

Beschluss der Curriculum-Kommission an der Fakultät für / Fakultät 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
Bachelorstudium Umweltingenieurwissenschaften
an der Fakultät für Technische Wissenschaften
der Universität Innsbruck

Inhaltsverzeichnis

§ 1	Zuordnung des Studiums	1
§ 2	Zulassung	1
§ 3	Qualifikationsprofil.....	1
§ 4	Umfang und Dauer.....	3
§ 5	Lehrveranstaltungsarten und Teilungszahlen.....	3
§ 6	Verfahren zur Vergabe der Plätze bei Lehrveranstaltungen mit Teilnahmeschränkung	3
§ 7	Studieneingangs- und Orientierungsphase.....	4
§ 8	Pflicht- und Wahlmodule einschließlich von zugeordneten Lehrveranstaltungen.....	4
§ 9	Bachelorarbeit	18
§ 10	Prüfungsordnung.....	18
§ 11	Akademischer Grad	19
§ 12	Inkrafttreten.....	19

§ 1 Zuordnung des Studiums

Das Bachelorstudium Umweltingenieurwissenschaften ist gemäß § 54 Universitätsgesetz 2002 - UG der Gruppe der ingenieurwissenschaftlichen Studien zugeordnet.

§ 2 Zulassung

Die Zulassung zum Studium erfolgt durch das Rektorat gemäß den Bestimmungen des Universitätsgesetzes 2002 - UG über die Zulassung zum Bachelorstudium.

§ 3 Qualifikationsprofil

- (1) Das Umweltingenieurwesen ist von hoher gesellschaftlicher Bedeutung, da es durch technische Lösungen zur nachhaltigen Gestaltung unserer Lebensräume beiträgt. Insbesondere durch den Kli-

mawandel und die veränderten Lebensbedingungen gewinnt das Umweltingenieurwesen an Relevanz. Das Berufsfeld umfasst ingenieurwissenschaftliche Ansätze, die immer im Kontext der Interaktion von Mensch und Umwelt betrachtet werden. Umweltingenieurinnen und Umweltingenieure leisten wesentliche Beiträge zu ökologisch sinnvollen Lösungen und zur Ressourcenschonung. Dabei sind technische Sorgfalt, Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit von besonderer Bedeutung. Zu den Aufgaben zählen die Planung, der Entwurf, die Konstruktion, Berechnung und Ausführung sowie der Betrieb von Projekten.

- (2) Das Bachelorstudium richtet sich an Studierende, die ein technisch-naturwissenschaftliches Studium mit starker interdisziplinärer Ausrichtung suchen und sich für eine nachhaltige Wechselbeziehung zwischen Mensch und Umwelt einsetzen möchten. Das Studium bietet naturwissenschaftliche und mathematische Kompetenzen in Fächern wie Biologie, Chemie, Mathematik und Informatik. Diese werden durch ingenieurwissenschaftliche Ansätze wie Baumanagement, Bodenmechanik, Ingenieurgeologie, Thermo- und Strömungsmechanik, Bauphysik, Materialtechnologie, Messtechnik, Vermessung, Geoinformationssysteme und Recht ergänzt. So wird ein breites Verständnis für technische und ökologische Fragestellungen vermittelt. Die Studierenden werden auf spezifische Anforderungen im Umweltingenieurwesen vorbereitet, insbesondere durch interdisziplinäre Inhalte aus verschiedenen Bereichen, wie energieeffizientes und nachhaltiges Bauen, Umweltgeotechnik, Wasserbau und Wasserkraft, Wasserinfrastruktur und Wasserressourcenmanagement, Abfall- und Ressourcenmanagement, Ökologie und Umweltökonomie, Verkehrs- und Infrastrukturplanung, Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) und Zertifizierungen. Die theoretischen Ansätze werden durch ein wissenschaftliches Studium abgedeckt, das die Kernbereiche Mathematik, technische Mechanik, Hydraulik, Thermodynamik, Bauphysik und Werkstoffwissenschaften umfasst.
- (3) Im Verlauf des Studiums erwerben Studierende wesentliche Fähigkeiten, die für das moderne Umweltingenieurwesen erforderlich sind:
 1. Projektstrukturierung und -erklärung: Die Studierenden erlernen die Planung und Strukturierung von Projekten im Umweltingenieurbereich.
 2. Abstraktion und Modellbildung: Sie entwickeln die Fähigkeit, technische und ingenieurmäßige Herausforderungen zu abstrahieren und Modelle für Berechnungen zu erstellen.
 3. Analytisches und numerisches Problemlösen: Studierende erwerben Lösungskompetenz für komplexe Fragestellungen und lernen, Daten kritisch zu interpretieren und zu bewerten.
 4. Teamarbeit und Kommunikation: Das Studium fördert soziale Kompetenzen, die insbesondere an Schnittstellen verschiedener Fachbereiche gefragt sind. Eine Mischung aus verschiedenen Lehrmethoden und auch die Möglichkeit für fächerübergreifende Bachelorarbeiten fördert sowohl das selbstständige, als auch das teamorientierte Arbeiten, sowie das vernetzte Denken. Übungen und Übungsprogramme in Gruppen erhöhen die Teamfähigkeit.
 5. Dokumentation und Präsentation: Die Studierenden lernen, technische Inhalte strukturiert und zielgruppengerecht z.B. in Abschlusspräsentationen darzustellen. Sie lernen die Ergebnisse ihrer Berechnungen und Arbeiten nachvollziehbar zu dokumentieren.
- (4) Ein besonderer Schwerpunkt des Studiums liegt auf dem Klimaschutz und der Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels. Die Studierenden erlernen Methoden zur Entwicklung klimaresilienter Strukturen und den Einsatz nachhaltiger Materialien und Bauweisen, insbesondere unter

Berücksichtigung der Herausforderungen des alpinen Raums. Sie sind in der Lage, integrative Konzepte zu entwickeln, die den Anforderungen einer sich wandelnden Umwelt gerecht werden.

- (5) Die im Studium erlangten Kompetenzen bieten den Absolventinnen und Absolventen eine hohe Flexibilität und Anpassungsfähigkeit an die sich dynamisch entwickelnden Berufsbilder im Umweltingenieurwesen. Sie sind auf die Herausforderungen der Ingenieurpraxis ebenso wie auf ein weiterführendes Masterstudium bestens vorbereitet und können ihre berufliche Zukunft aktiv und erfolgreich gestalten. Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Umweltingenieurwissenschaften an der Universität Innsbruck tragen so zur nachhaltigen Entwicklung unserer Lebensräume bei und sind auf verschiedene berufliche Wege im Ingenieurwesen oder verwandten Umweltbereichen hervorragend vorbereitet.

§ 4 Umfang und Dauer

Das Bachelorstudium Umweltingenieurwissenschaften umfasst 180 ECTS-Anrechnungspunkte (ECTS-AP); das entspricht einer Studiendauer von sechs Semestern. Ein ECTS-AP entspricht einer Arbeitsbelastung von 25 Stunden.

§ 5 Lehrveranstaltungsarten und Teilungszahlen

Es sind folgende Lehrveranstaltungsarten zu unterscheiden:

- (1) Nicht-prüfungsimmanente Lehrveranstaltungen:

Vorlesungen (VO) sind vorwiegend im Vortragsstil gehaltene Lehrveranstaltungen. Sie vermitteln Inhalte, Methoden und Lehrmeinungen eines Fachs. Keine Teilungszahl.

- (2) Prüfungsimmanente Lehrveranstaltungen:

1. Übungen (UE) dienen zur praktischen Bearbeitung konkreter Aufgaben eines Fachgebiets sowie der Einübung von spezifischen Kompetenzen. Teilungszahl: 30, bei Labor- und Geräteübungen 15.
2. Seminare (SE) dienen zur wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit Inhalten, Methoden und Techniken eines oder mehrerer Fachgebiete samt Präsentation und Diskussion von Beiträgen der Studierenden. Teilungszahl: 30, beim Seminar zur Bachelorarbeit 15.
3. Vorlesungen verbunden mit Übungen (VU) dienen zur praktischen Bearbeitung konkreter Aufgaben eines Fachgebiets, die sich in Zusammenhang mit dem Vorlesungsteil stellen. Teilungszahl: 30 für den Übungsteil, bei Labor- und Geräteübungen 15.
4. Exkursionen (EX) dienen zur Veranschaulichung und Vertiefung der Studieninhalte und der praktischen Bearbeitung konkreter Aufgaben eines Fachgebiets außerhalb der Universität und ihrer Einrichtungen. Teilungszahl: 25.

§ 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, so werden die vorhandenen Plätze verlost.

§ 7 Studieneingangs- und Orientierungsphase

- (1) Im Rahmen der Studieneingangs- und Orientierungsphase, die im ersten Semester stattfindet, sind folgende Lehrveranstaltungsprüfungen abzulegen:
 1. Einführung in die Umweltingenieurwissenschaften (VO 1, 1,5 ECTS-AP),
 2. Grundlagen zu Nachhaltigkeit und Klimaverantwortung bei Bauprojekten (VU 2, 2,5 ECTS-AP),
 3. Mathematik 1 (VO 4, 5,0 ECTS-AP).
- (2) Der positive Erfolg bei allen Prüfungen der Studieneingangs- und Orientierungsphase berechtigt zur Absolvierung der weiteren Lehrveranstaltungen und Prüfungen sowie zum Verfassen der Bachelorarbeit unter Berücksichtigung der jeweiligen Voraussetzungen.
- (3) Vor der vollständigen Absolvierung der Studieneingangs- und Orientierungsphase können Lehrveranstaltungen im Ausmaß von bis zu 22 ECTS aus dem gesamt Angebot des Studiums, ausgenommen Modul 24 (Seminar mit Bachelorarbeit) und Modul 25 (Interdisziplinäre Kompetenzen), absolviert werden.

§ 8 Pflicht- und Wahlmodule

- (1) Es sind alle Pflichtmodule im Umfang von insgesamt 150 ECTS-AP zu absolvieren. Lehrveranstaltungen mit gleichem Namen als Vorlesung und Übung in einem Modul sind aufeinander abgestimmt und als didaktische Einheit zu betrachten. Lernergebnisse sind für beide gemeinsam formuliert.

1.	Pflichtmodul: Mathematik 1	SSt	ECTS-AP
a.	VO Mathematik 1	4	5
b.	UE Mathematik 1	2	2,5
	Summe	6	7,5
	Lernergebnis: Ad a and b: Die Studierenden sind in der Lage, fundamentale Themen der Mathematik für ein ingenieurwissenschaftliches Studium zu erklären und anzuwenden (lineare Algebra, Differenzial- und Integralrechnung). Sie verfügen über die Qualifikation, diese Kenntnisse für praktische Problemstellungen zu verwenden und diese damit zu lösen.		
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine		

2.	Pflichtmodul: Mechanik 1 und Programmieren	SSt	ECTS-AP
a.	VO Mechanik 1	1	2
b.	UE Mechanik 1	1	1,5
c.	VO Programmiersprache	1	1,5
d.	UE Programmiersprache	2	2,5

	Summe	5	7,5
<p>Lernergebnis: Ad a und b: Die Studierenden können die Prinzipien der mechanischen Modellbildung beschreiben und Kräfte klassifizieren. Sie sind in der Lage, Kräftegruppen zu reduzieren, Gleichgewichtsbedingungen für Kräftegruppen aufzustellen und zu lösen sowie den Kräftemittelpunkt (Schwerpunkt) zu berechnen. Sie können beurteilen, ob ein punktförmig gelagertes ebene oder räumliches mechanisches System aus starren Körpern statisch bestimmt gelagert ist und sie können geeignete Gleichgewichtsbedingungen zur Berechnung der Auflagerreaktionen formulieren und anwenden. Die Studierenden können das Schnittprinzip zur Bestimmung der inneren Kräfte anwenden und die mechanischen Zusammenhänge für den einachsigen und ebenen Spannungszustand herleiten und beschreiben. Die Studierenden können aus den inneren Kräften die Schnittgrößen von Stäben ermitteln. Darüber hinaus sind sie in der Lage, für statisch bestimmte ebene und räumliche Stabtragwerke die Schnittgrößenverläufe zu berechnen, computergerecht auf-zubereiten und mit Hilfe der lokalen Gleichgewichtsbedingungen den Zusammenhang zwischen Schnittgrößen und Beanspruchung zu überprüfen. Die Studierenden können die behandelten Aufgabenstellungen der Mechanik auf geeignete Modellprobleme anwenden sowie die zugrundeliegenden Theorien und Gleichungen (wie u.a. die lokalen Gleichgewichtsbedingungen für den einaxialen und ebenen Spannungszustand sowie für ebene schlanke Balken) herleiten.</p> <p>Ad c und d: Die Studierenden können mathematische und ingenieurwissenschaftliche Probleme in einer Programmiersprache lösen, Daten und Rechenergebnisse in verständlichen Graphiken darstellen und anwenderfreundliche Benutzeroberflächen für Berechnungsprogramme entwickeln.</p>			
Anmeldungsvoraussetzung/en: keine			

3.	Pflichtmodul: Orientierung und Baubetrieb	SSt	ECTS-AP
a.	VU Einführung in die Umweltingenieurwissenschaften	1	1,5
b.	VU Grundlagen zu Nachhaltigkeit und Klimaverantwortung bei Bauprojekten	2	2,5
c.	VO Baubetrieb und Bauwirtschaft 1	2	2,5
	Summe	5	6,5
<p>Lernergebnis: Ad a: Die Studierenden können die Strukturen ihrer Fakultät und der Universität erklären, die Prinzipien guter wissenschaftlicher Praxis anwenden und ihre Rechte sowie Pflichten gemäß dem Studienrecht nutzen. Sie sind fähig, die wesentlichen Inhalte ihres Studiums der Umweltingenieurwissenschaften aufzuzählen, den Ablauf ihres Studiums zu planen und dessen praktische Relevanz zu bewerten.</p> <p>Ad b: Die Studierenden können die Mechanismen und die zukünftigen Szenarien des Klimawandels erklären, die EU-weiten und österreichischen Klimaziele benennen und deren Umsetzung in entsprechenden Regelwerken das Bauwesen betreffend identifizieren. Sie können energieeffizientes, kostengünstiges und klimaresilientes Bauen umsetzen, fossilfreie Energieversorgung für Heizung, Lüftung und Klimatisierung wählen und Baustoffe und Baukonstruktionen im Sinne der Kreislaufwirtschaft bewerten.</p> <p>Ad c: Die Studierenden können die wesentlichen Grundlagen des Baubetriebs (Baugeräte, Bauverfahren und Bauprozesse) benennen und beschreiben, die verschiedenen Phasen eines Bauprojekts und deren typischen Abläufe beschreiben, sowie die Zusammenhänge der einzelnen Sphären der Bauwirtschaft (Auftraggeber und Auftragnehmer) identifizieren. Sie können bauwirtschaftliche Grundprinzipien der Ausschreibung und Vergabe, der Kostenkalkulation und</p>			

	Preisbildung sowie des Bauvertragswesens erläutern sowie baubetriebliche und bauwirtschaftliche Themen diskutieren. Darüber hinaus können sie Leistungs- und Aufwandsermittlung für Bauprozesse im Hoch- und Tiefbau konzipieren, baukalkulatorische Rechnungen (Einzelkosten der Teilleistungen, Mittellohnpreis usw.) selbstständig lösen, kalkulatorische Verfahrensvergleiche durchführen sowie Ausschreibungs- und Vergabeunterlagen generieren.
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine

4.	Pflichtmodul: Biologie, Ökologie und Landschaftsnutzung	SSt	ECTS-AP
a.	VO Biologie für Umweltingenieurwissenschaften	2	2,5
b.	VO Ökologie und nachhaltige Landnutzung	2	2,5
	Summe	4	5
Lernergebnis: Ad a: Die Studierenden können die grundlegenden Strukturen und Funktionen in aquatischen Ökosystemen auflisten. Sie können die Vielfalt an Mikroorganismen und ihrer Ernährungsweisen beschreiben und können deren Nutzen bei der Abwasser- und Abfallbehandlung erläutern. Sie können die biogeochemischen Kreisläufe und ökologischen Prozesse darlegen und die Bedeutung von Mikroorganismen in diesen erklären. Ad b: Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Konzepte von Ökosystemen, Nährstoffkreisläufen und Wasserbilanzen zu definieren und zu erklären. Sie können Klimamodelle und Szenarien erläutern und die potenziellen Auswirkungen des Klimawandels auf verschiedene Ökosysteme und Landschaften beschreiben. Die Studierenden sind fähig, die Folgen der Bodenversiegelung zu bewerten und wassersensible Stadtplanungsansätze zu entwickeln. Sie können die verschiedenen Kategorien der Flächennutzung und die Prinzipien der Raumordnungspolitik erläutern sowie planerische Instrumente wie Flächenwidmungs- und Bebauungspläne, örtliche Entwicklungskonzepte und überörtliche Raumordnungsprogramme einordnen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, den historischen Einfluss menschlicher Aktivitäten auf die Landschaft kritisch zu reflektieren.			
Anmeldungsvoraussetzung/en: keine			

Kommentiert [FB1]: In der Tabelle steht VO statt VU, was ist hier richtig?

Kommentiert [BS2R1]: Hierbei handelt es sich um eine VO

5.	Pflichtmodul: Mathematik 2	SSt	ECTS-AP
a.	VO Mathematik 2	2	2,5
b.	UE Mathematik 2	2	2,5
c.	VU Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	2	2,5
	Summe	6	7,5
Lernergebnis: Ad a und b: Die Studierenden sind in der Lage, weitere fundamentale Themen der Mathematik für ein ingenieurwissenschaftliches Studium zu erklären und anzuwenden (Kurven und Flächen, Integralsätze, Differentialgleichungen). Sie verfügen über die Qualifikation, diese Kenntnisse für praktische Problemstellungen zu verwenden und diese damit zu lösen. Ad c: Die Studierenden sind in der Lage, beschreibende und schließende Statistik zu erklären und für praktische Problemstellungen zu verwenden.			
Anmeldungsvoraussetzung/en: keine			

6.	Pflichtmodul: Mechanik für Umweltingenieurwissenschaften, Angewandte Geometrie und CAD	SSt	ECTS-AP
----	--	-----	---------

a.	VO Mechanik für Umweltingenieurwissenschaften	2	2,5
b.	UE Mechanik für Umweltingenieurwissenschaften	1	1,5
c.	VO Angewandte Geometrie und CAD	2	2,5
d.	UE Angewandte Geometrie und CAD	2	2,5
	Summe	7	9
<p>Lernergebnis: Ad a und b: Die Studierenden können die Stabkräfte von ebenen statisch bestimmten Fachwerken berechnen. Sie können das Druckfeld von ruhenden homogenen Flüssigkeiten an ebenen und kreiszylindrisch gekrümmten Behälterwänden reduzieren und den hydrostatischen Auftrieb ermitteln. Sie können die Dehnung und Verzerrung verformbarer Körper anhand des schlanken Zugstabs beschreiben und berechnen. Sie können das lineare Federgesetz und den Zusammenhang Normalspannung und Normaldehnung erläutern und anwenden. Sie können Geschwindigkeit und Beschleunigung von punktförmigen Körpern ermitteln. Sie sind in der Lage, die Kinematik strömender Flüssigkeiten in Lagrangescher und Eulerscher Form zu beschreiben sowie den Satz von der Erhaltung der Masse auf stationäre durchströmte Kontrollvolumina anzuwenden. Sie können beurteilen, ob ein dynamisches Problem oder ein Gleichgewichtsproblem vorliegt. Die Studierenden können den Schwerpunktsatz zum Aufstellen der Bewegungsgleichung schwingungsfähiger Systeme mit einem Freiheitsgrad anwenden. Sie können geeignete mechanische Systeme in das Modell des Einmasseschwingers überführen, wozu die Ersatzfedersteifigkeit von statisch bestimmten Stäben gehört, die über die Durchbiegung (hier nach dem Mohrschen Verfahren) berechnet wird. Sie können die Eigenkreisfrequenz des Einmasseschwingers berechnen sowie beurteilen, ob ein krafterregter Einmasseschwinger in Resonanz schwingt. Sie können das Coulombsche Reibungsgesetz für Haft- und Gleitreibung anwenden. Sie können die mechanische Arbeit, Leistung und potentielle Energie für Einzelkräfte, Linienlasten, Gewichtskräfte und Federkräfte ermitteln. Sie können den Leistungssatz, Arbeitssatz und Energiesatz erläutern und auf Systeme aus punktförmigen Körpern anwenden. Die Studierenden können mit Hilfe der Bernoulligleichung den Zusammenhang zwischen Druck und Geschwindigkeit idealer Flüssigkeiten ermitteln und mit Impuls- und Drallsatz für Kontrollvolumina die resultierende Kraftwirkung auf Begrenzungsflächen wie Rohrwände berechnen. Die Studierenden können die behandelten Aufgabenstellungen der Mechanik fester und flüssiger Körper in einer einheitlichen Darstellung beschreiben, auf geeignete Modellprobleme anwenden sowie die zugrundeliegenden Theorien und Gleichungen herleiten.</p> <p>Ad c und d: Die Studierenden können Methoden zur Darstellung dreidimensionaler Objekte auf einem zweidimensionalen Zeichenmedium fachgerecht wählen und einsetzen. Sie sind in der Lage, technisch-geometrische Zusammenhänge unter Verwendung von angemessenen Projektionen und geometrischen Begriffen zu beschreiben und zu analysieren. Sie können geometrische Konstruktionen, sowohl manuell als auch am Computer, zu Visualisierungs- und Problemlösungszwecken einsetzen.</p>			
Anmeldungsvoraussetzung/en: keine			

7.	Pflichtmodul: Recht, Ökonomie und Taxonomie	SSt	ECTS-AP
a.	VO Rechtsgrundlagen für Bauprojekte	2	2,5
b.	VU Ökonomie und Taxonomie	2	2,5
	Summe	4	5
<p>Lernergebnis: Ad a: Die Studierenden erwerben die für die Durchführung von Bauaufträgen erforderlichen Kenntnisse im Bereich des allgemeinen Verwaltungsverfahrensgesetzes, der Verfahrensparteien, des Aufbaus der Behörden- und Instanzenzüge, des Grundbuchs, der Bauordnung, der Raumordnung, des Vergaberechts, des Wasserrechts, des Straßenrechts, des Eisenbahnrechts,</p>			

	<p>des Verkehrsrechts, des Forstgesetzes, des Naturschutzgesetzes sowie der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) und können die Relevanz für Bauprojekte erläutern.</p> <p>Ad b: Die Studierenden können die Umweltziele der EU-Taxonomie benennen und deren Umsetzung in Bauprojekten erkennen. Sie können die Wechselwirkungen zwischen ökonomischen Prinzipien und taxonomischen Aspekten bei Bauprojekten benennen und Methoden zur Analyse der ökologischen und ökonomischen Auswirkungen von Bauvorhaben anwenden. Sie können damit Bauprojekte unter Berücksichtigung ökologischer Nachhaltigkeit und wirtschaftlicher Effizienz bewerten und dies in langfristige Planungsentscheidungen und die Gestaltung der Projekte einfließen lassen.</p>
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine

8.	Pflichtmodul: Verkehrsplanung	SSt	ECTS-AP
a.	VO Verkehrsplanung	2	2,5
b.	UE Verkehrsplanung	2	2,5
	Summe	4	5
	<p>Lernergebnis: Ad a and b: Studierende können die Zusammenhänge zwischen Mobilität, Verkehr, Verkehrsangebot und Siedlungsstruktur beschreiben und argumentieren, die Entwicklung und Charakteristik der einzelnen Verkehrsarten erklären und die daraus resultierenden Planungsgrundlagen ableiten und auflisten, Funktion, Folgen und Wirkungen des Verkehrs nennen und diskutieren sowie die grundsätzlichen Strategien der Verkehrsplanung ableiten und erläutern, die wichtigsten Methoden der Verkehrs- und Mobilitätshebungen sowie die Ansätze der Verkehrsmodellierung darlegen, die Grundlagen und Zusammenhänge von Verkehrsfluss, Leistungsfähigkeit und Dimensionierung von Straßenstrecken und -knoten erläutern und verwenden sowie Lichtsignalprogramme berechnen, Grundlagen des Verkehrsmanagements beschreiben und eine Übersicht über VM-Systeme geben. Zudem könne die Studierenden Grundlagen der Mobilitätshebung und -analyse anwenden und Mobilitätskennziffern ermitteln, verschiedene grundlegende Verkehrserhebungen durchführen, auswerten und analysieren, eine Mängelanalyse aus Sicht aller Verkehrsarten durchführen und Verbesserungsmaßnahmen ableiten und begründen, den Bestand und eine Umgestaltung in Plänen und Ansichten darstellen, die Arbeit in einem Bericht zusammenfassen und die wesentlichen Ergebnisse präsentieren.</p>		
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine		

9.	Pflichtmodul: Vermessung und Infrastruktur Straße	SSt	ECTS-AP
a.	VO Vermessungskunde	2	2,5
b.	UE Vermessungskunde	1	1,5
c.	VO Infrastruktur – Straße	2	2,5
d.	UE Infrastruktur – Straße	1	1,5
	Summe	6	8
	<p>Lernergebnis: Ad a und b: Studierende können die Rolle der Vermessung im Bauwesen erklären, sie können Vermessungsinstrumente identifizieren und deren Funktionsweise erklären. Studierende können trigonometrische Grundaufgaben lösen, die erste und zweite geodätische Hauptaufgabe anwenden und Flächenberechnungen durchführen. Sie können geodätische Berechnungen interpretieren und Fehlerfortpflanzung verwenden, um die Auswirkung von Messfehlern einzuschätzen. Sie sind in der Lage, verschiedene Koordinatensysteme zu verwenden, sowie Pla-</p>		

	<p>nungsgrundlagen zu organisieren. Sie können Daten und Messdaten in Standardsoftware importieren und exportieren und wichtige Datenformate auflisten. Sie sind in der Lage, Vermessungspläne zu entwerfen.</p> <p>Ad c und d: Studierende können einen Überblick über Straßeninfrastruktur geben und Straßenprojektierung beschreiben, den Einfluss von Fahrzeugeigenschaften und Fahrdynamik auf den Straßentwurf erläutern, die Elemente der Straßentrassierung im Freiland (inkl. ländlicher Straßen) und der Gestaltung von Knoten und Innerortsstraßen beschreiben, die Ausgestaltung der Infrastruktur für Fuß- und Radverkehr erläutern, Anlagen des ruhenden Verkehrs und deren Gestaltungselemente beschreiben, Grundsätze und Methoden der Nutzen-Kosten-Analyse erklären, sowie Grundlagen von Straßenbau, -ausrüstung und -erhaltung beschreiben. Sie können die Grundlagen des Straßentwurfs anwenden und damit die Trassierung einer Straße durchführen, entsprechende Pläne (Lageplan, Längsschnitt, Querschnitte) erstellen und die Arbeit in einem technischen Bericht zusammenfassen.</p>
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine

10.	Pflichtmodul: Hydraulik, Hydrologie und Ingenieurgeologie	SSt	ECTS-AP
a.	VU Hydraulik	2	2,5
b.	VU Hydrologie und Wasserwirtschaft	2	2,5
c.	VO Ingenieurgeologie	2	2,5
	Summe	6	7,5

	<p>Lernergebnis:</p> <p>Ad a: Studierende können die für den Wasserbau relevanten Fluideigenschaften benennen. Sie können die theoretischen Grundlagen der Hydrostatik und Hydrodynamik im Hinblick auf die Anwendung wasserbaulicher Fragestellungen beschreiben und fundamentale Begriffe und Berechnungsansätze im Zusammenhang mit Rohrströmungen und Abflüssen in offenen Gerinnen benennen. Sie können hierfür entwickelte empirische Berechnungsansätze anwenden und damit wasserbauliche (hydraulische) Aufgabenstellungen selbständig lösen.</p> <p>Ad b: Studierende können die wesentlichen Komponenten des lokalen Wasserkreislaufes bzw. die in alpinen Einzugsgebieten maßgebenden Prozesse bei der Niederschlags- und Abflussentstehung benennen und beschreiben; sie können Zusammenhänge und gegenseitige Wechselwirkungen dieser Prozesse erkennen und den Einfluss anthropogen bedingter Veränderungen einschätzen; sie können die wichtigsten und in der Praxis gängigen Methoden und Messgeräte zur Erfassung von Abflussparametern in Gewässern beschreiben, unter anderem zur Messung der Fließtiefen, Fließgeschwindigkeiten und Abflüssen; Studierende können statistische Verfahren zur Abschätzung der Auftretenswahrscheinlichkeit von Hochwasserabflüssen anwenden.</p> <p>Ad c: Studierende können Mineralien und Gesteine unterscheiden. Sie können geologische Prozesse und deren Einfluss auf Fest- und Lockergesteine erklären sowie die Möglichkeiten und Grenzen geologisch-geotechnischer Untersuchungen, Untergrundmodelle und Prognosen beurteilen. Darüber hinaus können sie die geologische, hydrogeologische und geotechnische Bedeutung von Poren-, Kluft- und Karstgrundwässern benennen und die notwendigen Laborversuche zur Bodenbenennung und Klassifizierung von Böden anwenden und die Ergebnisse analysieren.</p>
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine

11.	Pflichtmodul: Bauphysik	SSt	ECTS-AP
-----	-------------------------	-----	---------

a.	VO Bauphysik	2	2,5
b.	UE Bauphysik	2	2,5
	Summe	4	5
Lernergebnis: Ad a and b: Die Studierenden können die Methoden zur normengerechten bauphysikalischen Dimensionierung von Bauteilen und die Berechnung des Heizwärmebedarfes eines Gebäudes erläutern und komplexe Beispiele aus den Fachgebieten Wärmeschutz, Feuchteschutz und Schallschutz berechnen. Sie können baupraktische Lösungen zur Verbesserung der Energieeffizienz, Behaglichkeit und Beständigkeit von Gebäuden erarbeiten.			
Anmeldungsvoraussetzung/en: keine			

12.	Pflichtmodul: Chemie und Werkstoffe	SSt	ECTS-AP
a.	VO Chemie	2	2,5
b.	VO Werkstoffe des Bauwesens 1	2	2,5
	Summe	4	5
Lernergebnis: Ad a: Studierende können die fachspezifische Terminologie und Notation der Chemie verwenden und den Informationsgehalt chemischer Reaktionsgleichungen erfassen. Zudem sind sie in der Lage, die Grundlagen der Stöchiometrie anzuwenden, um Mengenverhältnisse und Reaktionsausbeuten zu berechnen. Sie sind in der Lage, mittels des Periodensystems auf die Eigenschaften von Elementen zu schließen sowie Bindungstypen aufgrund der Stellung der Bindungspartner im Periodensystem zu identifizieren. Sie können das Säure/Basenkonzept erklären und die theoretischen Kenntnisse zur Berechnung von pH-Werten von Säuren, Basen und Puffern anwenden. Sie können die elektrochemische Spannungsreihe zur Bestimmung von Redoxpotentialen anwenden und damit Gleichgewichtspositionen in Redoxreaktionen bestimmen. Sie können die Bedeutung von Enthalpie und Entropie sowie den Einfluss von Druck, Temperatur und Konzentrationen auf die Kinetik chemischer Reaktionen erklären und Reaktionsordnungen identifizieren. Sie können zwischen anorganischen und organischen Substanzen unterscheiden sowie die wichtigsten Stoffklassen und funktionellen Gruppen darlegen. Sie können den chemischen Aufbau und Herkunft wichtiger Substanzen in der Umwelt (Boden, Atmosphäre) beschreiben. Basierend auf den gelernten Grundlagen können sie deren chemische Eigenschaften und Reaktionsfreudigkeit erklären und ihre Wechselwirkung/Reaktionen mit anderen Substanzen sowie Auswirkungen auf ökologische Systeme beschreiben. Ad b: Studierende sind in der Lage, Atommodelle zu erklären und können grundlegende Entwicklungen und Experimente beschreiben, die Einblick in die Atomstruktur geben und zu diesen Modellen geführt haben. Sie können die verschiedenen Typen von Atombindungen (kovalente, ionische, metallische und schwache Bindungen) klassifizieren und in Materialien molekulare Aufbauten beschreiben sowie den Typ von Atombindungen identifizieren. Sie können die aus der Anordnung von Atomen in einem Material entstehenden kristallinen, teilkristallinen und amorphen Zustandsformen sowie den Einfluss dieser Anordnungen auf die physikalischen und technischen Eigenschaften der Materialien darlegen und erklären. Sie können experimentelle Beobachtungen zum mechanischen/thermischen Verhalten interpretieren und mit Prozessen auf der atomaren/molekularen Ebene in Beziehung setzen. Sie können einfache Modelle zur Beschreibung der mechanischen und thermischen Eigenschaften darlegen und einfache Aufgaben zum thermo-mechanischen Verhalten von Materialien lösen.			
Anmeldungsvoraussetzung/en: keine			

13.	Pflichtmodul: Vermessung und Modellbildung	SSt	ECTS-AP
-----	---	------------	----------------

a.	UE Vermessungskunde 2	2	2,5
b.	VU Modellbildung und Simulation	2	2,5
	Summe	4	5
<p>Lernergebnis: Ad a: Studierende können verschiedene geodätische Geräte beschreiben, unterscheiden und benutzen Pläne entwerfen und Berichte zusammenstellen. Sie sind in der Lage, einfache Messarbeiten vorzubereiten und umzusetzen.</p> <p>Ad b: Die Studierenden sind in der Lage, für ein ingenieurwissenschaftliches Studium relevante Modelle und Analysemethoden zu erläutern und Unsicherheiten der zugehörigen Parameter zu diskutieren. Sie verfügen über die Qualifikation, relevante Lösungsverfahren für praktische Problemstellungen zu wählen und zu verwenden.</p>			
Anmeldungsvoraussetzung/en: keine			

14.	Pflichtmodul: Thermodynamik und Messtechnik	SSt	ECTS-AP
a.	VU Thermodynamik	2	2,5
b.	VU Messtechnik	2	2,5
	Summe	4	5
<p>Lernergebnis: Ad a: Die Studierenden können die Bilanzgleichungen für Masse, Energie und Entropie der technischen Thermodynamik erläutern. Sie können den 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik erklären, Grundlagen zur Wärmeübertragung aufzählen sowie Zustandsdiagramme erklären. Sie können die Funktionsweise von energietechnischen Komponenten wie z.B. Wärmeübertrager, Verdichter und Turbine erläutern und die Effizienz von Komponenten und Systemen berechnen und bewerten.</p> <p>Ad b: Studierende können verschiedene Fehlertypen unterscheiden und den Aufbau der Messkette beschreiben. Sie sind in der Lage, analoge und digitale Messverfahren zu beurteilen, elektrotechnische Grundlagen der Messtechnik sowie BUS-Systeme zu erklären. Sie können verschiedene Sensoren der Umwelttechnik und der Vermessung benutzen und die auftretenden Messfehler beurteilen.</p>			
Anmeldungsvoraussetzung/en: keine			

15.	Pflichtmodul: Siedlungswasserwirtschaft	SSt	ECTS-AP
a.	VO Siedlungswasserwirtschaft	2	2,5
b.	UE Siedlungswasserwirtschaft	2	2,5
	Summe	4	5
<p>Lernergebnis: Ad a und b: Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Konzepte der Wasserressourcen, Wassergewinnung, Wasseraufbereitung sowie des Abwasser- und Regenwasseranfalls zu definieren und zu beschreiben. Sie können Basisinformationen ermitteln und Bemessungen durchführen. Sie können die Prinzipien der Niederschlag-Abfluss-Berechnung und der Regenwasserbehandlung erklären und auf nachhaltiges Wassermanagement anwenden. Die Studierenden können die Rolle des Wassers in urbanen Räumen erläutern und naturbasierte Lösungen zur Wasserver- und entsorgung entwickeln. Sie sind in der Lage, die Auswirkungen des Klimawandels, insbesondere Dürren und Hitzeperioden, auf die Siedlungswasserwirtschaft zu</p>			

	analysieren und integrative, nachhaltige Strategien für den Umgang mit diesen Herausforderungen zu bewerten und zu planen.
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine

16.	Pflichtmodul: Werkstoffe für Umweltingenieurwissenschaften	SSt	ECTS-AP
a.	VO Werkstoffe für Umweltingenieurwissenschaften	2	2,5
b.	UE Werkstoffe für Umweltingenieurwissenschaften	2	2,5
	Summe	4	5
<p>Lernergebnis: Ad a and b: Studierende können die Bestandteile, Zusammensetzung und Herstellungsverfahren der im Bauwesen eingesetzten Baustoffe und Kompositbaustoffe darlegen. Darauf aufbauend, können sie deren Ressourcenbedarf, die Umweltauswirkung bei der Produktion sowie Problematiken bei der Entsorgung einschätzen. Sie können den Zusammenhang zwischen Zusammensetzung/Aufbau, Herstellungsverfahren und Rezyklierbarkeit von Materialien darlegen. Sie können werkstoffkundliche Kennwerte (mechanisches/thermisches Verhalten, Transporteigenschaften, chemische Eigenschaften) interpretieren und (genormte) Methoden zu deren Bestimmung beschreiben. Sie können chemische/physikalische Prozesse, die bei der Wechselwirkung von Werkstoffen mit der Umwelt auftreten - einschließlich Alterung sowie chemische/thermische Angriffe - erklären und diese mit der Zusammensetzung und dem Aufbau der Werkstoffe in Beziehung setzen. Sie können Berechnungsansätze zur modellmäßigen Beschreibung dieser Wechselwirkungen erklären und einfache Beispiele lösen. Studierende können Methoden und Herangehensweisen zur Analyse von Materialien hinsichtlich des chemischen und strukturellen Zustandes sowie zur Bestimmung der physikalischen Eigenschaften (mechanisches/thermisches Verhalten, Transporteigenschaften) beschreiben. Sie sind in der Lage, aus Messdaten den Zustand eines Materials zu charakterisieren und Änderungen in Materialien im Zuge von Alterung und/oder thermischen/chemischen Angriffen zu erfassen. Sie können Kennwerte ermitteln und Ergebnisse hinsichtlich ihrer Plausibilität und Validität bewerten. Sie sind fähig, selbstständig ausgewählte Analysen (Messung und Datenauswertung) durchzuführen und die Ergebnisse für Außenstehende aufzubereiten und zu interpretieren.</p>			
Anmeldungsvoraussetzung/en: keine			

17.	Pflichtmodul: Infrastruktur Schiene	SSt	ECTS-AP
a.	VO Infrastruktur – Schiene	2	2,5
b.	UE Infrastruktur – Schiene	2	2,5
	Summe	4	5
<p>Lernergebnis: Ad a and b: Studierende können die spurgeführten Systeme im Eisenbahnwesen unterscheiden, sie können wesentliche umweltrelevante Einflussparameter benennen und diese im Hinblick auf die Nachhaltigkeit kritisch bewerten. Sie sind imstande, die wichtigsten Oberbausysteme zu erläutern und diese für den jeweiligen Einsatzzweck zu dimensionieren. Zusammenhänge aus technischer, wirtschaftlicher und sicherheitsrelevanter Sicht können sie wiedergeben. Sie sind in der Lage, die Grundlagen einer bedarfs- und umweltgerechten Trassierung von Schienenwegen anzuwenden. Die Verfahren zur Ermittlung der Fahrzeit und des Energieverbrauchs einer Zugfahrt können sie beschreiben, die maßgeblichen Einflussgrößen beurteilen und Beispiele selbständig berechnen. Sie sind in der Lage, die Modelle zur Berechnung der Lastabtragung im Eisenbahnoberbau anzuwenden und deren Zusammenhänge zu analysieren und zu bewerten. Sie können die Möglichkeiten zur wirksamen Minderung von Schall- und Erschütterungsemissionen aus dem Eisenbahnbetrieb erläutern und Vor- und Nachteile gegeneinander abwägen. Mit den Kenntnissen der Signal- und Betriebsleittechnik können sie die wesentlichen</p>			

	baulichen und umweltrelevanten Aspekte zusammenführen. Sie sind imstande, die Grundlagen für die Entwicklung von Anlagen des Personen- und Güterverkehrs zu erläutern und solche zu planen.
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine

18.	Pflichtmodul: Geoinformationssysteme und fluviatile Prozesse	SSt	ECTS-AP
a.	VU Geoinformationssysteme	2	2,5
b.	VU Fluviatile Prozesse	2	2,5
	Summe	4	5
<p>Lernergebnis: Ad a: Studierende können Typen geographischer Information erkennen und beschreiben und GIS-Software benutzen, um einfache geoinformatische Problemstellungen zu lösen. Sie sind in der Lage, Raster- und Vektordaten zu identifizieren, Vor- und Nachteile zu benennen, und die Nutzbarkeit von Daten für verschiedene Anwendungszwecke zu beurteilen. Sie können GIS-Algorithmen auflisten und beschreiben, Netzwerkanalysen ausführen und Kartenprodukte generieren.</p> <p>Ad b: Studierende können die verschiedenen Typen von fluviatilen Verlagerungsprozessen in alpinen Gewässern und deren Charakteristika benennen, die theoretischen und empirischen Grundlagen zum Transport von Feststoffen in Gewässern erläutern und deren Anwendungsgebiete und -grenzen bzw. die mit der Anwendung solcher Berechnungsansätze verbundenen Unsicherheiten benennen. Sie können ausgewählte Ansätze und (Computer)modelle für Aufgabenstellungen zum Geschiebetransport in Gewässern anwenden und die erzielten Ergebnisse interpretieren.</p>			
Anmeldungsvoraussetzung/en: keine			

19.	Pflichtmodul: Bodenmechanik für Umweltingenieurwissenschaften	SSt	ECTS-AP
a.	VO Bodenmechanik für Umweltingenieurwissenschaften	2	2,5
b.	UE Bodenmechanik für Umweltingenieurwissenschaften	2	2,5
	Summe	4	5
<p>Lernergebnis: Ad a and b: Studierende können die wichtigsten Bodenarten unterscheiden, ihre maßgebenden physikalischen und mechanischen Eigenschaften identifizieren und die für bodenmechanische Berechnungen notwendigen Kennwerte ermitteln. Sie können die Ergebnisse der entsprechenden Labor- und Feldversuche bewerten und entscheiden, welcher Versuch die für die Bemessung notwendigen Parameter liefert. Sie können den Unterschied zwischen Steifigkeit und Festigkeit des Bodens erklären und sind in der Lage, stationäre und instationäre Grundwasserströmungen zu modellieren sowie Schadstoff- und Temperaturausbreitung im Grundwasser abzuschätzen. Sie können Brunnen dimensionieren und Filterkriterien anwenden. Sie können die Modelle zur Beschreibung der Scherfestigkeit von Böden auf Basis von Kräften erläutern und die zugehörigen Parameter korrekt wählen.</p>			
Anmeldungsvoraussetzung/en: keine			

20.	Pflichtmodul: Energieeffiziente Gebäude und Gebäudetechnik	SSt	ECTS-AP
a.	VU Energieeffiziente Gebäude	2	2,5

b.	VU Gebäudetechnik	2	2,5
	Summe	4	5
<p>Lernergebnis: Ad a: Die Studierenden können alle Einzelelemente und die wichtigsten Kriterien des energieeffizienten Bauens aufzählen, beschreiben und an Beispielen darstellen. Sie wenden das Grundwissen aus der Bauphysik, insbesondere die Energiebilanz, auf die Planungskriterien energieeffizienter Gebäude an. Anhand unterschiedlicher Bauteilanschlüsse beschreiben sie die Prinzipien des „wärmebrückenfreien Konstruierens“ und des luftdichten Bauens und nennen die bauphysikalischen und baupraktischen Gründe. Sie begründen die Notwendigkeit der kontrollierten Lüftung mit Wärmerückgewinnung, beschreiben die Funktionsweise und analysieren deren Anwendungen in verschiedenen Klimazonen. Sie klassifizieren energieeffiziente Gebäude für unterschiedliche Klimazonen und übertragen die gelernten Prinzipien, Bauteile und Einzellösungen auf funktionsfähige Gesamtlösungen, welche auf die jeweiligen Klimazonen optimiert und abgestimmt sind. Sie bewerten und vergleichen unterschiedliche Lösungen im Hinblick auf ökonomische (dynamische Wirtschaftlichkeitsrechnung), ökologische (whole life carbon assessment), energetische (Heizwärmebedarf, Heizlast) und baupraktische Kriterien (Bauzeiten, Vorfertigung, Qualitätssicherungsaufwand, Fehleranfälligkeit). Sie bewerten die normativen Grenzwerte und vereinfachten Verfahren aus wissenschaftlicher Sicht kritisch und können deren Einschränkungen, Probleme und Grenzen aufzeigen. Die Studierenden können die Prinzipien des energieeffizienten Bauens eigenständig auf Problemstellungen von Gebäuden anwenden.</p> <p>Ad b: Die Studierenden können die Prinzipien der Heizung-, Lüftung- und Klimatechnik darlegen und ihre Wechselwirkung mit dem Gebäude, dem Außenklima und der Behaglichkeit erläutern. Sie können Gebäude betreffend der Auslegung von Heizung/Lüftung und Klimatisierung analysieren. Sie können die Funktionsweise von Wärmeabgabesystemen, Heizungshydraulik und deren Komponenten sowie Wärmeerzeugern erläutern.</p>			
Anmeldungsvoraussetzung/en: keine			

21.	Pflichtmodul: Abwasser und Abfallwirtschaft	SSt	ECTS-AP
a.	VO Abwasserreinigung und Gewässergüte	2	2,5
b.	VO Abfallwirtschaft	2	2,5
c.	UE Abfallwirtschaft	2	2,5
	Summe	6	7,5
<p>Lernergebnis: Ad a: Die Studierenden können die Prinzipien der Abwasserreinigung erläutern und physikalische, chemische und biologische Prozesse erklären. Sie können Anlagenkonzepte unterscheiden, bewerten und für spezifische Anforderungen geeignete Konzepte und Reinigungsverfahren auswählen. Sie sind in der Lage, Abwasserreinigungsanlagen zu planen und zu betreiben, unter Berücksichtigung von rechtlichen Vorgaben, technischen Standards und Umweltaspekten. Die Studierenden können Schlammbehandlungsprozesse erläutern und zwischen verschiedenen Verfahren unterscheiden. Die Studierenden können die Zusammenhänge zwischen Mischwasserbewirtschaftung, Abwasserbehandlung und Gewässerqualität analysieren und Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerqualität entwickeln.</p> <p>Ad b und c: Die Studierenden können die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft erläutern und Abfall als Wertstoff definieren. Sie können geeignete Behandlungsverfahren passend zum jeweiligen Stoffstrom auswählen und bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, die Zusammenhänge und Machbarkeit von Recyclingquoten zu erläutern und kritisch zu hinterfragen. Sie wissen, welchen Beitrag die Kreislaufwirtschaft zur nachhaltigen Entwicklung leisten kann und können entsprechende Konzepte erarbeiten.</p>			

Anmeldungsvoraussetzung/en: keine
--

22.	Pflichtmodul: Umweltgeotechnik, Flussbau und Wasserkraft	SSt	ECTS-AP
a.	VO Umweltgeotechnik	2	2,5
b.	UE Umweltgeotechnik	1	1,5
c.	VU Wasserkraft	2	2,5
d.	VU Flussbau	2	2,5
	Summe	7	9
<p>Lernergebnis: Ad a und b: Studierende können typische Baugrundverbesserungsmaßnahmen (Verdichtung, Vereisung, Injektionen, Vermörtelung) beschreiben und die Modelle zur Bemessung erläutern und anwenden. Sie können den Wirkungsgrad von thermisch aktivierten Bauteilen im Boden analysieren und die für eine Berechnung notwendigen Parameter und Kennwerte ermitteln. Sie können die mechanische Wirkungsweise der Sicherung von Geländesprüngen erklären und können geeignete Nature-Based-Solutions vergleichen. Sie können die Maßnahmen zur Verringerung der Schadstoffausbreitung und der Abdichtung analysieren und hinsichtlich ihrer Wirksamkeit bewerten.</p> <p>Ad c: Studierende können die aktuellen Herausforderungen der Energiewirtschaft, unter anderem auch im Zusammenhang mit Klimawandelaspekten und der Transformation auf erneuerbare Energieformen, beschreiben und dabei die Rolle der Wasserkraft darlegen. Sie können die mit der Errichtung von Fluss- und Talsperren verbundenen wirtschaftlichen Effekte sowie deren Einfluss auf Abflussregime und Sedimentkontinuum beschreiben und in diesem Zusammenhang weiters die An- und Herausforderungen einer ökologisch verträglichen Wasserkraftnutzung beschreiben</p> <p>Ad d: Studierende können die verschiedenen Flusstypen bzw. die verschiedenen Lauf- und Sohlformen benennen und die verschiedenen Typen von fluviatilen Verlagerungsprozessen in alpinen Gewässern und deren Charakteristika beschreiben. Sie können die wesentlichen und typischen flussbaulichen Maßnahmen (aus der Historie und aktuell) benennen und deren Auswirkung auf das Flusssystem beschreiben. Darüber hinaus können sie die flussbaulichen Herausforderungen bei der Gewährleistung eines entsprechenden Schutzstatus vor Hochwässern und der gleichzeitigen Erhaltung des natürlichen Zustandes in den Gewässern benennen.</p>			
Anmeldungsvoraussetzung/en: keine			

Kommentiert [FB3]: In der Tabelle steht VO statt VU, was ist richtig?

Kommentiert [BS4R3]: Hierbei handelt es sich um eine VU

Kommentiert [FB5]: Hier das gleiche

Kommentiert [BS6R5]: Hierbei handelt es sich um eine VU

23.	Pflichtmodul: Projektmanagement, Inwertsetzung und Recycling	SSt	ECTS-AP
a.	VO Projektmanagement und interdisziplinäres Planen	2	2,5
b.	VO Inwertsetzung und Recycling	2	2,5
	Summe	4	5
<p>Lernergebnis: Ad a: Studierende können die grundlegenden Prinzipien des Projektmanagements und der Projektsteuerung benennen und auf die Planung, Überwachung und Steuerung von Bauprojekten anwenden. Sie können die fünf Phasen eines Bauprojekts (Entwicklung, Planung, Ausführungsvorbereitung, Ausführung, Abschluss) anhand von Leistungs- und Vergütungsmodellen erläutern und die Aufgaben einer Generalplanerin oder eines Generalplaners für Hoch- und Tiefbau beschreiben. Sie sind in der Lage, Methoden zur Optimierung von Bauabläufen sowie zur Prüfung von Leistungsverzeichnissen und Planunterlagen zu benennen und zu beurteilen.</p>			

	<p>Sie können die baubezogenen Rollen und Aufgaben der Projektsteuerung, des Projektmanagements und der örtlichen Bauaufsicht nach geltendem Recht beschreiben und diese in der Kosten-, Termin- und Qualitätsverfolgung sowie der Qualitätssicherung unter Einbeziehung von Nachhaltigkeitsaspekten sowie der Methoden des Claim- und Anticlaimit- Managements beurteilen. Sie können die Zusammenhänge der integralen Planungsprozesse beschreiben und effektive und effiziente Kosten- und Terminplanungen für Bauprojekte entlang der Projektphasen nach aktuellem Recht bzw. nach Leistungs- und Vergütungsmodellen umsetzen. Sie können die Herausforderungen des interdisziplinären Arbeitens analysieren und effektive Kommunikations- und Zusammenarbeitsmethoden entwickeln und umsetzen, um erfolgreich und interdisziplinär unter Einbeziehung digitaler Methoden in Teams zu arbeiten und eine reibungslose Kommunikation und Kooperation zwischen allen Projektbeteiligten zu organisieren.</p> <p>Ad b: Studierende können den Lebenszyklus von Werkstoffen des Bauwesens (insbesondere Metalle, Ziegel, Beton und Asphalt) beschreiben und den Weg von der Herstellung und Verwendung bis hin zur Entsorgung bzw. Wiederverwendung und Recycling darlegen. Sie können Methoden zur Untersuchung, Klassifizierung und Aufbereitung von Abbruch- bzw. Aushub-/Ausbruchmaterial beschreiben und die Möglichkeiten, Limitationen und den erforderlichen Aufwand dieser Methoden einschätzen. Sie können die gesetzlichen und normativen Rahmenbedingungen im Kontext der Inwertsetzung und des Recyclings darlegen und diese Kenntnisse auf ausgewählte Fragestellungen anwenden. Sie können gängige Schad- und Störstoffe auflisten und Methoden und Herangehensweisen für ihren Nachweis durch geeignete Analysemethoden erklären. Sie können Methoden zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks und zur Durchführung von Lebenszyklusanalysen für Baustoffe bzw. Baukonstruktionen anwenden und die erhaltenen Ergebnisse im Hinblick auf ihre Nachhaltigkeit bewerten.</p>
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine

24.	Pflichtmodul: Seminar mit Bachelorarbeit	SSt	ECTS-AP
a.	SE Seminar mit Bachelorarbeit	1	1+9
	Summe	1	10
	<p>Lernergebnis: Die Studierenden sind in der Lage, eine selbstständige schriftliche Arbeit zu einer eingegrenzten Fragestellung aus dem Bereich der Umweltingenieurwissenschaften fertigzustellen, die den Anforderungen guter wissenschaftlicher Praxis entspricht. Sie können relevante Literatur recherchieren und auf dieser Basis diskutieren und analysieren. Sie können die Ergebnisse ihrer Arbeit zielgruppenorientiert kommunizieren.</p>		
	Anmeldungsvoraussetzung/en: positive Absolvierung der Studieneingangs- und Orientierungsphase und Nachweis des Studienerfolges über mindestens 90 ECTS aus den Modulen 1-23.		

- (2) Es sind Lehrveranstaltungen aus den Modulen 25 und/oder 26 im Umfang von insgesamt 30 ECTS-AP zu absolvieren oder ein Wahlpaket der Universität Innsbruck:

25.	Wahlmodul: Interdisziplinäre Kompetenzen	SSt	ECTS-AP
	<p>Es können Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 30 ECTS-AP nach Maßgabe freier Plätze aus dem interdisziplinären und zusätzlichen Angebot der Universität Innsbruck und den Curricula der an der Universität Innsbruck eingerichteten Bachelor- oder Diplomstudien frei gewählt werden. Es wird empfohlen, auch Lehrveranstaltungen aus dem Bereich Gender Studies, Frauen- und Geschlechterforschung zu absolvieren, wie z.B.</p>		30

	Genderaspekte für technische Wissenschaften und Naturwissenschaften.		
	Summe		30
	Lernergebnis: Abhängig von der eigenverantwortlich getroffenen Auswahl an Lehrveranstaltungen oder Modulen, verfügen die Studierenden über individuell unterschiedliche zusätzliche Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen. Sie sind in der Lage, Bezüge zum eigenen Studium herzustellen.		
	Anmeldungsvoraussetzung/en: positive Absolvierung der Studieneingangs- und Orientierungsphase und die Erfüllung der in den jeweiligen Curricula festgelegten Anmeldungsvoraussetzungen.		

26.	Wahlmodul: Vertiefung Umweltingenieurwissenschaften	SSSt	ECTS-AP
a.	EX Exkursionen	2	2,5
b.	SE Laborpraktika	2	2,5
c.	VU Klimawandel und Klimawandelanpassung	2	2,5
d.	SE Interdisziplinäres Projekt	1	2,5
e.	VU Fernerkundung und Photogrammetrie	2	2,5
f.	VU Biobasierte Baustoffe	2	2,5
g.	VU Energiesysteme im Zeichen der Energiewende	2	2,5
	Summe	13	17,5
	Lernergebnis: Je nach Wahl: Ad a: Die Studierenden gewinnen durch die Exkursion praxisnahe Einblicke in reale Projekte und deren Umsetzung und können diese Erfahrungen mit den theoretischen Konzepten ihrer Ausbildung verknüpfen. Sie können sich an praxisrelevante technische, rechtliche und organisatorische Aspekte erinnern. Zudem erlangen die Studierenden durch die Exkursion die Fähigkeit zum Austausch mit Fachleuten. Ad b: Die Studierenden können wesentliche Labortechniken aufzählen und ausgewählte Laborversuche durchführen, auswerten, dokumentieren und interpretieren. Sie können die Versuchsergebnisse anhand der zugrundeliegenden theoretischen Modellvorstellungen beurteilen. Ad c: Die Studierenden können die Ursachen, Treiber und Auswirkungen des Klimawandels sowie Maßnahmen zur Mitigation und Adaption erläutern. Sie sind in der Lage, verschiedene Klimamodelle und Emissionsszenarien zu beschreiben und deren Ergebnisse zu interpretieren. Sie können die Hauptquellen der Treibhausgasemissionen identifizieren und die Auswirkungen des Klimawandels wie Starkregen, Dürren, Hitzewellen, Überflutungen und andere Naturgefahren auf Mensch und Umwelt analysieren. Sie können Notwendigkeit und Potentiale technischer und anderer Anpassungsstrategien, politische Maßnahmen zur Reduktion von Emissionen sowie Szenarien zur Energiewende auf internationaler, nationaler und regionaler Ebene bewerten. Die Studierenden können relevante Datenquellen zum Klimawandel finden und für wissenschaftliche Analysen nutzen. Ad d: Studierende können komplexe Problemstellungen aus verschiedenen fachlichen Perspektiven untersuchen und dadurch innovative Lösungen entwickeln. Sie stärken ihre Fähigkeiten zur Teamarbeit und Kommunikation. Sie können unterschiedliche Methoden und Ansätze integrieren und ihre Ergebnisse klar und strukturiert präsentieren. Sie können die Relevanz interdisziplinärer Ansätze für die Praxis beurteilen.		

Kommentiert [FB7]: Die Kurse sind immer mit „und“ getrennt, das muss dann hier noch abgesprochen werden oder?

	<p>Ad e: Studierende können die Methoden der Erdbeobachtung beschreiben, sie können die geometrischen und physikalischen Grundlagen auflisten und interpretieren. Sie sind in der Lage, 3D-Rekonstruktionen aus Fotos zu produzieren und können die Automatisierung in der Photogrammetrie beschreiben. Sie können die Eigenschaften unterschiedlicher Fernerkundungssensoren vergleichen, Satellitenbahnparameter erklären und die Nutzbarkeit von Fernerkundungsdaten einschätzen. Sie können die wichtigsten Datenquellen benutzen und die Qualität der Daten evaluieren.</p> <p>Ad f: Studierende können die Zusammensetzung und Herstellungsverfahren von biobasierten Baustoffen (Holz, Naturfasern, Biopolymere, Verbundwerkstoffe) einschließlich der Gewinnung der Ausgangsstoffe (Anbau, Ernte und Aufbereitung) darlegen. Sie können im Sinne der kaskadischen Nutzung die Qualität biobasierter Ausgangsstoffe bewerten und klassifizieren sowie Zusammenhänge zwischen der Qualität und möglicher Anwendungen herstellen. Sie können die spezifischen Eigenschaften von biobasierten Baustoffen sowie deren Verwertbarkeit/Rezyklierfähigkeit nach der Nutzungsdauer beschreiben. Sie können die Einflüsse veränderlicher Umweltbedingungen wie Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf das Materialverhalten beschreiben und experimentelle Methoden für deren Charakterisierung erklären. Sie sind in der Lage, die Dauerhaftigkeit dieser Baustoffe in Bezug auf thermische/chemische und biologische Angriffe zu beurteilen. Sie können die experimentellen Methoden zur Bewertung der Dauerhaftigkeit durchführen sowie Methoden zur Verbesserung der Dauerhaftigkeit biobasierter Baustoffe auflisten. Sie können den Aspekt der Variabilität von Materialeigenschaften biobasierter Rohstoffe darlegen sowie Maßnahmen – insbesondere Sortierung, messtechnische Erfassung/Prozessüberwachung – zur Reduktion der gegebenen Variabilität beschreiben. Sie können die Leistungsfähigkeit gängiger biobasierter Baustoffe erklären und darauf aufbauend ihre Einsatzmöglichkeiten bewerten.</p> <p>Ad g: Die Studierenden können die physikalischen Zusammenhänge für die Energie erläutern, die historische und heutige Bedeutung der Energie darlegen sowie die Auswirkung der fossilen Energieträger auf die Abhängigkeit von Staaten untereinander und die Auswirkungen auf den Klimawandel bewerten. Sie können Energiebilanzen von Ländern lesen und analysieren. Sie können die Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesellschaft beurteilen und damit den Ausstieg aus fossilen Energieträgern begründen. Sie können die Potentiale an erneuerbaren Energieträgern und ihre jeweiligen Einsatzmöglichkeiten abschätzen. Sie können die jeweiligen Randbedingungen zukünftiger Energieszenarien darlegen und die Stimmigkeit der angenommenen Potentiale an erneuerbaren Energieträgern, der Reduktion des Energiebedarfs, des Einsatzes von erneuerbaren Energieträgern und der dafür eingesetzten Technologien abschätzen.</p>
	<p>Anmeldungsvoraussetzung/en: keine</p>

§ 9 Bachelorarbeit

- (1) Es ist eine Bachelorarbeit im Rahmen des Pflichtmoduls „Seminar mit Bachelorarbeit“ im Umfang von 9 ECTS-AP zu verfassen.
- (2) Die Bachelorarbeit muss bis zum Abschluss der Lehrveranstaltungen in schriftlicher Ausfertigung und/oder in der von der Universitätsstudienleiterin bzw. dem Universitätsstudienleiter festgelegten elektronischen Form eingereicht werden.

§ 10 Prüfungsordnung

- (1) Ein Modul wird durch die positive Beurteilung seiner Lehrveranstaltungen abgeschlossen.

- (2) Die Leistungsbeurteilung der Module erfolgt durch Lehrveranstaltungsprüfungen. Lehrveranstaltungsprüfungen dienen dem Nachweis der Kenntnisse und Fertigkeiten, die durch eine einzelne Lehrveranstaltung vermittelt wurden, wobei
1. bei nichtprüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen die Beurteilung aufgrund eines einzigen mündlichen oder schriftlichen Prüfungsaktes am Ende der Lehrveranstaltung erfolgt. Die Lehrveranstaltungsleiterin bzw. der Lehrveranstaltungsleiter hat vor Beginn des Semesters die Prüfungsmethode bekanntzugeben.
 2. bei prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen die Beurteilung aufgrund von mindestens zwei schriftlichen, mündlichen und/oder praktischen Beiträgen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer erfolgt. Die Lehrveranstaltungsleiterin bzw. der Lehrveranstaltungsleiter hat vor Beginn des Semesters die Prüfungsmethode und die Beurteilungskriterien bekanntzugeben.
- (3) Für Module und Lehrveranstaltungen, die aus anderen Studien gewählt werden, gilt die Prüfungsordnung jenes Curriculums, aus dem sie übernommen sind.

§ 11 Akademischer Grad

An Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Umweltingenieurwissenschaften wird der akademische Grad „Bachelor of Science“, abgekürzt „BSc“, verliehen.

§ 12 Inkrafttreten

Dieses Curriculum tritt mit 1. Oktober 20 in Kraft.²

Für die Curriculum-Kommission:
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Christoph Adam

Für den Senat:
Univ.-Prof. Mag. Dr. Walter Obwexer