



TU Clausthal

**Modulhandbuch  
des Bachelorstudiengangs  
Geoenvironmental Engineering**

basierend auf den Ausführungsbestimmungen vom 26.06.2018

## Inhaltsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Verzeichnis Abkürzungen.....                              | 3  |
| Modul 1 Ingenieurmathematik I.....                        | 4  |
| Modul 2 Ingenieurmathematik II.....                       | 6  |
| Modul 3 Technisches Zeichnen.....                         | 7  |
| Modul 4 Datenverarbeitung.....                            | 9  |
| Modul 5 Ingenieurprojekt.....                             | 11 |
| Modul 6 Naturwissenschaften.....                          | 12 |
| Modul 7 Technische Mechanik I.....                        | 15 |
| Modul 8 Technische Mechanik II.....                       | 16 |
| Modul 9 Einführung in die Geowissenschaften.....          | 18 |
| Modul 10 Grundlagen der BWL.....                          | 20 |
| Modul 11 Grundlagen des Ingenieurbaus.....                | 22 |
| Modul 12 Geomechanik.....                                 | 23 |
| Modul 13 Vermessungskunde.....                            | 24 |
| Modul 14 Grundlagen der Geo-Informationssysteme.....      | 25 |
| Modul 15 Grundwasserströmung und -beschaffenheit.....     | 26 |
| Modul 16 Angewandte Geowissenschaften.....                | 27 |
| Modul 17 Beprobung und Untersuchung von Umweltmedien..... | 28 |
| Modul 18 Boden- und Abwasserbehandlung.....               | 29 |
| Modul 19 Umweltgeotechnik.....                            | 30 |
| Modul 20 Praxis Hydrogeologie.....                        | 31 |
| Modul 21 Deponietechnik.....                              | 32 |
| Modul 22 Technischer Umweltschutz.....                    | 34 |
| Modul 23 Erd- und Grundbau.....                           | 35 |
| Modul 24 Industriepraktikum.....                          | 36 |
| Modul 25 Seminar.....                                     | 37 |
| Modul 26 Sekundärrohstoffgewinnung.....                   | 38 |
| Modul 27 Geotechnische Modellierungsverfahren.....        | 39 |
| Modul 28 Entsorgung radioaktiver Abfälle.....             | 40 |
| Modul 29 Bachelor Abschlussarbeit.....                    | 42 |
| ...   |    |

## Verzeichnis Abkürzungen

### Art des Moduls/der Lehrveranstaltung:

|     |                 |
|-----|-----------------|
| PF  | Pflichtfach     |
| WPF | Wahlpflichtfach |
| WF  | Wahlfach        |

### Prüfungsart:

|          |                               |
|----------|-------------------------------|
| K oder M | Klausur oder mündlich Prüfung |
| H        | Hausübung / Hausarbeit        |
| B        | Bericht                       |
| R        | Referat                       |

### Kompetenzen:

|     |                   |
|-----|-------------------|
| FK  | Fachkompetenz     |
| MK  | Methodenkompetenz |
| SK  | Systemkompetenz   |
| SOK | Sozialkompetenz   |

# Modul 1 Ingenieurmathematik I

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Studiengang:</b>              | Geoenvironmental Engineering / Geoumwelttechnik  |
| <b>Modulnummer</b>               | 01   |
| <b>Modulbezeichnung:</b>         | Ingenieurmathematik I  |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b>      | Ingenieur-Mathematik I<br>(Mathe I + Übung)  |
| <b>Semester:</b>                 | WS   |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>   | Prof. Ippisch  |
| <b>Dozenten</b>                  | Prof. Ippisch / Dozenten der Mathematik  |
| <b>Sprache</b>                   | Deutsch  |
| <b>Zuordnung zum Curriculum:</b> | PF in diesem Studiengang. Verwendung des Moduls für alle ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge. Kann auch von Studierenden der Geologie und Chemie gehört werden. |

| Lehrform                            | SWS | Arbeitsaufwand [h]<br>Präsenz-/<br>Eigenstudium<br>(1 ECTS= 30 h) | ECTS | Kompetenzen |    |    |     |
|-------------------------------------|-----|---|------|-------------|----|----|-----|
|                                     |     |   |      | FK          | MK | SK | SOK |
| Vorlesung<br>Ingenieur-Mathematik I | 4   | 56/80   | 7,0  | 60          | 30 | 10 |     |
| Übungen                             | 2   | 28/46   |      |             |    |    |     |
| Summe                               | 6   | 84/126  | 7,0  |             |    |    |     |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Voraussetzungen:</b>               | Grundkenntnisse aus der Schule; der Besuch des Mathematischen Vorkurses für Ingenieure wird empfohlen.   |
| <b>Lernziele / Kompetenzen:</b>       | Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der eindimensionalen Analysis. Der korrekte Umgang mit komplexen Zahlen, Folgen und Reihen, Grenzwerten und Funktionen gelingt ihnen sicher. Sie verstehen zentrale Begriffe wie Stetigkeit, Differenzierbarkeit oder Integrierbarkeit, wichtige Aussagen hierzu sind ihnen bekannt. Die in der Vorlesung dargelegten Begründungen dieser Aussagen können die Studierenden nachvollziehen und einfache, hierauf aufbauende Aussagen selbstständig begründen. Die Anwendung elementarer Beweistechniken ist Ihnen geläufig.<br>Die Studierenden sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache. Sie können ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen. Dabei haben die Studierenden eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um zielgerichtet auch an schwierigeren Problemstellungen zu arbeiten. |
| <b>Inhalt:</b>                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reelle Zahlen</li> <li>2. Komplexe Zahlen</li> <li>3. Folgen und Reihen</li> <li>4. Funktionen</li> <li>5. Differentialrechnung in <math>\mathbb{R}</math></li> <li>6. Integralrechnung</li> <li>7. Gewöhnliche Differentialgleichungen</li> </ol>   |
| <b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b> | Hausübungen als Prüfungsvorleistung<br>Klausur (120 Minuten) $\geq 10$ Teilnehmer<br>Mündliche Prüfung (30 Minuten, Einzelprüfung) $< 10$ Teilnehmer   |
| <b>Medienformen:</b>                  | Tafel, Beispiele als Beamerpräsentation  |
| <b>Literatur:</b>                     | Burg/Haf/Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure I, Teubner<br>EngelnMüllges/Schäfer/Trippler: Kompaktkurs Ingenieurmathematik, FV Leipzig<br>Merziger,Wirth: Repetitorium der hoeheren Mathematik, Binomi   |

|                   |   |
|-------------------|---|
|                   | Meyberg/Vachenauer: Höhere Mathematik I/II, Springer<br>Übungsbücher:<br>H. Wenzel, G. Heinrich: Übungsaufgaben zur Analysis, Teubner |
| <b>Sonstiges:</b> |   |

## Modul 2 Ingenieurmathematik II

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Studiengang:</b>              | Geoenvironmental Engineering / Geoumwelttechnik  |
| <b>Modulnummer</b>               | 02   |
| <b>Modulbezeichnung:</b>         | Ingenieurmathematik II   |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b>      | Ingenieur-Mathematik II (Mathe II + Übungen)   |
| <b>Semester:</b>                 | SS   |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>   | Prof. Ippisch  |
| <b>Dozent(in)</b>                | Prof. Ippisch / Dozenten der Mathematik  |
| <b>Sprache</b>                   | Deutsch  |
| <b>Zuordnung zum Curriculum:</b> | Pflicht.<br>Verwendung der LV für alle ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge. Kann auch von Studierenden der Geologie und Chemie gehört werden. |

| Lehrform                | SWS | Arbeitsaufwand [h]<br>Präsenz-/<br>Eigenstudium<br>(1 ECTS= 30 h) | ECTS | Kompetenzen |    |    |     |
|-------------------------|-----|---|------|-------------|----|----|-----|
|                         |     |   |      | FK          | MK | SK | SOK |
| Ingenieur-Mathematik II | 4   | 56/80   | 7    |             |    |    |     |
| Übungen                 | 2   | 28/46   |      |             |    |    |     |
| Summe                   | 6   | 84/126  | 7,0  |             |    |    |     |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Voraussetzungen:</b>               | Ingenieurmathematik I   |
| <b>Lernziele:</b>                     | Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der linearen Algebra und der mehrdimensionalen Analysis. Der korrekte Umgang mit Vektoren, Matrizen und Funktionen mehrerer Variabler gelingt ihnen sicher. Sie verstehen zentrale Begriffe wie Vektorraum, Invertierbarkeit und partielle Differenzierbarkeit, wichtige Aussagen hierzu sind ihnen bekannt. Die in der Vorlesung dargelegten Begründungen dieser Aussagen können die Studierenden nachvollziehen und einfache, hierauf aufbauende Aussagen selbstständig begründen. Die Lösung anwendungsrelevanter Probleme, bei denen Ableitungen oder Integrale im Mehrdimensionalen relevant sind, ist den Studierenden problemlos möglich. Dabei sind sie selbstständig in der Lage, die richtigen Techniken zu identifizieren und anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und haben ihre Kenntnisse der Mathematik als gemeinsame Sprache vertieft. Sie können ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen. Dabei haben die Studierenden eine hohe Ausdauer entwickelt und können zielgerichtet auch an schwierigen Problemstellungen arbeiten. |
| <b>Inhalt:</b>                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Matrizen und Vektoren, Vektorraum, Determinanten</li> <li>2. Lineare Gleichungssysteme, Inverse</li> <li>3. Skalarprodukt, Normen, Längen und Winkel im <math>\mathbb{R}^n</math></li> <li>4. Differentialrechnung für Funktionen mehrere Variablen</li> <li>5. Extremwerte, Optimierung mit Nebenbedingungen</li> <li>6. Kurven-, Oberflächen-, und Volumenintegrale</li> <li>7. Divergenz und Rotation, Sätze von Stokes, Green und Gauß</li> <li>8. Partielle Differentialgleichungen</li> </ol>   |
| <b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b> | Klausur (120 Minuten)   |
| <b>Medienformen:</b>                  | Tafel, Beispiele als Beamerpräsentation, Online Aufgabensammlung  |
| <b>Literatur:</b>                     | Merziger, Wirth: "Repetitorium der höheren Mathematik", Binomi<br>Meyberg, Vachenaer: "Höhere Mathematik", Springer   |
| <b>Sonstiges:</b>                     |   |

## Modul 3 Technisches Zeichnen

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Studiengang:</b>              | Geoenvironmental Engineering / Geoumwelttechnik  |
| <b>Modulnummer</b>               | 03   |
| <b>Modulbezeichnung:</b>         | Technisches Zeichnen   |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b>      | Technisches Zeichnen   |
| <b>Semester:</b>                 | WS+SS  |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>   | Prof. Lohrengel  |
| <b>Dozent(in)</b>                | Prof. Lohrengel / Prof. Müller   |
| <b>Sprache</b>                   | Deutsch  |
| <b>Zuordnung zum Curriculum:</b> | Pflicht.<br>Verwendung der LV für alle ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge. Kann auch von Studierenden der Geologie und Chemie gehört werden. |

| Lehrform                      | SWS | Arbeitsaufwand [h]<br>Präsenz-/<br>Eigenstudium<br>(1 ECTS= 30 h) | ECTS | Kompetenzen |    |    |     |
|-------------------------------|-----|---|------|-------------|----|----|-----|
|                               |     |   |      | FK          | MK | SK | SOK |
| Übung<br>Technisches Zeichnen | 2   |   |      | 90          | 5  | 5  |     |
| Übung CAD                     | 1   |   |      | 90          | 5  | 5  |     |
| Summe                         | 3   | 42/68   | 4    |             |    |    |     |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Voraussetzungen:</b>               | keine  |
| <b>Lernziele:</b>                     | Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich abgeschlossen haben, sollten Sie in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigenständig normgerechten technische Zeichnung auszuführen,</li> <li>• fehlerhafte zeichnerische Zeichnungen zu erkennen und Verbesserungen einzuarbeiten</li> <li>• komplexe Zusammenhänge innerhalb einer technischen Zeichnung zu erkennen</li> <li>• in einem interdisziplinären Team technische Darstellungen zu erklären</li> <li>• ein 3D-CAD System für einfache Zeichnungen anzuwenden</li> <li>• Arbeitsschritte eigenverantwortlich zu planen, zu organisieren und durchzuführen</li> <li>• In Teamarbeit eine interdisziplinäre Aufgabenstellung zu erfassen und eine Lösung zu erarbeiten.</li> </ul> |
| <b>Inhalt:</b>                        | <p>Technisches Zeichnen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>0. Einführung, Allgemeine Begriffsbestimmung</li> <li>1. Elemente der technischen Zeichnung</li> <li>2. Projektionen, Ansichten, Schnitte</li> <li>3. Fertigungsgerechtes Zeichnen und Bemaßen</li> <li>4. Besondere Darstellung und Bemaßung</li> <li>5. Toleranzen und Passungen</li> <li>6. Technische Oberflächen</li> <li>7. Angaben zu Werkstoff und Wärmebehandlung</li> </ol> <p>CAD:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in das rechnergestützte Konstruieren (CAD)</li> <li>2. 3D-Konstruktionen</li> <li>3. Ableitung technischer Zeichnungen</li> </ol>   |
| <b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b> | Bewertete Zeichnungen/Konstruktionen<br>Alle Übungsaufgaben müssen abgegeben und mit mindestens ausreichend bewertet werden. Die Abgabetermine sind einzuhalten. Wenn nach Ablauf  |

|                      |   |
|----------------------|---|
|                      | <p>des Semesters eine Übung nicht abgegeben oder nicht mit ausreichend bewertet wurde, erhält der Student im darauf folgenden Semester einen Nachlieferungstermin für diese Übung, sie wird ihm mit veränderten Daten neu ausgegeben. Bei nicht ausreichenden Ergebnissen in zwei oder mehr Aufgaben muss der gesamte Kurs wiederholt werden. Im Verlauf der Zeichenübungen werden 2 Kurztests und ein CAD-Test geschrieben. Prüfungsinhalte der Tests sind die bis dahin in den Übungen behandelten Sachgebiete. Alle Tests müssen bestanden werden. Wenn ein Kurztest bzw. der CAD-Test mit nicht ausreichend bewertet wurde, muss der Abschlusstest am Ende des Semesters bzw. der CAD-Test im darauf folgenden Semester wiederholt werden. Der Leistungsnachweis erfolgt vom Institut direkt an das Prüfungsamt</p> |
| <b>Medienformen:</b> | <p>Online Arbeitsunterlagen<br/>Kurzvideos<br/>Skript</p>   |
| <b>Literatur:</b>    | <p>Böttcher/Forberg: Technisches Zeichnen, B.G. Teubner<br/>Hoischen: Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag<br/>Klein: Einführung in die DIN-Normen, B.G. Teubner und Barth</p>  |
| <b>Sonstiges:</b>    |   |



## Modul 4 Datenverarbeitung

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Studiengang:</b>              | Geoenvironmental Engineering / Geoumwelttechnik   |
| <b>Modulnummer:</b>              | <b>04</b>   |
| <b>Modulbezeichnung:</b>         | <b>Datenverarbeitung</b>  |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b>      | <b>Datenverarbeitung für Ingenieure</b><br><b>Ingenieurwissenschaftliche Softwarewerkzeuge</b><br><b>Angewandte Datenverarbeitung</b>   |
| <b>Semester:</b>                 | SS  |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>   | Dr. Vetter  |
| <b>Dozenten</b>                  | Dr. Vetter  |
| <b>Sprache</b>                   | Deutsch   |
| <b>Zuordnung zum Curriculum:</b> | Pflichtmodul in o.g. Studiengang.<br>Verwendung des Moduls für den Bachelor-Studiengang Energie und Rohstoffe und Bachelor Maschinenbau |

| Lehrform  | SWS | Arbeitsaufwand [h]<br>Präsenz-/<br>Eigenstudium<br>(1 ECTS= 30 h) | ECTS | Kompetenzen |    |    |     |
|---|-----|---|------|-------------|----|----|-----|
|   |     |   |      | FK          | MK | SK | SOK |
| Datenverarbeitung für Ingenieure (V/Ü)          | 2   | 28/32   | 2    | 60          | 20 | 20 |     |
| Ingenieurwissenschaftl. Softwarewerkzeuge (V/Ü) | 1   | 14/46   | 2    | 20          | 70 | 5  | 5   |
| Einführung in das Programmieren für Ingenieure  | 2   | 28/32   | 2    | 20          | 70 | 5  | 5   |
| Summe   | 5   | 70/110  | 6,0  |             |    |    |     |

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>Voraussetzungen:</b> | keine   |
| <b>Lernziele:</b>       | <p>Datenverarbeitung für Ingenieure:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nutzenpotenzial der Datenverarbeitung im Ingenieurwesen erkennen</li> <li>- Stärken und Schwächen von Digitalrechnern, Betriebssystemen und Programmen realistisch einschätzen</li> <li>- komplexe technische Systeme in Modellen abbilden und daran deren Vollständigkeit und richtige Funktion überprüfen</li> <li>- Aspekte von Echtzeit, Sicherheit und Zuverlässigkeit in technischen Systemen Verstehen</li> </ul> <p>Einführung in das Programmieren (für Ingenieure):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kleine Problemlösungen (sprachunabhängig) algorithmisch formulieren und dokumentieren</li> <li>- kleine Algorithmen in der Programmiersprache C zu lauffähigen Programmen umsetzen</li> <li>- Programme umfassend auf richtige Funktion testen</li> <li>- Programmverhalten bei Fehlbedienung testen und verbessern</li> <li>- potenzielle Schwächen der Abbildung von naturwissenschaftlichen Größen auf Digitalrechnern wissen</li> <li>- erhöhtes Verantwortungsbewusstsein bezüglich Software in technischen Systemen haben (Relevanz: Gesundheit, Leben)</li> </ul> <p>Ingenieurwissenschaftliche Softwarewerkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Effizienten Umgang mit einem verbreiteten Ingenieurwerkzeug können</li> <li>- kleine Modelle entwickeln, praktisch umsetzen und testen</li> <li>- Ergebnisse kritisch hinterfragen</li> </ul> |
| <b>Inhalt:</b>          | <p>Datenverarbeitung für Ingenieure:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung</li> <li>- Grundbausteine und Architektur von Rechnern</li> </ul>  |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
|                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abbildung von Objekten des Ingenieurdenkens auf reale Rechner (Ganzzahlen, Fließkommazahlen, Strukturen)</li> <li>- Abbildung von Lösungswegen auf Algorithmen, Dokumentation</li> <li>- Darstellung und Simulation nebenläufiger technischer Prozesse</li> <li>- Automatendiagramme als Modell für technische Automaten</li> <li>- Echtzeitaspekte</li> <li>- Potenzial und Gefahren von Netzbetrieb in technischen Anlagen</li> </ul> <p>Einführung in das Programmieren (für Ingenieure):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Algorithmen, prozedurales Vorgehen, Struktogramme</li> <li>- Grundlagen, Anweisungen, Zuweisungen, Ein- und Ausgaben</li> <li>- Bedingte Anweisungen</li> <li>- Schleifen, Felder, Dateizugriffe</li> <li>- Unterprogramme, Funktionen</li> <li>- Zeiger, Strukturen</li> <li>- semesterbegleitend Übungen passend zum Wissenstand</li> <li>- Einblick: ereignisabhängiger Programmablauf (Fenstersysteme)</li> </ul> <p>Ingenieurwissenschaftliche Softwarewerkzeuge (IWSW):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in MATLAB</li> <li>- Skript-Datei-Programmierung</li> <li>- Grafische Ergebnisdarstellung</li> <li>- Grafische Bedienungsschnittstelle</li> <li>- Einfache Modellbildung, Transformationen und nützliche Visualisierung</li> </ul> |
| <b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b> | Selbständig zu bearbeitende Übungsaufgaben, Testat (IWSW)<br>Klausur (120 Minuten), in Einzelfällen mündliche Prüfung   |
| <b>Medienformen:</b>                  | Vorlesungsfolien (Doppelprojektion), PDF-Unterlagen, Tafelübungen, Struktogramm- und Programmentwicklung dynamisch in Doppelprojektion, Praktische Übungen im PC-Pool   |
| <b>Literatur:</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rembold: Einführung in die Informatik, Hanser Verlag</li> <li>- Hütte: Die Grundlagen der Ingenieurwissenschaften, Springer</li> <li>- Kernighan, Ritchie: Programmieren in C, Hanser Verlag</li> <li>- RRZN-Hannover: Die Programmiersprache C - Ein Nachschlagewerk</li> <li>- RRZN-Hannover: C++ für Programmierer</li> <li>- Stein, U.: Einstieg in das Programmieren mit MATLAB, Hanser-Verlag</li> <li>- RRZN-Hannover: MATLAB/Simulink - Eine Einführung</li> <li>- Angermann, Beuschel, Rau, Wohlfarth: MATLAB-Simulink-Stateflow, Oldenbourg-Verlag</li> </ul>  |
| <b>Sonstiges:</b>                     |   |

## Modul 5 Ingenieurprojekt

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Studiengang:</b>              | Geoenvironmental Engineering / Geoumwelttechnik                                      |
| <b>Modulnummer:</b>              | 05   |
| <b>Modulbezeichnung:</b>         | Ingenieurprojekt   |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b>      | Projekte in der Geoumwelttechnik<br>Arbeitssicherheit, Umwelt- und Gesundheitsschutz |
| <b>Semester:</b>                 | WS+SS  |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>   | Prof. Meyer  |
| <b>Dozenten</b>                  | Prof. Meyer; Dr. Fahlbusch   |
| <b>Sprache</b>                   | Deutsch  |
| <b>Zuordnung zum Curriculum:</b> |  |

| Lehrveranstaltungen                              | SWS | Arbeitsaufwand [h]<br>Präsenz-/<br>Eigenstudium<br>1 ECTS= 30 h) | ECTS | Kompetenzen |    |    |     |
|--|-----|--|------|-------------|----|----|-----|
|  |     |  |      | FK          | MK | SK | SOK |
| Projekte in der Geoumwelttechnik                 | 2,0 | 28/62  | 3,0  |             | 60 |    | 40  |
| Arbeitssicherheit, Umwelt- und Gesundheitsschutz | 2,0 | 28/62  | 3,0  | 25          |    | 25 | 50  |
| Summe  | 4,0 | 56/124   | 6,0  |             |    |    |     |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Voraussetzungen:</b>               | keine   |
| <b>Lernziele:</b>                     | Erwerb von Schlüsselqualifikationen in den Bereichen Präsentation, Arbeitswelt, Umwelt, Gesundheit sowie Sprach- und Teamfähigkeit<br>Das Modul vermittelt den Studierenden in der Studieneingangsphase einen Überblick über die fachliche Breite des gewählten Studiengangs und gibt einen Eindruck von den späteren Berufsfeldern. Zudem wird eine Hilfe zur Orientierung im Studium und zur Strukturierung der eigenen Lern- und Arbeitsaktivitäten gegeben.<br>Die Studierenden können eine offene Fragestellung im Team bearbeiten, die universitären Anforderungen an die Erstellung eines Berichts und die Präsentation von Ergebnissen grundlegend umsetzen |
| <b>Inhalt:</b>                        | Die Studierenden müssen Projekte aus dem Bereich der Geoumwelttechnik umfassend bearbeiten und sich mit den Studieninhalten des Studiengangs auseinandersetzen und lernen dadurch auch wie die einzelnen Lehrveranstaltungen miteinander verknüpft sind. Die Bearbeitung erfolgt im Team.<br><br>Grundlagen der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes, Arbeitssicherheits-Strategien, Arbeitsschutzrecht, Arbeitssicherheit: Rechtspflichten und Rechtsfolgen, Organisation der Arbeitssicherheit, Arbeitssicherheits-Management  |
| <b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b> | Klausur, Referat oder mündliche Prüfung   |
| <b>Medienformen:</b>                  | Tafel, Powerpoint   |
| <b>Literatur:</b>                     | Informationen für Arbeitssicherheit, Umwelt- und Gesundheitsschutz sind im Skript vorhanden, Bei Schlüsselqualifikationen abhängig von gewählten Themen   |
| <b>Sonstiges:</b>                     |   |

## Modul 6 Naturwissenschaften

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Studiengang:</b>              | Geoenvironmental Engineering / Geomwelttechnik  |
| <b>Modulnummer:</b>              | 06  |
| <b>Modulbezeichnung:</b>         | Naturwissenschaften   |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b>      | Experimentalphysik für Ingenieure I<br>Einführung in die Allgemeine und Anorganische Chemie |
| <b>Semester:</b>                 | WS  |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>   | Prof. Daum, Dr. G. Lilienkamp<br>Prof. Dr. U. Fittschen                                     |
| <b>Dozenten</b>                  | Prof. Daum, Prof. Schade, Dr. A. Fischer (CUTEC),   |
| <b>Sprache</b>                   | Deutsch   |
| <b>Zuordnung zum Curriculum:</b> | Verwendung der Lehrveranstaltung für alle ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge          |

| Lehrform  | SWS | Arbeitsaufwand [h]<br>Präsenz-/<br>Eigenstudium<br>(1 ECTS= 30 h) | ECTS | Kompetenzen |    |    |     |
|---|-----|---|------|-------------|----|----|-----|
|   |     |   |      | FK          | MK | SK | SOK |
| Experimentalphysik für Ingenieure I   | 4   | 56/64   | 4,0  | 45          | 45 | 5  | 5   |
| Vorlesung mit Experimenten: Einführung in die Allg. und Anorganische Chemie | 3   | 42/48   | 3,0  | 65          | 20 | 10 | 5   |
| Summe   | 7   | 98/112  | 7,0  |             |    |    |     |

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>Voraussetzungen:</b> | Allgemeine und Anorganische Chemie: Keine<br>Experimentalphysik I erfordert Grundkenntnisse in Vektorrechnung, Differential und Integralrechnung. Die Teilnahme am Mathematischen Vorkurs wird empfohlen.   |
| <b>Lernziele:</b>       | <p>Allgemeine und Anorganische Chemie:</p> <p>In der Vorlesung „Einführung in die Allgemeine und Anorganische Chemie“ werden mit Hilfe von Demonstrationsversuchen die grundlegenden Kenntnisse und die wichtigsten Konzepte der anorganischen Chemie vermittelt. Ausgehend von den Aggregatzuständen der Materie und dem atomaren Aufbau werden die Stoffeigenschaften der Elemente und ihre Stellung im PSE erläutert und die chemischen Bindungsformen erklärt. Durch die Vermittlung der Grundkenntnisse der Thermodynamik werden wichtige chemische Gleichgewichtsreaktionen erklärt. Außerdem werden die Studierenden mit der Grundlagen der stöchiometrischen Grundgesetze und Elektronen-Übertragungsreaktionen als grundlegende Prinzipien der Redoxchemie vertraut. Diese grundlegenden Kenntnisse vermitteln das chemischen Verhalten der Haupt- und Nebengruppenelemente und ihre Unterschiede.</p> <p>Experimentalphysik I:</p> <p>Anhand von Fragestellungen der klassischen Mechanik wird ein Verständnis grundlegender physikalischer Konzepte wie Kraft, Arbeit, Energie, Leistung, Impuls und Drehimpuls vermittelt. Die Beherrschung und sichere Anwendung zentraler Prinzipien der Physik wie Erhaltungssätze sowie die Kenntnis von prototypischen Bewegungsformen wie Drehbewegungen und harmonischen Schwingungen sind ebenfalls Lernziele des Moduls. Die Studierenden werden befähigt, physikalische Prinzipien wie Erhaltungssätze und Methoden wie das</p> |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
|                                       | Aufstellen und die Lösung von Bewegungsgleichungen zur Bearbeitung einfacher physikalischer Probleme eigenständig anzuwenden  |
| <b>Inhalt:</b>                        | <p>In der Vorlesung „Einführung in die Allgemeine und Anorganische Chemie“ werden die Zustandsformen der Materie, deren atomarer Aufbau, Atommodelle, chemische Reaktionen, chemische Gleichungen, das chemische Gleichgewicht, Konzepte der chemischen Bindung und die Chemie der wichtigsten Haupt- und Nebengruppen-elemente besprochen und zu Erlernendes durch ausgesuchte Experimente veranschaulicht.</p> <p>Die Veranstaltungen der Experimentalphysik I führen mit Hilfe von Demonstrationsversuchen in Grundprinzipien der Physik und insbesondere in die klassische Mechanik ein:</p> <p>0. Einführung:<br/>Physikalische Größen und Einheiten</p> <p>1. Bewegung von Massepunkten:<br/>Bahnkurve, Geschwindigkeit, Beschleunigung, freier Fall, Wurfbewegungen, Kreisbewegung</p> <p>2. Dynamik von Massenpunkten:<br/>Trägheit, Masse, Impuls, Bewegungsgleichung, Kraftbegriff, Kräftegleichgewichte, spezielle Kräfte, Reaktionsprinzip, Impulserhaltung</p> <p>3. Energie, Arbeit und Leistung:<br/>Kinetische Energie, einfache Stöße, Arbeit, potenzielle Energie, Energieerhaltung, Leistung</p> <p>4. Gravitation:<br/>Gravitationsgesetz, Gravitationsfelder, Arbeit und potenzielle Energie im Gravitationsfeld,</p> <p>5. Harmonische Schwingungen:<br/>Freie und gedämpfte Schwingungen, erzwungene Schwingung, Resonanz</p> <p>6. Mechanik starrer Körper:<br/>Schwerpunkt, Drehungen um feste Achsen, Rotationsenergie und Trägheitsmoment, freie Drehungen starrer Körper, Hauptträgheitsmomente</p> <p>7. Wellen:<br/>Harmonische Wellen, longitudinale und transversale Wellen, stehende Wellen, Huygenssches Prinzip, Interferenz und Beugung, Wellengleichung, Energietransport und Intensität</p> |
| <b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b> | Experimentalphysik I: 90-minütige Klausur<br>Einführung in die Allgemeine und Anorganische Chemie: Klausur (90 Minuten)   |
| <b>Medienformen:</b>                  | <p>Allgemeine und Anorganische Chemie:<br/>Tafel, OHP, PP-Präsentationen, Handouts, Video-Sequenzen, Live-Experimente</p> <p>Experimentalphysik I:<br/>Tafel, Demonstrationsversuche, Präsentationen, Videoaufzeichnungen der Vorlesungen, Vorlesungsskript. Die Vorlesungsaufzeichnungen, Präsentationen und das Skript sind elektronisch abrufbar.</p>  |
| <b>Literatur:</b>                     | <p>Allgemeine und Anorganische Chemie:<br/>Riedel/Meyer - Allgemeine und Anorganische Chemie, de Gruyter, 11. Aufl. (2013), ISBN 978-3-11-026919-2<br/>ergänzend:<br/>Riedel/Janiak - Übungsbuch Allgemeine und Anorganische Chemie, de Gruyter, 3. Aufl. (2015), ISBN 978-3-11-035517-8<br/>Mortimer/Müller - Chemie – Das Basiswissen der Chemie, Thieme, 11. Auflage (2014), ISBN 978-3-13-484311-8<br/>Atkins/Jones - Chemie, einfach alles, Wiley-VCH, 2. Aufl. (2006), ISBN 978-3-527-31579-9<br/>Kuhn/Klapötke - Allgemeine und Anorganische Chemie - Eine Einführung, Springer, 1. Aufl. (2014), ISBN 978-3-642-36865-3 (Download als e-Book via <a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-36866-0">http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-36866-0</a> )<br/>Holleman/Wiberg - Lehrbuch der anorganischen Chemie, de Gruyter, 102. Aufl. (2007), ISBN 978-3-110177701</p> <p>Experimentalphysik:<br/>Skript zur Vorlesung<br/>D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Halliday Physik Bachelor Edition (Wiley-</p>  |

|                   |  |
|-------------------|--|
|                   | <p>VCH)<br/>P. A. Tipler: Physik (Spektrum Akademischer Verlag)<br/>D. C. Giancoli: Physik (Pearson Studium)<br/>Dobriniski, Krakau, Vogel: Physik für Ingenieure (Teubner)<br/>Vertiefende Literatur:<br/>L. Bergmann, C. Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik Band 1 Mechanik, Akustik, Wärme (de Gruyter)<br/>W. Demtröder: Experimentalphysik 1 Mechanik und Wärme (Springer)<br/>Hinweis: Die Mehrzahl der empfohlenen Titel ist (in älteren Auflagen) in der Universitätsbibliothek erhältlich.</p> |
| <b>Sonstiges:</b> | I  |

## Modul 7 Technische Mechanik I

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Studiengang:</b>              | Geoenvironmental Engineering / Geoumwelttechnik  |
| <b>Modulnummer:</b>              | <b>07</b>  |
| <b>Modulbezeichnung:</b>         | Technische Mechanik I  |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b>      | Technische Mechanik I (TM1 + Übungen)  |
| <b>Semester:</b>                 | WS   |
| <b>Modulverantwortliche®</b>     | Prof. Stefan Hartmann  |
| <b>Dozenten</b>                  | Prof. Stefan Hartmann und Tutoren für die Gruppenübungen bzw. Mitarbeiter bei Hörsaalübungen |
| <b>Sprache</b>                   | Deutsch  |
| <b>Zuordnung zum Curriculum:</b> | Verwendung des Moduls für alle ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge                      |

| Lehrform  | SWS | Arbeitsaufwand [h]<br>Präsenz-/<br>Eigenstudium<br>(1 ECTS= 30 h) | ECTS | Kompetenzen |    |    |     |
|-----------|-----|---|------|-------------|----|----|-----|
|           |     |   |      | FK          | MK | SK | SOK |
| Vorlesung | 3   | 42/93   | 4,5  | 80          | 10 | 5  | 5   |
| Übung     | 2   | 28/47   | 2,5  | 80          | 10 | 5  | 5   |
| Summe     | 5   | 70/140  | 7    |             |    |    |     |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Voraussetzungen:</b>               | Grundkenntnisse der Vektorrechnung, Integral- und Differentialrechnung   |
| <b>Lernziele:</b>                     | <p>Die Studierenden sollten nach Absolvierung dieser Veranstaltungen folgende Ziele erreicht haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zunächst lernen die Studierenden die Vektorrechnung kennen, um damit im Bereich der Geometrie Winkel, Längen, Flächen, Volumina, Orientierungen sowie Parametrisierungen von Geraden und Flächen selbständig berechnen zu können.</li> <li>• Sie sollten beliebige, statisch bestimmte Starrkörper berechnen können, um Lagerreaktionen, Gelenkkräfte und Schnittgrößen unter Zuhilfenahme der Methode des Freischneidens analytisch und mit Zahlenwerten anzugeben. Dies ist mit einem grundlegenden Verständnis von Kräften, Momenten und verteilten Lasten verbunden.</li> <li>• Darüber hinaus können sie für zusammengesetzte Körper (Linien, Flächen, Volumina) unterschiedliche „Schwerpunktsbegriffe“ identifizieren, ausrechnen und unterscheiden.</li> <li>• Zudem weiß der Studierende den Unterscheid zwischen Haft-, Gleit- und Seilreibung und kann die Obergrenzen für statisch bestimmte Fragestellungen der Haftung ausrechnen oder graphisch bestimmen.</li> </ul> <p>Die Studierenden erhalten rein fachliche Kompetenzen aus den Grundlagen der Starrkörpermechanik starrer Körper.</p> |
| <b>Inhalt:</b>                        | Einführung in die Vektoralgebra<br>Kräfte und Momente<br>Kraftsysteme<br>Kraftverteilungen<br>Statik starrer Körper<br>Schnittlasten in Stäben und Balken<br>Haft- und Gleitreibung sowie Seilreibung  |
| <b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b> | Klausur (2 h)  |
| <b>Medienformen:</b>                  | Tafel, Powerpoint, Tutorien  |
| <b>Literatur:</b>                     | Hartmann: Technische Mechanik, Wiley, 2015<br>Gross, Hauger, Schnell: "Technische Mechanik, Band 1: Statik", Springer<br>Hibbeler: "Technische Mechanik 1", Pearson Studium, 2005  |
| <b>Sonstiges:</b>                     |  |

## Modul 8 Technische Mechanik II

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Studiengang:              | Geoenvironmental Engineering / Geoumwelttechnik   |
| Modulnummer:              | 08  |
| Modulbezeichnung:         | Technische Mechanik II  |
| Lehrveranstaltungen:      | Technische Mechanik II + Übungen  |
| Semester:                 | SS  |
| Modulverantwortliche(r)   | Prof. Stefan Hartmann   |
| Dozent(in)                | Prof. Stefan Hartmann und Tutoren für die Gruppenübungen bzw. Mitarbeiter bei Hörsaalübungen. |
| Sprache                   | Deutsch   |
| Zuordnung zum Curriculum: | Verwendung der LV für alle ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge                           |

| Lehrform  | SWS | Arbeitsaufwand [h]<br>Präsenz-/<br>Eigenstudium<br>(1 ECTS= 30 h) | ECTS | Kompetenzen |    |    |     |
|-----------|-----|---|------|-------------|----|----|-----|
|           |     |   |      | FK          | MK | SK | SOK |
| Vorlesung | 3   | 42/93   | 4,5  | 80          | 10 | 5  | 5   |
| Übung     | 2   | 28/47   | 2,5  | 80          | 10 | 5  | 5   |
| Summe     | 5   | 70/140  | 7,0  |             |    |    |     |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Voraussetzungen:</b>               | Technische Mechanik I<br>Grundkenntnisse der Vektorrechnung, Integral- und Differentialrechnung   |
| <b>Lernziele:</b>                     | <p>Die Studierenden sollten nach Absolvierung dieser Veranstaltungen folgende Ziele erreicht haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie verstehen die Grundgleichungen des Zug-Druckstabes bestehend aus Verzerrungs-Verschiebungsbeziehungen, Spannungs-Verzerrungsbeziehungen und die Materialeigenschaften der linearen, isotropen Elastizität.</li> <li>• Sie kennen die Grundgleichungen der dreidimensionalen linearen und isotropen Elastizität.</li> <li>• Sie können die Deformation und den Spannungszustand von Biegebalken bei ebener und zweiachialer Biegung sowie Torsion ausrechnen und verstehen deren Auswirkung.</li> <li>• Sie können Hauptspannungen und Hauptspannungsrichtungen beliebig dreidimensionaler Spannungszustände sowie von Mises Vergleichsspannungen ausrechnen.</li> <li>• Sie können Zug-Druckstäben und Biegebalken (infolge Zug, Biegung und Torsion) selbständig dimensionieren.</li> <li>• Sie kennen die Problematik der Stabilität von auf Druck beanspruchten Stützen und können die kritischen Lasten für unterschiedlichste Randbedingungen ausrechnen.</li> <li>• Sie kennen Begriffe von Arbeit und Energie, welche anhand elastisch deformierter Zug-Druckstäbe und Biegebalken vermittelt werden.</li> </ul> <p>Die Studierenden erhalten fachliche und methodische Kompetenzen zur Berechnung elastisch deformierbarer Körper.</p> |
| <b>Inhalt:</b>                        | Einachsiger Spannungs- und Deformationszustand<br>Dreidimensionaler Spannungs- und Deformationszustand<br>Biegung und Torsion des geraden Balkens<br>Arbeit und Energie in der Elastostatik<br>Stabilität von Stäben  |
| <b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b> | Klausur (2 h)   |



|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Medienformen:</b> | Tafel, Powerpoint, Tutorien   |
| <b>Literatur:</b>    | Hartmann: Technische Mechanik, Wiley, 2015<br>Schnell, Gross, Hauger: "Technische Mechanik, Elastostatik", Springer<br>Hibbeler: "Technische Mechanik 2", Pearson Studium |
| <b>Sonstiges:</b>    |   |

## Modul 9 Einführung in die Geowissenschaften

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Studiengang:</b>              | Geoenvironmental Engineering / Geoumwelttechnik  |
| <b>Modulnummer:</b>              | 09   |
| <b>Modulbezeichnung:</b>         | Einführung in die Geowissenschaften  |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b>      | Einführung in die Geowissenschaften I (GEO I)<br>Geologische Übungen (GÜ)  |
| <b>Semester</b>                  | WS+SS  |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>   | Prof. Gursky   |
| <b>Dozenten</b>                  | Profs, Gursky, Mengel & Mitarbeiter  |
| <b>Sprache</b>                   | Deutsch  |
| <b>Zuordnung zum Curriculum:</b> | Teilweise Verwendung von LV im Bachelor-Studiengang Energie und Rohstoffe, Diplomstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen und Master-Studiengang Radioactive und Hazardous Waste Management |

| Lehrform                 | SWS | Arbeitsaufwand [h]<br>Präsenz-/<br>Eigenstudium<br>(1 ECTS= 30 h) | ECTS | Kompetenzen |    |    |     |
|--------------------------|-----|---|------|-------------|----|----|-----|
|                          |     |   |      | FK          | MK | SK | SOK |
| Vorlesung/Übung          | 4,0 | 56/94   | 5,0  | 20          | 20 | 60 |     |
| Geologische Übungen (GÜ) | 2,0 | 28/32   | 2,0  | 30          | 50 | 20 |     |
| Summe                    | 6,0 | 84/126  | 7,0  |             |    |    |     |

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>Voraussetzungen:</b> | keine   |
| <b>Lernziele:</b>       | Grundverständnis für die Geosphäre als Rahmen, Raum und Problemfeld geoumwelttechnischen Handelns. Ergänzung und Erweiterung von Kenntnissen und Verständnis über den Bau, die Geoprozesse und die Entwicklung der äußeren Erdkruste, insb. Ihrer Oberfläche, ihrer Gesteine, Minerale, Böden und physiko-chemischen Eigenschaften sowie des Grundwassers. Grundkenntnisse und -fertigkeiten in der eigenständigen Identifikation von Gesteinen und Mineralen im Gelände und im Labor.  |
| <b>Inhalt:</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung der geowissenschaftlichen Fachrichtungen und ihrer Vernetzung</li> <li>• Übersicht über die Erde als Planet</li> <li>• Grunddaten und fundamentale geowissenschaftliche Prozesse</li> <li>• Übersicht über die magmatischen, metamorphen und sedimentären Gesteine, den Gesteinskreislauf und die geologische Zeit</li> <li>• Gesteinsbildende Minerale</li> <li>• Exogene Kreisläufe, Verwitterung und Bodenbildung</li> <li>• Struktur und physikalischer Zustand der Erde</li> <li>• Seismologie und Erdaufbau</li> <li>• Figur und Schwerkraft Erde: das Geoid</li> <li>• Das Magnetfeld der Erde</li> <li>• Geologischer Stoffkreislauf und geologische Zeit</li> <li>• Synthese verschiedener Ergebnisse zu einem gemeinsamen Erdmodell, Plattentektonik</li> <li>• Einführung in topographische und geologische Kartenkunde</li> <li>• Analyse und Konstruktion einfacher geologisch-tektonischer Situationen aus geologischen Karten, Konstruktion von Profilschnitten</li> <li>• Methoden zur Bestimmung von Mineralen und Gesteinen nach äußeren Merkmalen</li> <li>• Kennenlernen wichtiger gesteinsbildender Minerale</li> <li>• Bestimmung wichtiger magmatischer und metamorpher Gesteine</li> <li>• Bestimmung wichtiger sedimentärer Gesteine</li> </ul> |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b> | Klausur oder Protokoll  |
| <b>Medienformen:</b>                  | Folien, Powerpoint, Demonstration von Objekten; Übung an konkreten Objekten (Mineralen, Gesteinen) mit einfachen, makroskopischen Analyseverfahren sowie an geologischen Karten.  |
| <b>Literatur:</b>                     | Jacobshagen et al. (2000): Einführung in die geologischen Wissenschaften (UTB)<br>Press & Siever (2008): Allgemeine Geologie (Springer)<br>Tarbuck & Lutgens (2009): Allgemeine Geologie (Pearson)<br>Schumann, W. (2002): Der neue BLV-Steine- und Mineralienführer. (BLV)<br>Blaschke et al. (1977): Interpretation geologischer Karten. (Enke) |
| <b>Sonstiges:</b>                     |   |

## Modul 10 Grundlagen der BWL

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Studiengang:</b>              | Geoenvironmental Engineering / Geoumwelttechnik  |
| <b>Modulnummer</b>               | 10   |
| <b>Modulbezeichnung:</b>         | Grundlagen der BWL   |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b>      | Einführung in die BWL (ABWL)<br>Einführung in die Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung  |
| <b>Semester:</b>                 | WS+SS  |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>   | Prof. Steiner  |
| <b>Dozenten</b>                  | Prof. Steiner, Prof. Pfau, Prof. Schwindt, Prof. Schenk-Mathes, Prof. Wulf, Prof. Greif<br>Prof. Zimmermann und Mitarbeiter  |
| <b>Sprache</b>                   | Deutsch  |
| <b>Zuordnung zum Curriculum:</b> | Das Modul wird mit vergleichbaren Inhalten auch im Bachelor-Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen, Betriebswirtschaftslehre sowie allen ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen angeboten. |

| Lehrform                                | SWS | Arbeitsaufwand [h]<br>Präsenz-/ Eigenstudium<br>(1 ECTS= 30 h) | ECTS | FK | Kompetenzen |    |     |
|---|-----|--|------|----|-------------|----|-----|
|   |     |  |      |    | MK          | SK | SOK |
| Einführung in die BWL (ABWL)            | 2,0 | 28/62  | 3    | 60 | 40          | 0  | 0   |
| Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung | 2,0 | 28/62  | 3    | 60 | 40          | 0  | 0   |
| Summe                                   | 4,0 | 56/124   | 6,0  |    |             |    |     |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Voraussetzungen:</b>               | Keine  |
| <b>Lernziele:</b>                     | Die Studierenden sind in der Lage, elementare betriebswirtschaftliche Zusammenhänge einzuschätzen und zu bewerten. Sie sind mit den Grundsätzen wirtschaftlichen Handelns sowie mit den Funktionen des betrieblichen Leistungserstellungsprozesses vertraut. Sie kennen alternative Rechtsformen und besitzen Grundkenntnisse in den Bereichen Personal, Organisation sowie Investition und Finanzierung.. Die Studierenden verstehen die im Unternehmen ablaufenden Planungs- und Entscheidungsprozesse und sind in der Lage, entsprechende Methoden zur Planung, Steuerung und Kontrolle von Entscheidungen im Unternehmen anzuwenden. |
| <b>Inhalt:</b>                        | Gegenstand und Methoden der BWL<br>Zielbildung und Entscheidungsprozesse<br>Rechtsformen<br>Beschaffung, Produktion und Absatz<br>Organisation und Personal<br>Investition und Finanzierung<br>Kostenrechnung:<br>Grundbegriffe und Systeme der Kostenrechnung, Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung<br>Wirtschaftlichkeits-/Investitionsrechnung:<br>Beurteilung von Einzelinvestitionen, Wahlentscheidungen, Programmentscheidungen   |
| <b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b> | Klausur oder mündliche Prüfung   |
| <b>Medienformen:</b>                  | Beamer-Präsentation, Foliensatz  |

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>Literatur:</b> | Schmalen, H.: Grundlagen und Probleme der Betriebswirtschaft, 13. Aufl., Stuttgart 2006<br>Schierenbeck, H.: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 17. Aufl., München 2008<br>Vahs, D./Schäfer-Kunz, J.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 5. Aufl., Stuttgart 2007<br>Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 23. Aufl., München 2008.<br>Coenenberg, A.G. (2009): Kostenrechnung und Kostenanalyse, 7. Aufl., Schäffer-Poeschel<br>Ewert, R. und Wagenhofer, A. (2008): Interne Unternehmensrechnung, 7. Aufl., Springer<br>Haberstock, L. (2008): Kostenrechnung I, bearb. v. Breithecker, Volker, 13. Aufl., Erich Schmidt<br>Kruschwitz, L. (2005): Investitionsrechnung, 10. Aufl., Oldenbourg<br>Möller, H.-P., Zimmermann, J., Hüfner, B. (2005): Erlös- und Kostenrechnung, Pearson<br>Schwinn, R. (1996): Betriebswirtschaftslehre, Oldenbourg |
| <b>Sonstiges:</b> |   |

## Modul 11 Grundlagen des Ingenieurbaus

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Studiengang:</b>              | Geoenvironmental Engineering / Geoumwelttechnik   |
| <b>Modulnummer</b>               | 11  |
| <b>Modulbezeichnung:</b>         | Grundlagen des Ingenieurbaus  |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b>      | Grundlagen des Ingenieurbaus  |
| <b>Semester:</b>                 | WS  |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>   | Prof. Meyer   |
| <b>Dozenten</b>                  | Prof. Meyer / Dr. A. Emersleben   |
| <b>Sprache</b>                   | Deutsch   |
| <b>Zuordnung zum Curriculum:</b> | Modul wird ausschließlich für den Bachelor-Studiengang Geoenvironmental Engineering angeboten. Darüber hinaus wird es als Wahlfach für den Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen angeboten. |

| Lehrform        | SWS | Arbeitsaufwand [h]<br>Präsenz-/<br>Eigenstudium<br>(1 ECTS= 30 h) | ECTS | Kompetenzen |    |    |     |
|-----------------|-----|---|------|-------------|----|----|-----|
|                 |     |   |      | FK          | MK | SK | SOK |
| Vorlesung/Übung | 4,0 | 56/124  | 5,0  | 50          | 40 | 10 | 5   |
| Summe           | 4,0 | 56/124  | 5,0  |             |    |    |     |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Voraussetzungen:</b>               | Technische Mechanik I  |
| <b>Lernziele:</b>                     | Erlernen von Fachkompetenz bei der Berechnung und Beurteilung des Tragverhaltens einfacher Bauwerke  |
| <b>Inhalt:</b>                        | Überblick über Baukonstruktion, Mechanik, Materialkenntnisse, Gesetze und Vorschriften<br>Vom Bauwerk zum Tragwerk, Idealisierung der realen Verhältnisse zum Berechnungsmodell (Tragsystem, Einwirkungen auf ein Bauwerk, Schnittkräfte, Widerstände, d.h. Materialeigenschaften und Festigkeiten, Sicherheitskonzepte)<br>Statische Berechnung von statisch bestimmten Systemen und Fachwerkssystemen<br>Werkstoffeigenschaften und Grundlagen der Bemessung im Stahlbau und Stahlbetonbau (Ausgangsstoffe des Stahlbetons, Dauerhaftigkeit, Sicherheits- und Nachweiskonzepte)  |
| <b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b> | Hausübung  |
| <b>Medienformen:</b>                  | Tafel, Powerpoint, Umdrucke, Skripte   |
| <b>Literatur:</b>                     | Fritz Bochmann<br>Statik im Bauwesen, Bd.1, Einfache statische Systeme<br>Verlag Bauwesen, Berlin<br>Fritz Bochmann<br>Statik im Bauwesen, Bd.2, Festigkeitslehre<br>Verlag Bauwesen, Berlin<br>Fritz Bochmann<br>Statik im Bauwesen, Bd.3, Statisch unbestimmte ebene Systeme<br>Verlag Bauwesen, Berlin<br>Klaus-Jürgen Schneider, Erwin Schweda<br>Baustatik. Statisch bestimmte Systeme, Werner Verlag<br>Alfons Goris<br>Stahlbetonbau-Praxis 1 nach DIN 1045 neu (Ausgabe 07.2008): Band 1:<br>Grundlagen, Bemessung, Beispiele, Bauwerk;<br>Ulrich Krüger<br>Stahlbau: Teil 1: Grundlagen (Bauingenieur-Praxis), Ernst & Sohn<br>Rolf Avak<br>Stahlbetonbau in Beispielen. DIN 1045 und Europäische Normung: Stahlbetonbau in Beispielen DIN 1045. Tl. 1: Grundlagen der Stahlbeton-Bemessung.<br>Bemessung von Stabtragwerken: TEIL 1, Werner, Neuwied |
| <b>Sonstiges:</b>                     |  |

## Modul 12 Geomechanik

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Studiengang:</b>              | Geoenvironmental Engineering / Geomwelttechnik   |
| <b>Modulnummer</b>               | 12   |
| <b>Modulbezeichnung:</b>         | Geomechanik  |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b>      | Geomechanik I (Bodenmechanik)<br>Geomechanik II (Felsmechanik)<br>Geomechanische Übungen |
| <b>Semester:</b>                 | WS+SS  |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>   | Prof. K.-H. Lux  |
| <b>Dozenten</b>                  | Prof. K.-H. Lux; Dr. U. Düsterloh  |
| <b>Sprache</b>                   | Deutsch  |
| <b>Zuordnung zum Curriculum:</b> | Verwendung des Moduls für den Bachelor-Studiengang Energie und Rohstoffe                 |

| Lehrform                         | SWS | Arbeitsaufwand [h]<br>Präsenz-/<br>Eigenstudium<br>(1 ECTS= 30 h) | ECTS | Kompetenzen |    |    |     |
|----------------------------------|-----|---|------|-------------|----|----|-----|
|                                  |     |   |      | FK          | MK | SK | SOK |
| Geomechanik I<br>(Bodenmechanik) | 2,0 | 28/62   | 3,0  | 60          | 20 | 10 | 10  |
| Geomechanik II<br>(Felsmechanik) | 2,0 | 28/62   | 3,0  | 60          | 20 | 10 | 10  |
| Geomechanische<br>Übungen        | 2,0 | 28/32   | 2,0  | 40          | 60 |    |     |
| Summe                            | 6,0 | 84/156  | 8,0  |             |    |    |     |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Voraussetzungen:</b>               | keine   |
| <b>Lernziele:</b>                     | Kennenlernen des Baugrundes und Gebirges als Baustoff und Tragwerk, Grundlagen geomechanischer Sicherheitsnachweise; Kennenlernen des Baugrundes als Baustoff und Tragwerk; Umgang mit Imponderabilien im Ingenieurentwurf; Erfassen der konstruktiven Unterschiede zum Hochbau; Grundverständnis der Tragwerksplanung und Sicherheitsnachweise im Erdbau<br>Kennenlernen des Gebirges als Baustoff und Tragwerk; Umgang mit Imponderabilien im Ingenieurentwurf; Erfassen der konstruktiven Unterschiede zum Hochbau; Grundverständnis der Tragwerksplanung und Sicherheitsnachweise im Felsbau  |
| <b>Inhalt:</b>                        | Aufgabenstellung und Lösungsansätze; Entwicklung; Erkundungsverfahren Baugrund; Boden als Baustoff (Materialeigenschaften und Materialkennwerte); Felduntersuchungen; Baugrundgutachten Verbesserung der Baugrundeigenschaften; Grundlagen der Erdstatik; Sicherheitsnachweise (z.B. zul. Bodenpressungen, Grundbruch, Setzungsermittlung, Böschungsbruch)<br>Aufgabenstellungen der Felsmechanik; Entwicklung des Wissenschaftsgebietes; Erkundungsverfahren Fels; Fels als Baustoff (Materialeigenschaften und Materialkennwerte); Ermittlung des Trennflächengefüges; Felduntersuchungen; Berechnungsansätze; Tunnelstatik; messtechnische Überwachung Durchführung und Auswertung felsmechanischer Versuche; Mohrscher Spannungskreis; Pfeilerdimensionierung; Analytische Lösung ebener Verzerrungszustand elastisch/plastisch; Klassifikationsverfahren; Böschungsstandsicherheit – Lamellenverfahren; Gleitsicherheitsnachweis; Setzungsberechnung |
| <b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b> | Klausur oder mündliche Prüfung  |
| <b>Medienformen:</b>                  | Powerpoint, Tafel, Overhead-Folien  |
| <b>Literatur:</b>                     | Skript; im Anhang zum Skript weitere Informationen  |
| <b>Sonstiges:</b>                     |   |

## Modul 13 Vermessungskunde

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Studiengang:                     | Geoenvironmental Engineering / Geoumwelttechnik  |
| Modulnummer                      | 13   |
| Modulbezeichnung:                | Vermessungskunde   |
| Lehrveranstaltungen:             | Grundlagen der Vermessungskunde I<br>Grundlagen der Vermessungskunde II<br>Fernerkundung I                     |
| Semester:                        | WS + SS  |
| Modulverantwortliche(r)          | Prof. W. Busch   |
| <b>Dozenten</b>                  | Prof. W. Busch, Dipl.-Ing. Andra Hirsemann, Dipl.-Ing. Diana Walter  |
| <b>Sprache</b>                   | Deutsch  |
| <b>Zuordnung zum Curriculum:</b> | Pflichtmodul im o.g. Studiengang.<br>Verwendung von Modulteilern im Bachelor-Studiengang Energie und Rohstoffe |

| Lehrform                           | SWS | Arbeitsaufwand [h]<br>Präsenz-/<br>Eigenstudium<br>(1 ECTS= 30 h) | ECTS | FK | Kompetenzen |    |     |
|------------------------------------|-----|---|------|----|-------------|----|-----|
|                                    |     |   |      |    | MK          | SK | SOK |
| Grundlagen der Vermessungskunde    | 2,0 | 28/62   | 3,0  | 60 | 40          |    |     |
| Grundlagen der Vermessungskunde II | 2,0 | 28/62   | 3,0  | 60 | 40          |    |     |
| Fernerkundung                      | 2,0 | 28/62   | 3,0  | 70 | 30          |    |     |
| Summe                              | 6,0 | 84/186  | 9,0  |    |             |    |     |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Voraussetzungen:</b>               | Keine  |
| <b>Lernziele:</b>                     | Beherrschen grundlegender Vermessungs- und Berechnungsverfahren und Erwerb von Grundkenntnissen über Methoden und Verfahren in der Fernerkundung   |
| <b>Inhalt:</b>                        | Grundlagen der Vermessungskunde; Einfache Lagemessung; Fehlerlehre, Genauigkeitsberechnungen; Höhenmessung; Elektronische Tachymetrie (Kombinierte Winkel- und Streckenmessung); Klassische Messverfahren zur Punktbestimmung; Punktbestimmung mit GPS; Topographische Geländeaufnahme, Flächenberechnung;<br>Ergänzung um Verfahren der Luftbild-Photogrammetrie sowie Grundlagen und Auswerte- bzw. Analyseverfahren der optischen Fernerkundung (Sensoren, Methoden, Anwendungen)   |
| <b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b> | Klausur, Übungsberichte  |
| <b>Medienformen:</b>                  | Präsentation/Beamer  |
| <b>Literatur:</b>                     | Skript;<br>Witte, B., Schmidt, H.: Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen. Wichmann Verlag, 2006;<br>Resnik, B., Bill, R.: Vermessungskunde für den Planungs-, Bau- und Umweltbereich. Verlag Wichmann, 2009.<br>Skript;<br>Rees, W.G.: Physical Principles of Remote Sensing. 2nd Ed., Cambridge University Press, 2005.<br>Janssen, L.L.F., Hurneman, G.C.: Principles of Remote Sensing. ITC Textbook, Enschede 2001.<br>Albertz, J.: Einführung in die Fernerkundung. Grundlagen der Interpretation von Luft- und Satellitenbildern. Wissenschaftliche Buchgesellschaft Darmstadt 2001.<br><br>Kappas, M.: Fernerkundung nah gebracht - Leitfaden für Geowissenschaftler. Dümmlers Verlag, Bonn 1994<br>Kraus, K.: Photogrammetrie. Band 1: Geometrische Informationen aus Photographien und Laserscanneraufnahmen. 7. Aufl., F. Dümmlers Verlag, Bonn, 2004 |
| <b>Sonstiges:</b>                     |  |



## Modul 14 Grundlagen der Geo-Informationssysteme

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Studiengang:</b>              | Geoenvironmental Engineering / Geoumwelttechnik  |
| <b>Modulnummer</b>               | 14   |
| <b>Modulbezeichnung:</b>         | Grundlagen der Geo-Informationssysteme   |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b>      | Grundlagen der Geo-Informationssysteme   |
| <b>Semester:</b>                 | WS   |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>   | Prof. W. Busch   |
| <b>Dozenten</b>                  | Prof. W. Busch; Dr. rer.nat. Steffen Knospe  |
| <b>Sprache</b>                   | Deutsch  |
| <b>Zuordnung zum Curriculum:</b> | Pflichtmodul in o.g. Studiengang.<br>Grundlagen der Geo-Informationssysteme ist Pflichtfach im Bachelor-Studiengang Energie und Rohstoffe. |

| Lehrform                               | SWS | Arbeitsaufwand [h]<br>Präsenz-/<br>Eigenstudium<br>(1 ECTS= 30 h) | ECTS | Kompetenzen |    |    |     |
|--|-----|---|------|-------------|----|----|-----|
|  |     |   |      | FK          | MK | SK | SOK |
| Grundlagen der Geo-Informationssysteme | 3,0 | 42/78   | 4,0  | 70          | 30 |    |     |
| Summe                                  | 3,0 | 42/78   | 4,0  |             |    |    |     |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Voraussetzungen:</b>               | Keine  |
| <b>Lernziele:</b>                     | Beherrschen und Verstehen grundlegender Modelle und Funktionen von Geoinformationssystemen   |
| <b>Inhalt:</b>                        | Grundstrukturen und Definitionen, Eigenschaften und Aufbau von Geo-Informationssystemen, Geometrische Modelle, Semantische Modelle, Datenbanken, Funktionalitäten, Anwendungen; eigene praktische Erprobung von GIS-Funktionalitäten   |
| <b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b> | Klausur  |
| <b>Medienformen:</b>                  | Präsentation/Beamer; Rechnerübungen  |
| <b>Literatur:</b>                     | Skript;<br>Bartelme, N.: Geoinformatik. Springer Verlag, 2005.<br>Bill, R.: Grundlagen der Geoinformationssysteme. Band 1 Hardware, Software und Daten, 4. Auflage, Wichmann Verlag, 1999.<br>Bill, R.: Grundlagen der Geoinformationssysteme. Band 2 Analysen, Anwendungen und neue Entwicklungen, 4. Auflage, Wichmann Verlag, 1999. |
| <b>Sonstiges:</b>                     |  |

## Modul 15 Grundwasserströmung und -beschaffenheit

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Studiengang:</b>              | Geoenvironmental Engineering / Geoumwelttechnik  |
| <b>Modulnummer</b>               | 15   |
| <b>Modulbezeichnung:</b>         | Grundwasserströmung und -beschaffenheit  |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b>      | Stoffkreislauf durch Umweltmedien<br>Hydrogeologie   |
| <b>Semester:</b>                 | SS   |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>   | Prof. van Berk   |
| <b>Dozenten</b>                  | Prof. van Berk   |
| <b>Sprache</b>                   | Deutsch  |
| <b>Zuordnung zum Curriculum:</b> | Pflichtmodul in o.g. Studiengang.<br>Master-Studiengang Radioactive and Hazardous Waste Management, Komplementärmodul. |

| Lehrform                          | SWS | Arbeitsaufwand [h]<br>Präsenz-/<br>Eigenstudium<br>(1 ECTS= 30 h) | ECTS | Kompetenzen |    |    |     |
|-----------------------------------|-----|---|------|-------------|----|----|-----|
|                                   |     |   |      | FK          | MK | SK | SOK |
| Hydrogeologie                     | 2,0 | 28/47   | 3    | 50          | 30 | 15 | 5   |
| Stoffkreislauf durch Umweltmedien | 2,0 | 28/47   | 3    | 50          | 30 | 15 | 5   |
| Summe                             | 4,0 | 56/94   | 6,0  |             |    |    |     |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Voraussetzungen:</b>               | Grundkenntnisse der Geologie und der Anorganischen Chemie  |
| <b>Lernziele:</b>                     | Am Beispiel des Wasserkreislaufs wird für die Studierenden nachvollziehbar, wie sich die dynamischen Prozesse der Grundwasserbewegung und der daran gekoppelten hydrogeochemischen Reaktionen im Geosystem entwickeln. Die Studierenden sollen befähigt werden, auf einer qualitativen Beschreibung der Prozesse aufbauend, sich die Grundlagen für die Berechnung einfacher Teilprozesse anzueignen und einfache Berechnungen auch durchzuführen. Sie sollen erkennen können, welche Bedeutung die Prozesse für die praktische Anwendung bei geoumwelttechnischen Untersuchungen haben.   |
| <b>Inhalt:</b>                        | Offene, angetriebene hydrogeochemische Systeme. Beispiel: Redoxkreislauf des Schwefels. Mittlere Verweildauer. Gase in der Luft und im Niederschlag, Hydrogeochemie des Niederschlags. Stoffkonzentration und Aktivität, Löslichkeitsgleichgewichte, Sättigungszustände. Sequenz der Redoxreaktionen, Organischer Kohlenstoff. Chemische Zusammensetzung von Grundwässern, Ladungsbilanz, Typisierung und Darstellung von Wasseranalysen. Wasserbilanz, Grundwasservorkommen, Speichervermögen, Durchlässigkeit, Wechselwirkungen Grundwasser/Oberflächengewässer, Bewegung des Grundwassers, Grundwasserströmungsfelder, Standrohrspiegelhöhen, Grundwasserhöhengleichenplan, Dynamik natürlicher Grundwassersysteme, Grundwasseraustritt |
| <b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b> | Mündliche Modul-Prüfung  |
| <b>Medienformen:</b>                  | Tafel, Folien, Powerpoint-Präsentation, Zusammenstellung von Unterlagen auf CD, Präsentation numerischer Modellierungen  |
| <b>Literatur:</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mattheß &amp; Ubell: Allgemeine Hydrogeologie</li> <li>• Fetter: Applied Hydrogeology</li> <li>• Hölting &amp; Coldewey: Hydrogeologie</li> <li>• Kinzelbach, Rausch: Grundwassermodellierung</li> <li>• Mattheß: Die Beschaffenheit des Grundwassers</li> <li>• Sigg, Stumm: Aquatische Chemie</li> <li>• Stumm, Morgan: Aquatic Chemistry</li> </ul>  |
| <b>Sonstiges:</b>                     | Zur LV Stoffkreislauf durch Umweltmedien wird ein Tutorium mit vorwiegend Rechnerübungen angeboten. Zur LV Hydrogeologie wird ein Tutorium angeboten, in dem vorwiegend Übungsaufgaben bearbeitet werden.  |

## Modul 16 Angewandte Geowissenschaften

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Studiengang:</b>              | Geoenvironmental Engineering / Geoumwelttechnik  |
| <b>Modulnummer</b>               | 16   |
| <b>Modulbezeichnung:</b>         | Angewandte Geowissenschaften   |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b>      | Angewandte Geophysik<br>Ingenieurgeologie  |
| <b>Semester:</b>                 | WS   |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>   | Dr. Debschütz  |
| <b>Dozenten</b>                  | Dr. Debschütz, Dr. Strauß  |
| <b>Sprache</b>                   | Deutsch  |
| <b>Zuordnung zum Curriculum:</b> | LV dieses Moduls werden z.T. auch im Bachelor-Studiengang „Energie und Rohstoffe“ verwendet. |

| Lehrform             | SWS | Arbeitsaufwand [h]<br>Präsenz-/<br>Eigenstudium<br>(1 ECTS= 30 h) | ECTS | Kompetenzen |    |    |     |
|----------------------|-----|---|------|-------------|----|----|-----|
|                      |     |   |      | FK          | MK | SK | SOK |
| Angewandte Geophysik | 2,0 | 28/62   | 3    | 60          |    | 40 |     |
| Ingenieurgeologie    | 2,0 | 28/62   | 3    | 65          | 20 | 10 | 5   |
| Summe                | 4,0 | 56/124  | 6,0  |             |    |    |     |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Voraussetzungen:</b>               | Einführung Geowissenschaften I (WS 4001); Grundlagen der allgemeinen und anorganischen Chemie; physikalische und mathematische Grundkenntnisse  |
| <b>Lernziele:</b>                     | Erwerb von Grundkenntnissen der geophysikalischen Messprinzipien, Verfahren und deren Einsatzmöglichkeiten. Kenntnisse des Verhaltens von Locker- und Festgestein einzeln und im Gebirgsverband entsprechend den genetisch bedingten Materialeigenschaften im Hinblick auf eine ganzheitliche Lösung von Ingenieur- und Umweltproblemen   |
| <b>Inhalt:</b>                        | Die Grundlagen der geophysikalischen Verfahren zur Lösung der Probleme im Bereich Ingenieur- und Bergbau bzgl. Erkundung und Überwachung werden behandelt. Die wichtigsten Verfahren mit seismischen, gravimetrischen, magnetischen, elektrischen und elektromagnetischen Prinzipien werden vorgestellt.<br>Beschreibung, Benennung und Klassifikation von Boden und Fels sowie Verfahren zur Ermittlung der wesentlichen Kenngrößen. Danach werden die Erkundungsmethoden diskutiert. Zum Schluss werden die Themenkreise „Bauwerk im Grundwasser“; Tunnelbau; Böschungen und Rutschungen, Talsperrengeologie und Bauen in Karstgebieten sowie Nutzung geothermischer Energie behandelt. |
| <b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b> | Klausur bzw. mdl. Prüfung   |
| <b>Medienformen:</b>                  |   |
| <b>Literatur:</b>                     | Skripte zur Vorlesung, weitere Aushändigung von Lern- und Lehrmaterial nach Anforderung und Bedarf.<br>Prinz und Strauß (2006) Abriss der Ingenieurgeologie<br>Spektrum Akademischer Verlag (Heidelberg)<br>Weitere Aushändigung von Lehrmaterial nach Bedarf   |
| <b>Sonstiges:</b>                     |   |

## Modul 17 Beprobung und Untersuchung von Umweltmedien

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Studiengang:</b>              | Geoenvironmental Engineering / Geoumwelttechnik   |
| <b>Modulnummer:</b>              | 17  |
| <b>Modulbezeichnung:</b>         | Beprobung und Untersuchung der Umweltmedien   |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b>      | Geochemie<br>Probennahme-Technik in Wasser, Boden und Festgestein<br>Statistik für Geowissenschaftler |
| <b>Semester:</b>                 | WS+SS   |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>   | Dr. Müller  |
| <b>Dozent(in)</b>                | Prof. Mengel; Dr. Kähler, Prof. van Berk, Dr. Müller  |
| <b>Sprache</b>                   | Deutsch   |
| <b>Zuordnung zum Curriculum:</b> | Pflichtmodul in o.g. Studiengang  |

| Lehrform   | SWS | Arbeitsaufwand [h]<br>Präsenz-/<br>Eigenstudium<br>(1 ECTS= 30 h) | ECTS | Kompetenzen |    |    |     |
|--|-----|---|------|-------------|----|----|-----|
|  |     |   |      | FK          | MK | SK | SOK |
| Geochemie  | 2,0 | 28/47   | 3,0  | 65          | 20 | 10 | 5   |
| Probennahme-Technik<br>in Wasser, Boden und<br>Festgestein | 2,0 | 28/62   | 3,0  | 40          | 40 | 10 | 10  |
| Statistik für<br>Geowissenschaften                         | 2,0 | 28/47   | 3,0  | 35          | 40 | 20 | 5   |
| Summe:   | 6,0 | 84/156  | 9,0  |             |    |    |     |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Voraussetzungen:</b>               | Einführungsveranstaltungen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie (W3003), Einführung in die Geowissenschaften I (W4001)  |
| <b>Lernziele:</b>                     | Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der Häufigkeit, der Verteilung und Umverteilung chemischer Elemente in natürlichen Prozessen. Sie sind mit den wichtigsten Methoden der Beprobung von Boden, Wasser und Gesteinen vertraut und kennen die spezifischen Probleme, die dabei auftreten und geeignete Lösungsmöglichkeiten. Die grundlegenden statistischen Prozeduren zur Aufbereitung von Daten können angewendet und richtig interpretiert werden.   |
| <b>Inhalt:</b>                        | Häufigkeit der chemischen Elemente im Erdkörper und in den Kompartimenten der Erdkruste<br>Grundzüge der Elementverteilung in geologischen und technischen Prozessen auf kristallchemischer Grundlage<br>Geochemie der radiogenen und stabilen Isotope und deren Anwendung als Tracer<br>Methoden, Prinzipien und Probleme der Probenahme in Wasser Boden und Festgesteinen.<br>Grundlagen der wichtigsten statistischen Verfahren zur Datenaufbereitung mit Anwendungsbeispielen aus den Geo- und Umweltwissenschaften und Einführung in die Geostatistik. |
| <b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b> | Modulprüfung als mündliche Prüfung oder Klausur   |
| <b>Medienformen:</b>                  | Vorlesung mit Übungs- und Gesprächsanteilen   |
| <b>Literatur:</b>                     | Skripte zur Vorlesung, weitere Aushändigung von Lern- und Lehrmaterial nach Anforderung und Bedarf.<br>De Gruiter et al.(2006): Sampling for Natural Resource Monitoring.- 332 p, Berlin (Springer).<br>Vorlesungsskript (PDF)<br>Appelo & Postma: Geochemistry, groundwater and pollution<br>Freeze & Cherry: Groundwater  |
| <b>Sonstiges:</b>                     |   |

## Modul 18 Boden- und Abwasserbehandlung

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Studiengang:</b>              | Geoenvironmental Engineering / Geoumwelttechnik   |
| <b>Modulnummer:</b>              | <b>18</b>   |
| <b>Modulbezeichnung:</b>         | Boden- und Abwasserbehandlung   |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b>      | Abwassertechnik I<br>Bodenkunde und Bodenbehandlung   |
| <b>Semester:</b>                 |   |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>   | Prof. D. Goldmann   |
| <b>Dozenten</b>                  | Prof. H.-J. Gursky; Dr. J. Kähler   |
| <b>Sprache</b>                   | Deutsch   |
| <b>Zuordnung zum Curriculum:</b> | PF (A) in o.g. Studiengang.<br>Des Weiteren integriert in den Bachelor<br>Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen Schwerpunkt Umweltschutztechnik. |

| Lehrform                          | SWS | Arbeitsaufwand [h]<br>Präsenz-/<br>Eigenstudium<br>(1 ECTS= 30 h) | ECTS | Kompetenzen |    |    |     |
|-----------------------------------|-----|---|------|-------------|----|----|-----|
|                                   |     |   |      | FK          | MK | SK | SOK |
| Abwassertechnik I                 | 2,0 | 28/62   | 3,0  | 70          | 20 | 10 |     |
| Bodenkunde und<br>Bodenbehandlung | 3,0 | 42/78   | 4,0  | 60          | 35 |    | 5   |
| Summe                             | 5,0 | 70/140  | 7,0  |             |    |    |     |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Voraussetzungen:</b>               | keine  |
| <b>Lernziele:</b>                     | Die Studierenden beherrschen nach Abschluss des Moduls die Grundlagen der Abwasserreinigung und der Behandlung kontaminierter Böden, kennen die wesentlichen Methoden und Apparate hierzu und sind in der Lage, geeignete Verfahren auszuwählen, zu bewerten und Verfahrensvergleiche durchzuführen sowie Prozessstufen der Abwasserreinigung auszulegen   |
| <b>Inhalt:</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetzliche Vorschriften im Wasser- und Abwasserbereich</li> <li>• Abwassersummenparameter,</li> <li>• chem. Vorbehandlungsverfahren,</li> <li>• Kanalisationssysteme,</li> <li>• mech. und biol. Reinigung kommunaler Abwässer</li> <li>• Bodenkunde,</li> <li>• Erfassung und Bewertung von Verunreinigungen,</li> <li>• biologische Verfahren, thermische Verfahren und physikalisch-chemische Verfahren zur Bodenreinigung</li> </ul> |
| <b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b> | Klausur oder mündliche Prüfung   |
| <b>Medienformen:</b>                  | Vorlesung, PowerPoint Präsentation, Exkursion, Übung   |
| <b>Literatur:</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ATV-Handbücher</li> <li>• Hartinger: Abwasserbehandlung</li> <li>• H. Weber: Altlasten</li> <li>• Franzius: Handbuch der Altlastensanierung</li> </ul>  |
| <b>Sonstiges:</b>                     |  |

## Modul 19 Umweltgeotechnik

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Studiengang:</b>              | Geoenvironmental Engineering / Geoumwelttechnik                                   |
| <b>Modulnummer:</b>              | 19  |
| <b>Modulbezeichnung:</b>         | Umweltgeotechnik  |
| <b>Semester:</b>                 | WS+SS   |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b>      | Umweltverträglichkeit<br>Grundlagen der Altlastenbearbeitung und Flächenrecycling |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>   | Prof. N. Meyer  |
| <b>Dozenten</b>                  | Prof. Dr. Dahmen, Dipl.-Ing. J. Tebbe   |
| <b>Sprache</b>                   | Deutsch   |
| <b>Zuordnung zum Curriculum:</b> |   |

| Lehrform   | SWS | Arbeitsaufwand [h]<br>Präsenz-/<br>Eigenstudium<br>(1 ECTS= 30 h) | ECTS | FK | Kompetenzen |    |     |
|--|-----|---|------|----|-------------|----|-----|
|  |     |   |      |    | MK          | SK | SOK |
| Umweltverträglichkeit  | 2,0 | 28/62   | 3,0  | 70 | 20          | 10 |     |
| Grundlagen der<br>Altlastenbearbeitung<br>und Flächenrecycling | 2,0 | 28/62   | 3,0  | 60 | 15          | 15 | 10  |
| Summe  | 4,0 | 56/124  | 6,0  |    |             |    |     |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Voraussetzungen:</b>               | Empfohlen: Untersuchung und Beprobung der Umweltmedien,   |
| <b>Lernziele:</b>                     | Die Studierenden sind nach erfolgreichem Modulabschluss in der Lage, Umweltbeeinflussungen und Altlasten sowie deren Auswirkungen auf die Umwelt zu erkunden, zu ermitteln und zu bewerten. Sie erlernen technologische Verfahren, mit denen belastete Flächen wieder einer umweltverträglichen Nutzung zugeführt werden.   |
| <b>Inhalt:</b>                        | Umweltverträglichkeitsuntersuchungen (UVU), Umweltverträglichkeitsstudien (UVS), Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), Landespflegerische Begleitplanung (LBP), FFH- Verträglichkeitsuntersuchungen, Modelle zur Bewertung von Umweltfolgen der Wirkungsketten (Boden, Wasser, Luft, Fauna, Flora)<br>Rechtlicher Rahmen, Altlastenerfassung/-bewertung, Sanierungstechniken/-strategien, nachhaltiges Flächenmanagement/-recycling im nationalen und internationalen Kontext, nationale Forschungsschwerpunkte hierzu |
| <b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b> | Klausur oder mündliche Prüfung  |
| <b>Medienformen:</b>                  | Folie, Tafel, Beamer  |
| <b>Literatur:</b>                     | Fanzius, Volker et al. (eds.): Handbuch Altlastensanierung und Flächenmanagement, C.F. Müller Verlag, 2005, ISBN 3-814-1962-5   |
| <b>Sonstiges:</b>                     | Exkursion   |

## Modul 20 Praxis Hydrogeologie

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Studiengang:</b>              | Geoenvironmental Engineering / Geoumwelttechnik  |
| <b>Modulnummer:</b>              | 20   |
| <b>Modulbezeichnung:</b>         | Praxis Hydrogeologie   |
| <b>Semester:</b>                 | WS   |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b>      | Berechnung von Wasser- und Stoffflüssen (Geohydraulik)<br>Berechnung von Wasser- und Stoffflüssen (Hydrogeochemie) |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>   | Prof. van Berk   |
| <b>Dozenten</b>                  | Prof. van Berk   |
| <b>Sprache</b>                   | Deutsch  |
| <b>Zuordnung zum Curriculum:</b> | Pflichtmodul in o.g. Studiengang   |

| Lehrform   | SWS | Arbeitsaufwand [h]<br>Präsenz-/<br>Eigenstudium<br>(1 ECTS= 30 h) | ECTS | Kompetenzen |    |    |     |
|--|-----|---|------|-------------|----|----|-----|
|  |     |   |      | FK          | MK | SK | SOK |
| Berechnung von Wasser- und Stoffflüssen (Hydrogeochemie) | 2,0 | 28/62   | 3,0  | 40          | 45 | 10 | 5   |
| Berechnung von Wasser- und Stoffflüssen (Geohydraulik)   | 2,0 | 28/62   | 3,0  | 40          | 45 | 10 | 5   |
| Summe  | 4,0 | 56/124  | 6,0  |             |    |    |     |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Voraussetzungen:</b>               | LV Stoffkreislauf durch Umweltmedien; LV Hydrogeologie (empfohlen)  |
| <b>Lernziele:</b>                     | Die Studierenden können die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten bei hydrogeologischen Untersuchungen von Stoffeinträgen in das System Grundwasser / Grundwasserleiter zielführend und praxisrelevant einsetzen.   |
| <b>Inhalt:</b>                        | Beschreibung und Berechnung von (2-D) Strömungsfeldern. Strömungsfeldanalyse. Strömungsfelder in inhomogen aufgebauten und anisotrop wirkenden Grundwasserleitern. Allgemeine Feldgleichung der Grundwasserströmung. Advektiver und diffusiver Stofftransport. Dispersion. Mixing-Cell-Ansatz und 1-D-Transportberechnung. Chemische Thermodynamik wässriger Lösungen. Speziesverteilung. Gekoppelte Ionenassoziations- und Lösungs-/Fällungsreaktionen. Kationensäuren und Mobilität von Aluminium. CO <sub>2</sub> im offenen und geschlossenen System. Stabilität von Karbonat- und Sulfidphasen. Jeweils konventionelle („von Hand“) und numerische Berechnung (PHREEQC). |
| <b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b> | Klausur als Modulprüfung  |
| <b>Medienformen:</b>                  | Tafel, Folien, Powerpoint-Präsentation, Zusammenstellung von Unterlagen auf CD, Präsentation numerischer Modellierungen   |
| <b>Literatur:</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinzelbach, Rausch: Grundwassermodellierung</li> <li>• Mull, Holländer: Grundwasserhydraulik und -hydrologie</li> <li>• Appelo, Postma: Geochemistry, groundwater and pollution</li> <li>• Merkel, Planer-Friedrich: Grundwasserchemie</li> <li>• Stumm, Morgan: Aquatic Chemistry</li> </ul>  |
| <b>Sonstiges:</b>                     |   |

## Modul 21 Deponietechnik

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Studiengang:</b>              | Geoenvironmental Engineering / Geoumwelttechnik                                    |
| <b>Modulnummer:</b>              | 21   |
| <b>Modulbezeichnung:</b>         | Deponietechnik   |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b>      | Grundlagen der Deponietechnik<br>Einführung in die Entsorgung radioaktiver Abfälle |
| <b>Semester:</b>                 | WS+SS  |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>   | Prof. N. Meyer   |
| <b>Dozenten</b>                  | Prof. Röhlig, N.N.   |
| <b>Sprache</b>                   | Deutsch  |
| <b>Zuordnung zum Curriculum:</b> | Pflichtmodul   |

| Lehrform  | SWS | Arbeitsaufwand [h]<br>Präsenz-/<br>Eigenstudium<br>(1 ECTS= 30 h) | ECTS | Kompetenzen |    |    |     |
|---|-----|---|------|-------------|----|----|-----|
|   |     |   |      | FK          | MK | SK | SOK |
| Grundlagen der Deponietechnik                     | 2,0 | 28/62   | 3,0  | 60          | 20 | 20 |     |
| Einführung in die Entsorgung radioaktiver Abfälle | 2,0 | 28/62   | 3,0  | 40          | 50 | 10 |     |
| Summe   | 4,0 | 56/124  | 6,0  |             |    |    |     |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Voraussetzungen:</b>               | Einführung Geowissenschaften I<br>Geomechanik I<br>Ingenieurgeologie  |
| <b>Lernziele:</b>                     | Grundlagen der Deponietechnik für Planung, Bau, Betrieb und Stilllegung von über- und untertägigen Deponieanlagen, Grundlagen der Nachweisführung zur Gewährleistung der geotechnischen und ökotoxischen Sicherheit. Die Studierenden haben ein Grundwissen zur Entsorgung radioaktiver Abfälle. Sie kennen grundlegende kernphysikalische und kerntechnische Zusammenhänge und die daraus resultierenden Eigenschaften und Kategorien radioaktiver Abfälle und können die Entsorgungssituation in Deutschland beschreiben  |
| <b>Inhalt:</b>                        | Umweltschutz und Abfallentsorgung im Rahmen der Abfallwirtschaft durch Ablagerung im Geomilieu; Grundlagen und Zielsetzungen der untertägigen Entsorgung: Rechtlicher Rahmen / Aufkommen und Herkunft relevanter Abfälle / Entsorgungsanlagentypen / Salzmechanische und felsmechanische Grundlagen / Abfallchemische und abfallmechanische Grundlagen / Grundlagen und Methodik geotechnischer Sicherheitsnachweise / Technisch-konstruktive Gestaltung; Planungsgrundlagen sowie technisch-konstruktive Gestaltung von über und - untertägigen Deponieanlagen: Abfallbehandlung / Standortkriterien / Bau- und Betriebstechnik / Nachbetriebsphase mit Stilllegung, Reduktion und Nachsorge Endlagersituation in Deutschland, Grundlegende Eigenschaften radioaktiver (Rest-)stoffe/Abfälle |
| <b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b> | Klausur oder mündliche Prüfung  |
| <b>Medienformen:</b>                  | Vorlesung (Hilfsmittel: PowerPoint / Overhead / Tafelbilder), Exkursionen, Seminar  |
| <b>Literatur:</b>                     | <i>Drescher, J. (1997):</i> Deponiebau. Verlag Ernst und Sohn, Berlin (ISBN 3-433-01297-0); <i>Kolymbas, D. (1998):</i> Geotechnik – Bodenmechanik und Grundbau. Springer Verlag, Berlin (ISBN 3-540-62806-1); <i>Müll-Handbuch</i> , Erich Schmidt Verlag, Berlin; <i>Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (NLÖ) (1997):</i> Deponiehandbuch; <i>Richter, D. (1989):</i> Ingenieur- und Hydrologie. Verlag Walter de Gruyter, Berlin – New York (ISBN 3-11-008547-X); <i>Wu, W.; Lux, K.-H. &amp; Hou, Z. (2005):</i> Waste treatment and waste disposal technologies, Papierflieger Verlag GmbH, Clausthal-Zellerfeld, (ISBN 3-89720-791-5).  |



|                   |  |
|-------------------|--|
|                   | <p><i>Sachverständigenrat (1990):</i> Abfallwirtschaft/Sondergutachten Sept. 1990, Verlag Metzler-Poeschel, Stuttgart; <i>Tabasaran, O. (Hrsg.) (1982):</i> Abfallbeseitigung und Abfallwirtschaft, VDI-Verlag, Düsseldorf (ISBN 3-8041-1960-3); <i>v.Köller (1996):</i> Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz, Abfallwirtschaft in Forschung und Praxis (Bd 77), E. Schmidt Verlag (3-503-03920-1);</p> <p><i>Kelm, U. &amp; Möller, H. (1993):</i> Studie zur untertägigen Entsorgung und Verwertung bergbaufremder Stoffe in der Bundesrepublik Deutschland, Scientific Consulting, Dr. Schulte-Hillen BDU, Köln, in: Umweltgeologie heute, Verlag Ernst und Sohn, Berlin, H.2, (ISBN 3-433-01502-3); <i>Förster, W., Sitz, P. &amp; Köckritz, V. (1990):</i> Querschnittsabdichtung von untertägigen Hohlräumen und von Bohrlöchern unter besonderer Berücksichtigung der Endlagerung radioaktiver Abfallprodukte, Neue Bergbautechnik 20, H. 5/6/7/11/12; <i>Brasser, Th. &amp; Brewitz, W. (1990):</i> Entwicklung von Technologien zur Endlagerung chemisch-toxischer Abfälle, Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH, München; <i>Arbeitskreis „Salzmechanik“ der DGEG (AK4) (1990):</i> Empfehlungen zur Geotechnik der Untertagedeponierung von Abfällen im Salzgebirge – Ablagerung in Kavernen, Die Bautechnik (67), Nr. 3; <i>Arbeitskreis „Salzmechanik“ der DGEG (AK4) (1993):</i> Empfehlungen zur Geotechnik der Untertagedeponierung von Abfällen im Salzgebirge – Ablagerung in Bergwerken, Die Bautechnik (70), Nr. 12; <i>Lux, K.-H. (Düsterloh, U. (1993):</i> Gebirgsmechanische Untersuchungen zum Nachweis der geotechnischen Sicherheit von Deponiekavernen, in: Schriftenreihe Abt. Geomechanik im Bergbau, Tunnelbau und Deponietechnik, Institut für Bergbau, Technische Universität Clausthal, Heft 4; <i>Arbeitskreis „Salzmechanik“ der DGEG (AK4) (1985):</i> Hohlraumbau im Salzgebirge, in: Taschenbuch für den Tunnelbau 1985 (Teil A), S. 237-300, und Taschenbuch für den Tunnelbau 1986 (Teil B), S. 125-200, Essen, Glückauf Verlag.</p> <p>Lehrmaterial kernerergie.de<br/> Herrmann, Röthemeyer: Langfristig sichere Deponien<br/> Standortauswahlgesetz<br/> Nationales Entsorgungsprogramm des BMUB</p> |
| <b>Sonstiges:</b> |  |

## Modul 22 Technischer Umweltschutz

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Studiengang:</b>              | Geoenvironmental Engineering / Geoumwelttechnik                     |
| <b>Modulnummer:</b>              | 22  |
| <b>Modulbezeichnung:</b>         | Technischer Umweltschutz  |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b>      | Industrieller Umweltschutz<br>Abfallwirtschaft                      |
| <b>Semester:</b>                 | SS  |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>   | Prof. D. Goldmann   |
| <b>Dozenten</b>                  | Dr. Traube; Dr. Zeller  |
| <b>Sprache</b>                   | Deutsch   |
| <b>Zuordnung zum Curriculum:</b> | Bachelor GEE PF<br>Master Umweltverfahrenstechnik und Recycling WPF |

| Lehrform                   | SWS | Arbeitsaufwand [h]<br>Präsenz-/<br>Eigenstudium<br>1 ECTS= 30 h) | ECTS | FK | Kompetenzen |    |     |
|----------------------------|-----|--|------|----|-------------|----|-----|
|                            |     |  |      |    | MK          | SK | SOK |
| Abfallwirtschaft           | 2,0 | 28/62  | 3,0  | 70 | 20          | 10 |     |
| Industrieller Umweltschutz | 2,0 | 28/62  | 3,0  | 70 | 20          | 10 |     |
| Summe                      | 4,0 | 56/124   | 6,0  |    |             |    |     |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Voraussetzungen:</b>               | keine   |
| <b>Lernziele:</b>                     | Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Moduls über Kenntnisse im Umgang mit Abfall und den Schutzgütern Wasser, Boden und Luft in der betrieblichen Praxis insbesondere für produzierende Unternehmen innerhalb ihrer Werke. Zum anderen verfügen die Studierenden nach Abschluss des Moduls über Kenntnisse zu Entsorgungsvorschriften sowie Entsorgungswegen und -anlagen für Abfälle und sind in der Lage Abfallwirtschaftspläne zu erstellen und Entsorgungskosten zu bewerten. |
| <b>Inhalt:</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtliche Grundlagen zum Umgang mit Abfällen (Kreislaufwirtschaft-/ Abfallgesetz)</li> <li>• Entsorgungswege und Anlagen</li> <li>• Abfallwirtschaftspläne und Entsorgungskosten</li> <li>• Luftreinhaltung</li> <li>• Gewässer- und Bodenschutz</li> <li>• Genehmigungsverfahren nach BImSchG</li> </ul>   |
| <b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b> | Klausur oder mündliche Prüfung  |
| <b>Medienformen:</b>                  | Vorlesung, Übung, PowerPoint Präsentation, Exkursion  |
| <b>Literatur:</b>                     | Tabasaran (1994): Abfallwirtschaft – Abfalltechnik<br>Thomé-Kozmiensky (1988): Behandlung von Sonderabfällen<br>Thomé-Kozmiensky (1997): Abfallwirtschaft am Wendepunkt<br>Gesetzliche Regelungen (national, EU)<br>Aktuelle Fachpublikationen  |
| <b>Sonstiges:</b>                     |   |

## Modul 23 Erd- und Grundbau

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Studiengang:</b>              | Geoenvironmental Engineering / Geoumwelttechnik                                    |
| <b>Modulnummer:</b>              | 23   |
| <b>Modulbezeichnung:</b>         | Erd- und Grundbau  |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b>      | Erd- und Grundbau I<br>Erd- und Grundbau II  |
| <b>Semester:</b>                 | WS+SS  |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>   | Prof. N. Meyer   |
| <b>Dozenten</b>                  | Prof. N. Meyer und Mitarbeiter   |
| <b>Sprache</b>                   | Deutsch  |
| <b>Zuordnung zum Curriculum:</b> | Teilweise Verwendung des Moduls für den Bachelor-Studiengang Energie und Rohstoffe |

| Lehrveranstaltungen  | SWS | Arbeitsaufwand [h]<br>Präsenz-/<br>Eigenstudium<br>1 ECTS= 30 h) | ECTS | Kompetenzen |    |    |     |
|----------------------|-----|--|------|-------------|----|----|-----|
|                      |     |  |      | FK          | MK | SK | SOK |
| Erd- und Grundbau I  | 3,0 | 42/78  | 4,0  | 80          |    | 20 |     |
| Erd- und Grundbau II | 3,0 | 42/78  | 4,0  | 60          | 20 | 10 | 10  |
| Summe                | 6,0 | 84/156   | 8,0  |             |    |    |     |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Voraussetzungen:</b>               | Geomechanik I   |
| <b>Lernziele:</b>                     | Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der wesentlichen geotechnischen Bauverfahren und Konstruktionsverfahren von geotechnischen Bauwerke, sowie deren Planung, Entwurf und Ausführung. Bemessung und Berechnung geotechnischer Bauwerke sowie Erlernen von Standsicherheitsnachweisen.   |
| <b>Inhalt:</b>                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Spannungen im Boden</li> <li>2) Setzungsberechnung</li> <li>3) Bodenverbesserung</li> <li>4) Teilsicherheitskonzept DIN 1054</li> <li>5) Flachgründungen</li> <li>6) Erddruckberechnungen</li> <li>7) Stützkonstruktionen</li> <li>8) Pfahlgründungen</li> <li>9) Ausführung von Gräben und Baugruben</li> <li>10) Bemessung wandartiger Tragelemente</li> <li>11) Bemessung von Trägerbohlwänden</li> <li>12) Berechnung von Böschungen</li> <li>13) Grundwasserabsenkung</li> <li>14) Auftrieb und hydraulischer Grundbruch</li> <li>15) Böschungs- und Geländebruchberechnungen</li> </ol> |
| <b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b> | Klausur   |
| <b>Medienformen:</b>                  | Tafel und Folien  |
| <b>Literatur:</b>                     | <p>Skript und Übungsblätter<br/>           Grundbau-Taschenbuch Teil I und II, Ernst &amp; John Verlag<br/>           Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen (EAU), Ernst &amp; Sohn Verlag<br/>           Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB), Ernst &amp; Sohn Verlag<br/>           Empfehlungen für Bewehrungen aus Geokunststoffen (EBGEO), Ernst &amp; Sohn Verlag<br/>           Geotechnische Nachweise nach DIN 1054, Ernst &amp; Sohn Verlag<br/>           Kempfert und Raithel: Bodenmechanik und Grundbau Teil 1 und 2, Bauwerk Verlag</p>   |

## Modul 24 Industriepraktikum

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Studiengang:</b>              | Geoenvironmental Engineering / Geoumwelttechnik |
| <b>Modulnummer:</b>              | 24  |
| <b>Modulbezeichnung:</b>         | Industriepraktikum                              |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b>      | Industriepraktikum (6 Wochen + Bericht)         |
| <b>Semester:</b>                 | WS+SS   |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>   | Prof. N. Meyer                                  |
| <b>Dozenten</b>                  |   |
| <b>Sprache</b>                   | Deutsch oder Englisch                           |
| <b>Zuordnung zum Curriculum:</b> | Pflichtfach                                     |

| Lehrveranstaltungen                        | SWS       | Arbeitsaufwand [h]<br>Präsenz-/<br>Eigenstudium<br>1 ECTS= 30 h) | ECTS | Kompetenzen |    |    |     |
|--|-----------|--|------|-------------|----|----|-----|
|  |           |  |      | FK          | MK | SK | SOK |
| Industriepraktikum<br>(6 Wochen + Bericht) | 4.<br>Wo. |  | 6,0  | 40          | 5  | 15 | 40  |
| Summe                                      |           |  | 6,0  |             |    |    |     |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Voraussetzungen:</b>               | 4-wöchiges Grundpraktikum gem. Praktikumsrichtlinie  |
| <b>Lernziele:</b>                     | Die Studierenden sollen Erfahrungen in Aufgabenfeldern und Tätigkeiten mit Bezug zum Geo-Umweltingenieurwesen erhalten   |
| <b>Inhalt:</b>                        | Eingliederung in das Arbeitsumfeld von Ingenieuren, Geowissenschaften oder entsprechend qualifizierten Personen. Die Aufgabenfelder sollen in dem Bereich der Geo-Umweltwissenschaften liegen. Die Inhalte hängen von der gastgebenden Einrichtung ab und werden mit dem Betreuer vor Ort abgesprochen |
| <b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b> | Praktikumsbericht. Nähere Einzelheiten sind der jeweiligen Prüfungsordnung und den gültigen Praktikantenrichtlinien zu entnehmen   |
| <b>Medienformen:</b>                  |  |
| <b>Literatur:</b>                     |  |

## Modul 25 Seminar

|                                  |   |                  |    |
|----------------------------------|---|------------------|----|
| <b>Studiengang:</b>              | Geoenvironmental Engineering / Geoumwelttechnik |                  |    |
| <b>Modulnummer</b>               | 25  |                  |    |
| <b>Modulbezeichnung:</b>         | Seminar   |                  |    |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b>      | Seminar   |                  |    |
| <b>W / S-Semester:</b>           | WS  | <b>PF/WPF/WF</b> | PF |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>   | Prof. Meyer                                     |                  |    |
| <b>Dozent(in)</b>                | N.N.  |                  |    |
| <b>Sprache</b>                   | Deutsch   |                  |    |
| <b>Zuordnung zum Curriculum:</b> | Geoenvironmental Engineering/Geoumwelttechnik   |                  |    |

| Lehrform        | SWS | Arbeitsaufwand [h]<br>Präsenz-/<br>Eigenstudium<br>(1 ECTS= 30 h) | ECTS | Kompetenzen |    |    |     |
|-----------------|-----|---|------|-------------|----|----|-----|
|                 |     |   |      | FK          | MK | SK | SOK |
| Vorlesung/Übung | 2,0 | 28/122  | 5,0  | 25          | 25 | 25 | 25  |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Voraussetzungen:</b>               |   |
| <b>Lernziele:</b>                     | Fähigkeiten zur Präsentation und Darstellung eines bearbeiteten Fachthemas  |
| <b>Inhalt:</b>                        | Eigenständiges Auswählen der Vortragsthemas, methodische Anleitung, Ausarbeitung eines Vortrages, einer Präsentation und einer schriftlichen Ausarbeitung, Vortrag, Verteidigen des Vortrages in einer Fragerunde, Bewertung des Vortragenden |
| <b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b> | Schriftliche Ausarbeitung und Präsentation (Vortrag)  |
| <b>Medienformen:</b>                  | Präsentation  |
| <b>Literatur:</b>                     | Bekanntgabe in Abhängigkeit des Vortragsthemas  |
| <b>Sonstiges:</b>                     |   |

## Modul 26 Sekundärrohstoffgewinnung

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Studiengang:</b>              | Geoenvironmental Engineering / Geoumwelttechnik  |
| <b>Modulnummer:</b>              | 26   |
| <b>Modulbezeichnung:</b>         | Sekundärrohstoffgewinnung  |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b>      | Recycling I<br>Grundlagen der Abfallaufbereitung   |
| <b>Semester:</b>                 | WS+SS  |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>   | Prof. D. Goldmann  |
| <b>Dozenten</b>                  | Prof. D. Goldmann; Dr. V. Vogt   |
| <b>Sprache</b>                   | Deutsch  |
| <b>Zuordnung zum Curriculum:</b> | Modul WPF (A) in o.g. Studiengang.<br>Des Weiteren integriert in den Diplomstudiengang Umweltschutztechnik und in den Bachelor Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen Schwerpunkt Umweltschutztechnik. |

| Lehrform                          | SWS | Arbeitsaufwand [h]<br>Präsenz-/<br>Eigenstudium<br>(1 ECTS= 30 h) | ECTS | Kompetenzen |    |    |     |
|-----------------------------------|-----|---|------|-------------|----|----|-----|
|                                   |     |   |      | FK          | MK | SK | SOK |
| Recycling I                       | 2,0 | 28/62   | 3,0  | 70          | 20 | 10 |     |
| Grundlagen der Abfallaufbereitung | 3,0 | 42/78   | 4,0  | 70          | 20 | 10 |     |
| Summe                             | 5,0 | 70/140  | 7,0  |             |    |    |     |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Voraussetzungen:</b>               | keine  |
| <b>Lernziele:</b>                     | Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Moduls über Kenntnisse der Zusammenhänge von Abfallaufkommen und dessen Rohstoffpotentialen, der Bewertung und Steuerung von Abfallströmen, den Grundoperationen zur Abfallaufbereitung zur Erzeugung von Sekundärrohstoffen und der Verwertung von Sekundärrohstoffen.   |
| <b>Inhalt:</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wertstoff- und Schadstoffpotentiale in Abfällen</li> <li>• Rechtliche Grundlagen des Abfallmanagements</li> <li>• Abfallaufkommen und -charakterisierung</li> <li>• Grundoperationen zur Abfallaufbereitung</li> <li>• Verwertung von Sekundärrohstoffen</li> <li>• Recycling- und Verwertungsstrategien</li> </ul>   |
| <b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b> | Klausur oder mündliche Prüfung   |
| <b>Medienformen:</b>                  | Vorlesung, Übung, PowerPoint Präsentation, Exkursion   |
| <b>Literatur:</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brauer: Handbuch des Umweltschutzes und der Umweltschutztechnik, Bd. 1 – 5, 1996</li> <li>• Brauer: Handbuch des Umweltschutzes und der Umweltschutztechnik, Produktions- und produktintegrierter Umweltschutz, Bd. 2, 1996</li> <li>• Schubert: Handbuch der mechanischen Verfahrenstechnik I, II, Wiley VCH, 2003</li> </ul> <p>Literatur zu Spezialthemen wird in der Vorlesung angegeben.</p> |
| <b>Sonstiges:</b>                     |  |

## Modul 27 Geotechnische Modellierungsverfahren

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Studiengang:</b>              | Geoenvironmental Engineering / Geoumwelttechnik   |
| <b>Modulnummer:</b>              | 27  |
| <b>Modulbezeichnung:</b>         | Geotechnische Modellierungsverfahren  |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b>      | Angewandte Felsmechanik<br>Grundlagen der Finiten Elemente  |
| <b>Semester:</b>                 | WS+SS   |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>   | apl. Prof. Dr. Michael Z. Hou   |
| <b>Dozenten</b>                  | apl. Prof. Dr. Michael Z. Hou   |
| <b>Sprache</b>                   | Deutsch   |
| <b>Zuordnung zum Curriculum:</b> | Modul WPF (C) im o.g. Studiengang<br>Die Vorlesung „Angewandte Felsmechanik“ wird auch für den Master-Studiengang "Energie- und Rohstoffversorgungstechnik“ angeboten, allerdings nur mit 2 SWS und 3 ECTS. |

| Lehrform                        | SWS | Arbeitsaufwand [h]<br>Präsenz-/<br>Eigenstudium<br>(1 ECTS= 30 h) | ECTS | Kompetenzen |    |    |     |
|---------------------------------|-----|---|------|-------------|----|----|-----|
|                                 |     |   |      | FK          | MK | SK | SOK |
| Angewandte Felsmechanik         | 3,0 | 42/78   | 4,0  | 70          |    | 20 | 10  |
| Grundlagen der Finiten Elemente | 2,0 | 28/62   | 3,0  | 40          | 40 |    | 20  |
| Summe                           | 5,0 | 70/140  | 7,0  |             |    |    |     |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Voraussetzungen:</b>               | Geomechanik I und II   |
| <b>Lernziele:</b>                     | Anwendungen der erlernten geomechanischen Kenntnisse in der Geotechnik mit analytischen und insbesondere numerischen Berechnungsverfahren; Bewertung von Berechnungsergebnissen und Umsetzung der Berechnungsverfahren in Tragwerksplanung   |
| <b>Inhalt:</b>                        | Pfeilerbelastung, -tragfähigkeit und -dimensionierung beim Kammerpfeilerbau; Spannungsverteilung beim Strebbau; Ortsicherheit in Tunneln unter Berücksichtigung von Bauzuständen und räumlicher Simulation des Tunnelvortriebs; Auslegungskriterien und Speicherkavernendimensionierung; Charakteristika der aufgelockerten Konturzone; Übungen, Grundlagen und Vorgehensweise der FE-Methode; ebene Modelle; Rotationsmodelle; Isoparameter-Elemente; Übungen   |
| <b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b> | Mündliche Prüfung oder Klausur   |
| <b>Medienformen:</b>                  | Tafel und Powerpoint: CD-Version der Powerpoint-Präsentation wird zu Beginn ausgehändigt   |
| <b>Literatur:</b>                     | Hou, Z. (1997): Untersuchungen zum Nachweis der Standsicherheit für Untertagedeponien im Salzgebirge. Dissertation an der TU Clausthal.<br>Hou, Z.: Geomechanische Planungskonzepte für untertägige Tragwerke mit besonderer Berücksichtigung von Gefügeschädigung, Verheilung und hydromechanischer Kopplung. Habilitationsschrift an der TU Clausthal.<br>Jeremic, M.L. (1983): Strata mechanics in coal mining. A.A Balkema.<br>Kratzsch, H. (1985): Mining subsidence engineering. Springer-Verlag.<br>Lux, K.-H. (1984): Gebirgsmechanischer Entwurf und Felderfahrungen im Salzkavernenbau. Ferdinand Enke Verlag Stuttgart.<br>Maidl, B. (1988): Handbuch des Tunnel- und Stollenbaus. Band I und II, Verlag Glückauf GmbH, Essen.<br>Zienkiewicz, O.C. (1984): Methode der Finiten Elemente, „Studienausgabe“.<br>Klein, B. (1990): FEM – Grundlage und Anwendung.<br>Müller, G. & Groth Clements (2000): FEM für Praktiker – Band 1: Grundlagen. Expert Verlag. |
| <b>Sonstiges:</b>                     |  |

## Modul 28 Entsorgung radioaktiver Abfälle

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Studiengang:</b>              | BSc Geoenvironmental Engineering / Geoumwelttechnik  |
| <b>Modulnummer:</b>              | 28   |
| <b>Modulbezeichnung:</b>         | Entsorgung radioaktiver Abfälle  |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b>      | Sicherheitskonzepte und Barrierensysteme in der Endlagerung radioaktiver Abfälle<br>Strategien zur Entsorgung radioaktiver Abfälle |
| <b>Semester:</b>                 | WS+SS  |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>   | Prof. Röhlig   |
| <b>Dozenten</b>                  | Prof. Röhlig   |
| <b>Sprache</b>                   | Deutsch, bei Bedarf englisch   |
| <b>Zuordnung zum Curriculum:</b> | Wahlpflichtmodul   |

| Lehrveranstaltungen  | SWS | Arbeitsaufwand [h]<br>Präsenz-/<br>Eigenstudium<br>(1 ECTS= 30 h) | ECTS | Kompetenzen (anwendungsorientiert) |     |     |     |
|--|-----|---|------|------------------------------------|-----|-----|-----|
|  |     |   |      | MNG                                | FG  | FV  | Üb  |
| Sicherheitskonzepte und Barrierensysteme in der Endlagerung radioaktiver Abfälle | 2   | 28/62   | 3    |                                    |     |     |     |
| Strategien zur Entsorgung radioaktiver Abfälle                                   | 3   | 42/78   | 4    |                                    |     |     |     |
| Summe  | 5   | 70/140  | 7,0  | 20%                                | 20% | 50% | 10% |

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Voraussetzungen:</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung Geowissenschaften I</li> <li>• Geomechanik I</li> <li>• Einführung in die Entsorgung radioaktiver Abfälle</li> </ul>  |
| <b>Lernziele:</b>                    | <p>Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls die Grundlagen der Sicherheitskonzepte zur Endlagerung in verschiedenen Wirtsgesteinen. Sie können Strategien zur Entsorgung radioaktiver Abfälle beurteilen und einordnen. Sie verfügen über Grundwissen zur diesbezüglichen Situation in Deutschland und zu den relevanten Endlagerstandorten in Norddeutschland. Sie kennen Grundzüge der Strategien und die hierfür relevanten Anlagen und Standorte in ausgewählten anderen Ländern und sind in der Lage, grundlegende Aspekte von Entsorgungsstrategien in selbständiger Arbeit zu charakterisieren und zu bewerten.</p> |
| <b>Inhalt:</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheitsanforderungen an die Endlagerung</li> <li>• Wirtsgesteine, Sicherheitskonzepte und Barrierensysteme</li> <li>• Zwischenlagerung, Endlagerung und Rückholbarkeit vor dem Hintergrund ausgewählter ausländischer Kernenergie- und Entsorgungsprogramme</li> <li>• Endlagerstandorte und Standortentscheidungen in ausgewählten Ländern</li> <li>• Vergleich der Situation in ausgewählten Ländern</li> <li>• Akzeptanz und Öffentlichkeitsbeteiligung</li> </ul>  |
| <b>Studien- / Prüfungsleistungen</b> | Seminarvorträge und schriftliche Ausarbeitungen   |
| <b>Medienformen:</b>                 | Vorlesung, Exkursionen, Seminar   |
| <b>Literatur:</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skripte</li> <li>• Vorläufige Sicherheitsanalyse Gorleben</li> <li>• ANDRA Dossier 2005 Argile</li> <li>• SKB SR-SITE (Schweden)</li> </ul>  |



|                   |  |
|-------------------|--|
|                   | <ul style="list-style-type: none"><li>• M. Dutton, K. Hillis, J. Stansby, L. Kennett, T. Seppälä, R. M. Macias, K. J. Röhlig, B. Haverkate, P. J. O'Sullivan, A. Mrskova, J. Přítrský, J. A. Díaz Terán, J. M. Valdivieso Ramos, L. Morén, M. Hugi, P. Zuidema, S. King and B. Breen: The Comparison of Alternative Waste Management Strategies for Long-Lived Radioactive Wastes (COMPAS Project). EUR 21021 EN, CEC, Luxembourg 2004, ISBN 92 894 4986 1</li><li>• A. Nies, S. Baggett, B. Baltés, K. J. Röhlig (ed.), P. Brennecke, P. Brown, W. Hilden, P. Kovács, C. Létourneau, T. Lièven, D. Metcalfe, K. Möller, C. Pescatore, C. Regan, H. Riotte, T. Seppälä, T. Sumerling, M. Takeuchi, D. Taylor, A. van Luik, M. Westerlind: The Roles of Storage in the Management of Long-lived Radioactive Waste. Practices and Potentialities in OECD Countries, OECD 2006 NEA No. 6043, ISBN 92 64 02315 1</li><li>• Committee on Radioactive Waste Management (CoRWM): Managing our radioactive waste safely: CoRWM's recommendations to the government. 2006</li><li>• Auswahlverfahren für Endlagerstandorte: Empfehlungen des AkEnd – Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte, 2002</li><li>• Nuclear Waste Management Organization (NWMO): Choosing a Way Forward. The Future Management of Canada's Used Nuclear Fuel. Final Study, 2005</li></ul> |
| <b>Sonstiges:</b> |  |

## Modul 29 Bachelor Abschlussarbeit

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Studiengang:</b>              | Geoenvironmental Engineering / Geoumwelttechnik                      |
| <b>Modulnummer:</b>              | 29   |
| <b>Modulbezeichnung:</b>         | Bachelor Abschlussarbeit   |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b>      | Bachelor Abschlussarbeit<br>Industriepraktikum (insgesamt 10 Wochen) |
| <b>Semester:</b>                 | WS+SS  |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>   | Prof. Meyer  |
| <b>Dozenten</b>                  | Prof. Meyer und am BSc. GEE beteiligte Professoren                   |
| <b>Sprache</b>                   | Deutsch  |
| <b>Zuordnung zum Curriculum:</b> | Geoenvironmental Engineering / Geoumwelttechnik                      |

| Lehrveranstaltungen      | SWS | Arbeitsaufwand [h]<br>Präsenz-/<br>Eigenstudium<br>(1 ECTS= 30 h) | ECTS | Kompetenzen |    |    |     |
|--------------------------|-----|---|------|-------------|----|----|-----|
|                          |     |   |      | FK          | MK | SK | SOK |
| Bachelor Abschlussarbeit | 8,0 | 112/240   | 12,0 | 20          | 40 |    | 40  |
| Summe                    | 8   | 112/240   | 12,0 |             |    |    |     |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Voraussetzungen:</b>               | Festgelegt in Ausführungsbestimmungen  |
| <b>Lernziele:</b>                     | In der Bachelorarbeit sollen die Studierenden die in den Lehrveranstaltungen erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten je nach Themenschwerpunkt anwenden und vertiefen. Unter individueller Anleitung wird ein Teilproblem aus einem Industrie- oder Forschungsprojekt bearbeitet, wobei die Fähigkeit entwickelt werden soll, unter Verwendung das Erlernte auf geoumwelttechnische Fragestellungen anzuwenden und Lösungsmöglichkeiten zu erkennen und Ergebnisse in fachlich und/oder wissenschaftlich korrekter Form darzustellen. Die Absolventen erlangen die Kompetenz zu einer weitestgehend selbstständigen Bearbeitung von fachlichen Fragestellungen unter Anwendung der im Studium erworbenen Fertigkeiten. |
| <b>Inhalt:</b>                        | Themenstellung aus der von den Studierenden gewählten Schwerpunktbereich   |
| <b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b> | Schriftlich, selbstständig angefertigte Abschlussarbeit und Präsentation   |
| <b>Medienformen:</b>                  |  |
| <b>Literatur:</b>                     | Abhängig vom jeweiligen Themengebiet der Arbeit  |
| <b>Sonstiges:</b>                     |  |