

Beschluss der Curriculum-Kommission an der Fakultät für Technische Wissenschaften vom ,  
genehmigt mit Beschluss des Senats vom :

Auf Grund des § 25 Abs. 1 Z 10 des Universitätsgesetzes 2002, BGBl. I Nr. 120, idgF, und des § 32 des Satzungsteils „Studienrechtliche Bestimmungen“, wiederverlautbart im Mitteilungsblatt der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck vom 03. Feber 2006, 16. Stück, Nr. 90, idgF, wird verordnet:

Curriculum für das  
**Masterstudium Umweltingenieurwissenschaften**  
an der Fakultät für Technische Wissenschaften  
der Universität Innsbruck

**Inhaltsverzeichnis**

- § 1 Zuordnung des Studiums
- § 2 Qualifikationsprofil
- § 3 Umfang und Dauer
- § 4 Zulassung
- § 5 Lehrveranstaltungsarten und Teilungsziffern
- § 6 Verfahren zur Vergabe der Plätze bei Lehrveranstaltungen mit Teilnahmebeschränkung
- § 7 Struktur des Studiums
- § 8 Pflicht- und Wahlmodule
- § 9 Masterarbeit
- § 10 Prüfungsordnung
- § 11 Akademischer Grad
- § 12 In-Kraft-Treten
- § 13 Übergangsbestimmungen

## **§ 1 Zuordnung des Studiums**

Das Masterstudium Umweltingenieurwissenschaften der LFUI ist gemäß § 54 Abs. 1 Universitätsgesetz 2002 - UG der Gruppe der ingenieurwissenschaftlichen Studien zugeordnet.

## **§ 2 Qualifikationsprofil**

Die mit diesem Studium erworbene Qualifikation einer „Diplomingenieurin“ bzw. eines „Diplomingenieurs“ („Dipl.-Ing.“) ist international mit der eines facheinschlägigen „Master of Science“ („MSc“) vergleichbar.

Das Masterstudium Umweltingenieurwissenschaften ist eng mit dem an der Universität Innsbruck ebenfalls angebotenen Masterstudium Bauingenieurwissenschaften verbunden und stellt damit eine besondere Spezialisierung der Umweltingenieurwissenschaften an der Schnittstelle zum Bauingenieurwesen dar.

### 1) Fachliche Kompetenzen

Zu den Umweltingenieurwissenschaften zählt eine breite Palette von Fachbereichen wie Siedlungswasserwirtschaft, Ressourcenmanagement, Abfall- und Deponietechnik, Raum- und Umweltplanung, Verkehrsplanung, Verkehrstechnik und Verkehrswegebau, Geoinformatik und Fernerkundung, Technische Gebäudeausrüstung, Hydrologie und Wasserbau, Energie- und Umweltinformatik, Umwelt- und Verfahrenstechnik. Von diesen Disziplinen sind im Masterstudium Umweltingenieurwissenschaften der Universität Innsbruck jene Fachbereiche vertreten, die einen starken Bezug zu den Bauingenieurwissenschaften haben. Deshalb verfügen Absolventen/innen des Masterstudiums Umweltingenieurwissenschaften der Universität Innsbruck sowohl über das erforderliche Wissen als auch über die erforderlichen Fertigkeiten und Kompetenzen, um methodisch einwandfreie Lösungen für fachspezifische Fragen aus den Bereichen Umwelttechnik, Verkehrssysteme, Geotechnik, Wasserbau, Vermessungswesen und Energieeffiziente Gebäude zu erarbeiten und umzusetzen. Sie sind in der Lage, ihr Wissen sowohl bei der Lösung von Problemen als auch im Diskurs mit Kolleginnen und Kollegen wissenschaftlich korrekt anzuwenden. Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über die notwendige Kompetenz um gesellschaftlich und ökologisch nachhaltige Projekte selbständig zu bewältigen.

### 2) Wissenschaftliche Berufsvorbildung

Die Absolventen/innen sind in der Lage, wissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse der Ingenieurwissenschaft anzuwenden. Aufbauend auf wissenschaftlichen Grundlagen und Methoden werden die Absolventen/innen in der Fähigkeit zu analytischem und interdisziplinärem Denken sowie zu kritischer Reflexion geschult.

Durch

- a) die Schaffung eines fortgeschrittenen Verständnisses für ingenieurwissenschaftliche Zusammenhänge und Problemstellungen,
- b) durch Aufbau von Fachkompetenz zur Anwendung des Grundlagenwissens in den Kernbereichen der praxisbezogenen Fächer,
- c) durch Heranbildung der Fähigkeit zur selbständigen Entwicklung von Problemlösungen für komplexe Aufgaben der Ingenieurpraxis,
- d) durch Vermittlung moderner IT-, Management- und Präsentationsmethoden;

sind die Absolventen/innen in der Lage, wissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse im Fachgebiet anzuwenden und sich auch selbständig weiterzubilden. Das Masterstudium Umweltingenieurwissenschaften befähigt Absolventen/innen zu weiterführenden Studien im Bereich der Ingenieurwissenschaften.

### 3) Überfachliche Kompetenzen

Absolventen/innen verfügen über wissenschaftlich fundierte, durch Theorie und Methoden gestützte Schlüsselkompetenzen zur Problemlösung. Sie verfügen über überfachliche Kompetenzen wie Teamfähigkeit und Kompetenz im interdisziplinären Arbeiten. Die Kenntnis von Fremdsprachen und fach einschlägiger Praxis wird unterstützt. Absolventen/innen können die umfangreichen Wechselwirkungen der Umweltingenieurwissenschaften mit den Natur-, Wirtschafts- und Rechtswissenschaften verstehen und zur Lösung der Probleme beitragen bzw. auch interdisziplinäre Projekte in führender Rolle abwickeln.

### 4) Berufszugänge:

Die Absolventen/innen des Studiums Umweltingenieurwissenschaften sind in der Lage, bei der Planung, dem Bau und Betrieb von Systemen und Lösungen der genannten Fachgebiete in Unternehmen verschiedener Größen und (facheinschlägiger) Branchen planend, projektierend, analysierend und beratend tätig zu werden. Dies betrifft ebenso freiberufliche Tätigkeiten und Tätigkeiten in öffentlichen Verwaltungen, Verbänden, Kammern, Interessenvertretungen und Medien sowie Tätigkeiten in Lehr- und Forschungsinstitutionen.

### 5) Aufbauender Charakter

Das Masterstudium Umweltingenieurwissenschaften dient der vertiefenden wissenschaftlichen Berufsvorbildung auf Grundlage eines facheinschlägigen Bachelorstudiums, wie z.B. dem Bachelorstudium Bau- und Umweltingenieurwissenschaften an der LFUI. Die Absolventen/innen sind in der Lage, weiterführende Studien zu absolvieren.

## § 3 Umfang und Dauer

Das Masterstudium Umweltingenieurwissenschaften umfasst 120 ECTS-Anrechnungspunkte (ECTS-AP); das entspricht einer Studiendauer von vier Semestern. Ein ECTS-AP entspricht einer Arbeitsbelastung von 25 Stunden.

## § 4 Zulassung

- (1) Die Zulassung zum Masterstudium Umweltingenieurwissenschaften setzt den Abschluss eines fachlich in Frage kommenden Bachelorstudiums oder eines fachlich in Frage kommenden Fachhochschul-Bachelorstudienganges oder eines anderen gleichwertigen Studiums an einer anerkannten inländischen oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung voraus.
- (2) Als fachlich in Frage kommendes Studium gilt jedenfalls der Abschluss des Bachelorstudiums Bau- und Umweltingenieurwissenschaften an der Universität Innsbruck. Über das Vorliegen eines anderen fachlich in Frage kommenden Studiums bzw. über die Gleichwertigkeit eines Studiums an einer anerkannten inländischen oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung entscheidet das Rektorat gemäß den Bestimmungen des UG über die Zulassung zum Masterstudium.
- (3) Wenn die Gleichwertigkeit grundsätzlich gegeben ist und nur einzelne Ergänzungen auf die volle Gleichwertigkeit fehlen, ist das Rektorat berechtigt, die Feststellung der Gleichwertigkeit mit der Auflage von Prüfungen zu verbinden, die während des jeweiligen Masterstudiums abzu legen sind.
- (4)

## § 5 Lehrveranstaltungsarten und Teilungsziffern

- (1) Lehrveranstaltungen ohne immanenten Prüfungscharakter:
  1. Vorlesungen (VO) sind im Vortragsstil gehaltene Lehrveranstaltungen. Sie führen in die Forschungsbereiche, Methoden und Lehrmeinungen eines Fachs ein.  
Teilungsziffer: keine Teilungsziffer

- (2) Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter:
1. Übungen (UE) dienen zur praktischen Bearbeitung konkreter wissenschaftlicher Aufgaben.  
Teilungsziffer: in der Regel 30, bei Labor- und Geräteübungen in der Regel 15
  2. Seminare (SE) dienen zur vertiefenden wissenschaftlichen Auseinandersetzung im Rahmen der Präsentation und Diskussion von Beiträgen seitens der Teilnehmenden.  
Teilungsziffer: in der Regel 30
  3. Vorlesungen verbunden mit Übungen (VU) dienen zur praktischen Bearbeitung konkreter Aufgaben eines Fachgebiets, die sich im Rahmen des Vorlesungsteils stellen. Vorlesungs- und Übungsanteil können je nach den Erfordernissen des zu vermittelnden Lehrstoffes flexibel gestaltet werden. Ist aufgrund der Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer eine Gruppenteilung für die Übungen erforderlich, so weisen Lehrveranstaltungen vom Typ VU in der Regel je einen Stundenanteil von 50% für den Vorlesungsteil und 50% für den Übungsteil auf.  
Teilungsziffer: für den Vorlesungsteil keine Teilungsziffer, für den Übungsteil in der Regel 30, bei Praktika, Labor- und Geräteübungen in der Regel 15
  4. Praktika (PR) dienen zur praxisorientierten Vorstellung und Bearbeitung konkreter Aufgaben eines Fachgebiets, wobei sie die Berufsvorbildung und/oder wissenschaftliche Ausbildung sinnvoll ergänzen.  
Teilungsziffer: in der Regel 15
  5. Exkursionen (EX) tragen außerhalb der Universität und ihrer Einrichtungen zur Veranschaulichung und Vertiefung der Studieninhalte bei.  
Teilungsziffer: Keine Teilungsziffer

## **§ 6 Verfahren zur Vergabe der Plätze bei Lehrveranstaltungen mit Teilnahmebeschränkung**

Bei Lehrveranstaltungen mit einer beschränkten Zahl von Teilnehmerinnen und Teilnehmern werden die Plätze wie folgt vergeben:

1. Studierende, denen aufgrund der Zurückstellung eine Verlängerung der Studienzeit erwachsen würde, sind bevorzugt zuzulassen.
2. Reicht Kriterium Z 1 zur Regelung der Zulassung zu einer Lehrveranstaltung nicht aus, so sind an erster Stelle Studierende, für die diese Lehrveranstaltung Teil eines Pflichtmoduls ist, und an zweiter Stelle Studierende, für die diese Lehrveranstaltung Teil eines Wahlmoduls ist, bevorzugt zuzulassen.
3. Reichen die Kriterien Z 1 und Z 2 zur Regelung der Zulassung zu einer Lehrveranstaltung nicht aus, werden die vorhandenen Plätze verlost.

## **§ 7 Struktur des Studiums**

- (1) Das Masterstudium Umweltingenieurwissenschaften umfasst Pflichtmodule im Umfang von insgesamt 10 ECTS-AP und Wahlmodule im Umfang von insgesamt 82,5 ECTS-AP. Darüber hinaus ist eine Masterarbeit im Umfang von 27,5 ECTS-AP zu verfassen. Die Wahlmodule sind einerseits inhaltlich drei Vertiefungsrichtungen und andererseits entsprechend dem Vertiefungsgrad drei Vertiefungsstufen zugeordnet. Zur Absolvierung des Studiums haben die Studierenden Module aus allen drei Vertiefungsrichtungen zu absolvieren, wobei in jeder Vertiefungsstufe mindestens ein Modul zu absolvieren ist.
- (2) Das Masterstudium Umweltingenieurwissenschaften enthält die Vertiefungsrichtungen „Energieeffiziente Gebäude“ (im Folgenden: EEG), „Geotechnik, Vermessung und Wasserbau“ (im Folgenden: GVW) sowie „Umwelttechnik und Verkehrswesen“ (im Folgenden: UVW).
  1. Die Vertiefungsrichtung EEG enthält die folgenden Wahlmodule:
    - a. in der Vertiefungsstufe 1: EEG 1-1, EEG 1-2
    - b. in der Vertiefungsstufe 2: EEG 2-1, EEG 2-2, EEG 2-3, EEG 2-4
    - c. in der Vertiefungsstufe 3: EEG 3-1, EEG 3-2, EEG 3-3, EEG 3-4, EEG 3-5

2. Die Vertiefungsrichtung GVW enthält die folgenden Wahlmodule:
  - a. in der Vertiefungsstufe 1: GVW 1-1, GVW 1-2, GVW 1-3, GVW 1-4
  - b. in der Vertiefungsstufe 2: GVW 2-1, GVW 2-2, GVW 2-3, GVW 2-4
  - c. in der Vertiefungsstufe 3: GVW 3-1, GVW 3-2, GVW 3-3, GVW 3-4, GVW 3-5
  
3. Die Vertiefungsrichtung UVW enthält die folgenden Wahlmodule:
  - a. in der Vertiefungsstufe 1: UVW 1-1, UVW 1-2, UVW 1-3, UVW 1-4
  - b. in der Vertiefungsstufe 2: UVW 2-1, UVW 2-2, UVW 2-3, UVW 2-4
  - c. in der Vertiefungsstufe 3: UVW 3-1, UVW 3-2, UVW 3-3, UVW 3-4, UVW 3-5

## § 8 Pflicht- und Wahlmodule

- (1) Es sind folgende Pflichtmodule im Umfang von insgesamt 10 ECTS-AP zu absolvieren:

1.	<b>Pflichtmodul: Interdisziplinäre Kompetenzen</b>	SSt	ECTS-AP
	Es können Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 7,5 ECTS-AP nach Maßgabe freier Plätze aus den Curricula der an der Universität Innsbruck eingerichteten Master- und/oder Diplomstudien frei gewählt werden.		7,5
	<b>Summe</b>		<b>7,5</b>
	<b>Lernziel des Moduls:</b> Dieses Modul dient der Erweiterung des Studiums und dem Erwerb von Zusatzqualifikationen.		
	<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> Die in den jeweiligen Curricula festgelegten Anmeldungsvoraussetzungen sind zu erfüllen.		

2.	<b>Pflichtmodul: Verteidigung der Masterarbeit</b>	SSt	ECTS-AP
	Studienabschließende mündliche Verteidigung der Masterarbeit vor einem Prüfungssenat		2,5
	<b>Summe</b>		<b>2,5</b>
	<b>Lernziel des Moduls:</b> Reflexion der Masterarbeit im Gesamtzusammenhang des Masterstudiums. Dabei stehen theoretisches Verständnis, methodische Grundlagen, Vermittlung der Ergebnisse der Masterarbeit und Präsentationsfertigkeiten im Vordergrund.		
	<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> positive Beurteilung aller anderen Pflicht- und Wahlmodule sowie der Masterarbeit.		

- (2) Es sind Wahlmodule im Umfang von insgesamt 82,5 ECTS-AP entsprechend nachfolgender Vorschrift zu absolvieren, wobei die Module dem Wahlmodulkatalog gem. Abs. 3 zu entnehmen sind.
1. Es sind Wahlmodule im Gesamtausmaß von insgesamt 30 ECTS-AP aus der Vertiefungsstufe 1 zu absolvieren, wobei die Vertiefungsstufe 1 die folgenden Wahlmodule enthält:
    - a. EEG 1-1, EEG 1-2
    - b. GVW 1-1, GVW 1-2, GVW 1-3, GVW 1-4
    - c. UVW 1-1, UVW 1-2, UVW 1-3, UVW 1-4

2. Es sind Wahlmodule im Gesamtausmaß von insgesamt 30 ECTS-AP aus der Vertiefungsstufe 2 zu absolvieren, wobei die Vertiefungsstufe 2 die folgenden Wahlmodule enthält:
- EEG 2-1, EEG 2-2, EEG 2-3, EEG 2-4
  - GVW 2-1, GVW 2-2, GVW 2-3, GVW 2-4
  - UVW 2-1, UVW 2-2, UVW 2-3, UVW 2-4
3. Es sind Wahlmodule im Gesamtausmaß von insgesamt 22.5 ECTS-AP aus der Vertiefungsstufe 3 zu absolvieren, wobei die Vertiefungsstufe 3 die folgenden Wahlmodule enthält:
- EEG 3-1, EEG 3-2, EEG 3-3, EEG 3-4, EEG 3-5
  - GVW 3-1, GVW 3-2, GVW 3-3, GVW 3-4, GVW 3-5
  - UVW 3-1, UVW 3-2, UVW 3-3, UVW 3-4, UVW 3-5

(3) Wahlmodulkatalog

1. Wahlmodule der Vertiefungsstufe 1:

1.	Wahlmodul EEG 1-1: Energieeffiziente Gebäude 1-1	SSt	ECTS-AP
a.	<b>VU Energieeffiziente Gebäude</b> Behaglichkeit, Klimarandbedingungen, Gebäudehülle, Wärmebrücken, Luftdichtheit, feuchte Luft, Lüftung, passiv solar, Energiebilanzen, ideal Heizen, ideal Kühlen, Lastbestimmung, PHPP (Passivhaus Projektierungspaket), Energieausweis;	2	2,5
b.	<b>VU Gebäudetechnik</b> Wärmeübertrager, Heizlast/Kühllast, Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser, Wärme/Kälteabgabesysteme, Wärme/Kälteverteilung, Wärme/Kälteerzeugung, Lüftung, Effiziente Systembeispiele;	2	2,5
	<b>Summe</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis der technischen Grundlagen des energieeffizienten Bauens.			
<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine			

2.	Wahlmodul EEG 1-2: Energieeffiziente Gebäude 1-2	SSt	ECTS-AP
a.	<b>VO Ökologische und ökonomische Aspekte der Energieversorgung</b> Fließgleichgewichte; ökologische Grundbegriffe; CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, N <sub>2</sub> Kreisläufe; Energie; Energieeffizienz; Energie und Umwelt; Treibhauseffekt, Klimawandel, Energie und Wirtschaft; Energie und Gesellschaft; Weltenergieszenarien; Ausblicke: 2. Hauptsatz der Thermodynamik, erneuerbare Energie, Gebäudestandards;	2	2,5
b.	<b>VU Thermodynamik</b> Einführung in die Thermodynamik; Definition der Grundbegriffe (System, Zustands- und Prozessgrößen), Erhaltungssätze (Masse, Impuls, Energie), 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik und deren Anwendung; ideale Gase sowie reale Stoffe und Gemische; Grundlagen der Wärmeübertragung;	2	2,5
	<b>Summe</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden sind vertraut mit dem Grundwissen hinsichtlich Energiewirtschaft, Umweltprobleme und Wärmelehre.			
<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine			

<b>3.</b>	<b>Wahlmodul GVW 1-1: Geotechnik, Vermessung und Wasserbau 1-1</b>	<b>SSt</b>	<b>ECTS-AP</b>
<b>a.</b>	<b>SE AK Bodenmechanik</b> Bodenverhalten in undrainierten Versuchen, Critical State Soil Mechanics, Eurocode 7: Sicherheitskonzept, kritische Reflexion und Anwendung, Kollapstheoreme, Umgang mit streuenden Bodenkennwerten, ungesättigte Böden;	2	2,5
<b>b.</b>	<b>VO AK Grundbau</b> Pfahlgründungen (vertieft), Feld- und Laboruntersuchungen, Genauigkeit, Sicherheit, Arten und Anwendungen von Geokunststoffen;	2	2,5
<b>Summe</b>		<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden verfügen über vertieftes Verständnis und Fähigkeit zur kritischen Reflexion der Modellbildung in der Bodenmechanik und deren Anwendung in Verfahren des Grundbaues. Sie besitzen die Fähigkeit zum eigenverantwortlichen Lernen, selbstständigen Arbeiten und zum Literaturstudium. Die Studierenden zeichnen sich durch erhöhte Schreib- Vortrags- und Diskussionskompetenz sowie durch Teamfähigkeit aus..			
<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine			

<b>4.</b>	<b>Wahlmodul GVW 1-2: Geotechnik, Vermessung und Wasserbau 1-2</b>	<b>SSt</b>	<b>ECTS-AP</b>
<b>a.</b>	<b>VU Geoinformationssysteme</b> Theorie und Einteilung von GIS, Geo-Datenbanken, Grundbegriffe (Filter, Puffer, Verschneidung, usw.), Datenarten (Vektor – Raster), Topologie, (Geobasis-)Daten und deren Beschaffung, rechtliche Aspekte, Anwendungsmöglichkeiten, Übungen: Kartographie, Generalisierung, Datenimport und Georeferenzierung, 3D-GIS, Pufferung, usw.;	2	2,5
<b>b.</b>	<b>VU Digitale Geländemodelle und Fernerkundungsdaten</b> Topographie als räumliches Planungselement und umweltprägender Parameter, Digitale Gelände- und Oberflächenmodelle, Eigenschaften von Raster- und Vektor-Daten, TINs, Orthophotos, geometrische und radiometrische Eigenschaften, multisensorale Satellitenbilddaten, Luftbilder und Airborne Laserscanning (LIDAR) als Datenquelle, Beschaffung und Verarbeitung von räumlichen Geodaten, Probleme der Verdichtung von DGM durch lokale Messungen, Eignung von Geodaten als Planungsgrundlage, Wechselwirkung Projekt und Gelände, Visualisierung und Darstellung von räumlichen Daten, Kartographie;	2	2,5
<b>Summe</b>		<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse hinsichtlich Eigenschaften und Herkunft von topografischen Geobasisdaten sowie ihrer Verwendung und Verknüpfung mit Sachdaten in Geoinformationssystemen.			
<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine			

6.	Wahlmodul GVW 1-3: Geotechnik, Vermessung und Wasserbau 1-3	SSt	ECTS-AP
a.	<b>VU Instationäre Hydraulik</b> Grundlagen der instationären und numerischen Hydraulik in Rohrleitungen und Freispiegelgerinnen kombiniert mit Übungen (Gleichungen der Hydrodynamik und deren Vereinfachungen);	2	2,5
b.	<b>VU Computational Fluid Dynamics</b> Numerische Strömungsberechnung (Grundlagen CFD, numerische Methoden, Flachwassergleichungen, Behandlung der freien Oberfläche und der Turbulenz);	2	2,5
<b>Summe</b>		<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse hinsichtlich der Grundlagen der instationären und numerischen Hydraulik bei Freispiegel- und Rohrabflüssen. Sie sind in der Lage, Softwareprodukte für die numerische Simulation für 1D-, 2D- und 3D-Verhältnisse in praktischen Problemstellungen im Wasserbau anzuwenden.			
<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine			

5.	Wahlmodul GVW 1-4: Geotechnik, Vermessung und Wasserbau 1-4	SSt	ECTS-AP
a.	<b>VU Talsperren</b> Entwurf, konstruktive Ausführung und Überwachung von Tal- und Flusssperren;	2	2,5
b.	<b>VU Fels- und Tunnelmechanik</b> Elastizität und Plastizität vom Fels, Festigkeit von ungeklüftetem und geklüftetem Fels, Durchlässigkeit von Fels, Felsinjektionen, Labor- und Felduntersuchungen, Kriechen und Relaxation von Fels, Prinzipien der Gewölbebildung im Fels, Schrankentheoreme, Kennlinien, Stabilität der Ortsbrust, Spannungsmessung, Oberflächensetzungen, Felsbewehrung, Verankerung, Sprengungen, Erschütterungen, Bergwasserströmungen, Quellen und Schwellen;	2	2,5
<b>Summe</b>		<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse des mechanischen Verhaltens von Fels und dessen Auswirkung auf Bauwerke im und auf dem Fels. Sie sind befähigt für die Bemessung von Talsperren und Tunnelbauwerken und verfügen über vertiefte Kenntnisse bezüglich des Betriebs von Talsperren. Sie sind in der Lage, die entsprechenden Theorien nicht als "Black Box" sondern mit Verständnis der zugrundeliegenden Annahmen zu benutzen.			
<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine			

7.	Wahlmodul UVW 1-1: Umwelttechnik und Verkehrswesen 1-1	SSt	ECTS-AP
	<b>VU Umwelttechnische Systeme</b> Grundlagen der Systemanalytik und der Verfahrenstechnik: physikalische, chemische, biologische und ökologische Grundlagen; Boden-, Wasser- und Luftschadstoffe; Transport-, Umwandlungs- und Abbauprozesse; Modellierung und Analyse von umwelttechnischen Systemen;	4	5
<b>Summe</b>		<b>4</b>	<b>5</b>



	<p><b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden sind in der Lage die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Umwelttechnik zu verstehen und die relevanten Systeme mittels mathematischer Modelle zu beschreiben und zu analysieren.</p>
	<p><b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine</p>

8.	Wahlmodul UVW 1-2: Umwelttechnik und Verkehrswesen 1-2	SSt	ECTS-AP
a.	<p><b>VU Abfallbehandlung und Entsorgungstechnik</b> Stoffhaushalt, Entsorgungsanlagen sowie Entsorgungssysteme; Stand der Entsorgungstechnik, verfahrenstechnische Methoden zur Boden-, Wasser- und Luftreinhaltung;</p>	2	2,5
b.	<p><b>VU Abwasserreinigung und Gewässergüte</b> Biologisch-chemische Prozesse in der Abwasserreinigung und im Gewässer, mathematische Beschreibung und numerische Prozessmodellierung, Konzepte der Abwasserreinigung, Anwendung von Softwareprodukten;</p>	2	2,5
	<b>Summe</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<p><b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in der Entsorgung und Behandlung von flüssigen und festen Abfällen. Sie können die naturwissenschaftlichen Grundlagen auf die technischen Systeme anwenden und kennen die analytischen und numerischen Methoden zur Konzeption, Beschreibung und Betrieb der Anlagen.</p>		
	<p><b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine</p>		

10.	Wahlmodul UVW 1-3: Umwelttechnik und Verkehrswesen 1-3	SSt	ECTS-AP
a.	<p><b>VU Verkehr und Umwelt</b> Umweltverträglichkeit, Verkehrslärm (Straße, Schiene, Luftverkehr), Schallpegelmessung, Schallpegelberechnung, Darstellung und Beurteilung von Verkehrslärm, Lärmschutzmaßnahmen, Erschütterungen, Luftverunreinigung, Flächenbedarf, Energieverbrauch, Ausgleichsmaßnahmen, Maßnahmen zum Tier- und Pflanzenschutz;</p>	2	2,5
b.	<p><b>VU Verkehr und Raumnutzung</b> Wirkungsmechanismen zwischen Raumplanung (Raumordnungskonzepte, Flächenwidmung) und Verkehrsplanung (Mobilität, Verkehrssystem), Gestaltungsprinzipien und Instrumentarien, Energieverbrauch, Konsequenzen und Folgewirkungen unterschiedlicher Planungsstrategien; Grundlagen und Anwendung der Verkehrsmodellierung;</p>	2	2,5
	<b>Summe</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<p><b>Lernziel des Moduls:</b> Befähigung zur Analyse bestehender bzw. geplanter Verkehrsinfrastruktur hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Umwelt sowie Entwicklung und Beurteilung von Maßnahmen; Vertiefung von Kenntnissen über die Wechselwirkungen von Raumnutzung und Verkehr.</p>		
	<p><b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine</p>		

9.	Wahlmodul UVW 1-4: Umwelttechnik und Verkehrswesen 1-4	SSt	ECTS-AP
a.	<b>VU Verkehrsplanung und Verkehrstechnik</b> Verkehrspolitik, Verkehrssicherheit, Durchführung und Auswertung von Verkehrserhebungen, Verkehrsprognose, Bewertungsverfahren im Verkehrswesen, Leistungsfähigkeit und Bemessung von Verkehrsanlagen;	2	2,5
b.	<b>VU Öffentlicher Verkehr</b> Planung von Angeboten und Betrieb im öffentlichen Verkehr auf Straße und Schiene, von Linienverkehren im städtischen und regionalem Bereichen bis hin zu verschiedenen Formen von Bedarfsverkehren, Verkehrsverbünde (Tarifsysteme);	2	2,5
	<b>Summe</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Lernziel des Moduls:</b> Vertiefte Kenntnisse in Verkehrsplanung, Verkehrstechnik und Verkehrsmanagement, Kompetenzen in der Durchführung und Analyse von Verkehrserhebungen und Verkehrskonzepten; Vertiefte Kenntnisse in Planung und Betrieb des Öffentlichen Verkehr.			
<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine			

## 2. Wahlmodule der Vertiefungsstufe 2:

1.	Wahlmodul EEG 2-1: Energieeffiziente Gebäude 2-1	SSt	ECTS-AP
a.	<b>VU Gebäudetechnik Vertiefung</b> Klimaanlagen, Energieausweis und Gebäudetechnik, Wasser und Abwasser, Fördereinrichtungen, Druckluft;	2	2,5
b.	<b>VU Energieeffiziente Lüftungstechnik</b> Grundlagen der Lüftung: Konzepte, Geräte, Systeme; Berechnungs- und Planungsgrundlagen, Anlagenauslegung und Simulation;	2	2,5
	<b>Summe</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der allgemeinen Gebäudetechnik.			
<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine			

2.	Wahlmodul EEG 2-2: Energieeffiziente Gebäude 2-2	SSt	ECTS-AP
a.	<b>SE Dimensionierung energieeffizienter Gebäude</b> Bebauungsplan, Verschattung, Optimierung von Ausrichtung und Gebäudehülle (Fenster, Wand, Dach, Boden), Wärmebrücken, Energiebilanz, Gebäude- u. Anlagentechnik;	2	2,5
b.	<b>VU Energetische Gebäudesanierung</b> Modernisierungsablauf, Gebäudehülle, Lüftung, Heizung und Warmwasserbereitung, Wirtschaftlichkeit, Projektbeispiele; im Rahmen einer interdisziplinären Projektarbeit werden, aufbauend auf Bestandsplänen und Daten für ein reales Bauvorhaben, Sanierungskonzepte entwickelt und ausgearbeitet;	2	2,5
	<b>Summe</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden sind vertraut mit den wesentlichen Aspekten der Dimensionierung energieeffizienter Gebäude und haben die Kompetenz dieses Wissen für konkrete Projekte in Neubau			

	und Sanierung umzusetzen.
	<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine

<b>3.</b>	<b>Wahlmodul EEG 2-3: Energieeffiziente Gebäude 2-3</b>	<b>SSt</b>	<b>ECTS-AP</b>
<b>a.</b>	<b>VU Gebäude- und Anlagensimulation</b> Grundlagen der Simulation, Gebäudemodellierung, Anlagensimulation, Speicher, Solaranlage und Wärmepumpe, angewandte Numerik in der Gebäude- und Anlagensimulation, Auswertungen und Interpretation numerischer Ergebnisse;	2	2,5
<b>b.</b>	<b>VU Modellbildung und Simulation von Gebäuden</b> Grundlagen der Simulationstechnik, finite Differenzen, finite Elemente, Netzwerke, Anwendungen im Gebäude und Gebäudetechnikbereich;	2	2,5
	<b>Summe</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden sind vertraut mit den Grundlagen der Simulationstechnik und sind in der Lage diese für Gebäudekomponenten, Gebäude und die Gebäudetechnik anzuwenden.			
<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine			

<b>4.</b>	<b>Wahlmodul EEG 2-4: Energieeffiziente Gebäude 2-4</b>	<b>SSt</b>	<b>ECTS-AP</b>
<b>a..</b>	<b>VU Bauphysik 2</b> Thermische Bauphysik: Wärmeleitung, 1D, 2D, 3D; transparente Bauteile, g-Wert; Ventilationswärmeverlust; Gebäudebilanz nach ISO. Bauphysik Feuchte: Feuchtetransport; Feuchtespeicherung; instationäre gekoppelte Transportphänomene. Akustik: Luftschallschutz, Schallbrücken, Trittschallschutz, Raumakustik.	2	2,5
<b>b</b>	<b>VU Mess- und Regelungstechnik im Gebäude</b> Grundlagen der Messtechnik und Sensorik speziell für den Gebäude- und Anlagenbereich, Messgrößen, Messfehler, Messkette, Erstellung von Messkonzepten, Regelsysteme für die Gebäudetechnik;	2	2,5
	<b>Summe</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse im Bereich der Bauphysik und besitzen das Verständnis und die Fertigkeit, die zugehörige Messtechnik sowie die erforderliche Mess- und Regelungstechnik für die Gebäudetechnik anzuwenden.			
<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine			

<b>5.</b>	<b>Wahlmodul GVW 2-1: Geotechnik, Vermessung und Wasserbau 2-1</b>	<b>SSt</b>	<b>ECTS-AP</b>
<b>a.</b>	<b>SE Bodenmechanisches Versuchswesen</b> Vom Zustand des Bodens unabhängige Bodenkennwerte (Korngrößenverteilung, Korndichte, Konsistenzgrenzen u. a.), Bodenbenennung und -klassifikation; vom Zustand des Bodens abhängige Bodenkennwerte (Dichte, Porenanteil, Lagerungsdichte, Konsistenz, Verdichtbarkeit); Bodenkennwerte bei mechanischer Einwirkung auf den Boden (Zusammendrückungsverhalten, Scherfestigkeit u. a.); Bodenkennwerte bei hydraulischer Einwirkung auf den Boden (Durchlässigkeit, Wasseraufnahmevermögen); Feldversuche (Rammsondierung, Plattendruckversuch, u. a.);	2	2,5

<b>b.</b>	<b>VU Theoretische Bodenmechanik</b> Wechselnde Themen z.B.: Bodendynamik, Modellierung in der Geotechnik (Behandlung großer Verzerrungen, Zwangsbedingungen, allgemeine Anforderungen an Materialmodelle, Kalibrierung), Theorien des Versagens in der Geotechnik, Bodenverhalten aus Laborversuchen, Mehrphasenkontinua, Konsolidierungstheorie, elastische Anisotropie, Scherfugenbildung, ungesättigte Böden, Pi-Theorem und Dimensionsanalyse in der Bodenmechanik, instationäre Grundwasserströmung;	2	2,5
	<b>Summe</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis hinsichtlich der Wechselwirkung von theoretischen Konzepten und Modellen mit der Durchführung von bodenmechanischen Labor- und Feldversuchen und der Interpretation der Ergebnisse.			
<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine			

<b>6.</b>	<b>Wahlmodul GVW 2-2: Geotechnik, Vermessung und Wasserbau 2-2</b>	<b>SSt</b>	<b>ECTS-AP</b>
<b>a.</b>	<b>SE Computeranwendungen in der Geotechnik</b> Fundamentberechnung, Böschungsbruchberechnung, Baugrubensicherung, Vergleich verschiedener Materialmodelle;	2	2,5
<b>b.</b>	<b>VU Materialmodelle in der Bodenmechanik</b> Anwendbarkeit von typischen Modellen im Vergleich zum realen Bodenverhalten: Elastoplastizität (Mohr-Coulomb), Hypoplastizität, Barodesie;	2	2,5
	<b>Summe</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden sind vertraut mit den typischen Materialmodellen der Geotechnik, wissen um deren Anwendungsgrenzen und deren Verhalten in numerischen Simulationen (wie z.B. Finite-Elemente-Berechnungen). Sie besitzen die Fähigkeit sich selbständig in Standardsoftware einzuarbeiten und damit typische Geotechnikbemessungen verantwortungsvoll durchzuführen.			
<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine			

<b>7.</b>	<b>Wahlmodul GVW 2-3: Geotechnik, Vermessung und Wasserbau 2-3</b>	<b>SSt</b>	<b>ECTS-AP</b>
<b>a.</b>	<b>VU Satellitengestützte Positionierung</b> Konzepte globaler Navigationssatellitensysteme (GNSS), Referenz- und Koordinatensysteme, Zeitsysteme und Orbits, Navigationssatellitensysteme (GPS, GLONASS, Galileo, usw.), Auswertung der Signale, Fehlerquellen, Methoden der Ortsbestimmung und Navigation, differentielles GPS, hochgenaue Punktbestimmung, Real-Time-Kinematik, erdgebundene und satellitengestützte Zusatzsysteme, GNSS-Empfänger, Anwendungen in der Bauvermessung: Tunnelbau, Trassenbau, Hochbau, Deformationsmessungen;	2	2,5
<b>b.</b>	<b>VU Oberflächenerfassung mit terrestrischen Laserscannern</b> Definitionen und physikalische Grundlagen, Daten (Art, Struktur) und deren mögliche Weiterbearbeitung, Projektablauf eines Scanprojektes (Planung, Vorbereitung, Messung und Auswertung), Hardware (Übersicht über Geräte am Markt und deren Einsatzmöglichkeiten), Software (zur Aufnahmesteuerung bzw. zur Datenauswertung, -analyse), Einsatzbereiche (v.a. im Bauwesen): Staudamm, Schiene, Tunnel, Hochbau, usw.	2	2,5

	<b>Summe</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden verfügen über weitgehende Kenntnisse hinsichtlich spezieller aktueller Vermessungstechniken und verstehen den Einsatz dieser Techniken für Problemstellungen im Bauwesen.		
	<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine		

<b>8.</b>	<b>Wahlmodul GVW 2-4: Geotechnik, Vermessung und Wasserbau 2-4</b>	<b>SSt</b>	<b>ECTS-AP</b>
<b>a.</b>	<b>VU Ingenieurhydrologie</b> Abflussbildende Prozesse und deren Auswirkungen auf die Hochwasserprognose und das Hochwassermanagement in alpinen und urbanen Einzugsgebieten;	2	2,5
<b>b.</b>	<b>VU Feststofftransport in Fließgewässern</b> Grundlagen und Berechnung von Sedimenttransport in Fließgewässern (Beprobung, numerische Rechnung, usw.);	2	2,5
	<b>Summe</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden verfügen über Kenntnisse bezüglich der Grundlagen der Modellierung hydrologischer und morphologischer Prozesse und können diese auf praktische Fragenstellungen anwenden. Sie sind in der Lage, die Erhebung relevanter Parameter im Gelände durchzuführen.		
	<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine		

<b>9.</b>	<b>Wahlmodul UVW 2-1: Umwelttechnik und Verkehrswesen 2-1</b>	<b>SSt</b>	<b>ECTS-AP</b>
	<b>VU Ressourcenmanagement</b> Möglichkeiten der Kreislaufführung – Recycling von Ressourcen aus Abfallstoffen; Management von Ressourcen in Produktionsprozessen;	4	5
	<b>Summe</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse zur Nutzung von Abfällen als Ressource. Sie kennen die relevanten (Recycling-)verfahren und Prozesse zum Management von Ressourcen und können deren Effizienz im Hinblick auf die Ressourcenschonung beurteilen.		
	<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine		

<b>10.</b>	<b>Wahlmodul UVW 2-2: Umwelttechnik und Verkehrswesen 2-2</b>	<b>SSt</b>	<b>ECTS-AP</b>
<b>a.</b>	<b>VU Alpine Trinkwasserwirtschaft</b> Vertiefte Kenntnisse zur Trinkwasserwirtschaft, Grundlagen der hydraulischen Rohrnetzsimulation und deren konkrete Anwendung, Netzwerkanalyse und Systemoptimierung, Nachweise nach einschlägigen technischen Regelwerken;	2	2,5
<b>b.</b>	<b>VU Urbane Entwässerungssysteme</b> Methoden und Konzepte der Siedlungsentwässerung, Kanalnetzberechnung nach hydrodynamischen und hydrologischen Verfahren, Anwendung von Softwareprodukten, Nachweis nach einschlägigen technischen Regelwerken, Szenarienanalysen;	2	2,5
	<b>Summe</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

	<p><b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden verfügen über die Kompetenz zur Planung, Bewertung und Optimierung der siedlungswasserwirtschaftlichen Infrastrukturnetzwerke (Wasserversorgung und Entwässerung). Sie kennen und verstehen die einschlägigen technischen Regelwerke, können diese anwenden und interpretieren. Sie sind in der Lage, moderne numerische Methoden zu verwenden und weiterzuentwickeln.</p>
	<p><b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine</p>

11.	Wahlmodul UVW 2-3: Umwelttechnik und Verkehrswesen 2-3	SSt	ECTS-AP
a.	<p><b>VU Eisenbahnbau</b> Bemessung des Fahrweges, Schotteroberbau, Feste Fahrbahn, Oberbauerhaltung und -erneuerung, Bauen unter Aufrechterhaltung des Betriebes, Leistungsfähigkeit von Strecken und Fahrstraßenknoten;</p>	2	2,5
b.	<p><b>VO Straßenbau und Straßenerhaltung</b> Aufbau des Straßenkörpers, Untergrund und Unterbau, Tragschichten und Verschleißschichten, Straßenentwässerung, Straßenausrüstung, Ablauf eines Straßenbaus, bauliche Straßenerhaltung;</p>	2	2,5
	<b>Summe</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<p><b>Lernziel des Moduls:</b> Befähigung zur Lösung eisenbahn- und straßenbautechnischer Fragestellungen; Betrieb und Erhaltungsmanagement.</p>		
	<p><b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine</p>		

12.	Wahlmodul UVW 2-4: Umwelttechnik und Verkehrswesen 2-4	SSt	ECTS-AP
a.	<p><b>VU Güterverkehr</b> Güterverkehr und Logistik, Entwicklung und Prognose des Güterverkehrs auf allen Verkehrsträgern und Entwurf von Güterverkehrsanlagen;</p>	2	2,5
b.	<p><b>VO Hochleistungsbahnen</b> Entwurf, konstruktive Ausführung und Betrieb von Hochleistungsbahnen im Güter- und Personenverkehr;</p>	2	2,5
	<b>Summe</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<p><b>Lernziel des Moduls:</b> Kompetenz in Planung, Bau und Betrieb von Hochleistungsbahnen; Kompetenz in Planung, Bau und Betrieb von Güterverkehrssystemen.</p>		
	<p><b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine</p>		

### 3. Wahlmodule der Vertiefungsstufe 3:

1.	Wahlmodul EEG 3-1: Energieeffiziente Gebäude 3-1	SSt	ECTS-AP
a.	<b>VU Thermische Sonnenenergienutzung und Wärmepumpen</b> Thermodynamische Grundlagen, Komponenten, Gesamtsysteme, hydraulische Einbindung, Dimensionierung;	2	2,5
b.	<b>VU Photovoltaik</b> Physikalische Grundlagen., Komponenten, Systeme, Einbindung in das Stromnetz, ökonomische Überlegungen;	2	2,5
	<b>Summe</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse bezüglich Technik und Nutzung erneuerbarer Energieträger im Gebäudebereich.			
<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine			

2.	Wahlmodul EEG 3-2: Energieeffiziente Gebäude 3-2	SSt	ECTS-AP
a.	<b>VU Rohrhydraulik in der Gebäudetechnik</b> Strömungstechnische Grundlagen, Grundgleichungen für reibungsfreie und reibungsbehaftete stationäre Strömungen; Widerstandsgesetze, lokale und kontinuierliche Verluste, Druckabfall in Rohrleitungen; Fließgesetze; Strömungsverluste; Kavitation, Anwendungen, Symbole in Rohrhydraulikplänen, Pumpenarten und -auslegung, Ventilarten und -auslegung Weitere Elemente der Rohrhydraulik, Generelle Schaltungsrichtlinien, Bemessung von Rohrleitungen Hydraulische Schaltungen und Regelung in Heizungs- und Kühlsystemen Hydraulische Einregulierung von Heizungssystemen;	2	2,5
b.	<b>VU Thermofluidodynamik</b> Grundbegriffe der technischen Thermodynamik, Strömungslehre und Wärmeübertragung (Wärmeleitung und -konvektion), Ähnlichkeitstheorie, dimensionslose Kennzahlen, Kinematik der Fluide, Kontinuitätsgleichung, Navier-Stokes-Gleichungen, Euler'sche Bewegungsgleichung, Bernoulli-Gleichung, Anwendungen der Bernoulli-Gleichung, eindimensionale instationäre Strömungen, Strömungen mit Reibung, laminare und turbulente Strömungen, Strömungsprozesse mit Wärmeübertragung, Grundlagen der Strömungsmaschinen, Einführung in CFD;	2	2,5
	<b>Summe</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse der theoretischen Grundlagen in Bezug auf Wärmeübertragung, Strömungslehre und deren Anwendungen im Gebäude.			
<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine			

3.	Wahlmodul EEG 3-3: Energieeffiziente Gebäude 3-3	SSt	ECTS-AP
a.	<b>VU Energieeffiziente Beleuchtung</b> Grundlagen der Tageslichtbeleuchtung und Lampen- sowie Leuchtentechnologie, Planungsgrundlagen, Erstellung von Lichtkonzepten;	2	2,5
b.	<b>VU Grundlagen der Elektrotechnik</b> Elektrische Grundversorgung von Gebäuden, Sicherungsmaßnahmen, Leistungsbegriffe;	2	2,5
	<b>Summe</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

	<b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden sind vertraut mit Grundlagen und Auslegung von Tageslichtnutzung und Beleuchtung sowie der Elektrizitätsversorgung in Gebäuden.
	<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine

4.	Wahlmodul EEG 3-4: Energieeffiziente Gebäude 3-4	SSt	ECTS-AP
	<b>VU Hochbau 3 – Konstruktive Bauphysik</b> Funktionen der Gebäudehülle; opake Bauteile; transluzente Bauteile; wärmebrückenfreies Konstruieren; Luftdichtheit; Lüftungsplanung; Sanierung I - Wärmeschutz und Feuchteschutz; Sanierung II: Spezialfall Innendämmung; Sanierung III: Anschlusslösungen; Sanierung IV: Lüftungslösungen;	2	2,5
	<b>Summe</b>	<b>2</b>	<b>2,5</b>
	<b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden sind vertraut mit den konstruktiven Aspekten von energetisch hochwertigen Bauteilen und Gebäudetechnikeilen.		
	<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine		

5.	Wahlmodul EEG 3-5: Energieeffiziente Gebäude 3-5	SSt	ECTS-AP
	<b>SE AK Energieeffiziente Gebäude</b> Wechselnde interdisziplinäre Themen in Bezug auf energieeffiziente Gebäude mit besonderem Fokus auf architektonische Aspekte;	2	2,5
	<b>Summe</b>	<b>2</b>	<b>2,5</b>
	<b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden verstehen auch die architektonische Komponente des energieeffizienten Bauens.		
	<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine		

6.	Wahlmodul GVW 3-1: Geotechnik, Vermessung und Wasserbau 3-1	SSt	ECTS-AP
a.	<b>VU Eis-, Schnee- und Lawinenmechanik</b> Physik von Schnee und Eis (inkl. Metamorphose von Schnee), mechanische Eigenschaften von Schnee und Eis (rheologische Modelle, Formänderungs- und Festigkeitsverhalten unter Druck-, Zug- und Scherbeanspruchung), Grundbruch und Setzung von Fundamenten am Eis, Schneeklassifizierung, Dachschneelasten, Schneedruck, Lawinenklassifikation, Lawinengeschwindigkeiten und -kräfte, dynamische Modelle, Lawinengefahrezonen;	2	2,5
b.	<b>UE Feldübungen zu Eis-, Schnee- und Lawinenmechanik</b> Gründungen am Eis, Schneeprofil, Schneeklassifikation, Lawinenbeurteilung, Gefahrezonenplanung, Lawinenmodellierung;	2	2,5
	<b>Summe</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden sind vertraut mit den wesentlichen mechanischen Zusammenhängen der Schnee-, Eis- und Lawinenmechanik und sind in der Lage dieses Wissen für praktische Problemstellungen anzuwenden.		



<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine
--

<b>7.</b>	<b>Wahlmodul GVW 3-2: Geotechnik, Vermessung und Wasserbau 3-2</b>	<b>SSt</b>	<b>ECTS-AP</b>
<b>a.</b>	<b>VU Deformations- und Überwachungsmessung</b> Zielsetzung und Anwendungen von Deformations- und Überwachungsmessungen; Deformationsmodelle; Deformationsnetze - Entwurf und Verdichtung, Signalisierung von Punkten, Aufbau der Pfeiler, Referenznetze; Transformation zwischen Koordinatensystemen; Messmethoden, Messinstrumente, Messgrößen: Tachymetrie, Nivellement – Messen, Ausgleichung; Fehlerlehre, Fehlerfortpflanzung, Netzausgleichung; Geoidundulation im alpinen Raum;	2	2,5
<b>b.</b>	<b>VU Vermessung im Tunnelbau</b> Grundlagenvermessung und baubegleitende Messungen im Tunnelbau, Aufbau von spannungsfreien Sondernetzen zwischen den Portalen; Messmethoden, Messinstrumente, Messgrößen: satellitengestützte Techniken, Lotungen, Vermessungskreisel; Tunnelpolygon zur Vortriebskontrolle, Positionierung und Überprüfung der Richtlaser, untertägige 3D-Verformungserfassung; Berücksichtigung von externen Einflussgrößen, Vorbereitung der Messwerte für Ausgleichung, Ausgleichung mit kombinierten Messungen;	2	2,5
	<b>Summe</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in Bezug auf hochpräzise Mess- und Auswerteverfahren der Vermessung im Ingenieurbau.			
<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine			

<b>8.</b>	<b>Wahlmodul GVW 3-3: Geotechnik, Vermessung und Wasserbau 3-3</b>	<b>SSt</b>	<b>ECTS-AP</b>
<b>a.</b>	<b>VU Flussbau und Flusssperren</b> Entwurf und konstruktive Ausführung von flussbaulichen Anlagen (einschließlich naturnaher Wasserbau, Renaturierung);	2	2,5
<b>b.</b>	<b>VU Sedimentmanagement</b> Vermittlung der Grundlagen des Schwebstofftransports, Verlandung von Stauanlagen, Sedimentmanagement;	2	2,5
	<b>Summe</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse zum Planen und Bauen am Fluss.			
<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine			

<b>9.</b>	<b>Wahlmodul GVW 3-4: Geotechnik, Vermessung und Wasserbau 3-4</b>	<b>SSt</b>	<b>ECTS-AP</b>
<b>a.</b>	<b>VU Wasserkraftanlagen</b> Entwurf, konstruktive Ausführung und Überwachung von Wasserkraftanlagen;	2	2,5
<b>b.</b>	<b>VU Planungsrecht und Fallbeispiele im Wasserbau</b> Einführung in Planungsrecht, Genehmigungsverfahren und die Realisierung wasserbaulicher Projekte;	2	2,5

	<b>Summe</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse hinsichtlich Planung und Bau von Wasserkraftanlagen.		
	<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine		

<b>10.</b>	<b>Wahlmodul GVW 3-5: Geotechnik, Vermessung und Wasserbau 3-5</b>	<b>SSt</b>	<b>ECTS-AP</b>
	<b>VU Wildbachkunde und Schutztechnik im Alpinen Raum</b> Vermittlung von Grundlagen der Wildbach-, Lawinen- und Erosionskunde (technische und biologische Schutzmaßnahmen, Gefahrenzonenplanung für Wildbäche, Lawinen, Steinschlag und Erosionen);	2	2,5
	<b>Summe</b>	<b>2</b>	<b>2,5</b>
	<b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden sind vertraut mit den Grundlagen der Wildbach-, Lawinen- und Erosionskunde.		
	<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine		

<b>11.</b>	<b>Wahlmodul UVW 3-1: Umwelttechnik und Verkehrswesen 3-1</b>	<b>SSt</b>	<b>ECTS-AP</b>
<b>a.</b>	<b>VU Bioenergietechnik</b> Verfahren der Energiegewinnung aus Biomasse durch direkte Verbrennung, Vergasung und Fermentation im Vergleich mit anderen Alternativen; Energien;	2	2,5
<b>b.</b>	<b>VU Ökobilanzen</b> Verfahren der ganzheitlichen Bilanzierung, Anwendung von Ökobilanzsoftware für konkrete Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Umwelttechnik;	2	2,5
	<b>Summe</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden haben einen Überblick über verschiedene Methoden der ökologischen Bewertung von Verfahren der Umwelttechnik. Sie haben vertiefte Kenntnisse mit der softwareunterstützten Erstellung von Ökobilanzen gemäß DIN EN 14040 und verfügen über Kenntnisse im Bereich der Erzeugung erneuerbarer Energie aus biogenen Reststoffen. Dies beinhaltet die naturwissenschaftlichen Grundsätze ebenso wie die technischen und wirtschaftlichen Aspekte.		
	<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine		

<b>12.</b>	<b>Wahlmodul UVW 3-2: Umwelttechnik und Verkehrswesen 3-2</b>	<b>SSt</b>	<b>ECTS-AP</b>
	<b>VU Labor Umwelttechnik</b> Einführung und praktische Durchführung von Probenahmen, Wasser- und Abfallanalysen; Anwendungen auf Versuchskläranlage, Kompostierung und Vergärung;	2	2,5
	<b>Summe</b>	<b>2</b>	<b>2,5</b>
	<b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden haben theoretische und praktische Kenntnisse der physikalischen, chemischen und biologischen Analysemethoden und können diese in einer Laborumgebung durch-		

	führen.
	<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine

13.	Wahlmodul UVW 3-3: Umwelttechnik und Verkehrswesen 3-3	SSt	ECTS-AP
	<b>VU AK Umwelttechnik</b> Aktuelle Fragestellungen aus der Siedlungswasserwirtschaft bzw. Abfall- und Ressourcenwirtschaft für Wissenschaft und Praxis, Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten, Vorbereitung für Masterarbeit;	2	2,5
	<b>Summe</b>	<b>2</b>	<b>2,5</b>
	<b>Lernziel des Moduls:</b> Die Studierenden stellen ihre Kompetenz zur Anwendung von technischen und wissenschaftlichen Methoden auf komplexe Fragestellungen im Fachgebiet im Rahmen eines Projektes unter Beweis.		
	<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine		

14.	Wahlmodul UVW 3-4: Umwelttechnik und Verkehrswesen 3-4	SSt	ECTS-AP
	<b>SE Verkehrssysteme</b> Aufbereitung aktueller Fragestellung im Verkehrsbereich, Exkursion zu aktuellen Projekten und Diskussion mit den zuständigen Fachleuten;	2	2,5
	<b>Summe</b>	<b>2</b>	<b>2,5</b>
	<b>Lernziel des Moduls:</b> Analysen, Aufbereitung und Präsentation von aktuellen Verkehrsthemen.		
	<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine		

15.	Wahlmodul UVW 3-5: Umwelttechnik und Verkehrswesen 3-5	SSt	ECTS-AP
	<b>VU Verkehrsmanagement und Telematik</b> Vertiefung zu den konzeptionellen, technischen und organisatorischen Belangen des Verkehrsmanagements, Telematik im Verkehr, Systeme der Verkehrssteuerung, -lenkung, -information, Verkehrszentralen, Vernetzung Fahrzeuge - Infrastrukturen;	2	2,5
	<b>Summe</b>	<b>2</b>	<b>2,5</b>
	<b>Lernziel des Moduls:</b> Vertiefte Kenntnisse der Systeme des Verkehrsmanagements.		
	<b>Anmeldungsvoraussetzung/en:</b> keine		

- (4) Eine Wahl von Modulen aus den Vertiefungsrichtungen des Masterstudiums Bauingenieurwissenschaften ist unter Einhaltung der Spezifikationen gemäß Abs. 5 möglich. Das Masterstudium Bauingenieurwissenschaften ist formal gleich aufgebaut wie das Masterstudium Umweltingenieurwissenschaften gemäß § 7 und enthält die Vertiefungsrichtungen „Baustoffe, Baubetrieb und Projektmanagement“ (im Folgenden: BBP), „Konstruktiver Ingenieurbau“ (im Folgenden: KIB) sowie „Modellierung und Simulation“ (im Folgenden: MOS).

1. Die Vertiefungsrichtung BBP enthält die folgenden Wahlmodule:
    - a. in der Vertiefungsstufe 1: BBP 1-1, BBP 1-2, BBP 1-3, BBP 1-4
    - b. in der Vertiefungsstufe 2: BBP 2-1, ,BBP 2-2, BBP 2-3, BBP 2-4
    - c. in der Vertiefungsstufe 3: BBP 3-1, BBP 3-2, BBP 3-3, BBP 3-4, BBP 3-5
  2. Die Vertiefungsrichtung KIB enthält die folgenden Wahlmodule:
    - a. in der Vertiefungsstufe 1: KIB 1-1, KIB 1-2, KIB 1-3
    - b. in der Vertiefungsstufe 2: KIB 2-1, KIB 2-2, KIB 2-3, KIB 2-4
    - c. in der Vertiefungsstufe 3: KIB 3-1, KIB 3-2, KIB 3-3, KIB 3-4, KIB 3-5, KIB 3-6, KIB 3-7
  3. Die Vertiefungsrichtung MOS enthält die folgenden Wahlmodule:
    - a. in der Vertiefungsstufe 1: MOS 1-1, MOS 1-2, MOS 1-3
    - b. in der Vertiefungsstufe 2: MOS 2-1, MOS 2-2, MOS 2-3, MOS 2-4
    - c. in der Vertiefungsstufe 3: MOS 3-1, MOS 3-2, MOS 3-3, MOS 3-4
- (5) Wahlmodule können im Gesamtausmaß von maximal 20 ECTS-AP aus dem Masterstudium Bauingenieurwissenschaften entnommen werden, wobei sowohl die im Masterstudium Umweltingenieurwissenschaften zu ersetzenden Module, als auch die aus dem Masterstudium Bauingenieurwissenschaften stammenden Module jeweils einer einzigen Vertiefungsrichtung zugeordnet sein müssen. Die im Curriculum des Masterstudiums Bauingenieurwissenschaften festgelegten Anmeldevoraussetzungen sind zu erfüllen.

## § 9 Masterarbeit

- (1) Im Masterstudium Umweltingenieurwissenschaften ist eine Masterarbeit im Umfang von 27,5 ECTS-AP zu verfassen. Die Masterarbeit ist eine wissenschaftliche Arbeit, die dem Nachweis der Befähigung dient, ein wissenschaftliches Thema selbstständig sowie inhaltlich und methodisch vertretbar zu bearbeiten.
- (2) Das Thema der Masterarbeit ist aus den absolvierten Wahlmodulen der Vertiefungsrichtungen zu entnehmen.
- (3) Das Thema der Masterarbeit kann nur dann aus einer Vertiefungsrichtung des Masterstudiums Bauingenieurwissenschaften gewählt werden, wenn diese Vertiefungsrichtung nicht im Zuge der Absolvierung des Masterstudiums Bauingenieurwissenschaften absolviert wurde bzw. absolviert wird.
- (4) Die schriftliche Bekanntgabe des Themas und der Betreuerin bzw. des Betreuers setzt die Erfüllung allfälliger Auflagen gemäß § 64 Abs. 5 UG 2002 sowie die positive Beurteilung der jeweiligen Module der Vertiefungsstufe 1 der entsprechenden Vertiefungsrichtung, aus der das Thema der Masterarbeit entnommen ist, voraus.
- (5) Die oder der Studierende ist berechtigt, das Thema der Masterarbeit vorzuschlagen oder aus einer Anzahl von Vorschlägen auszuwählen.
- (6) Die oder der Studierende ist berechtigt, die Masterarbeit in englischer Sprache abzufassen, wenn die Betreuerin oder der Betreuer zustimmt.

## § 10 Prüfungsordnung

- (1) Die Leistungsbeurteilung der Module erfolgt durch Lehrveranstaltungsprüfungen. Lehrveranstaltungsprüfungen sind
  1. die Prüfungen, die dem Nachweis der Kenntnisse und Fertigkeiten dienen, die durch eine einzelne Lehrveranstaltung vermittelt wurden und bei denen die Beurteilung aufgrund eines

einzigem Prüfungsaktes am Ende der Lehrveranstaltung erfolgt. Die Lehrveranstaltungsleiterin bzw. der Lehrveranstaltungsleiter hat vor Beginn der Lehrveranstaltung die Prüfungsmethode (schriftlich und/oder mündlich) und die Beurteilungskriterien festzulegen und bekanntzugeben.

2. Prüfungen über Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter, bei denen die Beurteilung aufgrund von regelmäßigen schriftlichen und/oder mündlichen Beiträgen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer erfolgt. Die Lehrveranstaltungsleiterin bzw. der Lehrveranstaltungsleiter hat vor Beginn der Lehrveranstaltung die Prüfungsmethode (schriftlich und/oder mündlich) und die Beurteilungskriterien festzulegen und bekanntzugeben.
- (2) Die Leistungsbeurteilung des Moduls Verteidigung der Masterarbeit hat in Form einer mündlichen kommissionellen Prüfung vor einem Prüfungssenat, bestehend aus drei Prüferinnen/Prüfern, stattzufinden.

## **§ 11 Akademischer Grad**

An Absolventinnen bzw. Absolventen des Masterstudiums Umweltingenieurwissenschaften wird der akademische Grad „Diplom-Ingenieurin“ bzw. „Diplom-Ingenieur“, abgekürzt „Dipl.-Ing.“ oder „DI“, verliehen.

## **§ 12 In-Kraft-Treten**

Das Curriculum tritt mit 1. Oktober 2014 in Kraft.

## **§ 13 Übergangsbestimmungen**

- (1) Das Curriculum gilt für alle Studierende, die ab dem Wintersemester 2014/15 das Studium beginnen.

Ordentliche Studierende, die das Masterstudium , Bau- und Umweltingenieurwissenschaften, kundgemacht im Mitteilungsblatt der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck vom , 04.05.2007, 50. Stück, Nr. 224 an der Universität Innsbruck vor dem 1. Oktober 2014 begonnen haben, sind ab diesem Zeitpunkt berechtigt, dieses Studium innerhalb von längsten 5 Semestern abzuschließen.

Wird das Masterstudium Bau- und Umweltingenieurwissenschaften nicht fristgerecht abgeschlossen, sind die Studierenden dem Curriculum für das Masterstudium Bauingenieurwissenschaften oder Umweltingenieurwissenschaften unterstellt. Im Übrigen sind die Studierenden berechtigt, sich jederzeit freiwillig dem Curriculum für das Masterstudium Bauingenieurwissenschaften zu unterstellen.

Die Anerkennung von Prüfungen, die im Rahmen des Masterstudiums Bau- und Umweltingenieurwissenschaften, kundgemacht im Mitteilungsblatt der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck vom 04.05.2007 , 50. Stück, Nr. 224 , abgelegt wurden für das Masterstudium Bauingenieurwissenschaften gemäß § 78 Abs. 1 UG ist im Anhang zu diesem Curriculum festgelegt.

Für die Curriculum-Kommission:

Ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Rudolf Stark

Für den Senat:

Univ.-Prof. Dr. Ivo Hajnal