenehmigungsrecht einschließlich UVP und Planfestellungsverfahren • Bergrecht einschließlich Spätfolgenverantwortung, Wasserrecht • Gewässer-, Naturschutz- und Immissionsschutzrecht; Emissionshandelsrecht • Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) • Umweltzivilrecht • Öffentliches Recht, Europarecht • Vergaberecht 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • im Kontext von Bohrvorhaben, seismischen und anderen geophysikalischen Standorterkundungen sowie zur Planung geothermischer Anlagen, Untergrundspeichern und der Vergabe von Dienstleistungen an Dritte • die Grundlagen des Genehmigungs- und Vergaberechts wiedergeben und anwenden • die Grundlagen des Energie- und Rohstoffrechts in Deutschland wiedergeben und anwenden • die Grundlagen des Erneuerbare Energien Gesetzes darlegen und diskutieren 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Master of Science GeoThermie/GeoEnergie 20261	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten)	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	

15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none">• Frenz, W. & Muggenborg, H.-J. (2008): Recht für Ingenieure: Zivilrecht, Öffentliches Recht, Europarecht.- Berlin, Heidelberg (Springer).

1	Modulbezeichnung 69000	GT-V1 Sedimentpetrographie-Diagenese-Petrophysik GT-V1 Sediment petrography - Diagenesis - Petrophysics	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Hauptseminar: Sedimentpetrographie-Diagenese-Petrophysik: Petrophysik und Reservoirpetrologie [AS-V3] + [GT-V1] (1 SWS)	1 ECTS
		Hauptseminar: Sedimentpetrographie-Diagenese-Petrophysik : Analytische Methoden [AS-V3] + [GT-V1] (2 SWS)	1,5 ECTS
		Hauptseminar: Sedimentpetrographie und Diagenese [AS-V3] + [GT-V1] (2 SWS)	2,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Harald Stollhofen Prof. Dr. Robert Sobott PD Dr. Luca Caracciolo Prof. Dr. Axel Munnecke	

4	Modulverantwortliche/r	PD Dr. Luca Caracciolo
5	Inhalt	<p>*a) Sedimentpetrographie + Diagenese*</p> <p>Sedimentpetrographische Labormethoden; Struktur und Textur von Sedimentgesteinen; Komponenten siliziklastischer Sedimentgesteine; Zemente, Poren und Kornkontakte; Mikroskopie von Sandsteinen; Mikroskopie von Peliten; Mikroskopie von Pyroklastika und Kieselgesteinen; Sedimentpetrographische Auswertung und Dokumentation; Liefergebietsanalyse und Interpretation; Diagenetische Milieus und Versenkungsgeschichten.</p> <p>*b) Petrophysik von Reservoiren*</p> <p>Physikalische Eigenschaften von Gesteinen, theoretische und experimentelle Grundlagen zur Bewertung der Porosität, inneren Oberfläche und Permeabilität von Sedimentgesteinen, direkte und indirekte Labormethoden zur Bestimmung gesteinsphysikalischer Kenndaten und Eigenschaften, Methoden zur Bestimmung petrophysikalischer Eigenschaften aus Bohrlochmessungen, Bedeutung der Petrophysik in Geologie, Reservoir Engineering und Geotechnik.</p> <p>*c) Analytische Methoden*</p> <p>Ausgewählte quantitative Methoden der Sedimentologie und Reservoiranalyse</p>
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detritische Komponenten siliziklastischer, karbonatischer und pyroklastischer Sedimentgesteine beschreiben und benennen. • Authigene Komponenten siliziklastischer, karbonatischer und pyroklastischer Sedimentgesteine beschreiben, benennen und genetisch einordnen. • Die Sedimentprovenanz und Bildungsbedingungen aus Dünnschliffstudien ableiten • Die Grundzüge der Diagenese aus dem Dünnschliffbefund rekonstruieren

		<ul style="list-style-type: none"> • die Struktur und Textur von Sedimentgesteinen erkennen und beschreiben • Petrophysikalische Kenngrößen von Sedimentgesteinen ermitteln und bewerten und diese auf Reservoire anwenden • die für eine Problemstellung optimal geeignete Labormethode selbständig anwenden und Ergebnisse interpretieren
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine, jedoch Empfehlung: Vorkenntnisse in der Polarisationsmikroskopie
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 2
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Master of Science GeoThermie/GeoEnergie 20261
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 56 h Eigenstudium: 94 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<p>*a) Sedimentpetrographie + Diagenese:*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adams, A.E., MacKenzie, W.S. & Guilford, C. (1986): Atlas der Sedimentgesteine in Dünnschliffen.- Stuttgart (Enke). • Giles, M.R. (1997): Diagenesis: A quantitative perspective.- (Kluwer) Ulmer-Scholle, D.S., Scholle, P.A., Schieber, J. & Raine, - R.J. (2015): A color guide to the petrography of sandstones, siltstones, shales, and associated rocks; AAPG Memoir 109. - Tulsa (Amer. Assoc. Petrol. Geol.). <p>*b) Petrophysik von Reservoiren:*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mavko, G., Mukerji, T. & Dvorin, J. (1998): The rock physics handbook.- Cambridge (Cambridge University Press). • Tiab, D. & Donaldson, E.C. (2004): Petrophysics: Theory and Practice of Measuring Reservoir Rock and Fluid Transport Properties, 2nd ed.- Amsterdam (Elsevier). • Zinszner, B. & Pellerin, F.M. (2007): A Geoscientists Guide to Petrophysics.- Paris (Editions Technip) <p>*c) Analytische Methoden:*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tucker, M. (1996): Methoden der Sedimentuntersuchung.- Stuttgart (Enke).

1	Modulbezeichnung 69010	GT-V3 Reservoir-Geomechanik GT-V3 Reservoir engineering	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung: [GT-V3] Spannungsfeldanalyse/ Monitoring (2 SWS) Vorlesung mit Übung: [GT-V3] Reservoir-Geomechanik (2 SWS)	2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Harald Stollhofen	

4	Modulverantwortliche/r	
5	Inhalt	<p>*a) Reservoir-Geomechanik:*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geomechanische Kennwerte: Ermittlung, Wertespannen, Abhängigkeiten • Mechanische Stratigraphie und Gesteinsversagen • Geomechanische Lagerstättenmodellierung • Upscaling und Korrelation von Bohrlochdaten mit Seismik • Kluftnetzwerke, Störungszonen und deren Parameter • Bohrlochintegrität, Bohrlochausbrüche und Spannungsrückrechnung • Druck- und Deformationsmessungen im Bohrloch, Messsonden • Porendruck, Rissdruck, Temperatur • Reservoirdrücke, Spülungsdrücke, Druckprognose • Erstellung von Kluft-Störungsmodellen auf Bohrloch- und Reservoirskala • Injektions- und Produktionstests <p>*b) Spannungsfeldanalyse/Monitoring:*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spannungsfeldanalyse: Datenakquise, Magnitude und Orientierung • Regionale und lokale Spannungsfelder • Reservoirgeometrien, Kompartimente, Störungs- und Spannungsregime • Einfluß von Störungen und Lithologiewechseln auf Spannungszustände • Einfluß geomechanischer Variablen • Spannungsfeldprognose • Spannungsänderungen durch Produktion/Injektion • Lagerstättenmodelle, Modellkalibration • Analysemethoden für hydraulische Stimulation, Stimulationsmaßnahmen
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die mechanischen Kennwerte eines Reservoirs ermitteln und bewerten • die hydraulischen Meßgrößen einer Bohrung bewerten • Geeignete Methoden zur optimierten Entwicklung des jeweiligen Reservoirtyps nennen • Spannungsfeldanalysen durchführen und den Reservoirbetrieb optimieren • Ursachen induzierter Spannungsänderungen bewerten

		<ul style="list-style-type: none"> Für individuelle Reservoirs geeignete Stimulationsmaßnahmen nennen und diskutieren
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine, jedoch Empfehlung: Vorkenntnisse in Tektonik & Strukturgeologie, Technischer Mechanik & Felsmechanik bzw. Ingenieurgeologie
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 2
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Master of Science GeoThermie/GeoEnergie 20261
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 56 h Eigenstudium: 94 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<p>*a) Reservoir-Geomechanik:*</p> <ul style="list-style-type: none"> Ahrens, T. J. (ed.), (1995): Rock physics & phase relations.- AGU reference shelf Vol. 3, Washington (American Geophysical Union) Mavko, G., Mukerji, T., Dvorkin, J. (1998): The rock physics handbook.- Cambridge, Cambridge University Press) Schön, J. H. (2015): Physical properties of rocks, fundamentals and principles of petrophysics, 2. Auflage.- Amsterdam (Elsevier) <p>*Spannungsfeldanalyse/Monitoring:*</p> <ul style="list-style-type: none"> Zoback, M.D. (2010): Reservoir Geomechanics.- Cambridge (Cambridge University Press)

1	Modulbezeichnung 69016	Energiewirtschaft und Umweltrecht Energy market and environmental law	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung: Vorlesung Energiewirtschaft und Umweltrecht (3 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Hannah Cortnum Prof. Dr.-Ing. Jürgen Karl	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Karl	
5	Inhalt	<p>Die Vorlesung behandelt aktuelle Problemstellungen der Energiewirtschaft und der Umweltgesetzgebung. Insbesondere werden im ersten Teil die Kosten verschiedener Konzepte und Technologien zur Energieversorgung verglichen und diskutiert:</p> <p>*Teil 1: Energieversorgung des 21. Jahrhunderts*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der konventionellen Strom- und Wärmeerzeugung • Wirtschaftliche Rahmenbedingungen der Energiewandlung • Finanzierungsmodelle für die Energiewirtschaft <p>Der zweite Teil der Vorlesung befasst sich mit den gesetzlichen Rahmenbedingungen der Energiewirtschaft:</p> <p>*Teil 2: Gesetzliche Rahmenbedingungen*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umweltrechtliche Rahmenbedingungen (Bundesimmissionsschutzgesetze und Verordnungen, TA Luft, Emissionshandel, Energieeinsparverordnung, Umweltverträglichkeitsprüfung) • Förderpolitische Maßnahmen (EEG, KWK-Gesetz, Ökosteuern, Energiewirtschaftsgesetz) • Richtlinien zum Netzbetrieb (DVGW-Richtlinien, Einspeiseverordnung, Verbändevereinbarung) <p>Im dritten Teil der Vorlesung werden Szenarien für eine künftige Energiewirtschaft diskutiert:</p> <p>*Teil 3 Szenarien für die künftige Energieversorgung*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Netze und Versorgungssicherheit • Speichertechnologien • Virtuelle Kraftwerke <p>Im Rahmen der Übung wird eine dynamische Wirtschaftlichkeitsrechnung (Liquiditätsplanung) für eine Energieversorgungsanlage anhand eines selbstgewählten Beispiels durchgeführt und präsentiert. Zudem wird anhand konkreter Aufgabenstellungen der Umgang mit Gesetzestexten (z.B. Ermittlung von Emissionsgrenzwerten) geübt.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Optionen zur Energieversorgung wirtschaftlich beurteilen • mit den für die Energiewirtschaft relevanten Gesetzestexten umgehen • unterschiedliche Szenarien für die künftige Energieversorgung erläutern • eine dynamische Wirtschaftlichkeitsrechnung selbständig durchführen 	

7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine, jedoch Empfehlung: Grundkenntnisse der Energietechnik
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Master of Science GeoThermie/GeoEnergie 20261
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 45 h Eigenstudium: 105 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	Folien zur Vorlesung und Übung auf StudOn

1	Modulbezeichnung 69020	GT-V5 BWL für Ingenieure GT-V5 Business administration for engineers	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung: BWL für Ingenieure II (2 SWS)	-
3	Lehrende	Dr. Lothar Czaja Prof. Dr. Kai-Ingo Voigt	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Kai-Ingo Voigt	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • BW 1 (konstitutive Grundlagen): Grundlagen und Vertiefung spezifischer Aspekte der Rechtsform-, Standort-, Organisations- und Strategiewahl • BW 2 (operative Leistungsprozesse): Betrachtung der unternehmerischen Kernprozesse Forschung und Entwicklung mit Fokus auf das Technologie- und Innovationsmanagement, Beschaffung und Produktion sowie Marketing und Vertrieb • BW 3 (Unternehmensgründung): Grundlagen der Gründungsplanung und des Gründungsmanagements • BW 3 Übung (Vertiefung und Businessplanerstellung): Vertiefung einzelner Schwerpunkte aus den Bereichen BW 1, 2 und 3 sowie ausgewählte Fallstudien zu wichtigen Elementen eines Businessplans 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben Kenntnisse über Grundfragen der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre • verstehen die Kernprozesse der Unternehmung und die damit verbundenen zentralen Fragestellungen • erwerben ein Verständnis für den Entwicklungsprozess der Unternehmung sowie deren Kernprozesse, insbesondere verfügen sie über breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen in den Bereichen Forschung und Entwicklung, Beschaffung, Produktion, Marketing und Vertrieb. • können Fragen des Technologie- und Innovationsmanagements anhand der Anwendung ausgewählter Methoden und Instrumente erschließen • wissen um die Bestandteile eines Businessplans, deren Bedeutung und sind in der Lage, diese zu verfassen und zu beurteilen 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 2	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Master of Science GeoThermie/GeoEnergie 20261	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten)	

11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	Voigt, K.-I. (2008): Industrielles Management.- Berlin, Heidelberg (Springer).

1	Modulbezeichnung 69026	GT-F1 Seismische Reservoirinterpretation GT-F1: Seismic reservoir interpretation	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Hauptseminar: (Kurs 01) (2 SWS) (WiSe 2026) Hauptseminar: Seismo- und Sequenzstratigraphie [AS-F1] + [GT-F1] (2 SWS) (WiSe 2026)	2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Harald Stollhofen	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Harald Stollhofen	
5	Inhalt	<p>a) Seismische Interpretation II-3D Meßgeometrien bei 2D- und 3D-Messungen, Methoden der seismischen Datenbearbeitung, Grundlagen der 3D-Datenanalyse, Interpretationstechniken bei der strukturellen und stratigraphischen Analyse, seismische Signaturen, Attributanalyse, seismische Inversion, Kalibration seismischer Daten, Zeit-Tiefen-Konversion, Grundlagen der 3D-Modellierung, Modellierung von Versenkungsgeschichte, Temperatur- und Reifeentwicklung, Reservoirbewertung, Fallstudien.</p> <p>b) Seismo- und Sequenzstratigraphie Konzepte der Seismo- und Sequenzstratigraphie, grundlegende Definitionen, Sequenzanalyse reflexionsseismischer Daten, Sequenzstratigraphische Interpretation von Bohrloch- und Oberflächenaufschluß- Daten, Korrelationsstudien, Quantifizierung sequenzstratigraphischer Kontrollparameter, sequenzstratigraphische Modellierung, Fallstudien zur Anwendung sequenzstratigraphischer Konzepte in der Lagerstättenexploration.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • Meßgeometrien bei 2D- und 3D-Messungen erläutern, die Vorgehensweise bei seismischen Studien beschreiben, die Kalibration seismischer Daten selbstständig vornehmen • Grundlagen der 3D-Datenanalyse wiedergeben, geeignete Interpretationstechniken bei strukturellen und stratigraphischen Analyse nennen, die Versenkungsgeschichten, Temperatur- und Reifeentwicklung modellieren • Grundlegende seismische Interpretationsmethoden beschreiben, erläutern und anwenden • Konzepte der Seismo- und Sequenzstratigraphie erläutern und selbstständig anwenden • das Potential für Modell-Erstellungen und limits abschätzen • sequenzstratigraphische Kontrollparameter nennen und erläutern • Fallstudien zur Anwendung sequenzstratigraphischer Konzepte in der Lagerstätten- exploration verstehen, erklären und ausarbeiten 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	a) Vorkenntnisse in Geophysik im Umfang des Bachelorstudiengangs "Geowissenschaften" b) Vorkenntnisse in der sedimentfaziellen Interpretation im Umfang des Bachelorstudiengangs "Geowissenschaften"	

8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 3
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Master of Science GeoThermie/GeoEnergie 20261
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten) Studienleistung PL: Klausur (60 Min.) + SL: Bericht (max. 10 Seiten).
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (50%) Studienleistung (50%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<p>a) Seismische Interpretation II-3D:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brown, A.R. (1999): Interpretation of Three-dimensional Seismic Data.- AAPG Memoir Vol. 42, Tulsa (AAPG). • Veeken, P.C.H. (2007): Seismic Stratigraphy, Basin Analysis and Reservoir Characterization.- Handbook of Geophysical Exploration Vol. 37, Amsterdam (Elsevier). <p>b) Seismo- und Sequenzstratigraphie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Emery, D. & Myers, K. J. (1996): Sequence Stratigraphy.- Oxford (Blackwell Science). • Posamentier, H. W. & Allen, G. P. (1999): Siliciclastic Sequence Stratigraphy: Concepts and Applications.- SEPM Concepts in Sedimentology and Paleontology Vol. 7, Tulsa (SEPM).

1	Modulbezeichnung 69030	GT-F2 Reservoirmodelle GT-F2 Reservoir models	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Übungsseminar: Reservoirgeologie [GT-F2] (2 SWS) (WiSe 2026)	2,5 ECTS
		Übungsseminar: Reservoirmodellierung [GT-F2] (2 SWS) (WiSe 2026)	2,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Harald Stollhofen	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Harald Stollhofen	
5	Inhalt	<p>*a) Reservoirgeologie:*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geosystemanalyse, Differenzierung von Ressourcen- und Reservoirmodellen • Geothermische Reservoirtypen und KW-Reservoirtypen • Kompositionelle und texturale Klassifikation, Reservoirfluide • Petrophysik von klastischen, karbonatischen und kristallinen Reservoirs • Ablagerungsmilieus und Stratigraphie • Diagenese, Deformation, Karst • Kluft- und Störungskontrollierte Reservoirs • Fallstudien • Reservoirspezifische Höffigkeitsprognosen, Bestimmung von Zuflusszonen • Geländegestützte Analogstudien in klastischen, karbonatischen, kristallinen Reservoirs. • Interpretation von Bohrlochlogs und Bohrklein zur Reservoircharakterisierung. • Optimierung von Explorations-Strategien und Qualitätsmanagement <p>*b) Reservoirmodellierung:*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellierungstechniken • Geologische Körper, Materialeigenschaften, Gesteinsmodelle • Seismische Stratigraphie, seismische Fazies • Diskriminierung und Skalierung der Permeabilitätsanisotropie • Messungen während des Bohrvorgangs, Bohrlochmessungen • Produktions- und Injektionstests • Einschränkungen, Unsicherheiten, Modell-Limits • Reservoirmodell-Typen • Von der statischen zur dynamischen Reservoirmodellierung, Simulation • Fallbeispiele • Reservoirmanagement • Produktivitätssteigernde Massnahmen (enhanced recovery) 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reservoirtypen definieren • Seismische Daten interpretieren und zu reservoirgeologischen Modellen transferieren • Höffigkeitsprognosen erstellen • Bohrziele herleiten 	

		<ul style="list-style-type: none"> • Die geologischen Kontrollfaktoren auf die Speicherqualitätsmerkmale Porosität und Permeabilität bestimmen • Skalenübergreifende Reservoircharakterisierung durchführen, insbesondere der karbonatischen Reservoirs • Geosystem-spezifische Explorationsmethoden bestimmen inklusive der petrothermalen Systeme • Empfehlungen für die Feldesentwicklung ausgeben
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine, jedoch Empfehlung: Vorkenntnisse in Strukturgeologie, Petrophysik, Bohrlochgeologie, Sedimentologie
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 3
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Master of Science GeoThermie/GeoEnergie 20261
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch Englisch
16	Literaturhinweise	<p>*a) Reservoirgeologie:*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ahr, W.M. (2008): Geology of Carbonate Reservoirs: The Identification, Description and Characterization of Hydrocarbon Reservoirs in Carbonate Rocks.- New Jersey (Wiley). • Moore, C.H. & Wade, W.J. (2013): Carbonate Reservoirs: Porosity and Diagenesis in a Sequence Stratigraphic Framework, (Developments in Sedimentology, 67) Amsterdam (Elsevier). <p>*b) Reservoirmodellierung:*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grant, M.A. & Bixley, P.F. (2011): Geothermal Reservoir Engineering, 2. Auflage.- Amsterdam (Elsevier). • Groshong, Jr, R.H. (2008): 3D Structural Geology: A practical guide to quantitative surface and subsurface map interpretation, 2nd edition.- Heidelberg (Springer). • Ringrose, P. & Bentley, M. (2014): Reservoir Model Design: A Practitioner's Guide.- Heidelberg (Springer). • Tearpock, D.J. & Bischke, R.E. (2002): Applied subsurface geological mapping with structural methods, 2nd edition.- Prentice Hall (PTR-Verlag).

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• Voigt, H.-D. Lagerstättentechnik. Berechnungsmethoden für das Reservoir Engineering.- Heidelberg (Springer). |
|--|--|

1	Modulbezeichnung 69035	GT-F3 Reservoirfluide GT-F3 Reservoir fluids	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Übungsseminar: Gesteins-Fluid-Interaktion (2 SWS) (WiSe 2026) Vorlesung mit Übung: Hydrochemie, Korrosion und Scalings [GT-F3] (2 SWS) (WiSe 2026)	2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Daniel Köhn Prof. Dr. Harald Stollhofen	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Daniel Köhn	
5	Inhalt	<p>*a) Gesteins-Fluid-Interaktion:*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Mineralwachstum/-auflösung • Hydrothermale bis telethermale Mineralbildung/-auflösung • Thermodynamische Ansätze • Untersuchungsmethoden • Konsequenzen für Gesteins-Fluid-Interaktion • Konsequenzen für Geothermieranlagen • Fallbeispiele <p>*b) Hydrochemie, Korrosion und Scalings:*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hydrogeochemische Eigenschaften typischer Tiefengrundwasserleiter • Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht • Gesetze zur Löslichkeit von Gasen im Wasser • Hydrogeochemische Prozesse • Hydrogeochemisches Untersuchungsprogramm zur Charakterisierung und Auslegung von tiefergeothermischen Anlagen • Validierung hydrochemischer Analysen • Interpretation von Monitoringdaten • Auswirkungen der Löslichkeit von Spurengasen auf hydrochemische Gleichgewichte • Berechnung der Zusammensetzung von Tiefenwässern und Gasphasen aus Analysendaten • Berechnung der Partialdrücke von Gasen im Thermalwasser. • Berechnung und Bewertung der potentiellen Ausfällungen bei Unterschreitung des Entgasungsdrucks. • Konditionierung von Tiefengrundwässern zur Verhinderung von Ausfällungen und Korrosion • Langfristige Entwicklung einer geothermischen Dublette 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die hydrogeochemischen Eigenschaften typischer Tiefengrundwasserleiter und die wesentlichen hydrogeochemischen Prozesse. • Die Studierenden verstehen das Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht. Sie kennen die Gesetze zur Löslichkeit von Gasen im Wasser. • Die Studierenden können das hydrogeochemische Untersuchungsprogramm zur Charakterisierung und 	

		<p>Auslegung von tiefengeothermischen Anlagen planen und praktisch durchführen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können hydrochemische Analysendaten aus Tiefengrundwasserleitern analysieren sowie validieren und anhand der hydrochemischen Daten Rückschlüsse auf die geochemische Zusammensetzung des Reservoirs ziehen. • Sie können die Auswirkungen der Löslichkeit von Spurengasen auf hydrochemische Gleichgewichte analysieren und die Zusammensetzung der Gasphase berechnen. • Die Studierenden können aus hydrochemischen Analysendaten die Zusammensetzung des Tiefenwassers berechnen. • Die Studierenden sind in der Lage die hydrogeochemischen Prozesse entlang des gesamten Geothermiekreislaufs quantitativ zu berechnen. Sie können die Auswirkungen technischer Maßnahmen (Druckhaltung, Säuerung, ...) im Geothermiekreislauf bewerten. • Die Studierenden sind in der Lage Ausfällungen in Geothermieanlagen zu prognostizieren und Gegenmaßnahmen zu entwickeln. • Die Studierenden können die Konditionierung von Tiefengrundwässern zur Verhinderung von Ausfällungen und Korrosion planen und die Umsetzung überwachen. • Die Studierenden sind in der Lage die langfristige Entwicklung einer geothermischen Dublette vorherzusagen.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 3
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Master of Science GeoThermie/GeoEnergie 20261
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Appelo, C.A.J. & Postma, D. (2005): Geochemistry, groundwater and pollution, 2nd edition.- Amsterdam (Balkema) • Carlé, W. (1975): Die Thermal- und Mineralwässer von Mitteleuropa. Geologie, Chemismus, Genese.- Stuttgart (Wiss. Verlagsges.)

- Parkhurst, D. & Appelo, C.A.J. (2014): Description of Input and Examples for PHREEQC Version 3 - A Computer Program for Speciation, Batch-Reaction, One-Dimensional Transport, and Inverse Geochemical Calculations. U.S. Geological Survey Techniques and Methods, book 6, chap. A43.
- <http://pubs.usgs.gov/tm/06/a43/>
- Parkhurst, D. & Appelo, C.A.J. (2014): PHREEQC (Version 3) - A Computer Program for Speciation, Batch-Reaction, One-Dimensional Transport, and Inverse Geochemical Calculations. U.S. Geological
- Survey. http://wwwbrr.cr.usgs.gov/projects/GWC_coupled/phreeqc/
- Reimann, C. & Birke, M. (2010): Geochemistry of European Bottled Water.- Stuttgart (Borntraeger)

1	Modulbezeichnung 69040	GT-F4 Reservoirhydraulik GT-F4 Reservoir hydraulics	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung: Geohydraulik [GT-F4] (2 SWS) (WiSe 2026) Vorlesung mit Übung: Strömungs- u. Wärmetransportmodellierung [GT-F4] (2 SWS) (WiSe 2026)	2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Harald Stollhofen	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Harald Stollhofen	
5	Inhalt	<p>*a) Strömungs- und Wärmetransportmodellierung:*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundprinzipien der Grundwasserströmung • Anwendungsfälle für die Grundwassermodelle • Datenrecherche und Datenverarbeitung als Input für Grundwassermodelle • Interpolationsmethodik • Einschätzung der Datenqualität • Aufbau eines hydrogeologischen Modells • Numerische Methoden in der Grundwassermodellierung • Modellaufbau, Diskretisierung und Randbedingungen • Parametrisierung des Grundwassermodells • Durchführung des Rechenlaufs, Kalibrierung und Validierung des Grundwassermodells • Interpretation und Post-Processing der Ergebnisse • Aufbau eines Transportmodells <p>*b) Geohydraulik:*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung des Darcy-Gesetzes • Wassertransport im Boden • Hydraulische Tests bei der Bohrung und Brunnenentwicklung • Auswertung von Pumpversuchen in porösen Aquiferen • Auswertung von Pumpversuchen in geklüftete Aquiferen mit Matrixporosität • Tracerhydrogeologie 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfache Strömungs- und Transportmodellierungen durchführen und Modell-unsicherheiten abschätzen. • Modellergebnisse vergleichen und Simulationen bewerten. • Komplexe hydrogeologische Fragestellungen verstehen und mathematisch beschreiben. • Hydraulische Tests wie Pumpversuche in Locker- und Festgesteinen auswerten, interpretieren und die hydrogeologischen Zusammenhänge verstehen. • Hydraulische Maßnahmen bei der Bohrung und der Brunnenentwicklung bewerten. • Hydraulische Fragestellungen in Grundwasserleitern in mathematische Gleichungen fassen und sie in Modelle integrieren. 	

7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine, jedoch Empfehlung: Grundkenntnisse der Hydrogeologie, sowie der Mathematik, Physik und Chemie.
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 3
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Master of Science GeoThermie/GeoEnergie 20261
10	Studien- und Prüfungsleistungen	schriftlich Hausarbeit (max. 20 Seiten)
11	Berechnung der Modulnote	schriftlich (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<p>* a) Strömungs- und Wärmetransportmodellierung*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anderson, M.P., Woessner, W.W. (1992): Applied Groundwater Modeling: Simulation of Flow and Advective Transport. Academic Press, San Diego, 381 pp. • Fetter, C. W. (1999): Contaminant Hydrogeology, 2nd ed. Prentice Hall, New Jersey, 500 pp.(1st edition: 1993). • Holzbecher, E. (1996): Modellierung dynamischer Prozesse in der Hydrologie - Grundwasser und ungesättigte Zone. Springer, Heidelberg, 211 pp. 27 • Kinzelbach, W., Rausch, R. (1995): Grundwassermodellierung - Eine Einführung mit Übungen. Borntraeger, Berlin, Stuttgart, 283 pp. • Mattheß, G., Ubell, K. (1983): Allgemeine Hydrogeologie, Grundwasserhaushalt. Borntraeger, Berlin, Stuttgart, 438 pp. (2nd edition: 2003). • Rausch, R., Schäfer, W., Wagner, Ch. (2002): Einführung in die Transportmodellierung im Grundwasser. Borntraeger, Berlin, Stuttgart, 183 pp. • Diersch, H.-J. G. (2014): FEFLOW - Finite Element Modeling of Flow, Mass and Heat Transport in Porous and Fractured Media. Springer, Berlin, Heidelberg, 996 pp. <p>*b) Geohydraulik*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bear, J. (1972): Dynamics of Fluids in Porous Media. Elsevier, New York, 764 pp. • Renard, P. (2005): Hydraulics of Wells and Well Testing. - John Wiley & Sons, New York. • Sterrett, R. [Ed.] (2007): Groundwater & Wells, Third Edition, Johnson, New Brighthon.

- Fetter, C. W. (2001): Applied Hydrogeology, 4th ed. Prentice Hall, New Jersey, 598 pp.
- Todd DK, Mays LW (2005): Groundwater Hydrology, 3rd ed. Wiley, Hoboken, NJ, 636 pp.

1	Modulbezeichnung 69046	GT-F5 Energiesysteme GT-F5 Energy systems	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Zu diesem Modul sind in diesem Semester keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt!	
3	Lehrende	Zu diesem Modul sind in diesem Semester keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt!	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Harald Stollhofen	
5	Inhalt	<p>Die Vorlesung behandelt numerische Berechnungsmethoden im Allgemeinen und für energetische Systeme im Speziellen (u.a. Matlab, ANSYS CFX/Fluent).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Fehleranalyse, Vorgehensweise einer Simulation, Problemstellungen im Bereich der Energiesysteme • Grundlagen von statischen und dynamischen Kreislauf- und Prozesssimulationen, sowie Wärmeübertragungsproblemen. • Numerische Berechnung von Differentialgleichungen: gewöhnliche Differential-gleichungen, Anfangswertprobleme, Randwertprobleme, Finite-Elemente-Methode, partielle Differenzialgleichungen, parabolische PDGn (FDM), hyperbolische PDGn (FDM), elliptische PDGn (FDM, FEM), Lösung einer Transportgleichung mit Hilfe von Finite-Volumen-Verfahren • Numerische Strömungsmechanik: Gleichungen der Fluidmechanik, Post-Prozessor, Turbulenzmodellierung, Diskretisierung der Gleichungen, Diskretisierung des Berechnungsgebiets, Konvergenz der numerischen Lösung, Tipps und Erfahrungen zur erfolgreichen Modellbildung • Erweiterte Modelle für die numerische Strömungsmechanik: Mehrkomponentenströmungen, Mehrphasenströmungen, Energietransport durch Strahlung, chemisch reagierende Strömungen, heterogene Verbrennungsreaktionen <p>Als Anwendungsbeispiele wird die Nutzung der Geothermie zu Heizzwecken und zur Stromerzeugung herangezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Ursprung, Potentiale und Erschließungstechnologien der Geothermie. • Nutzung oberflächennaher Geothermie: Wärmepumpen zur Deckung der Wärmeversorgung • Nutzung Tiefengeothermie: Stromerzeugungsarten und KWK-Varianten, Integration von Tiefengeothermie in Fernwärme 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Methoden zur Lösung numerischer Probleme nennen und anwenden. • Die Anwendung dieser Methoden auf abstrakte und konkrete Fragestellungen sollen durch die Vorlesung vermittelt werden. • Die Studierenden sollen im Selbststudium die erlernten Methoden auf geologische Fragestellungen anwenden. 	

		<ul style="list-style-type: none"> • Im zweiten Teil des Moduls sollen die energetischen Nutzungsmöglichkeiten der Geothermie vermittelt werden. Ein anwendungsnaher Praxisbezug mit Exkursion soll hergestellt werden. • Notwendige verfahrenstechnische Komponenten und Betriebsprobleme werden vorgestellt, diskutiert und verstanden.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 3
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Master of Science GeoThermie/GeoEnergie 20261
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	
16	Literaturhinweise	a) Numerische Berechnung energetischer Systeme: <ul style="list-style-type: none"> Vorlesungsskript b) Nutzungsmöglichkeiten geothermischer Energie: <ul style="list-style-type: none"> Vorlesungsskript

1	Modulbezeichnung 69055	GT-SQ2 Schlüsselqualifikation II GT-SQ2: Key qualification II	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Seminar: Oberflächennahe Geothermie - Planung, Vorgaben, Umsetzung (4 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Harald Stollhofen Dr. David Bertermann	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. David Bertermann Prof. Dr. Daniel Köhn Prof. Dr. Harald Stollhofen	
5	Inhalt	*Industriepraktikum (4 Wochen):* Das Industriepraktikum dient dazu, theoretische Erkenntnisse im Praxisbezug zu vertiefen und auszuüben. Es soll sowohl fachrichtungsbezogene Kenntnisse in den Naturwissenschaften vermitteln, als auch an betriebsorganisatorische Probleme heranzuführen. Die Studierenden bearbeiten ein angewandtes geologisches Projekt. Die Aufgabenstellung ist in der Regel komplex und verlangt häufig nach einem interdisziplinär arbeitenden Team sowie einem hohen Maß an Selbstverantwortung.	
6	Lernziele und Kompetenzen	*Industriepraktikum (4 Wochen):* Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • beobachtete geowissenschaftliche, technische oder betriebswirtschaftliche Sachverhalte und Zusammenhänge erfassen, protokollieren und in Berichtsform präsentieren. • die angestrebte Spezialisierung im Berufsfeld ausgehend vom Studium der Geowissenschaften aufgrund des gewonnenen Überblicks in der Praxis zu beurteilen • vor und nachgeschaltete Projektschritte in ihrem komplexen Zusammenwirken beurteilen und beschreiben • die soziale Seite des Arbeitsprozesses aufgrund der sekundären Sozialisierung im Betrieb erfassen und den Betrieb auch als soziale Struktur beschreiben • seine/ihre künftige Stellung und Wirkungsmöglichkeit im Betrieb einschätzen 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 3	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Master of Science GeoThermie/GeoEnergie 20261	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	schriftlich schriftlich Praktikumsleistung schriftlich Hinweis: Abhängig vom gewählten Modul eine Prüfungsleistung	

11	Berechnung der Modulnote	schriftlich (bestanden/nicht bestanden) schriftlich (bestanden/nicht bestanden) Praktikumsleistung (bestanden/nicht bestanden) schriftlich (bestanden/nicht bestanden)
12	Turnus des Angebots	in jedem Semester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 100 h Eigenstudium: 50 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
16	Literaturhinweise	Wird individuell vom Dozenten ausgegeben

1	Modulbezeichnung 69050	GT-SQ1 Schlüsselqualifikation I GT-SQ1: Key qualification I	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: [GT-SQ1] Bürgerbeteiligung I (2 SWS)	2,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Harald Stollhofen	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Harald Stollhofen	
5	Inhalt	<p>*a) Bürgerbeteiligung I:*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Theoretische Grundlagen zur Funktion einer modernen Demokratie • Moderne Volkswirtschaften, komplexe Infrastrukturen und Bürgerbeteiligung • Vorgehensweisen installierter Genehmigungsverfahren • Möglichkeiten der Bürgerbeteiligung • Konfliktlösungen • Besuch des Bayerischen Landtages • Besuch der Regierung von Oberbayern <p>b) Bürgerbeteiligung II:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Praktische Umsetzung von Bürgerbeteiligungsverfahren • Planspiel zur Umsetzung von Bürgerbeteiligungsverfahren • Teilnahme an aktuellem Bürgerbeteiligungsverfahren • Erstellung von Bürgergutachten für Gemeinden 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verfahren des Ausbaus von Infrastrukturprojekten beschreiben. • die Grundlagen der Demokratie und demokratischer Entscheidungsverfahren (theoretische Grundlagen, direkte und repräsentative Demokratie, Gesetzgebungsverfahren, usw.) darlegen; • Genehmigungsverfahren in Deutschland und Möglichkeiten und Verfahren der Bürgerbeteiligung klassifizieren; • Fallbeispiele zu Infrastrukturprojekten (z. B. Flughäfen, Stromleitungen) und Umsetzungsproblemen (z. B. Flughafen Frankfurt, Stuttgart 21) benennen; • den Prozess der Erstellung eines Bürgergutachtens für eine Gemeinde strukturieren und konzeptionieren. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine, jedoch Empfehlung: Erfolgreicher Abschluss der LV Bürgerbeteiligung I	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 2	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Master of Science GeoThermie/GeoEnergie 20261	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester	

13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 56 h Eigenstudium: 94 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none">• Theo Schiller, T. (2002): Direkte Demokratie - Eine Einführung .- Frankfurt, New York (Campus-Verlag).

GT-E4 Technische Wahlmodule

1	Modulbezeichnung 92106	Prozessmaschinen und Anlagenbau Process machinery and plant engineering	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Prozessmaschinen und Apparatechnik (2 SWS) Übung: Prozessmaschinen und Apparatechnik Übung (2 SWS)	3 ECTS 2 ECTS
3	Lehrende	Tancredèe Oswald Florian Kohlmann Prof. Dr.-Ing. Michael Wensing	

4	Modulverantwortliche/r	Dr.-Ing. Sebastian Rieß Prof. Dr.-Ing. Michael Wensing	
5	Inhalt	Einführung (Charakterisierung der Stoffeigenschaften), Lagerung (Silos, Tanks), Förderung (Pumpen, Verdichter, Schüttgutdosierung, elektrische Antriebe und Getriebe), Rohrleitungen und Armaturen, Wärmeübertragung (Rohrbündel-Wärmeübertrager, Platten-Wärmeübertrager, Kondensatoren, Verdampfer), Reaktoren (Gasphasen-, Flüssigphasen-Reaktoren). Trennung (Kolonnen und Kolonneneinbauten), Durchflussmesser (Durchflussmesser für Flüssigkeiten und Gase, Durchflussmesser für Feststoffe).	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • sind mit dem Aufbau verschiedener Maschinen und Apparate der chemischen Verfahrenstechnik zum Fördern von Gasen und Flüssigkeiten sowie zur Wärme- und Stoffübertragung vertraut • verstehen die Grundlagen elektrischer Motoren • können die Funktionsweise von Pumpen und Verdichtern verschiedener Bauarten und Funktionsprinzipien nachvollziehen, sie bezüglich ihrer Energieeffizienz bewerten und darauf aufbauend anwendungsorientiert auswählen • können die Versuchsergebnisse eigenständig protokollieren, auswerten und kritisch diskutieren 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Technisches Zeichnen (Modul B19), Konstruktionslehre (Modul B18)	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 6	
9	Verwendbarkeit des Moduls	GT-E4 Technische Wahlmodule Master of Science GeoThermie/ GeoEnergie 20261	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten)	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	

14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Gülich, J. F.: Kreiselpumpen -Handbuch für Entwicklung, Anlagenplanung und Betrieb, Springer Verlag, 2013 • Eifler, W., Schlücker, E., Spicher, U., Will, G: Küttner Kolbenmaschinen, Springer Verlag, 2009 • Vetter, G.: Handbuch Dosieren, 2. Auflage, Vulkan-Verlag, Essen, 2002 • Vetter, G.: Leckfreie Pumpen, Verdichter und Vakuumpumpen, Vulkan-Verlag, Essen, 1998 • Vetter, G.: Rotierende Verdrängerpumpen in der Prozesstechnik, Vulkan-Verlag, Essen, 2006 • VDI-Wärmeatlas • Thier, B.: Wärmetauscher, Vulkan-Verlag, Essen, 1994 • Sattler, K.: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim, 1995 • Skript zur Vorlesung

1	Modulbezeichnung 63748	AG-V3 Angewandte Geologie AG-V3B Environmental Hydrogeology	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Übung: TRACER IN WASSER- UND UMWELTSYSTEMEN (4 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Johannes Barth	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Johannes Barth	
5	Inhalt	The course provides an overview of various aquifer tracer techniques involving color and salt tracers to determine groundwater flow rates. Radiotracers are presented and serve to introduce concepts of largescale isotope hydrogeology. Here the focus is on environmental isotopes in geohydrological and carbon cycles. Principles are explained with several examples. The course also includes a 1.5 to 2-day tracer experiment.	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • understand, plan and perform local tracer studies on surface and groundwater systems • understand and interpret largescale mass balance of C, H, N and O isotopes • apply various tracer techniques for aquifers using color and salt tracers, and infer groundwater flow rates • explain the principle of mass balance of stable isotopes and apply it independently 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	None, but basic knowledge of hydrogeology is recommended.	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	
9	Verwendbarkeit des Moduls	GT-E4 Technische Wahlmodule Master of Science GeoThermie/ GeoEnergie 20261	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten)	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 56 h Eigenstudium: 94 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache		
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Clark, I.D. & Fritz, P. (1997) Environmental Isotopes in Hydrogeology, CRC Press • Mook, W.G. (2005) Introduction to Isotope Hydrology, Taylor & Francis • Kendall, C. & McDonnell, J.J. (1999) Isotope Tracers in Catchment Hydrology, Elsevier 	

- Käss, W. (1998) Tracing Technique in Geohydrology , CRC Press

1	Modulbezeichnung 63756	AG-E2 Angewandte Geologie AG-E2B: Working in applied geology	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung: [AG-E2] Sanierungsmaßnahmen in der Hydro- und Ingenieurgeologie (4 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Johannes Barth Prof. Dr. Gabriele Chiogna	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Gabriele Chiogna PD Dr. Robert Geldern	
5	Inhalt	- General introduction on fate and transport of contaminants in the environment- Analytical and numerical modeling of reactive solute transport- Principles of in situ chemical oxidation- Remediation technology for the unsaturated zone- Reactive mixing in surface water bodies	
6	Lernziele und Kompetenzen	At the end of the module, students are able: General introduction on fate and transport of contaminants in the environment- Analytical and numerical modeling of reactive solute transport- Principles of in situ chemical oxidation- Remediation technology for the unsaturated zone- Reactive mixing in surface water bodies- Particle facilitated transport and land management- to understand the basic processes controlling commonly applied environmental remediation strategies- to apply simple analytical and numerical models to solve remediation issues.- to predict the effectiveness of different remediation strategiesThe main objective of the modeling exercises is to enable students to understand, apply and further develop models to plan, predict and carry on remediation actions. Through a series of computer exercises, the students will be familiar with MATLAB.	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Basic knowledge in hydrology, hydrogeology and environmental chemistry	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	
9	Verwendbarkeit des Moduls	GT-E4 Technische Wahlmodule Master of Science GeoThermie/ GeoEnergie 20261	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Seminarleistung	
11	Berechnung der Modulnote	Seminarleistung (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 56 h Eigenstudium: 94 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache		
16	Literaturhinweise	- Kitanidis, P. K. and McCarty, P.L. (2012), Delivery and mixing in the subsurface: Processes and Design Principles for in situ remediation-	

Siegrist et al. (2011), In Situ chemical oxidation for groundwater remediation- Schoor J.L. (1996), Environmental Modeling fate and transport of pollutants in water, air and soil

1	Modulbezeichnung 63990	PG-E2 Geländepraktika, Lagerstätten und Strukturen PG-E2 Field Placement: Deposits and Structures	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Exkursion: [PG-E2a] Geländepraktika Lagerstätten und Strukturen - Geländepraktikum Lagerstättenkunde (2,5 SWS) Exkursion: [PG-E2a] Geländepraktika Lagerstätten und Strukturen - Geländepraktikum Strukturgeologie (2,5 SWS)	2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	Lehrende	Alica Höß Prof. Dr. Barbara Kleine-Marshall Prof. Dr. Daniel Köhn	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Barbara Kleine-Marshall
5	Inhalt	*Geländepraktikum Lagerstättenkunde* Rohstoff-bezogenes Geländepraktikum zur Einführung die in lagerstättenkundliche und dazugehörige geochemische, petrologische, strukturgeologische Entwicklung von metallischen Rohstofflagerstätten. *Geländepraktikum Strukturgeologie* Strukturelle Geländeaufnahme zur Rekonstruktion der geologischen Entwicklungsgeschichte. Gebiete unterschiedlicher tektonischer Stellung (Falten- und Überschiebungsgürtel, Internzonen von Orogenen)
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • eine Einführung in die lagerstättenkundliche und dazugehörige geochemische, petrologische und strukturgeologische Entwicklung von metallischen Rohstofflagerstätten geben • wichtige lagerstättenkundliche Parameter auf geologischer Grundlage erkennen und darstellen • eine selbständige Strukturaufnahme und Datenevaluation eines Geländes unterschiedlicher tektonischer Stellung durchführen • geologische Modellvorstellungen unterschiedlicher Regionen selbstständig erarbeiten
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss Modul "Metallische Rohstoffe"
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	GT-E4 Technische Wahlmodule Master of Science GeoThermie/ GeoEnergie 20261
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Hausarbeit
11	Berechnung der Modulnote	Hausarbeit (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester

13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 60 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<p>*Geländepraktikum Lagerstättenkunde:*</p> <p>Robb, L. 2005. Introduction to ore-forming processes. Blackwell Sci.</p> <p>*Geländepraktikum Strukturgeologie:*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eisbacher, G.H. (1991): Einführung in die Tektonik.- Stuttgart (Enke). • Meschede, M. (1994): Methoden der Strukturgeologie.- Stuttgart (Enke). • Ramsay, J.G. & Huber, M.I. (1983): The Techniques of modern structural geology, Vol. 1: Strain Analysis.-London (Academic Press). • Ramsay, J.G. & Huber, M.I. (1987): The Techniques of modern structural geology, Vol. 2: Folds and Fractures.- London (Academic Press). • Twiss, R.J. & Moores, E.M. (1992): Structural Geology.- New York (Freeman).