

HTW
B
G I

Hochschule Konstanz
Fakultät Bauingenieurwesen

URB SPO 2023

Studiengang

Umwelttechnik und
Ressourcenmanagement
Bachelor of Engineering (B.
Eng.)

www.htwg-konstanz.de/urb

R

MODULHANDBUCH

Umwelttechnik und Ressourcen- management (B. Eng.)

Verbindliche Rechtsgrundlage:

Studien- und Prüfungsordnung in der Fassung vom 13.06.2023 (SPO Nr.4)
Studienprüfungsordnung für die Bachelorstudiengänge (SPOBa) vom 12.07.2016

B

Gültig ab WS 2023/24

Modul 1	Schlüsselqualifikation I			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. R. Kemmler	WS	Mo1	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	12	90 h	60 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	PM	1	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Modulteilprüfung (MTP)		SP, SP, SP, SP, SP, SP	
Zusammensetzung der Endnote	☐ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☒ Sonstiges: bestehen aller unbenoteter Modul(teil)prüfungen			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: <u>KdG = Konsolidierung der Grundlagen</u> Die Studierenden beherrschen die für das Grundstudium notwendigen Grundlagen an der Schnittstelle zwischen Schule und Hochschule in den Bereichen Mathematik, Physik, Chemie, Rhetorik, Präsentationstechnik und Englisch. Die Belegung der Fächer erfolgt auf Empfehlung der Fakultät. Die Empfehlung berücksichtigt die individuellen Vorkenntnisse der Studierenden. Jeder Studierende hat mindestens 4 ECTS aus den angebotenen Fächern zu belegen.
	Methodische Kompetenzen: Studierende müssen sich oft viel neues Wissen in kurzer Zeit einprägen und komplexe Zusammenhänge verstehen. Die Stoffmenge nimmt schnell zu, so dass Sie den Lernstoff von Beginn an selbständig strukturieren können. Das Lernen im Studium bietet Ihnen die Chance, sich weiterzuentwickeln und Neues mitzunehmen, um später eigenständig Fragestellungen im Beruf lösen zu können. Studierende sind in der Lage neue Lernmethoden routiniert anzuwenden und sich effektiv in neue Themen einzuarbeiten. Fächerübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden erkennen die Wichtigkeit der Teamarbeit in Studium und Beruf. Sie besitzen erste Kompetenzen, um den Anforderungen einer vernetzten, globalen Arbeitswelt gewachsen zu sein. Sie können sich in einem internationalen Umfeld bewegen und besitzen die Grundlagen zur Arbeit in multinationalen Teams. Im Studium werden selbstorganisiertes und selbstgesteuertes Lernen vorausgesetzt. Die Studierenden planen, gestalten und bewerten den eigenen Lernprozess selbständig, auch wenn manches noch durch die Dozent/innen vorgegeben ist. Sie können verschiedene Arbeits- und Lerntechniken einsetzen und sind in der Lage, eigene Strategien für ein erfolgreiches Studium zu entwickeln. Die Studierenden verfügen über vertiefte kommunikative Kompetenzen entsprechend Niveau B 2 des europäischen Referenzrahmens. Sie haben eine zunehmende Sicherheit in der englischen Sprache erreicht und ihre idiomatische Ausdrucksfähigkeit im Technik- und Wirtschaftskontext verbessert. Die Studierenden sind in der Lage an englischsprachigen Besprechungen und Sitzungen aktiv teilzunehmen und Präsentationen zu halten.

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☒ Labor ☐ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	--

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
--------------------	-----	-----	------	------------

KdG Englisch Prof. Dr. R. Kemmler	V, Ü	2	2	This course provides first semester civil engineering (BIB) students with a revision and consolidation of basic grammatical structures in English. Participants also develop the four key language skills (reading, speaking, listening and writing) to prepare them for their compulsory English Communication course in the second semester. Students learn and practice the functional language (phrases) required to carry out discussions, give short presentations and solve problems in professional and general situations. Technical English terminology and phrases for the construction industry are also introduced. Regular attendance and completion of the assigned tasks are mandatory.
KdG Chemie Prof. Dr. R. Kemmler	V, Ü	2	2	- Stoffe, Stoffeigenschaften, Aggregatzustände, Stoffe mischen und trennen - Stoffe und Teilchen, Teilchenmodelle, der Aufbau der Atome - Das Periodensystem der Elemente - Chemische Reaktionen, chemische Formeln, die Reaktionsgleichung - Quantitative Aspekte chemischer Reaktionen - Säure-Basen-Reaktionen, pH-Wert - Redoxreaktionen - Organische Chemie, organische Stoffklassen - Chemisches Rechnen
KdG Mathematik Prof. Dr. R. Kemmler	V, Ü	2	2	1. Funktionen: - Grundlegende Begriffe - Elementare Funktionen - Eigenschaften - Graphische Darstellung 2. Differentialrechnung: - Grundlegende Begriffe - Ableitungsregeln - Graphische Differentiation - Kurvendiskussion (analytisch und graphisch) - Bestimmung ganzrationaler Funktionen mit bestimmten Eigenschaften
KdG Physik Prof. Dr. R. Kemmler / J. Sum	V, Ü	2	2	- Ordnung physikalischer Größen: SI-Basisgröße / abgeleitete Größe; Vektoren / Skalare; extensiv / intensiv; Erhaltungsgröße / nicht Erhaltungsgröße - Umgang mit physikalischen Größen und Einheiten - Erkennen von und arbeiten mit Proportionalitäten - Koordinatensysteme - Modellbildung einfacher Systeme und Abschätzen von Größen. Bewusstes Verwenden sinnvoller Näherungen - Rechnen ohne Taschenrechner: Überschlagsrechnung, erkennen von Größenordnungen - Physikalisch argumentieren und schlussfolgern - Unterscheiden von Naturgesetzen und empirischen Näherungsgesetzen; Erkennen von Grenzen der Anwendbarkeit; Definitionsgleichungen und Zwangsbedingungen - Umgang mit Messreihen und Darstellung in Diagrammen; Analyse der Messunsicherheit; - Lesen und interpretieren von Diagrammen - Kinematik: Zusammenhang von Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung. Interpretation eines v-t-Diagrammes. Translation und Rotation.

KdG Wissenschaftliches Schreiben Prof. Dr. R. Kemmler / B. Rothstein	V, Ü	2	2	- Fähigkeit zum persönlichen Selbst- und Zeitmanagement entwickeln (individuelle Studienplanung) - Wichtigkeit der Teamarbeit für Studium und Beruf erkennen - Prinzipien von Teamarbeit anhand von Übungen und Reflexion erlernen - Fähigkeit zum effektiven und effizienten Wissenserwerb entwickeln - Fähigkeit zur Strukturierung von Aufgaben entwickeln - Arbeitsergebnisse professionell präsentieren - Anforderungen an schriftliche wissenschaftliche Arbeiten kennen und anwenden - Präsentieren von wissenschaftlichen Ergebnissen - Zu den genannten Lehrinhalten werden theoretische Kenntnisse und praktische Techniken vermittelt und geübt
Globale Umweltprobleme Prof. Dr. R. Kemmler / B. Rothstein	V, Ü	2	2	- Probleme in den Bereichen, Wasser, Luft und Boden - Urbane Wende - Prinzipien des Umweltschutzes - Marktversagen - Instrumente der Umweltpolitik

Literatur/Medien			
Sprache	Deutsch/Englisch	Zuletzt aktualisiert	08.12.2024

Modul 2	Schlüsselqualifikation II			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
B. Rothstein	WS	Mo2	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	5	75 h	75 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	PM	1	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	Englisch B2 Niveau des europäischen Referenzrahmens für Sprachen
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: nahezu sämtliche Module des Bachelorstudiengangs Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Modulteilprüfung (MTP)	M20	SP, SP	
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☒ Sonstiges: Erfolgreiche Teilnahme (Referat, Hausarbeit, Präsentation anerkannt)			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Aufbauend auf den Grundlagen der englischen Sprache (B2 des Europäischen Referenzrahmens für Sprachen) erlernen die Studierenden die Terminologie des bautechnischen und energiewirtschaftlichen Englisch. - Zusätzlich verbessern die Studierenden ihre allgemeinsprachlichen Fähigkeiten. Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, sich in Fachgesprächen in englischer Sprache kompetent auszudrücken. - Die Studierenden lernen die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens an einem konkreten Projekt aus dem Bereich Umwelt und Ressourcen. Methodische Kompetenzen: - Die Studierenden erstellen einen englischsprachigen Vortrag zu einem bautechnischen Thema und tragen ihn frei sprechend vor und können Fragen aus dem Publikum beantworten. Dazu wird eine ca. 15-minütige Präsentation mit medialer Unterstützung ausgearbeitet. - Die Studierenden verfassen als Gruppenarbeit eine ca. 30-seitige wissenschaftliche Hausarbeit, die den formalen Anforderungen der guten wissenschaftlichen Praxis entspricht. Fächerübergreifende Kompetenzen: Den Studierenden wird gleich zu Beginn des Studiums die grundlegenden Schlüsselqualifikationen und Fachterminologie verdeutlicht, so dass diese im späteren Studium angewandt werden können.
----------------------	---

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☒ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	--

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
--------------------	-----	-----	------	------------

Wissenschaftliches Schreiben B. Rothstein	V, Ü, W	3	3	- Fähigkeit zum persönlichen Selbst- und Zeitmanagement entwickeln (individuelle Studienplanung) - Wichtigkeit der Teamarbeit für Studium und Beruf erkennen - Prinzipien von Teamarbeit anhand von Übungen und Reflexion erlernen - Fähigkeit zum effektiven und effizienten Wissenserwerb entwickeln - Fähigkeit zur Strukturierung von Aufgaben entwickeln - Arbeitsergebnisse professionell präsentieren - Anforderungen an schriftliche wissenschaftliche Arbeiten kennen und anwenden - Präsentieren von wissenschaftlichen Ergebnissen - Zu den genannten Lehrinhalten werden theoretische Kenntnisse und praktische Techniken vermittelt und geübt.
English Communication (EN) B. Rothstein	V, Ü	2	2	- Wiederholen der grundlegenden grammatischen Strukturen. - Verfassen kurzer Texte, z.B. um technische Innovation, technische Anforderungen oder technische Probleme zu beschreiben rund um die Themenfelder: städtische Wasserwirtschaft, konventionelle Stromerzeugung, erneuerbare Energie - Grundlegende Terminologie und Sprechfähigkeit in Situationen von Ingenieuren. - Vermittlung und aktives Üben von Wortschatz und Phrasen für berufliche Sprechsituationen (Diskutieren, Vorschläge machen, Problemlösungen erarbeiten, usw.) - Grammatische Strukturen in den jeweiligen Kontexten.

Literatur/Medien	English Communication: - Cambridge English for Engineering (Ibbotson) - English Grammar in Use (Murphy) Wissenschaftliches Schreiben: - Franck, N. (2022): Wissenschaftsdeutsch. gute Texte schreiben. ein Übungsbuch. Brill Schöningh. Paderborn. - Herfurth, S. (2023) Wissenschaftliches Schreiben in den MINT-Fächern. der Schreibratgeber für alle Texte im Studium. expert Verlag. Tübingen. - Heister, W. (2023): Studieren mit Erfolg – Prüfungsvorbereitung – wissenschaftliches Arbeiten – Selbstmanagement. Schäffer-Poeschel Verlag. Freiburg - Kornmeier, M. (2018): Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation. 8. Auflage. UTB. Göttingen.		
Sprache	Deutsch/Englisch	Zuletzt aktualisiert	

Modul 3	Mathematik I			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. S. Michaelsen	WS	Mo3	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	5	75 h	75 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	PM	1	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Mathematik 2 (URB) Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: Technische Mechanik 1

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Moduleilprüfung (MTP)	K90		SP
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Moduleilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse, Fertigkeiten und Denkweisen der höheren Mathematik, die für andere Vorlesungen und die Tätigkeit eines Wirtschaftsingenieurs grundlegend sind. Methodische Kompetenzen: Anhand von Beispielen mit Bezug zu anderen Lehrveranstaltungen haben sie die Anwendung mathematischer Methoden geübt. Fächerübergreifende Kompetenzen: - Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zur Interpretation und zur kritischen Diskussion mathematischer Ergebnisse. - Die Studierenden sind in der Lage, sich in weiterführende mathematische Gebiete einzuarbeiten.
----------------------	--

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ E-Learning ☒ Sonstiges: Tutorium
----------------------	---

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Mathematik 1 Prof. Dr. S. Michaelsen	V, Ü	5	5	- Vektorrechnung - Funktionen - Differentialrechnung - Integralrechnung

Literatur/Medien	<u>Mathematik1</u> - Fetzer, A.; Fränkel, H.: Mathematik 1, Lehrbuch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge, 11. Auflage, Verlag Springer Vieweg, 2012 - Fetzer, A.; Fränkel, H.: Mathematik 2, Lehrbuch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge, 7. Auflage, Verlag Springer Vieweg, 2012 - Rjasanowa, K.: Mathematik für Bauingenieure 1, 2. Auflage, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2016		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	23.01.2024

Modul 4	Mechanik der Tragwerke			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. A. Michalski	WS	Mo4	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	4	60 h	90 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	PM	1	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Modulteilprüfung (MTP)	K90		SP
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachkompetenz: Es werden die physikalischen Zusammenhänge vermittelt, welche für die mechanisch orientierten Ingenieursfächer als theoretische Basis dienen. Des Weiteren wird die Notwendigkeit des mathematischen Verständnisses zur Formulierung und Lösung mechanischer Modelle aufgezeigt. Die Studierenden beherrschen die folgenden methodischen Grundlagen zur Dimensionierung einfacher Tragwerke - Axiome der Mechanik - Gleichgewicht in der Mechanik - Zusammenhang zwischen äußerer Wirkung und innerer Reaktion Methodenkompetenz: Die Studierenden können: - bereitgestellte mathematische Hilfsmittel einsetzen und in Kombination mit der Fachliteratur die Aufgabenstellungen Mechanik der Tragwerke selbständig bearbeiten und lösen - Reale Tragwerke und Belastungen auf einfache, geeignete statische Modelle reduzieren, diese analysieren und berechnen. - Studierenden können mechanisch orientierte Fragestellungen bearbeiten und weisen das Verständnis für die entsprechenden Ingenieursfächer auf. Fächerübergreifende Kompetenzen: - Fragestellungen und einfache Aufgabenstellungen aus der Mechanik der Tragwerke kommunikativ und kooperativ im Team bearbeiten und den Lösungsweg/Ergebnisse diskutieren - unterschiedliche Sichtweisen und Interessen der anderen Kursteilnehmer*innen reflektieren und berücksichtigen ihre Lösungswege und Ergebnisse zielgerichtet darstellen und präsentieren
----------------------	--

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☒ E-Learning ☒ Sonstiges: Tutorium
----------------------	--

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
--------------------	-----	-----	------	------------

Mechanik der Tragwerke Prof. Dr. A. Michalski	V, Ü	4	5	Einführung in die Mechanik: - Axiome, Definitionen und Prinzipien, Kraft als Vektor - Zentrale Kraftsysteme in der Ebene - Nicht-Zentrale Kraftsysteme in der Ebene - Lagertypen und Bindungselemente, Lagerreaktionen und Bindungskräfte für ebene mehrteilige Tragwerke Fachwerke: - Aufbau statisch bestimmter Fachwerke - Berechnungsverfahren für ebene Fachwerke Balkentragwerke: - Schnittgrößen für ebene Balken. Funktionsverläufe von Schnittgrößen und deren Extrema Grundlagen für die Bemessung von Tragwerken: - Werkstoffe für Tragkonstruktionen und deren charakteristische Eigenschaften - Zug und Druck in Stäben, Einführung von Spannungen und Dehnungen - Balkenbiegung: Berechnung von Spannungen für Einachsige Biegung bei symmetrischen Querschnitten, Flächenträgheitsmomente
---	------	---	---	--

Literatur/Medien	- Gross / Hauger / Schröder / Wall: Technische Mechanik 1, Springer Vieweg - Gross / Hauger / Schröder / Wall / Rajapakse: Engineering Mechanics 1, Springer - Russel C. Hibbeler: Technische Mechanik 1, Pearson		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	27.12.2023

Modul 5	Nachhaltigkeit I			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. M. Sippel	WS	Mo5	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	4	60 h	90 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	PM	1	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Nachhaltigkeitsorientierte BWL in Mo 11, Mo 17 Projektmanagement, Mo 39 Nachhaltigkeit 2 Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Modulteilprüfung (MTP)	SP		
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Breites Verständnis aktueller globaler Nachhaltigkeits Herausforderungen - Kritisches Verständnis und Bewertung ausgewählter Lösungsansätze in unterschiedlichen Handlungsfeldern - Verständnis der Rolle und Handlungsmöglichkeiten verschiedener Akteure (technologisch, gesellschaftlich, unternehmerisch und politisch) - Erkennen, wie bei Veränderungsprozessen der Großen Transformation die Ebene des Einzelakteurs mit der Ebene des strukturellen Rahmens (Gesetze, etc.) in Beziehung stehen – und Handlungsmöglichkeiten für Einzelakteure auf beiden Ebenen entwickeln und anwenden können (Footprint und Handprint) - Denken mit Reichweite (von lokal bis global und auch zeitlich) Methodische Kompetenzen: - Kompetenz zur Durchführung und Auswertung eines eigenen Nachhaltigkeitsexperiments - Analyse und Bewertung von Lösungsansätzen, z.B. im Hinblick auf Wesentlichkeit („Big Points“) und Handlungsebenen („Footprint“ und „Handprint“) Fächerübergreifende Kompetenzen: - Ermutigung zur Entwicklung einer eigenen Haltung zu den der Nachhaltigkeit zugrundeliegenden Werten (z.B. inter- und intragenerationelle Gerechtigkeit) und zum Eintreten für diese Werte - Selbstmotivation zum Einsatz der erworbenen fachlichen und methodischen Kompetenzen im eigenen Handeln, gefördert durch Erlebnisse der Selbstwirksamkeit („Lernen mit Kopf, Herz und Hand“) - Hoffnung und Handlungswille selber gestaltend zu den aktuellen Veränderungsprozessen beitragen zu können und zu wollen.
----------------------	--

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☒ Workshop/Seminar ☒ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	---

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
--------------------	-----	-----	------	------------

Nachhaltige Entwicklung Prof. Dr. M. Sippel	V, Ü, PJ	4	5	- Aktuelle Herausforderungen (z.B. Klimakrise, Anthropozän, Planetary Boundaries, Nachhaltige Entwicklung) - Nachhaltige Entwicklung (Modelle, Dimensionen, Strategien der Effizienz, Konsistenz, Suffizienz), Große Transformation - Konkrete Lösungsansätze in unterschiedlichen Bereichen (z.B. Handlungsfelder wie Energie, Mobilität, Gebäude und Städte; z.B. lokal bis global) - unterschiedliche Akteure wie Politik, Zivilgesellschaft, Unternehmen, Individuum - verschiedene Interventionsarten wie kulturell, politisch-institutionell, ökonomisch, technologisch
---	----------------	---	---	---

Literatur/Medien	- Pufé, I., 2017. Nachhaltigkeit. Utb - Mehr Demokratie e.V. & BürgerBegehren Klimaschutz (Hrsg.). 2020. Handbuch Klimaschutz. Wie Deutschland das 1,5-Grad-Ziel einhalten kann. Basiswissen, Fakten, Maßnahmen. - Anlass- und themenbezogen: Aktuelle Studien, Artikel und Reports (z.B. Zeitschriftenartikel, UBA-Publikationen, UN-Organisationen, Potsdam Institut für Klimafolgenforschung, Klimafakten.de / Skeptical Science)		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	10.01.2024

Modul 6	Umweltwissenschaften			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
B. Rothstein	WS	Mo6	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	5	75 h	75 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	PM	1	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: Angewandtes Ressourcenmanagement I + II

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K60		
	Modulteilprüfung (MTP)			SP
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Die Studierenden gewinnen ein klimatologisches und geomorphologisches Grundverständnis über Prozesse, die das Klima und die Landschaftsformen auf globaler und regionaler Ebene beeinflussen. - Die Studierenden können klimarelevante Daten interpretieren und kennen die wichtigsten Strategien zur Milderung des Klimawandels sowie zur Klimaanpassung. - Die Studierenden erlangen ein Verständnis von Umweltprozessen und -gefahren. Methodische Kompetenzen: - Die Studierenden haben Kenntnisse zu wissenschaftlichen Methoden und Techniken zur Untersuchung von Umweltproblemen aus dem Bereich der Klimatologie und Geomorphologie - Die Studierenden sind in der Lage klimatologische Daten zu interpretieren. Fächerübergreifende Kompetenzen: - Die Studierenden haben die Fähigkeit zur klaren und präzisen Kommunikation von Umweltproblemen an verschiedene Zielgruppen. - Die Studierenden haben erste Erfahrungen zur interdisziplinären Zusammenarbeit gesammelt, um Lösungen zu komplexen Umweltproblemen zu finden. - Die Studierenden haben ihr Nachhaltigkeitsbewusstsein (weiter-)entwickelt.
----------------------	--

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☐ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	--

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
--------------------	-----	-----	------	------------

Geowissenschaften B. Rothstein	V	4	4	- Einführung in die Physische Geographie Klimatologie: - Das Klima in seinen Raum- und Zeitdimensionen - Erddimensionen und Beleuchtungsklimazonen - Die Sonne als Energiequelle und Ableitung des solaren Klimas - Die Atmosphäre, ihre Zusammensetzung und Gliederung - Die solaren Strahlungsströme unter dem Einfluss der Atmosphäre - Die terrestrischen Strahlungsströme und der Treibhauseffekt der Atmosphäre - Die Strahlungsbilanz – lokal, regional und global - Tages- und Jahresgänge der Energiebilanz an der Erdoberfläche - Lufttemperatur und Temperaturverteilung in der Atmosphäre - Der Luftdruck, seine Messung und Darstellung - Horizontale Luftdruckunterschiede und Entstehung von Wind - Der Wasserdampf in der Atmosphäre - Vertikale Luftbewegungen und ihrer Konsequenzen - Wolken und Niederschlag - Makroklima: Die Allgemeine Zirkulation der Atmosphäre und die klimatische Gliederung der Erde - Klimatypen, Klimaklassifikation, Klimadiagramme - Synoptische Darstellungen des Wetters - Lokale Winde und Windsysteme Geomorphologie: - Geomorphologie, Grundanschauungen und Gliederung - Geologische Grundlagen, endogene Dynamik und Strukturformen - Minerale und Gesteine - Verwitterung - Gravitative Massenbewegungen - Fluviale Prozesse und Formen - Glaziale Prozesse und Formen - Periglaziale Prozesse und Formen - Karst - Äolische Prozesse und Formen - Litorale Prozesse und Formen
Klimawandel B. Rothstein	V	1	1	- Strahlungshaushalt, Treibhauseffekt - Natürliche und anthropogene Klima beeinflussende Faktoren - Klimawandel – Was wissen wir wirklich? - Klimamodellierung - Klimawandel in Deutschland - Klimawandel in Baden-Württemberg - Weitere Auswirkungen des Klimawandels - Klimaschutz (Mitigation) - Schutz vor Klima (Adaptation)

Literatur/Medien	Klimatologie und Klimawandel: - Vorlesungsbegleitender Foliensatz - Goudie, A. (2014): Physische Geographie. Springer. Heidelberg. - Häckel, H. (2021): Meteorologie. UTB. Paderborn. - Kuttler, W. (2013): Klimatologie. 2. Auflage. UTB. Paderborn. - Liljequist, G.H. et al. (2013): Allgemeine Meteorologie. Vieweg. Braunschweig. - Schönwiese, C.-D. (2020): Klimatologie. UTB. Paderborn. - Weischet, W. & W. Endlicher (2018): Einführung in die Allgemeine Klimatologie. 9. Auflage. Borntraeger. Stuttgart. Geomorphologie: - Vorlesungsbegleitender Foliensatz - Ahnert, F. (2015): Einführung in die Geomorphologie. 4. Auflage. UTB. Stuttgart. - Baumhauer, R. et. al. (2017): Einführung in die Physische Geographie. Wissenschaftl. Buchgesell. Darmstadt. - Goudie, A. (2014): Physische Geographie. Springer. Heidelberg. - Meschede, M. (2018): Geologie Deutschlands. Ein prozessorientierter Ansatz. Springer. Heidelberg. - Press, F.; Siever, R. (2016): Allgemeine Geologie. 7. Auflage. Springer. Heidelberg.			
-------------------------	---	--	--	--

	- Strahler, A. H. & A. N. Strahler (2009): Physische Geographie. 4. Auflage. UTB. Stuttgart. - Zepp, H. et al. (2023): Geomorphologie. Eine Einführung. 8. Auflage. UTB. Stuttgart.		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	

Modul 7	Mathematik II			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. S. Michaelsen	SS	Mo7	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	5	75 h	75 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	PM	2	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Moduleilprüfung (MTP)	K90		SP
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Moduleilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse, Fertigkeiten und Denkweisen der höheren Mathematik, die für andere Vorlesungen und die Tätigkeit eines Umweltingenieurs/ einer Umweltingenieurin (B. Eng.) grundlegend sind. Methodische Kompetenzen: Anhand von Beispielen mit Bezug zu anderen Lehrveranstaltungen haben sie die Anwendung mathematischer Methoden geübt. Sie können neue Fragestellungen strukturieren, bearbeiten und lösen. Fächerübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, sich in weiterführende mathematische Gebiete einzuarbeiten.
----------------------	--

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☒ E-Learning ☒ Sonstiges: Tutorium
----------------------	--

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Mathematik 2 Prof. Dr. S. Michaelsen	V, Ü	5	5	- Anwendungen der Differential- und Integralrechnung - Gewöhnliche Differentialgleichungen - Lineare Algebra (Matrizen, Determinanten, Lineare Gleichungssysteme) - Funktionen mehrerer Veränderlicher

Literatur/Medien	<u>Mathematik2</u> - Fetzer, A.; Fränkel, H.: Mathematik 1, Lehrbuch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge, 11. Auflage, Verlag Springer Vieweg, 2012 - Fetzer, A.; Fränkel, H.: Mathematik 2, Lehrbuch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge, 7. Auflage, Verlag Springer Vieweg, 2012 - Neher, M.: Anschauliche Höhere Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1+2, Springer Vieweg, 2018		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	11.12.2024

Modul 8	Hydromechanik			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. J. Meng	SS, WS	Mo8	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	4	75 h	75 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	PM	2	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Modul 21: Ressourcenmanagement Wasser I, Modul 22: Siedlungswasserwirtschaft I Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Modulteilprüfung (MTP)	K90		SP
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden erhalten anwendbare Kenntnisse zu den physikalischen Eigenschaften von Wasser, zur Hydrostatik und Hydrodynamik und verstehen die praktischen Anwendungen. Somit verfügen sie über Basiswissen und Grundlagen für das weiterführende Studium in den Gebieten Wasserwirtschaft, Wasserbau und Siedlungswasserwirtschaft. Methodische Kompetenzen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, die wichtigsten Grundlagen zu wasserwirtschaftlichen Aufgabenstellungen und zu hydraulischen Bemessung von Rohrleitungen anzuwenden.
----------------------	---

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☒ Labor ☐ Exkursion ☐ E-Learning ☒ Sonstiges: Tutorien
----------------------	--

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Hydromechanik Prof. Dr. J. Meng	V, Ü, LÜ	4	5	- Physikalische Eigenschaften von Wasser - Hydrostatik, Bauwerkslasten - Gerinneströmungen - Rohrhydraulik - Schwimmen und Schwimmstabilität - Körperumströmung und Strömungswiderstand Die Inhalte der Vorlesung werden in von Tutoren unterstützten Übungen angewendet und vertieft. Die Studierenden führen im Wasserbaulabor Versuche zu den folgenden Themenkomplexen durch: - Anwendung der Energie- und Massenerhaltungsgesetze in Rohrleitungen. Auswirkungen auf Durchflussmenge, Strömungsgeschwindigkeit, Druck, örtliche und kontinuierliche Energieverluste. - Durchflussmengen und Geschwindigkeitsprofile in offenen Gerinnen. Abflusszustände und Fließwechsel. Leistungsfähigkeit von Wehren. Der anerkannte Laborbericht mit Messwerterfassung und Betrachtung der Fehlerfortpflanzung, sowie die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen führen zur Anerkennung als Studienarbeit.

--	--

Literatur/Medien	- Freimann, R.: Hydraulik für Bauingenieure. Hanser Verlag, Wiesbaden 2012 - Bollrich, G.: Technische Hydromechanik 1. Beuth Verlag, 2013		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	14.01.2024

Modul 9		Umweltchemie und -analytik		
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. J. Dach	SS	Mo9	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	4	60 h	90 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	PM	2	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	Chemie Grundkursniveau Gymnasium, ersatzweise KdG Chemie
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Mo14 und Mo21-Mo25 sowie weitere Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Modulteilprüfung (MTP)	K90, B		SP
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☒ Sonstiges: Note der benoteten Modul(teil)prüfung (10% Laborbericht, 90% Klausur)			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Die Studierenden haben eine Übersicht und ein Verständnis wichtiger umweltrelevanter Stoffe und Verbindungen sowie deren chemischen Reaktionen. - Die Studierenden kennen wichtige Verbindungen und Ionen, die in weitergehenden Vorlesungen eine Rolle spielen inkl. deren Wirkungen und Reaktionen. - Die Studierenden kennen die wichtigsten umweltrelevanten Verbindungen und Kreisläufe der Elemente C,N,P und S. Methodische Kompetenzen: - Die Studierenden können für ein vorgegebenes technisches Reaktionssystem die Massen- und Stoffmengenbilanzen errechnen und die zugehörigen Energieleistungen berechnen. - Die Studierenden beherrschen die Grundregeln des Arbeitens im Labor und können einfache Analysen selbständig durchführen. - Die Studierenden können einen Laborbericht methodisch korrekt erstellen. Fächerübergreifende Kompetenzen: - Die Studierenden sind auf Stoffkreisläufe und Schadstoffe vorbereitet, die in den weiteren LV der Abwassertechnik, Abfallwirtschaft und Wasserversorgung eine Rolle spielen.
----------------------	---

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☒ Labor ☒ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	---

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Umweltchemie und -analytik Prof. Dr. J. Dach	V, Ü, LÜ	4	5	- Kohlenstoff: Kreisläufe und einige umweltrelevante Verbindungen und Reaktionen - Stickstoff: Kreislauf, Wirkung und Reaktionen ausgewählter Verbindungen - Phosphor: Kreislauf, Wirkung und Reaktionen ausgewählter Verbindungen - Schwefel: Kreislauf, Wirkung und Reaktionen ausgewählter Verbindungen - Halogene: Wirkung und Reaktionen ausgewählter Verbindungen - (Schwermetalle: Wirkung und Reaktionen ausgewählter Verbindungen) - Laborpraktikum, Exkursion zur Kläranlage

Literatur/Medien	- Schröter, W.; Lautenschläger, K.-H.; Bibrack, H.: Taschenbuch der Chemie, Verlag Harri Deutsch
------------------	--

	- Schwedt, Georg: Taschenatlas der Umweltchemie, Wiley-VCH, - Schwedt, Georg: Taschenatlas der Analytik, Wiley-VCH		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	

Modul 10	Physik			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
J. Sum	SS	M10	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	5	75 h	75 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	PM	2	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	Modul 3 „Mathematik I“, Modul 7 „Mathematik II“ (begleitend)
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: 13 Thermodynamik Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Modulteilprüfung (MTP)	K90		SP
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden - kennen grundlegende Methoden und Denkweisen der Physik und können diese in verschiedenen Bereichen anwenden - gehen sicher mit physikalischen Größen, deren Dimensionen und Einheiten um - sind mit den Erhaltungsgrößen Impuls und Energie vertraut und in der Lage, diese mengenartigen Größen und ihrer zugehörigen Ströme auf Systemebene zu bilanzieren - können physikalische Gesetze und mit empirische Näherungsgesetze unterscheiden und beide Arten sinnvoll anwenden - können Messreihen auswerten und die Messunsicherheiten benennen Methodische Kompetenzen: Die Studierenden - können schnell Überschlagsrechnungen durchführen, auch über große Wertebereiche hinweg - sind in der Modellierung und Lösung offener Fragen (Fermi-Probleme) geübt und können diese in die Ingenieurdisziplinen übertragen - können Ergebnisse interpretieren und verständlich aufbereiten - können physikalische Systeme definieren und für diese Energie und Impuls bilanzieren - können Grafiken lesen und erstellen Fächerübergreifende Kompetenzen: - erkennen die physikalische Verbindung zwischen Ingenieursdisziplinen (z.B. Statik, Dynamik, Elektrotechnik, Thermodynamik) - sind geübt in Teamarbeit
----------------------	---

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☒ Labor ☐ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	--

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
--------------------	-----	-----	------	------------

Physik J. Sum	V, Ü	5	5	- Physikalische Größen und Einheiten, Bezugssysteme - physikalische Methoden an den Beispielen: Kinematik, Dynamik, Erhaltungssätze und Physikalabor - Problemlösungsstrategien der Wissenschaften; wissenschaftliches Denken und Arbeiten - Modellbildung und Schätzen; Näherungsrechnungen ohne Hilfe des Taschenrechners - Anwendung der Physik: Energiebilanzen und Energieströme - Physikalabor: Messen, Protokollieren und Dokumentieren, Auswerten von Messreihen und Angabe der Messunsicherheiten, Teamarbeit und Präsentation der Versuchsergebnisse in verschiedenen Formen
Literatur/Medien	- Hettich/Jödicke/Sum: Physik Methoden – Vielseitig anwendbare Konzepte, Techniken und Lösungsstrategien für Ingenieurwesen und Wirtschaft, Springer Spektrum, Berlin 2023 - Mahajan, Sanjoy: The Art of Insight in Science an Engineering: Mastering Complexity. MIT Press 2014 - Tipler/Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer Spektrum, Berlin Heidelberg, 8. Auflage, 2019 - Gerthsen: Physik, Springer Spektrum, Berlin Heidelberg, 25. Auflage, 2015			
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert		28.01.2024

Modul 11	Betriebswirtschaftslehre I			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. M. Sippel	SS	Mo11	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	4	60 h	90 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	PM	2	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	Modul 5: Nachhaltigkeit 1
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Modul 16: Betriebswirtschaftslehre II Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Modulteilprüfung (MTP)	SP		
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Grundlagenverständnis der Abläufe und Prozesse in einem Unternehmen und vertiefte Kenntnis einiger Unternehmensfunktionen und von Ansätzen für eine Nachhaltigkeits-/Ökologieorientierung - Studierende kennen Konzepte nachhaltigkeitsorientierter Unternehmensführung wie Corporate Social Responsibility und können sie bezüglich möglicher Beiträge zur Großen Transformation kritisch reflektieren Methodische Kompetenzen: - Studierende können Dilemmata-Situationen im Unternehmensalltag identifizieren, in denen kurzfristige Managementrationalitäten mit ethisch basierten, langfrist-orientierten Zielen in Widerspruch stehen; und sie kennen als Antwort darauf doppelstrategische Ansätze und können diese selber entwickeln. - Fähigkeit, ein konkretes Unternehmen und seine Aktivitäten kritisch zu bewerten und Entwicklungspotenziale in Richtung Nachhaltigkeit aufzuzeigen. Fächerübergreifende Kompetenzen: - Ermutigung zur Entwicklung einer wertebasierten Haltung, sowie dazu, diese Haltung zur Grundlage des eigenen Handelns im Unternehmenskontext zu machen - Selbstmotivation zum Einsatz der erworbenen fachlichen und methodischen Kompetenzen in einer semesterbegleitenden Projektaufgabe, gefördert durch Erlebnisse der Selbstwirksamkeit („Lernen mit Kopf, Herz und Hand“)
----------------------	---

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☒ Workshop/Seminar ☒ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	---

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
--------------------	-----	-----	------	------------

Nachhaltigkeitsorientierte Betriebswirtschaftslehre Prof. Dr. M. Sippel	V, Ü, PJ	4	5	- Begriffe und Definitionen - Überblick über Prozesse und Funktionen eines Betriebs - Einblick in ausgewählte Funktionen eines Betriebs (z.B. Produktion) - Wechselwirkungen zwischen Unternehmensfunktionen und Nachhaltigkeit/Umwelt - Gesellschaftliche Erwartungen an Unternehmen (z.B. Effizienter Ressourceneinsatz, Corporate Social Responsibility, Corporate Political Responsibility, Entscheidungen in komplexen und dilemmatischen Entscheidungssituationen) - Doppelstrategischer Ansatz (Nachhaltigkeitsoptimierung im Unternehmen, Einwirkung auf veränderte Rahmenbedingungen; Footprint & Handprint)
---	----------------	---	---	--

Literatur/Medien	- G. Wöhe, U. Döring, G. Brösel 2020: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Vahlen, München - J-P. Thommen, A.-K. Achleitner, D.U. Gilbert, D. Hachmeister, S. Jarchow, G. Kaiser. 2020. Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht. Springer Gabler & Arbeitsbuch (Repetitionsfragen – Aufgaben – Lösungen) der selben Autoren - Baumast, A., Pape, J. (Hrsg.) 2022. Betriebliches Nachhaltigkeitsmanagement. Ulmer UTB		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	10.01.2024

Modul 12	Energiewirtschaft			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
B. Rothstein	SS	Mo12	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	4	60 h	90 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	PM	2	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Erneuerbare Energien und Gebäudetechnik (Mo20), Erneuerbare Energien (Mo30) Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: Angewandtes Ressourcenmanagement I (Mo24)

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Modulteilprüfung (MTP)	K60		SP
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Die Studierenden kennen die wichtigsten Akteure der Energiewirtschaft in Deutschland und Europa. - Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Energiewirtschaft in den Bereichen Erzeugung, Transport und Verbrauch vertraut. Methodische Kompetenzen: - Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit zur ganzheitlichen Bewertung von Stromerzeugungs- und Stromübertragungstechnologien. Fächerübergreifende Kompetenzen: - Die Studierenden sind in der Lage, die weiteren Studieninhalte in den Kontext der energiewirtschaftlichen Situation in Deutschland und Europa einzuordnen
----------------------	--

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☐ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	--

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
--------------------	-----	-----	------	------------

Energiewirtschaft B. Rothstein	V	4	5	- Einführung: Grundlagen, Energieformen, Energieträger, Geschichte der Energienutzung, Entwicklung des Energieverbrauchs, grundlegende Begriffe - Erzeugung von Elektrizität mit Hilfe konventioneller Kraftwerke: Grundlegende Aspekte der Stromerzeugung, Thermische Kraftwerke allgemein, Kohlekraftwerke, CO₂-Sequestrierung, Kernkraftwerke, Endlagerung radioaktiver Abfälle, Fazit - Regenerative Erzeugung von Elektrizität allgemein: Allgemeine Aspekte, Einleitung Erneuerbare Energien allgemein - Wasserkraft: Einführung in die Wasserkraft, Geschichte der Nutzung, Arten der Wasserkraftnutzung, Zukunftstrends - Windenergie: Einführung, Nutzung, Vor- und Nachteile, Windenergieeinspeisung ins Netz, Zukunftstrends - Photovoltaik und Solarthermie: Einführung, die Photovoltaik, die Solarthermie, Vor- u. Nachteile, Ausblick, Fazit - Bioenergie: Holzpellets, Holzhackschnitzel, Kurzumtriebsplantagen, Biogas, Kraftstoffe aus Biomasse - Geothermie: Einleitung, Thermisches Regime der Erde, Geschichte geothermischer Energienutzung, Geothermische Energiequellen, Geothermische Nutzungsmöglichkeiten - Fazit Strom- und Wärmeerzeugung: Exkurs 1 – Welche Farbe hat Strom?, Exkurs 2 – Virtuelle Kraftwerke, Exkurs 3 – Greenwashing in der Energiewirtschaft - Transport und Verteilung von Elektrizität: Einleitung, Liberalisierung des Strommarktes, Stromverbund in Deutschland und Europa, Stromhandel, das Elektrizitätsnetz, Exkurs: Energieversorgung als kritische Infrastruktur - Verbrauch von Elektrizität: Einleitung, Einflussfaktoren des Stromverbrauchs, Lastprognose, Strompreis in Deutschland, Schlussbemerkungen zur Energieversorgung
--	---	---	---	---

Literatur/Medien	- Linnemann, M. (2021): Energiewirtschaft für (Quer-)Einsteiger: Einmaleins der Stromwirtschaft. Springer. Heidelberg. - Schiffler, H.-W. (2023): Einführung in die Energiewirtschaft: Ressourcen und Märkte. Springer. Heidelberg. - Kaltschmitt, M.; Stampfer, K. (2024): Energie aus Biomasse – Ressourcen und Bereitstellung. Springer. Wiesbaden. - Kaltschmitt, M. (2020): Erneuerbare Energien. Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Springer Vieweg. Berlin. - Ströbele, W. (2022): Energiewende einfach erklärt – von guten Absichten und unbequemen Fakten. Springer. Wiesbaden. - Quaschnig, V. (2024): Regenerative Energiesysteme – Technologie, Berechnung, Klimaschutz. Hanser. München. - Zeitschrift für Energiewirtschaft. ZfE - Aktuelle Literaturhinweise aus der Fachpresse - Vorlesungsbegleitender Foliensatz			
Sprache	Deutsch		Zuletzt aktualisiert	

Modul 13	Thermodynamik			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
J. Sum	WS	Mo13	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	5	75 h	75 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	PM	3	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	3 „Mathematik I“; 7 „Mathematik II“; 10 „Physik“
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: 20 „Erneuerbare Energien und Gebäudetechnik“ Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: 10 „Physik“; 12 „Energiewirtschaft“; 14 „Umweltverfahrenstechnik“

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Modulteilprüfung (MTP)	K90		SP
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden - kennen das Vokabular der Thermodynamik und können dieses korrekt anwenden - sind mit den grundlegenden Größen und Prozessen der Thermodynamik vertraut. Sie kennen Kreisprozesse und können diese quantitativ bewerten - kennen die Inhalte der phänomenologischen Wärmelehre und können diese anwenden - können Thermografiebilder auf ihre Aussagekraft hin analysieren. Methodische Kompetenzen: Die Studierenden - sind in der Lage, in Systemen zu denken - können Systeme und Ströme mengenartiger Größen wie beispielsweise Volumen, Masse, Stoffmenge, Energie und Entropie bilanzieren - können mit Zustandsdiagrammen umgehen und diese nutzen. Fächerübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden - sehen die inhaltlichen und strukturellen Zusammenhänge mit anderen Ingenieurdisziplinen - können im Team an Problemlösungen arbeiten
----------------------	---

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☒ Labor ☐ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	--

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
--------------------	-----	-----	------	------------

Thermodynamik J. Sum	V, Ü	5	5	- Grundbegriffe - Phänomenologische Wärmelehre - Das Modell des „thermodynamischen Systems“ - Zustand und Zustandsgrößen; Zustandsänderung und Prozessgrößen - Ideales Gas; Thermische Zustandsgleichung; Gaskonstante - Aggregatzustände und Phasenübergänge; das p-V-T-Zustandsdiagramm; Nassdampfgebiet; Verdampfungs- und Schmelzenthalpie - Der erste Hauptsatz; Energie, Enthalpie, Innere Energie, Wärme, Volumenarbeit, Nutzarbeit - Kalorische Zustandsgleichungen - Der zweite Hauptsatz; Reversibilität, Irreversibilität, Entropie, Entropietransport, Entropieerzeugung - Grundprozesse: Isochore, isobare, isotherme, isentrope und polytrope Zustandsänderungen - Kreisprozesse: Arbeit im Kreisprozess, rechts- und linkslaufende Prozesse, Carnot-Prozess - Wärmekraftmaschine, Kältemaschine, Wärmepumpe - Arbeiten mit Zustandsdiagrammen wie T-s, h-s, p-V, p-T, $\log(p)$-h-Diagrammen. Zustandsänderungen und Kreisprozesse in den Diagrammen darstellen und lesen - Feuchte Luft: Relative Luftfeuchtigkeit, Sättigungsdampfdruck, Taupunkt, Kühlgrenztemperatur - Elemente der Infrarot-Thermografie
--------------------------------	------	---	---	---

Literatur/Medien	- Linow, Sven: Energie – Klima – Ressourcen, Carl Hanser Verlag, 1. Aufl. 2020 - Linow, Sven: Angewandte technische Thermodynamik, Carl Hanser Verlag, 1. Aufl. 2022 - Labuhn, Dirk; Romberg, Oliver: Keine Panik vor Thermodynamik, Springer Vieweg, 6. Aufl. 2012 - Dietzel, Fritz; Wagner, Walter: Technische Wärmelehre, Vogel, 11. Aufl. 2021 - Hettich, Christian; Jödicke, Bernd; Sum, Jürgen: Physik Methoden, Springer Spektrum, 1. Aufl. 2023 - Mahajan, Sanjoy: The Art of Insight in Science an Engineering: Mastering Complexity. MIT Press 2014 - Cerbe, Günter; Wilhelms, Gernot: Technische Thermodynamik, Carl Hanser Verlag, 19. Aufl. 2021 - Wilhelms, Gernot; Zindler, Henning: Übungsaufgaben Technische Thermodynamik, Carl Hanser Verlag, 7. Aufl. 2022		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	28.01.2024

Modul 14	Umweltverfahrenstechnik			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. J. Dach	WS	Mo14	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	4	60 h	90 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	PM	{mo.startSemester}	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: 20, 22, 23 und weitere technische Fächer im Bereich Siedlungswasserwirtschaft, Kreislaufwirtschaft und erneuerbare Energien Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Modulteilprüfung (MTP)	K90+SP		
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☒ Sonstiges: 20% SP Versuchsbericht, 80% Klausur			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Die Studierenden können mit Grundbegriffen der Verfahrenstechnik sicher umgehen und kennen umwelttechnisch wichtige Grundverfahren und Apparate. Methodische Kompetenzen: - Die Studierenden können einfache verfahrenstechnische Berechnungen durchführen und Qualitätsparameter für einen verfahrenstechnischen Prozess definieren und berechnen (Förderbänder, Trenn- und Sortiervorgänge). - Die Studierende können die Massenbilanz eines Mehrstoffsystems aufstellen und in einfachen Fällen berechnen. - Die Studierenden können mit dem Mollier-Diagramm umgehen und Luftzustände berechnen. - Die Studierenden können allgemein bekannte verfahrenstechnische Vorgänge aus ihrer Erfahrungswelt technisch analysieren und entsprechende Experimente konzipieren und eine Versuchsbeschreibung anfertigen. Fächerübergreifende Kompetenzen: - Die Umweltverfahrenstechnischen Kompetenzen bereiten auf weitergehende Vorlesung insbesondere in der Siedlungswasser- und Abfallwirtschaft sowie in der Energietechnik vor.
----------------------	--

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☒ Labor ☒ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	---

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
--------------------	-----	-----	------	------------

Umweltverfahrenstechnik Prof. Dr. J. Dach	V, Ü, LÜ	4	5	- Grundbegriffe - Lager- und Fördertechnik - Mechanische Verfahrenstechnik: Beschreibung disperser Stoffsysteme, mechanische Trennprozesse, Zerkleinerung von Feststoffen und Fluiden, Mechanische Vereinigungsprozesse - Thermische Verfahrenstechnik: Verdampfen und Kondensieren, Wärmeübertragung, Trocknen, Sorption - (Grundlagen der biologischen und chemischen Reaktionstechnik) - (Anlagenplanung: Fließ- und RI-Schemata, Planungsstufen) - Hörsaalübungen zur Auslegung von Apparaten und Verfahren - Hörsaalexperimente als Studienleistung: Verfahrenstechnisch-relevante Phänomene und Vorgänge im Alltag - Exkursion
---	----------------	---	---	--

Literatur/Medien	- Vorlesungsskripte und Übungen - Schwister, Karl; Leven, Volker: Verfahrenstechnik, für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, jeweils neueste Auflage - Schwister, Karl, e.a.; Taschenbuch der Verfahrenstechnik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, - Hemming, Werner; Wagner, Walter: Verfahrenstechnik, Kamprath Reihe, Vogel Buchverlag, jeweils neueste Auflage		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	23.01.2024

Modul 15	Elektro-, Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. P. da Silva	WS	Mo15	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	4	60 h	90 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	PM	\${mo.startSemester}	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Moduleilprüfung (MTP)	K90		SP
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Moduleilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Sicherer Umgang mit den Grundbegriffen der Elektrotechnik - Kenntnis der wichtigsten Bauteile der Elektrotechnik - Verständnis des Wirkprinzips elektromechanischer Bauteile Methodische Kompetenzen: - Anwendung der wesentlichen Berechnungsmethoden der Elektrotechnik Fächerübergreifende Kompetenzen: - Nutzung der Analogien zwischen Elektrotechnik und Wärmeübertragung
----------------------	---

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☐ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	--

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Elektro-, Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik Prof. Dr. P. da Silva	V, Ü	4	5	- Grundbegriffe der Elektrotechnik: Ladung, Spannung, Strom - Widerstand im Gleichstromkreis: Widerstandsschaltungen, Widerstandstypen, Anwendungsbeispiele - Elektrisches Feld: Kraftwirkungen im elektrischen Feld, Kondensator, Supercap - Wechselstrom, Energie und Leistung: Wirkungsgrade, Energiekostenberechnung, Messhilfsmittel, (Strom, Spannungs- und Widerstandsmessung) - Magnetisches Feld, Spule: Wirkungsweise von Elektromotoren, induktive Näherungssensoren

Literatur/Medien			
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	12.01.2024

Modul 16	Betriebswirtschaftslehre II			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. J. Dach	WS	Mo16	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	4	60 h	90 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	PM	\${mo.startSemester}	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	Modul 11
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: für alle weiteren Module mit ökonomischen Lehrinhalten und Zusammenhängen, Bachelorarbeit Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Modulteilprüfung (MTP)	K60 + SP		
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☒ Sonstiges: 10% Seminararbeit SP, 90% Klausur K60			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Die Studierenden erlangen grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Investition und Finanzierung von Unternehmen, die sie befähigen, Investitionen und deren Finanzierung einzuordnen, zu planen, zu vergleichen und zu beurteilen. Methodische Kompetenzen: - Die Studierenden beherrschen die Zinsrechnung und verschiedenen Zinsbegriffe. - Die Studierenden können eine statische und eine dynamische Investitionsrechnung durchführen und gängige Kennzahlen bestimmen. - Die Studierenden sind in der Lage entsprechende Excel-Rechnung durchzuführen - Die Studierenden erlernen die Erarbeitung eines Vortrags mit interaktiven Elementen Fächerübergreifende Kompetenzen: - Das Modul bereitet die Bearbeitung von Investitions- und Kostenrechnungen im Rahmen von Projekten vor. Die Kompetenzen werden in den Fächern Projektentwicklung, Interdisziplinäres Projekt wieder benötigt. - Die Beispiele im Modul werden bereits in einen umwelt- und energietechnischen Kontext eingebettet, so dass für die späteren Anwendungen die Basis geschaffen wird.
----------------------	---

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☒ Workshop/Seminar ☒ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	---

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
--------------------	-----	-----	------	------------

Investition und Finanzierung Prof. Dr. J. Dach	V, Ü, PJ	4	5	- Grundbegriffe der Finanzierung - Grundbegriffe der Kostenrechnung des Rechnungswesens - Grundbegriffe der Investitionsrechnung - Grundlagen der Finanzmathematik - Wachstums- und Zerfallprozesse - Zinsrechnung - Rentenrechnung - Tilgungsrechnung - Investitionsrechnung - Statische Verfahren - Dynamische Verfahren - Finanzierungsinstrumente und Fallstudien (als Seminar, Studienarbeit Teil 1) - Durchführung einer statischen und dynamischen Investitionsrechnung (Studienarbeit Teil 2) - Programmierung und Modellierung von Investitionsrechnungen in Excel-Tools
--	----------------	---	---	--

Literatur/Medien	- Vorlesungsfolien und Hörsaalübungen - Ermschel, Ulrich; Möbius, Christian; Wengert, Holger" Investition und Finanzierung, Springer Gabler, Reihe BA Kompakt", neueste Auflage - Wessler, Markus; Grundzüge der Finanzmathematik Pearson, neueste Auflage, inkl. Zugehörigem Übungsbuch - Thommen, Achleitner, Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Springer Gabler, neueste Auflage		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	22.01.2024

Modul 17		Projektmanagement und Projekt		
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. M. Sippel	WS	Mo17	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	4	60 h	90 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	PM	3	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Bachelorarbeit Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Modulteilprüfung (MTP)	SP		
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen:
	- Kennen der Grundlagen des Projektmanagements und einiger grundlegender im Projektmanagement angewandter Methoden. - Inhaltlich vertieftes Wissen zu einem bestimmten Thema aus dem Kontext der Nachhaltigen Entwicklung – Thema in Abhängigkeit von der bearbeiteten Projektaufgabe
Lernziele des Moduls	Methodische Kompetenzen:
	- Fähigkeit, die erlernten Projektmanagementwerkzeuge in einfachen eigenen Projekten einzusetzen und Projekte dadurch strukturiert zu entwickeln und umzusetzen. - Vertiefte methodische Kompetenzen - in Abhängigkeit vom Fokus der gewählten Projektaufgabe (z.B. Filmproduktion, Texte schreiben, Eventorganisation, Konzeptentwicklung, Kampagne)
Lernziele des Moduls	Fächerübergreifende Kompetenzen:
	- Kompetenz, sich als Gruppe zu organisieren und arbeitsteilig zusammenzuarbeiten, Kommunikationsfähigkeit - Verständnis der eigenen natürlichen Kompetenzen (z.B. typische Rollen in Projekten (nach Belbin)) - Selbstmotivation die erworbenen Kompetenzen im Rahmen der semesterbegleitenden Projektaufgabe und darüber hinaus anzuwenden, gestärkte Selbstwirksamkeitserwartung durch eigene erzielte Projektergebnisse

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☒ Workshop/Seminar ☒ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	---

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Projektmanagement Prof. Dr. M. Sippel	V, Ü, PJ	4	5	- Projektplanung (Ziele & Beteiligte) - Planungsinstrumente (u.a. Phasen, Meilensteine, Projektstrukturplan, Zeitplan, Ressourcenplan, Risikomanagement) - Teamentwicklung und Projektarbeit, Projektsteuerung und Controlling, Projektabschluss Die Studierenden trainieren den Einsatz des vermittelten Handwerkszeugs in der eigenständigen Organisation und Umsetzung semesterbegleitender lösungsorientierter realer Projekte aus dem Themenkreis Mensch-Umwelt-Krise. Die Lehrmethode folgt dem projektorientierten Lernen nach der Prepared Project Methode von Holzbaur (siehe Holzbaur 2017).

--	--

Literatur/Medien	- Timinger, Holger, 2018. Modernes Projektmanagement – Mit traditionellem, agilem und hybriden Vorgehen zum Erfolg.		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	10.01.2024

Modul 18	Verkehrswesen I			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. A. Grossmann	SS, WS	Mo18	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	4	60 h	90 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	PM	3	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: 40: Verkehrswesen II Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: 22, 35, 36

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Moduleilprüfung (MTP)	K90		
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Moduleilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden erwerben vorwiegend ingenieurtechnische Kenntnisse zur Planung, Bemessung, Bautechnik und Gestaltung von Verkehrsanlagen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt im Bereich der Verkehrssicherheit. Hiermit erfassen die Studierenden die komplexen Zusammenhänge zwischen Raumplanung und Verkehrsinfrastruktur. Methodische Kompetenzen: Die Studierenden wenden Methoden aus der Ökologie, der Raumplanung und dem Verkehrswesen auf Problemstellungen des Ingenieurwesens sachgerecht an. Fächerübergreifende / personale Kompetenzen: Durch das erworbene Fachwissen können die Studierenden besser mit Ingenieuren und anderen Beteiligten aus diesen Bereichen kommunizieren. Die Studierenden sind in der Lage, sich in weiterführende Themen des Ingenieurwesens einzuarbeiten.
----------------------	--

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☒ Projekt ☐ Labor ☒ Exkursion ☒ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	--

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Verkehrswesen 1 Prof. Dr. A. Grossmann	V, Ü	4	5	- Verkehr: Fakten und Daten, Baubedarf - Bedarfsplanung, Planfeststellung, Netzgestaltung - Verkehrssysteme - Grundlagen der Verkehrsplanung - Grundlagen des Straßenentwurfs (Linienführung im Lage- und Höhenplan) - Querschnitte - Nachweis der Verkehrsqualität

Literatur/Medien	- Richtlinie für die Anlage von Landstraßen, RAL 2012, FGSV - Richtlinie für die Anlage von Autobahnen, RAA 2008, FGSV - Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen - Wolf, Bracher, Bösl: Straßenplanung, 9. Auflage, Werner Verlag - Mensebach: Straßenverkehrsplanung, Straßenverkehrstechnik, 4. Auflage, Werner Verlag		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	24.01.2024

Modul 19		Datenanalyse und Modellierung I		
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. P. da Silva	SS	Mo19	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	4	60 h	90 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	PM	\${mo.startSemester}	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Moduleilprüfung (MTP)	SP		
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Moduleilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Aufstellung von Massen- und Energiebilanzen Methodische Kompetenzen: - Anwendung statistische Methoden - Modellierung von Energiesystemen Fächerübergreifende Kompetenzen: - Umgang mit Großdatensätze in Excel - Umsetzung von Algorithmen in ausführbarem Programmcode
----------------------	---

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☐ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	--

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Datenanalyse und Modellierung I Prof. Dr. P. da Silva	V, Ü	4	5	- Absolute und relative Häufigkeitsverteilungen, Statistische Maßzahlen - Lineare und nichtlineare Regressions- und Korrelationsanalysen - Zeitreihen, Grafische Darstellungen - Auswertung von Großdatensätzen mit Excel-Pivot-Tabellen - Individuelle Hausübungen - Modellbildung: Aufstellung von Energie- und Massenbilanzen - Numerik-Grundlagen: Nullstellen einer Gleichung, numerische Integration, Lösen von Systemen linearer Gleichungen mit dem Gauß-Seidel-Verfahren - Einführung in Matlab - Hausübungen zur Datenauswertung und Modellierung

Literatur/Medien	- Duller, Christine; Einführung in die Statistik mit Excel und SPSS, 3. Auflage Springer, Gabler, 2013 - Hagl 2017; Informatik für Ingenieure (als e-Book an der HTWG verfügbar), Eine Einführung mit MATLAB®, Simulink® und Stateflow		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	12.01.2024

Modul 20	Erneuerbare Energien und Gebäudetechnik			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. P. da Silva	SS	Mo20	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	5	75 h	75 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	PM	\$_{mo.startSemester}\$	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K90		
	Moduleilprüfung (MTP)			SP, SP
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Moduleilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Aufstellung von Massen- und Energiebilanzen - Dimensionierung von Komponenten der Energietechnik - Ermittlung vom Energiebedarf Methodische Kompetenzen: - Aufstellung von Massen- und Energiebilanzen - Anwendung von technischen Richtlinien Fächerübergreifende Kompetenzen: - Umgang mit Softwareprogrammen - Technisches Englisch
----------------------	--

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☐ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☒ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	---

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Building Services Engineering A (EN) Prof. Dr. P. da Silva	V, Ü	3	3	
Erneuerbare Energiesysteme 1 Prof. Dr. P. da Silva	V, Ü	2	2	- Solarstrahlung - Solarthermie (Kleinanlagen) - Photovoltaik - Windkraft

Literatur/Medien	- Quaschnig, Regenerative Energiesysteme - Mertens, Photovoltaik - Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis. - Recknagel, Taschenbuch für Heizung+Klimatechnik		
Sprache	Deutsch/Englisch	Zuletzt aktualisiert	12.01.2024

Modul 21	Ressourcenmanagement Wasser I			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. J. Meng	SS	Mo21	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	4	60 h	90 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	PM	4	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Modul 33: Ressourcenmanagement Wasser II, Modul 34: Ressourcenmanagement Wasser III / Geotechnik Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K90		
	Modulteilprüfung (MTP)			SP
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: Nach erfolgreicher Teilnahme verfügen die Studierenden über die Grundlagen zum Erkennen der Zusammenhänge zwischen hydrologischen Prozessen, wasserwirtschaftlichen Anforderungen und nachhaltigen Problemlösungen durch wasserwirtschaftliche und wasserbauliche Maßnahmen.
----------------------	---

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☐ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	--

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Wasserwirtschaft 1 Prof. Dr. J. Meng	V, Ü	2	3	- Grundlagen der Wassernutzung und des Wasserkreislaufes, Hydrologie und Wasserhaushaltsbilanz, - Hochwasser und Hochwasserschutz, - Ökosystemdienstleistungen von Fließgewässern - Fließgewässermorphologie, Feststofftransport und Sedimentbilanz. Nachhaltige Gewässernutzung, -ausbau, -renaturierung.
Wasserbau 1 Prof. Dr. J. Meng	V, Ü	2	2	- Stauanlagen, Funktionsweisen, Komponenten, Absperrbauwerk und Hochwasserentlastungsanlagen, Maßnahmen zur ökologischen Durchgängigkeit, Standortwahl, Bau und Betrieb Wasserkraft, physikalische Grundlagen, Standortwahl, Anlagentypen, Turbinen, Betrieb - Binnenverkehrswasserbau, Binnenschiff und -wasserstraße, Schleusen, Hebewerke, Häfen - Küsteningenieurwesen: Grundlagen Tide und Wellen, Bemessungwasserstände und Bemessungswellen, Bauwerke des Küstenschutzes, Wellenbrecher.

Literatur/Medien	- Maniak, U.: Hydrologie und Wasserwirtschaft, Springer Verlag, Berlin, 2005 - Patt, H., Gonsowski, P.: Wasserbau: Grundlagen, Gestaltung von wasserbaulichen Bauwerken und Anlagen, Springer Verlag, Berlin, 2011 - Patt, H., Jürging, P., Kraus, W.: Naturnaher Wasserbau, Springer Verlag, Berlin, 2010		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	14.01.2024

Modul 22	Siedlungswasserwirtschaft I			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. S. Knoll	SS, WS	Mo22	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	4	60 h	90 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	PM	4	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: 35, 36 Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K90		
	Modulteilprüfung (MTP)			S
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen:
	- Die Studierenden haben einen Überblick und ein Verständnis für die vielfältigen Aufgaben und Funktionen der Abwassertechnik und Trinkwasserversorgung erworben. - Die Studierenden verfügen über fundierte Grundkenntnisse aus den Bereichen Abwassertechnik und Trinkwasserversorgung. - Die Studierenden sind in der Lage einfache praxisrelevante Anlagen der Siedlungswasserwirtschaft nach den aktuellen anerkannten Regeln der Technik zu bemessen.
	Methodische Kompetenzen:
	- Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zur Mitwirkung bei Planung, Bau und Betrieb von Anlagen der Siedlungswasserwirtschaft. - Die Studierenden können mit Hilfe von Tabellenkalkulationen (MS-Excel) Speicher, Pumpen und Kanalnetze eigenständig dimensionieren.
	Fächerübergreifende Kompetenzen:
	- Praxisrelevante Anwendung von hydraulischen Berechnungs-/Bemessungsverfahren aus der Hydromechanik - Praxisrelevante Konzeptionsansätze für Bauwerke des Tiefbaus - Grundlegendes Verständnis für den urbanen Wasserhaushalt und dessen Bedeutung für den Klimawandel

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☒ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	--

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
--------------------	-----	-----	------	------------

Abwassertechnik 1 Prof. Dr. S. Knoll	V, Ü	2	3	- Geschichtliche Entwicklung - Arten und Mengen des Abwassers - Entwässerungskonzepte (Entsorgung im Misch-, Trenn- und modifiziertem Mischsystem) - Kanalisationsentwurf - Kanalisation (Rohrwerkstoffe, Schachtbauwerke, Verlegung und Prüfung) - Hydraulische Bemessung von Kanalisationsnetzen - Regenrückhalteräume - Regenentlastungsanlagen (Regenüberläufe, Regenüberlaufbecken, Stauraumkanäle) - Regenwasserversickerung (Flächen-, Mulden, Rigolen-, Becken-, Schachtversickerung) - Abwasserbehandlung (mechanische, biologische und chemische Abwasserreinigung) - Normen und technische Regelwerke - Bearbeitung einer Studienarbeit, z. B. Hydraulische Berechnung eines Abwassernetzes für ein Neubaugebiet
Wasserversorgung 1 Prof. Dr. S. Knoll	V, Ü	2	2	- Aufgaben der Wasserversorgung - Wasserabgabe/-bedarf, Wasserdargebot - Wassergewinnung (Brunnen, Quellen, Oberflächenwasser, Uferfiltrat, Grundwasseranreicherung) - Wasseraufbereitung (Anforderungen gemäß Trinkwasserverordnung, Aufbereitungsverfahren) - Wasserförderung (Pumpenwahl, -bemessung, -betrieb) - Wasserspeicherung (Wassertürme, Hoch- und Tiefbehälter) - Wasserverteilung (Hydraulische Bemessung von Wasserverteilungssystemen) - Löschwasserversorgung - Rohrwerkstoffe, Armaturen, Durchflussmessgeräte - Normen und technische Regelwerke

Literatur/Medien	Wasserversorgung 1: - Taschenbuch der Wasserversorgung, Springer Vieweg-Verlag - DVGW-Regelwerk „Wasser“, Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. (DVGW), Bonn - Trinkwasserverordnung (TrinkwV) - Vorlesungsskript Wasserversorgung 1 Abwassertechnik 1: - DWA-Regelwerk „Abwasser“, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser, und Abfall e. V. (DWA), Hennef - Vorlesungsskript Abwassertechnik 1		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	05.01.2024

Modul 23	Kreislaufwirtschaft und Klimaschutz - Siedlungsabfall			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. J. Dach	SS	Mo23	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	5	75 h	75 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	PM	{mo.startSemester}	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	Umweltchemie, Umweltverfahrenstechnik
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Erneuerbare Energien 2 Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: Erneuerbare Energien

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K90		
	Modulteilprüfung (MTP)			SP
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Die Studierenden haben ein Verständnis für Aufgaben der Abfallwirtschaft im Bereich der Erfassung, Verwertung und des Recyclings von Siedlungsabfällen. - Sie können eine biologische Abfallbehandlungsanlage verfahrenstechnisch auslegen und den Betriebsablauf konzipieren und verfügen über grundlegende Kenntnisse und Erfahrungen zur Durchführung von Planungen. - Die Studierenden verfügen über Kenntnisse des Standes der Technik der thermischen Behandlung sowie des Recyclings, der Aufbereitung und Verwertung von wichtigen Siedlungsabfällen sowie Baurestmassen. Methodische Kompetenzen: - Die Studierenden besitzen die Fähigkeit einfache Infrastruktursysteme zu konzipieren, zu planen und zu dimensionieren. - Sie können ökologische und energetische Problemstellungen in Infrastrukturprojekten erkennen und z.T. überschlägig verifizieren. - Sie können ein Mehrstoffsystem im Rahmen der biologischen Abfallbehandlung berechnen. - Die Studierenden sind in der Lage, die Massen-, Energie- und Treibhausgasbilanz einer Verbrennungsanlage in Grundzügen zu berechnen. Fächerübergreifende Kompetenzen: - Die Lehrinhalte sind vernetzt mit den Lehrinhalten der Umweltchemie und der Umweltverfahrenstechnik sowie Thermodynamik und erweitern und festigen die Kompetenzen in diesen Fächern. - Die Studierenden können die in der Umweltverfahrenstechnik erworbenen Kenntnisse zur Modellierung von Mehrstoff- und Mehrphasensystemen anwenden.
----------------------	---

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☐ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☒ Projekt ☐ Labor ☒ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	--

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Grundlagen der Kreislaufwirtschaft Prof. Dr. J. Dach	V, Ü, PJ	1	1	- Ziele und Organisation der Kreislaufwirtschaft - Abfallaufkommen und Entwicklung der Kreislaufwirtschaft - Charakterisierung von Abfällen

Stoffliche und energetische Verwertung Prof. Dr. J. Dach	V, Ü, PJ	4	4	- Biologische Abfallbehandlung: - o Grundlagen - o Verfahrenstechnik der aeroben Abfallbehandlung - o Verfahrenstechnik der anaeroben Abfallbehandlung inkl. Biogasaufbereitung und Gasnutzung - o Abflutreinigung und Immissionsschutz - o Nutzung von Abfallbiomasse - o Treibhausgasbilanz Klimaschutzaspekte der biologischen Abfallverwertung - o Übung / Studienarbeit: Konzeption einer biologischen Abfallbehandlungsanlage - Thermische Abfallbehandlung: - o Aufbau einer Verbrennungsanlage - o Rauchgasreinigung und Immissionsschutz - o Energie- und Massenbilanzen - o Treibhausgasbilanz und Klimaschutzaspekte - Exkursionen zu Anlagen der biologischen und energetischen Abfallbehandlung und -verwertung
--	----------------	---	---	---

Literatur/Medien	- Kranert, Martin (Hrsg.), Einführung in die Abfallwirtschaft, Vieweg + Teubner Verlag, aktuellste Auflage - Bilitewski, Bernd; Härdtle, Georg, Abfallwirtschaft: Handbuch für Praxis und Lehre, Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg, aktuellste Auflage		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	26.01.2024

Modul 24	Angewandtes Ressourcenmanagement I			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
B. Rothstein	SS	Mo24	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	4	60 h	90 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	PM	4	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Angewandtes Ressourcenmanagement II (Mo38) Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: Energiewirtschaft (Mo12)

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Modulteilprüfung (MTP)	K60 + SP		
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Die Studierenden kennen die Vielschichtigkeit des Ressourcenbegriffs und sind mit den allgemeinen Grundlagen des Ressourcenmanagements sowie den wesentlichen Anforderungen und Hemmnissen eines nachhaltigen Ressourcenmanagements vertraut. - Die Studierende können typische Ressourcennutzungskonflikte erkennen, charakterisieren und bewerten. Methodische Kompetenzen: - Die Studierenden haben sich intensiv mit energetischen und agrarischen Rohstoffen befasst und können deren Nutzungschancen und -problematiken in den Kontext des weiteren Studiums verstehen und bewerten. Fächerübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden haben ihre Kenntnisse zur interdisziplinären Zusammenarbeit weiter vertieft, um ganzheitliche Lösungen im Georessourcenmanagement entwickeln zu können.
----------------------	--

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☐ Übung ☒ Selbststudium ☒ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	---

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Angewandtes Ressourcenmanagement I B. Rothstein	V, W	4	5	- Allgemeine Grundlagen: Der Begriff Ressource, steigender globaler Ressourcenverbrauch: allgemeine Aspekte, wichtige Begriffe und Definitionen - Grundlagen des Ressourcenmanagement: Begriffe und Klassifizierung, nachhaltiges Ressourcenmanagement, wirtschaftlich-technische Dimension des Ressourcenmanagements, räumliche Dimension des Ressourcenmanagements - Energierohstoffe: Steinkohle, Braunkohle, Erdöl, Erdgas, Uran - Agrarische Rohstoffe: Begriffe und Einführung, Agrargeographische Grundlagen, Nutzungsformen der Weltlandwirtschaft, Ökologische Landwirtschaft, Exkurs: Luft, Wasser und Boden - Zusätzlich zu den genannten Lehrinhalten werden anhand von benoteten studentischen Vorträgen Themen des angewandten Ressourcenmanagements weiter vertieft

Literatur/Medien	- Haas, H.-D.; Schlesinger, D. M. (2016): Umweltökonomie und
------------------	--

	Ressourcenmanagement. WGB. Darmstadt. - Neukirchen, F.; Ries, G. (2014): Die Welt der Rohstoffe - Lagerstätten, Förderung und wirtschaftliche Aspekte. 2. Auflage. Springer. Berlin. Heidelberg. - Ringel, M. (2021): Umweltökonomie. Springer Gabler. Wiesbaden. - Vorlesungsbegleitender Foliensatz		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	

Modul 25	Integriertes praktisches Studiensemester			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. A. Michalski	SS, WS	Mo25	30	900 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	2 Semester	2	30 h	870 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	PM	5	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	Modul 1 - 24
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Alle Vorlesungen des Vertiefungsstudiums Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Modulteilprüfung (MTP)		K60	B, SP
Zusammensetzung der Endnote	☐ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☒ Sonstiges: Keine Note, bestehen aller Modulteilprüfungen			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Ihr bislang im Studium erworbenes Wissen in der Berufspraxis anhand ausgewählter Ingenieuraufgaben anwenden Sich in vorhandene Unternehmensstrukturen einfinden - Schlüsselqualifikationen im Umgang mit Personen im Berufsleben benennen und verstehen - Selbstständige einfache Arbeiten im Bereich der Umwelttechnik und des Ressourcenmanagements durchführen - Unternehmerische Entscheidungen, interdisziplinäre Zusammenhänge und betriebliche Abläufe verstehen Methodische Kompetenzen: - Die Studierenden können das im Studium erworbene Wissen im beruflichen Umfeld anwenden und sind danach in der Lage, Arbeiten im Bereich der Umwelttechnik und des Ressourcenmanagements unter speziellen Betriebsbedingungen auszuführen Fächerübergreifende Kompetenzen: - Die Studierenden kennen die betriebliche Organisation und betriebliche Abläufe und sind in der Lage sich in bestehende Arbeitsstrukturen zu integrieren und sich in den täglichen Arbeitsablauf in Arbeitsteams einzubringen sowie an Verhandlungen und Meetings teilzunehmen und erfahren dadurch, wie betriebliche Entscheidungen herbeigeführt werden. Sie kennen hiernach die für einen Wirtschaftsingenieur typischen Tätigkeiten (Schwerpunkte, Anforderungen) und können dadurch eigene berufliche Perspektiven entwickeln. Sie sind fähig sich im täglichen Arbeitsablauf selbst terminlich zu steuern und zu priorisieren
----------------------	--

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☒ Workshop/Seminar ☒ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	---

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Vorbereitende Blockveranstaltung CAD Prof. Dr. A. Michalski / Prof. Dr. H. Denk	V, Ü	2	3	- Anforderungen an die Zeichnungen der Objektplanung - Anforderungen an die Zeichnungen der Tragwerksplanung - Theoretische, mathematische Grundlagen des Computer Aided Designs sowie der darstellenden Geometrie - Praktische Anwendung der erworbenen Kenntnisse mit Hilfe aktueller und modernster CAD-Software - Erstellung von Positions-, Werk- und Schalplänen mit 2D und 3D - CAD-Techniken und von BIM-fähigen Gebäudemodellen

Ausbildung in der Praxis (95 Präsenztage) Prof. Dr. A. Michalski	P		25	Im Integrierten praktischen Studiensemester wenden die Studierenden ihr im Studium bisher erworbenes Wissen an konkreten Aufgabenstellungen unter fachkundiger Führung an. Idealerweise sind die Studierenden in wechselnde Firmenbereiche eingebunden, um die unterschiedlichen Arbeitsfelder der Umwelttechnik und des Ressourcenmanagements aus verschiedenen Blickwinkeln kennen zu lernen. Das Arbeiten im Ingenieurteam wird angestrebt. Die Studierenden dokumentieren ihre Arbeit und präsentieren die Ergebnisse.
Nachbereitende Blockveranstaltung Prof. Dr. A. Michalski	V, Ü		2	Die Nachbereitende Blockveranstaltung findet in Form einer Abschlusspräsentation statt. Im Rahmen einer 90-minütigen Veranstaltung „Gelebte Lehren aus der Praxis, Abschlusspräsentation und Erfahrungsaustausch“ stellen Studierende ihr Praxis-Unternehmen, ihre Tätigkeiten, Ergebnisse und Erfahrungen vor. Der Termin für die Abschlusspräsentation erfolgt in der ersten Hälfte des Semesters und wird zu Vorlesungsbeginn bekannt gegeben.

Literatur/Medien	Vorbereitende Blockveranstaltung CAD - Skript zur Vorlesung Ausbildung in der Praxis - Engst, J.: Duden Ratgeber - Professionelles Bewerben: Von der Stellensuche bis zum erfolgreichen Vorstellungsgespräch, Bibliographisches Institut - Covey, St.: Die 7 Wege zur Effektivität: Prinzipien für persönlichen und beruflichen Erfolg, GABAL Verlag		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	27.12.2023

Modul 26		Datenanalyse und Modellierung II		
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. J. Meng	SS, WS	Mo26	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	4	60 h	90 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	PM	6/7	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Modulteilprüfung (MTP)	K60, SP		SP
Zusammensetzung der Endnote	☐ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☒ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: Ökosystembilanzierung:
	- Studierende erlernen die Ökobilanzierungsmethoden für die Bewertung von Infrastrukturprojekten und die Definition von Ziele und Untersuchungsgrenzen. Sie verstehen komplexe Systeme und Modelle in der Infrastrukturplanung.
	Geoinformationssysteme (GIS)
	- Studierende werden mit den Grundlagen und Anwendungen von Geographischen Informationssystemen (GIS) in der Planung vertraut gemacht. Sie lernen Methoden und Werkzeuge zur Analyse und Visualisierung geographischer Daten. Sie erwerben Verständnis für die Integration von GIS in verschiedene Planungsprozesse und -anwendungen.
	Methodische Kompetenzen: Ökosystembilanzierung:
	- Studierende erwerben Fähigkeiten zur Anwendung der Ökobilanzierung auf Infrastrukturprojekte. Sie erlangen ein wissenschaftliches Verständnis komplexer Systeme und diese abbildender Modelle, insbesondere der Wechselwirkungen, Rückkopplungen und Abhängigkeiten der Systemelemente untereinander.
	Geoinformationssysteme (GIS)
	- Fähigkeiten zur aktiven Anwendung von GIS in der Planung mit aktuellen GIS-Systemen. Studierende können geographische Daten erfassen, analysieren und interpretieren sowie raumbezogene Probleme lösen.
	Fächerübergreifende Kompetenzen: Ökosystembilanzierung:
	- Studierende entwickeln die Fähigkeit, ökologische, ökonomische und soziale Aspekte in der Infrastrukturplanung zu berücksichtigen und nachhaltige Lösungen zu entwickeln.
	Geoinformationssysteme (GIS)
	- Die Befähigung, GIS fächerübergreifend einzusetzen und komplexe räumliche Fragestellungen zu bearbeiten. Geographische Daten können mit anderen Disziplinen integriert, und multidimensionale Analysen durchgeführt werden. Die Bedeutung von raumbezogenen Informationen in der Planungspraxis werden erkannt.

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☒ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	--

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
--------------------	-----	-----	------	------------

Ökobilanzierung Prof. Dr. J. Meng	V, Ü, PJ	2	3	- Erfordernis, Grundlagen und Phasen einer Ökobilanz - Möglichkeiten, Voraussetzungen, Grenzen der Methode - Ziel und Untersuchungsrahmen, Sachbilanz, Wirkungsabschätzung, Interpretation - Umweltmodelle und Umweltwirkungskategorien - Dokumentation und Berichterstellung - Methodische Aspekte der Ökobilanz (Allokation, Kohlenstoff-Bilanz, Abschneidekriterien, Recycling, End-of-Life Szenarien, Sensitivitätsanalysen) - Einführung in eine Ökobilanzsoftware
Geoinformationssysteme Prof. Dr. J. Meng	V, PJ	2	2	- Einführung Geoinformationssysteme - Datenmodellierung, grundlegende räumliche Operationen - Geoprocessing und räumliche Analyse - Topologische Regeln - Datenverarbeitung mit GIS Anwendersystem

Literatur/Medien	<u>Ökobilanzierung</u> - Klöpfer, W., Grahl, B., 2009: Ökobilanz (LCA): Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf, Weinheim: Wiley-VCH Verlag - DIN EN ISO 14040/44 - ILCD-Handbuch, Greenhouse Gas Protocol <u>Geoinformationssysteme</u> - Fischer, M.M., Getis, A.: Handbook of Applied Spatial Analysis, 2010		
Sprache	Deutsch/Englisch	Zuletzt aktualisiert	14.01.2024

Modul 27	Umwelt- und Planungsrecht			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. J. Dach	WS	Mo27	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	4	60 h	90 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	PM	6/7	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Bachelorarbeit Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: Allen Modulen zur Planung und Bau von umwelttechnischen und energietechnischen Anlagen.

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K120		
	Modulteilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: Bei einem erfolgreichen Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse aus dem relevanten Rechtsbereich für Umwelttechnik und Ressourcenmanagement. Die Studierenden verstehen die Abhängigkeiten Ihres ingenieurmäßigen Tuns bezüglich der Rechtsprechung und können im Zuge Ihrer zukünftigen Berufspraxis mit Juristinnen und Juristen Rechtsfragen klären. Methodische Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage häufig vorkommende Fragestellungen aus dem Bereich des Rechts sicher zu beantworten und dementsprechend Ihr Handeln auszurichten. Des Weiteren verfügen Sie über die Fähigkeit Ihre Grenzen in diesem Bereich zu kennen und juristischen Beistand in nicht alltäglichen Fragestellungen zu suchen. Des Weiteren unterscheidet sich die Fachsprache in der juristischen Welt der des Ingenieurwesens. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit die juristische Terminologie in den wesentlichen Zügen zu verstehen und in der Kommunikation anzuwenden. Fächerübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden besitzen die Fähigkeit sich in Bereiche außerhalb der Ingenieurwissenschaften in wesentlichen Fragen einzuarbeiten und mit veränderter Fachterminologie kommunizieren zu können.
----------------------	--

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☐ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	--

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Umweltrecht Prof. Dr. J. Dach	V	2	3	- Umweltverfassungsrecht - Umweltrecht: Instrumente und Prinzipien - Umweltprivatrecht, Rechtsschutz - Umweltrecht international: Umwelt-Europarecht, Umweltvölkerrecht

Planungsrecht Prof. Dr. J. Dach	V	2	2	- Bauplanungsrecht: - o Grundsätze der Bauleitplanung - o Aufstellung von Bauleitplänen und deren Inhalt - Bauplanungsrechtliche Zulässigkeit von Bauvorhaben: - o Übersicht und System der §§ 29 ff BauGB - o Bauplanungsrechtliche Zulässigkeit im Einzelnen - o Sicherung der Bauleitplanung - o Städtebauliche Verträge und Erschließungsverträge - Bauordnungsrecht: - o Grundsätze - o Das Baugenehmigungsverfahren - o Das Kenntnissgabeverfahren - o Der Bauvorbescheid - Eingriffsmaßnahmen der Baubehörde
---	---	---	---	--

Literatur/Medien	Umweltrecht - Kluth, W., Smeddinck, U. Umweltrecht: Ein Lehrbuch, neueste Auflage - Beck Texte zum Umweltrecht. Dtv, neueste Auflage Öffentliches Baurecht - Battis/Krautzberger/Löhr/, Kommentar zum BauGB, neueste Auflage - Beck OK BauGB, neueste Auflage - Sauter, Kommentar zur LBO, Loseblatt - Dürr/Leven/Speckmaier, neueste Auflage		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	26.01.2024

Modul 28	Wahlpflichtmodul (WP-Katalog URB)			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. R. Kemmler	SS, WS	Mo28	0	0 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	2 Semester	0	0 h	0 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	WPM	6/7	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Moduleilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	☐ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☒ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Moduleilprüfungen ☒ Sonstiges: Prüfungsarten abhängig von Lehrveranstaltungen			

Lernziele des Moduls	Die Studierenden können im Wahlpflichtmodul URB das in den Pflichtmodulen erworbene Wissen auf dem Gebiet der Umwelttechnik und des Ressourcenmanagements entsprechend ihren Interessen gezielt ergänzen und vertiefen. Der Katalog der Wahlpflichtfächer ist so angelegt, dass die Studierenden die Möglichkeit haben, entweder eine große Bandbreite des Bauwesens kennen zu lernen oder in einem speziell ausgewählten Bereich vertiefte Kenntnisse zu erwerben. Auf Antrag kann der Prüfungsausschuss auch Lehrveranstaltungen anderer Studiengänge zulassen, falls dies organisatorisch möglich ist.
	Fachliche Kompetenzen: Basierend auf ihren Kenntnissen aus den verschiedenen Bereichen der Technik sind die Studierenden in der Lage sich vertiefte Kenntnisse auf einem spezifischen Fachgebiet anzueignen. Methodenkompetenz: Die Studierenden können integrative, funktions- und fachgebietsübergreifende Konzepte und Modelle bei der Entwicklung von integrierten Lösungen für interdisziplinäre Problemstellungen erlernen und einsetzen. Fächerübergreifende Kompetenzen: Anhand der relativ freien Wahl von Wahlpflichtfächern können die Studierenden die fachspezifischen Fragestellungen benachbarter Disziplinen kennenlernen, deren Interaktion verstehen und erkennen die Notwendigkeit von gesamtheitlichen Lösungsansätzen. Die Studierenden haben allgemeine Fähigkeiten und Strategien zur systematischen Lösung komplexer Problemstellungen erworben und können diese zielgerecht einsetzen.

Lehr- und Lernformen	☐ Vorlesung ☐ Übung ☐ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ E-Learning ☒ Sonstiges: abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen
----------------------	--

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
{{c.name}}			0	

Literatur/Medien	Nach Ankündigung des Dozenten der jeweiligen Lehrveranstaltung		
Sprache	{{mo.language}}	Zuletzt aktualisiert	

Wahlpflichtkatalog Umwelttechnik und Ressourcenmanagement (URB SPO Nr. 3)

Stand: 19.09.2024

Wahlmöglichkeit für URB Vertiefungsrichtung		Modul/Lehrveranstaltungen	SWS	ECTS-Punkte	Modulteilprüfungen		Vorlesung im		Dozent	Bemerkungen
WU	RE				un-benotet	benotet	WS	SS		
	X	Wasserbau und Wasserwirtschaft 2	4	4	S	K 120 lvü	X		Prof. Dr. Meng	
	X	Wasserbau und Wasserwirtschaft 3	2	2			X		Braun	
	X	Wasserversorgung 2	2	2		K 150 lvü		X	Prof. Dr. Knoll	
	X	Abwassertechnik 2	4	4	S			X	Prof. Dr. Knoll	
	X	Abfallwirtschaft 2 (Energetische Verwertung und Recycling)	3	3		PR/K 120 lvü bzw. je PR/K60		X	Prof. Dr. Dach	LV können gemeinsam oder einzeln belegt werden
	X	Deponien, Baurestmassen und Altlasten	3	4				X	Prof. Dr. Dach	
	X	Geotechnik	2	2		K60	X		Prof. Dr. Lesemann	
X	X	Integrated Water Resources Management (EN)	2	3		K60		X	Prof. Dr. Meng	
X		Angewandtes Ressourcenmanagement 2	2	3		S		X	Prof. Dr. Rothstein	
X	P	Rationelle Energieverwendung	2	3		K 120 lvü	X		Prof. Dr. da Silva	
X	P	Erneuerbare Energiesysteme 2	4	6	S		X		Prof. Dr. da Silva	
	X	Planspiel zur Energiewirtschaft EnergyNext	2	2	SP		x		Prof. Dr. da Silva	
X		Angewandte Geographie und Ökologie	2	2		S		X	Prof. Dr. Rothstein	
X		Nachhaltige Ökonomie 2	2	2	SP	K60		X	Prof. Dr. Sippel	
x	x	Climate Challenge (WP)	2	3		SP	X	X	Prof. Dr. Sippel	
x	x	Klimakommunikation - Besser übers Klima reden	2	3		SP	X	X	Prof. Dr. Sippel	
X	X	Energiespeichersysteme	2	3	S/L	K		X	Prof. Dr. Schubert (EI)	EI-Angebot, Empfehlung für Energie-Vertiefer
X	X	Arbeitsvorbereitung	2	2	K 60			X	Schellhammer	
X	X	Baugerätemanagement	2	2	K 60		X		Schroth	
X	X	Bau, Sanierung und Betrieb von Anlagen der Siedlungswasserwirtschaft	2	2	S		X		Prof. Dr. Knoll	
X	X	Bauinformatik 3 - SiWaWi	2	2	S		X		Prof. Dr. Knoll	
X	X	Integrated Water Resources Management (EN)	2	3		K 60		X	Prof. Dr. Meng	
X	P	Building Services Engineering B (E)	3	3	S	K 90		X	Prof. Dr. da Silva	
X	X	Walz 4.0 – Handwerk trifft Hochschule	2	2	SP		X	X	Himmel	nicht im WiSe 24/25
		Workshop – Angewandter Holzbau	2	2	SP			X	Michalski/Bühler	nicht im WiSe 24/25
		ChatGPT Programmierworkshop	2	2	SP			X	Riechert	nicht im WiSe 24/25
X	X	Planung, Bau und Erhaltung von Infrastrukturprojekten (WP)	2	2		SP	X		RP Freiburg	
X	X	Verkehrswesen 2	4	4	S	K 90	X	(X)	Prof. Dr. Großmann,	konfliktfrei im WS
X		Verkehrswesen 3	4	4		K 80 lvü	x		Blum, Stegmiller	LV können gemeinsam oder einzeln belegt werden
X		Nachhaltige Mobilität	2	2		SP	x		Grossmann	LV kann einzeln oder geminsam mit VW 3 belegt werden
X	X	Facility Management	2	2	S		X	X	Dom	
X	X	Immobilienwirtschaft	4	5		K 90		X	Prof. Dr. Schelkle	
X	X	Immobilienwirtschaft 2 (WP)	2	2		K 60	X		Prof. Dr. Schelkle	

Modul 29	Projekt Umwelttechnik und Erneuerbare Energie			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. J. Dach	WS	Mo29	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	5	75 h	75 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	WPM	6/7	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	Alle Kurse bis zum 4. Semester, praktisches Studiensemester
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Projektmanagement Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: Wasserbau, Siedlungswasserwirtschaft, Erneuerbare Energien, Kreislaufwirtschaft und Technischer Gebäudeausrüstung

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Modulteilprüfung (MTP)	SP, SP		
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Die Studierenden lernen den Entwicklungsprozess eines umwelttechnischen Projekts kennen und die Elemente einer Machbarkeitsstudie hierfür. - Die Studierende kennen die verschiedenen Arten von öffentlich-rechtlichen Genehmigungen für betreffende Ingenieurbauwerke (Baurecht, Wasserrecht, Abfallrecht, BImSchG). - Die Studierenden erlernen in Grundzügen die Vorgehensweise bei einer Marktanalyse. - Die Studierenden haben einen Überblick über verschiedene Vertragstypen und deren Inhalte.
	Methodische Kompetenzen: - Die Studierenden sind in der Lage eine Machbarkeitsstudie zur Entwicklung eines Ingenieurbauwerkes im Umweltbereich zu erarbeiten. - Die Studierenden können eine SWOT-Analyse, eine Nutzwertanalyse und Nutzen-Kosten-Analyse durchführen. - Die Studierenden haben die Erstellung von methodisch korrekten Besprechungsprotokollen und die Vorgehensweise zur Nachverfolgung von Aufgaben in Projekten erlernt. - Die Studierenden können eine Honorarkalkulation nach HOAI aufstellen. - Die Studierende sind in der Lage einen Projektbericht zu Erstellen und das Projekt professionell zu präsentieren. - Die Studierenden können ein einfaches Objekt auf Vorplanungsniveau in Variantenplanen und Varianten vergleichend bewerten. - Die Studierenden üben das Bearbeiten von Projekten in Teams. Am Ende des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein, die praxisbezogenen Aufgabenstellungen eigenständig im Team lösen zu können. - Die Studierenden können arbeitsteilig interdisziplinäre Beiträge zur Lösung einer Aufgabe einbringen und zeitgemäße Organisationsmethoden in z. B. Planung, Koordination, Projektmanagement und Kostenverfolgung anwenden. Fächerübergreifende Kompetenzen: - Aufbauend auf den Lehrveranstaltungen Investition- und Finanzierung vertiefen die Studierende die Erstellung einer Investitions- und Wirtschaftlichkeitsrechnung im Rahmen der Projekte. Sie können unter anderem eine dynamische Investitionsrechnung mit einer Excel-Kalkulation berechnen - Die im dritten Semester erlernten Kompetenzen des Projektmanagements werden weiter vertieft. Die Studierenden arbeiten erstmalig mit Studenten anderer Fachrichtungen (Bauingenieure, Wirtschaftsingenieure, Architekten) zusammen und erwerben Kenntnisse im interdisziplinären Arbeiten

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☒ Projekt ☐ Labor ☒ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	---

Teilmodul	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
-----------	-----	-----	------	------------

Lehrende				
Projekt Prof. Dr. J. Dach	PJ	3	3	- Regelprojekt Machbarkeitsstudie: Erstellung einer Machbarkeitsstudie aus dem Bereich Umwelttechnik oder erneuerbare Energien (Projektarbeit in Kleingruppen, mit abschließender Präsentation, regelmäßige Projektgespräche mit dem Betreuer), Die Aufgabenstellung wird im Projekt entwickelt. - Ausnahmeprojekt IPRO (Interdisziplinäres Projekt): Das Projekt wird in einzelnen Jahren und bei Eignung auch mit dem IPRO BIB/WIB zusammengeführt oder mit anderen Fakultäten, An der konkreten Aufgabenstellung des interdisziplinären Projekts vertiefen die Studierenden ihre Fähigkeit, ihr im Grund- und Hauptstudium erworbenes Wissen als Fachbeitrag in ein Team einzubringen. Einzelaspekte eines Planungsprozesses werden von Studierenden vertieft bearbeitet, in die Teamarbeit eingebracht und weitestgehend selbständig in eine tragfähige Gesamtlösung einer Aufgabe integriert. Die Begleitung erfolgt durch den Koordinator in Form von Entwurfsgesprächen und Korrekturen in der Gruppe unter Einbezug der Fachdozenten durch die Studierenden, wo erforderlich. Die Lösung wird dargestellt, visualisiert und medientechnisch präsentiert und dokumentiert.
Projektentwicklung Prof. Dr. J. Dach	V, Ü	2	2	- Erlernen des Projektentwicklungsprozess - Machbarkeitsstudie mit integriertem Businessplan für die Projektentwicklung von Ingenieurobjekten im Bereich der Umwelttechnik und der erneuerbaren Energien: - o Elemente einer Machbarkeitsstudie - Ingenieurleistungen nach HOAI: - o Objektplanung bei Ingenieurbauwerken - o Fachplanung am Beispiel TGA - Vertragswesen: Vertragstypen im Rahmen von Projektentwicklungen - Exkursion

Literatur/Medien	<u>Projektentwicklung</u> - Vorlesungsbegleitender Foliensatz - Honorarordnung für Architekten und Ingenieure in der jeweils neuesten Fassung - Alda, Willi und Hirschner, Joachim: Projektentwicklung in der Immobilienwirtschaft, Grundlagen für die Praxis, Springer Vieweg, jeweils neueste Auflagen		
	<u>Projekt</u> In Abhängigkeit der Aufgabenstellung wechselnd		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	23.01.2024

Modul 30		Erneuerbare Energien		
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. P. da Silva	SS, WS	Mo30	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	4	60 h	90 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	WPM	\${mo.startSemester}	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Moduleilprüfung (MTP)	K60		
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Moduleilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Auswahl, Konfiguration und Dimensionierung von Systemen der Energie-Erzeugung und -Speicherung - Ertragsberechnungen Methodische Kompetenzen: - Aufstellung von Massen- und Energiebilanzen - Technologieeinsatz-Beurteilung Fächerübergreifende Kompetenzen: - Formulierung von Anforderungen - Durchführung und Überprüfung von Berechnungen - Auswertung von Angeboten
----------------------	---

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☐ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☒ Exkursion ☐ E-Learning ☒ Sonstiges: Planspiele
----------------------	---

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Erneuerbare Energiesysteme 2 Prof. Dr. P. da Silva	V, Ü	4	5	- Batterien und Kondensatoren - Sektorenkopplung - Geothermie - Umweltwärme - Solarthermie (Projektgeschäft) - Warmwasser-Speicher - Inselsysteme

Literatur/Medien	Quaschnig, Regenerative Energiesysteme.		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	12.01.2024

Modul 31	Gebäudetechnik			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. P. da Silva	SS, WS	Mo31	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	5	75 h	75 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	WPM	{mo.startSemester}	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Modulteilprüfung (MTP)	K60, K60		
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Auswahl, Konfiguration und Dimensionierung von Systemen der Energieanwendung mit Fokus auf Lüftung-, Klimatisierung und elektrische Energiesystemen - Energiebedarfsberechnungen Methodische Kompetenzen: - Aufstellung von Massen- und Energiebilanzen - Technologieeinsatz-Beurteilung Fächerübergreifende Kompetenzen: - Formulierung von Anforderungen - Durchführung und Überprüfung von Berechnungen - Auswertung von Angeboten
----------------------	---

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☐ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	--

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Building Services Engineering B (EN) Prof. Dr. P. da Silva	V, Ü	3	3	- Ventilation and air conditioning loads - Moist air and Indoor air flow fundamentals - Ventilation - Distribution and Delivery of energy for cooling - Air Conditioning - USA and Japan - German HVAC-Engineering - Cradle2Cradle-Engineering
Rationelle Energieverwendung Prof. Dr. P. da Silva	V, Ü	2	2	- Energiedatenerfassung - Stromnetz,-märkte - Leistungsoptimierung - Arbeitsoptimierung - Pinch-Analyse - Energiesystem-Nutzwertanalyse - Energiemanagement (ISO 50 001)

Literatur/Medien	- https://keff-bw.de/de - https://www.ag-energiebilanzen.de/ - https://www.bmw.de
------------------	---

	- https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie - Ashrae Handbooks		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	12.01.2024

Modul 32		Baustoffe und Bauphysik		
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. S. Stuermer	SS, WS	Mo32	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	4	60 h	90 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	WPM	6/7	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K90		
	Moduleilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Moduleilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	
----------------------	--

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	---

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Bauphysik Prof. Dr. S. Stuermer	V, Ü	2	2	- Grundlagen der Bauphysik für die Planung und Bewertung von Wohngebäuden in den Teilgebieten Wärmeschutz, Feuchteschutz, Schallschutz und Brandschutz.
Baustoffe Prof. Dr. S. Stuermer	V, Ü	2	3	- Zusammensetzung und die Materialeigenschaften und der baupraktische Einsatz von: Bindemitteln, Mörteln, Mauersteinen, Lehmbaustoffen, Holz, Kunststoffen, Asphalt - Gleichzeitig sind die Baustoffherstellung, der Praxiseinsatz, die Korrosion, die Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit Inhalt der Lehrveranstaltung.

Literatur/Medien	Jeweils aktuellste Auflage von: Bauphysik: - Lohmeyer: Praktische Bauphysik: Eine Einführung mit Berechnungsbeispielen - Lutz, P., Jenisch, R., Klopfer, H., Freymuth, H., Petzold, K., Stohrer, M.: Lehrbuch der Bauphysik Baustoffe: - Backe / Hiese / Möhring: Baustoffkunde - Wendehorst: Baustoffkunde		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	06.12.2024

Modul 33	Ressourcenmanagement Wasser II			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. J. Meng	SS, WS	Mo33	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	4	60 h	90 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	WPM	6/7	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	Modul 21: Ressourcenmanagement Wasser I
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K90		
	Moduleilprüfung (MTP)			SP
Zusammensetzung der Endnote	☐ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☒ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Moduleilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	<u>Integrated Water Resources Management</u> Grundlegende Konzepte der Bewirtschaftung der Ressource Wasser unter Berücksichtigung ökologischer, sozialer und wirtschaftlicher Aspekte werden erkannt und bewertet. Studierende erwerben Kenntnisse über rechtliche Rahmenbedingungen, institutionelle Strukturen und Anpassungsstrategien für den Klimawandel. Instrumente zur nachhaltigen Bewirtschaftung und Projektmanagement unter Einbeziehung von Stakeholdern werden anhand internationaler Fallstudien vermittelt. Ziel ist es, komplexe Wasserprobleme analysieren und nachhaltige Lösungen entwickeln und vermitteln zu können.
	<u>Wasserbau und Wasserwirtschaft 2</u> Die Grundkenntnisse aus Wasserbau und Wasserwirtschaft werden anwendungsorientiert erweitert und vertieft. Nach erfolgreicher Teilnahme verfügen die Studierenden über fundiertes Wissen zum Erkennen komplexer Zusammenhänge zwischen hydrologischen Prozessen, wasserwirtschaftlichen Anforderungen und nachhaltigen Problemlösungen durch wasserwirtschaftliche und wasserbauliche Maßnahmen.

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☐ Übung ☒ Selbststudium ☒ Workshop/Seminar ☒ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	--

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Integrated Water Resources Management (EN) Prof. Dr. J. Meng	V, PJ	2	3	- Grundlagen des Integrierten Wasserressourcenmanagements - Weitere Konzepte des Wasserressourcenmanagements: IRBM, Water Security, Water Stewardship - Wasserressourcen und Wasserinfrastruktur im internationalen und transnationalen Kontext - Internationale Fallbeispiele aus den Themengebieten Gewässerbewirtschaftung, Wasserkraft, Internationale Kooperation, Policy

Wasserbau und Wasserwirtschaft 2 Prof. Dr. J. Meng	V, W	2	2	- Limnologie: Gewässerzonen, jahreszeitliche Zirkulation, Stoffkreisläufe, Gewässergüte, Klimagasemissionen - Landwirtschaftlicher Wasserbau: Welternährung, Erfordernisse und verfügbare Ressourcen, pflanzenverfügbares Bodenwasser, Pflanzenwasserbedarf, Bewässerung und Entwässerung, Methoden - Wasserallokation und Environmental Flows: Erfordernisse, Zielsetzungen, Methoden und Betrieb - Fließgewässerdurchgängigkeit: Leitarten und Wanderverhalten, Migrationshindernisse, Herstellung der Durchgängigkeit, Strategien und Bauwerke - Naturnaher Wasserbau: Grundlagen, Einsatzbereiche, Elemente und Bauweisen - Fließgewässermorphologie, Sohlschubspannungen, Feststofftransport, Managementkonzepte und Maßnahmen für Stau- und Wasserkraftanlagen - Stauanlagen: Flusssperren, Talsperren, Funktionsweisen, Absperrbauwerk, Hochwasserentlastungsanlagen, Betriebseinrichtungen, Bau und Betrieb, Nachhaltigkeitskriterien, Zielkonflikte - Wasserkraft: Anlagentypen und strategische Standortwahl, Turbinen und Entwurf, Betrieb - Küsteningenieurwesen: Grundlagen der Wellentheorie, Bauwerke des Küstenschutzes, Hafenbau
--	------	---	---	---

Literatur/Medien	- Maniak, U.: Hydrologie und Wasserwirtschaft, Springer Verlag, Berlin, 2005 - Patt, H., Gonsowski, P.: Wasserbau: Grundlagen, Gestaltung von wasserbaulichen Bauwerken und Anlagen, Springer Verlag, Berlin, 2011 - Patt, H., Jürging, P., Kraus, W.: Naturnaher Wasserbau, Springer Verlag, Berlin, 2010 - Giesecke, J., Mosonyi, E.: Wasserkraftanlagen, Springer Verlag, 2009 - Chen, S.: Hydraulic Structures, Springer Berlin, Heidelberg, 2015		
Sprache	Deutsch/Englisch	Zuletzt aktualisiert	14.01.2024

Modul 34	Ressourcenmanagement Wasser III / Geotechnik			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. J. Meng	WS	Mo34	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	4	60 h	90 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	WPM	6/7	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K120		
	Modulteilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	☐ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☒ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: <u>Ressourcenmanagement Wasser III: Verkehrswasserbau:</u> Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse der Hydraulik, Statik, Grundbau, Massiv- und Stahlbau im Binnenverkehrswasserbau. Es deckt die Anforderungen an Bauwerke wie Schleusen, Staustufen, Hafenanlagen und Küstenschutz ab und integriert auch Fachgebiete wie Schiffsbau, Maschinenbau, Hydraulik und Elektrotechnik. Die Studierenden lernen, ihre Grundlagenkompetenzen in den Entwurf von Wasserstraßenanlagen einzubeziehen. <u>Geotechnik:</u> Die Studierenden erlangen einen Überblick und das Verständnis für die wesentlichen Probleme, Methoden und Ziele der Geotechnik. Sie haben Grundkenntnisse in der Bodenmechanik und im Grundbau. In der Planung und Ausführung von Bauprojekten erkennen sie grundlegende geotechnische Erfordernisse und sind in der Lage, geotechnische Fachplaner einzubeziehen. Methodische Kompetenzen: <u>Ressourcenmanagement Wasser III: Verkehrswasserbau:</u> Die Studierenden erwerben Fähigkeiten zur Planung, Auslegung und Konstruktion von Bauwerken im Binnenverkehrswasserbau, einschließlich Bemessung, Ausbau und Bauausführung. Fächerübergreifende Kompetenzen: <u>Ressourcenmanagement Wasser III: Verkehrswasserbau:</u> Studierende lernen, fächerübergreifend zu denken und zu handeln, um komplexe Herausforderungen im Binnenverkehrswasserbau zu bewältigen. Sie entwickeln ein Verständnis für die Bedeutung von Wasserstraßen als Infrastruktur für den Verkehr und lernen die Systematik der Bemessungsansätze. Durch die Auseinandersetzung mit verschiedenen Fachgebieten werden sie für die interdisziplinäre Zusammenarbeit sensibilisiert.
----------------------	---

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	---

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
--------------------	-----	-----	------	------------

Wasserbau und Wasserwirtschaft 3 Prof. Dr. J. Meng	V, Ü	2	3	- Bedeutung der Wasserstraßen als Infrastruktur für einen leistungsfähigen Verkehrsleistungsspielt in Europa: Grundlagen - Das Schiff und seine Fahrt als Fahrzeug mit seinen Anforderungen an den Verkehrsweg und seine Anlagen: Grundlagen - Wasserstraßen: Grundlagen für die Bemessung und Ausbau - Staustufen: Grundlagen der einzelnen Komponenten Auf- und Abstiegsbauwerke für Schiffe und Fische - Schleusen: Vertiefung von Konstruktions- und Bemessungsregeln für die Bauteile und das hydraulische System, Standardisierung der Ausrüstung - Hafenanlagen: Grundlagen - Baumaßnahmen: Grundlagen zu Planung, Vergabe und Bauausführung
Geotechnik Prof. Dr. J. Meng / Prof. Dr. H. Lesemann	V, Ü	2	2	- Ingenieurgeologie - Struktur von Boden und Fels - Wasser im Untergrund - Baugrunderkundung, Labor- und Feldversuche - Spannungszustände und Setzungsberechnungen - Scherfestigkeit und Grenzzustände - Erd- und Wasserdruck - Standsicherheitsnachweise nach EC 7 - Böschungen und Geländesprünge, Flachgründungen, Pfähle, Anker, Baugruben

Literatur/Medien	<u>Verkehrswasserbau</u> - Kuhn R.: Binnenverkehrswasserbau. Verlag für Architektur und technische Wissenschaften Berlin, W. Ernst u. Sohn, 1984 - Strobl, T., Zunic, F.: Wasserbau: Aktuelle Grundlagen - Neue Entwicklungen. Springer Verlag, 2006 <u>Geotechnik</u> - Kempfert/Raithel: Geotechnik nach Eurocode (4. Aufl.), Bd. 1: Bodenmechanik + - Bd. 2: Grundbau, Beuth-Verlag, Berlin		
Sprache	Deutsch		Zuletzt aktualisiert

Modul 35	Siedlungswasserwirtschaft II			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. S. Knoll	SS	Mo35	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	4	60 h	90 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	WPM	6/7	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	Modul 22 - Siedlungswasserwirtschaft I
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: Modul 36 - Siedlungswasserwirtschaft III

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K90		
	Modulteilprüfung (MTP)			S
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Die Studierenden haben ein Verständnis für praxisrelevante Aufgabengebiete der Wasserversorgung und Abwassertechnik in technischer und planerischer Hinsicht erworben. - Die Studierenden sind befähigt sowohl in der Planung als auch in der Bauleitung von Projekten der Wasserversorgung und Abwassertechnik mit einem soliden Grundwissen selbstständig mitzuwirken. Methodische Kompetenzen: - Die Studierenden sind befähigt sämtliche für eine Ver- oder Entsorgungsinfrastruktur notwendigen Inputdaten zu generieren und/oder zu berechnen. - Die Studierenden sind befähigt aus den generierten Inputdaten einfache Ver- und Entsorgungsinfrastrukturen - oder Teile davon - eigenständig zu entwickeln und zu dimensionieren, die hydraulisch, betrieblich und baulich den Kriterien den aktuellen anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Fächerübergreifende Kompetenzen: - Praxisrelevante Anwendung von hydraulischen Berechnungs-/Bemessungsverfahren aus der Hydromechanik. - Praxisrelevante Bemessungs- und Konstruktionsansätze für Bauwerke des Tiefbaus.
----------------------	--

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☒ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	--

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Abwassertechnik 2 Prof. Dr. S. Knoll	V, Ü	2	3	- Planungsgrundlagen für den Siedlungsentwässerungsentwurf - Entsorgungskonzepte (Entsorgungsalternativen, Regenwassermanagement) - Bemessungsniederschläge/-abflüsse (Regentypen, statistische Niederschlagsauswertung, Abflussbildung, -konzentration und -translation) - Hydraulische Bemessung von Kanalnetzen (Neubau, Sanierung, bestehende Systeme) - Regenrückhalteräume (Bemessung, Konzeption und Ausbildung von Regenrückhaltebecken) - Bearbeitung einer Studienarbeit, z. B. Entwässerungsentwurf eines Erschließungsgebietes inklusive Bemessung des Kanalisationsnetzes

Wasserversorgung 2 Prof. Dr. S. Knoll	V, Ü	2	2	- Wasserversorgungsentwurf (Wasserverteilung, -speicherung, -förderung, Löschwasserversorgung) - Alternative Versorgungskonzepte für Erschließungsgebiete - Berechnung von Wasserverteilungsnetzen nach Hardy-Cross - Hydraulische Optimierung von Wasserverteilungsanlagen - Trinkwasserspeicher (Lage, Bemessung, Konzeption und Ausbildung von Hochbehältern) - Armaturen (Absperr- und Regelarmaturen, hydraulische Verluste, Anwendungsbereiche, Antriebe) - Durchflussmesser (MIDs, Großwasser- und Verbundzähler, Anwendungsbereiche, Eichung) - Trinkwasserverordnung (Mikrobielle, Chemische und Indikator-Parameter, Aufbereitungsstoffe) - Trinkwasseraufbereitung (allgemein, Stabilisierung, physikalische und chemische Entsäuerung) - Trinkwasserdesinfektion (physikalische und chemische Verfahren, Anwendungsgrenzen)
---	------	---	---	--

Literatur/Medien	Wasserversorgung 2: - Taschenbuch der Wasserversorgung, Springer Vieweg-Verlag - DVGW-Regelwerk „Wasser“, Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. (DVGW), Bonn - Trinkwasserverordnung (TrinkwV) - Vorlesungspräsentationen Wasserversorgung 2 sowie Vorlesungsskript Wasserversorgung 1 Abwassertechnik 2: - DWA-Regelwerk „Abwasser“, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser, und Abfall e. V. (DWA), Hennef - Vorlesungspräsentationen Abwassertechnik 2 sowie Vorlesungsskript Wasserversorgung 1			
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	05.01.2024	

Modul 36	Siedlungswasserwirtschaft III			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. S. Knoll	WS	Mo36	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	4	60 h	90 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	WPM	6/7	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	Modul 22 - Siedlungswasserwirtschaft I
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: Modul 35 - Siedlungswasserwirtschaft II

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Modulteilprüfung (MTP)	K60	SP	
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Die Studierenden haben ein Verständnis für die mechanischen, biochemischen und chemischen Prozesse der Abwasserbehandlung erworben. - Die Studierenden sind befähigt die biologische Stufe einer Kläranlage zu konzipieren und deren Anlagenteile zu bemessen. - Die Studierenden sind befähigt die Bemessungsansätze für Emissionsnachweise anzuwenden und Regenbehandlungsanlagen nach den Kriterien der aktuellen Regeln der Technik zu dimensionieren. - Die Studierenden sind befähigt mit Hilfe von branchentypischen Softwareprogrammen größere Wasserversorgungs- und Entwässerungsnetze zu dimensionieren und auf Plausibilität zu prüfen. Methodische Kompetenzen: - Kritikfähige Anwendung von fachspezifischen Softwareprodukten - Plausibilitätsprüfungen von Softwareberechnungen. - Selbstständige Konzeption und Bemessung von hydraulischen Infrastrukturen Fächerübergreifende Kompetenzen: - Praxisrelevante Anwendung von hydraulischen Berechnungs-/Bemessungsverfahren aus der Hydromechanik. - Praxisrelevante Bemessungs- und Konstruktionsansätze für Bauwerke des Tiefbaus.
----------------------	---

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☒ Exkursion ☐ E-Learning ☒ Sonstiges: Software-Labor
----------------------	--

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Berechnungsmethoden der Siedlungswasserwirtschaft Prof. Dr. S. Knoll	V, Ü	2	3	- Wasserversorgungsnetzberechnung (Abfluss unter Druck) nach Hardy-Cross - Kanalisationsnetzberechnung (Freisiegelabfluss) nach dem Zeitbeiwertverfahren - Plausibilitätsüberprüfung der Hardy-Cross-Berechnung
Abwassertechnik 3 Prof. Dr. S. Knoll	V, Ü	2	2	- Regenentlastungsanlagen (Bemessung, Konzeption und Ausbildung von Regenüberlaufbecken) - Emissionsnachweise für Regenbehandlungsanlagen - Kläranlagen (Bemessung, Konzeption und Ausbildung der mechanischen und biologischen Stufe der Abwasserbehandlung) - explizite Bemessung eines Belebungsbeckens mit Nachklärbecken (Biologische Stufe)

Literatur/Medien	Berechnungsmethoden der Siedlungswasserwirtschaft: - Handbücher der Berechnungssoftware - Vorlesungspräsentationen Berechnungsmethoden der Siedlungswasserwirtschaft sowie Vorlesungsskripte Wasserversorgung 1 / Abwassertechnik 1 Abwassertechnik 2: - DWA-Regelwerk „Abwasser“, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser, und Abfall e. V. (DWA), Hennef - Vorlesungspräsentationen Abwassertechnik 3 sowie Vorlesungsskript Wasserversorgung 1		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	05.01.2024

Modul 37	Kreislaufwirtschaft und Klimaschutz - Bau			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. J. Dach	SS, WS	Mo37	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	4	60 h	90 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	WPM	6/7	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	Grundstudium in URB/BIB/WIB
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Naturwissenschaftliche Grundlagen Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: Kreislaufwirtschaft und Klimaschutz Siedlungsabfall, Ressourcenmanagement I und II und allen Fächern aus dem Baubereich

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Modulteilprüfung (MTP)	K60 + SP		
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☒ Sonstiges: 50% SP + 50% K60			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Die Studierende kennen die Grundprinzipien und Instrumente der Kreislaufwirtschaft und zukünftigen Circular Economy im Bauwesen. Weiterhin kennen Sie wichtige Verfahren zur Aufbereitung und dem Recycling von Abfällen aus dem Baubereich. (optional Deponietechnik oder Altlasten oder Baurestmassen und Schadstoffe, siehe Lehrinhalte). - Die Studierenden kennen die Wirkungsweise von Treibhausgasen, die Entwicklung und Verteilung der weltweiten Emissionen und die wichtigsten Wege zur Reduktion der Treibhausgase. - Die Studierenden wissen den CO2-Footprint der wichtigsten Baustoffe wie Beton, Zement, Stahl, Glas, Holz, Aluminium, Kunststoff etc. und Technologien wie diese zukünftig vermindert werden sollen. Methodische Kompetenzen: - Die Studierenden können die Treibhausgasemission in CO2-Äquivalenten berechnen. Die Studierenden können den CO2-Footprint eines einfachen Bauwerkes über verschiedene Phasen des Lebenszyklus abschätzen. - Die Studierende sind in der Lage sich in Teilgebiet des Recyclings eigenständig einzuarbeiten ihre Kenntnisse in didaktisch ansprechender Art und Weise ihren Kommilitonen zu vermitteln. Dabei üben Sie den freien Vortrag und die kritische Fachdiskussion. Fächerübergreifende Kompetenzen: - Die Studierenden können Bauwerke im Hinblick auf ihren CO2-Footprint bewerten und wissen beispielhaft Bauwerke im Rahmen der Circular Economy ressourcenarm und recyclinggerecht geplant und konstruiert werden können. - Die Lehrinhalte sind vernetzt mit den Lehrinhalten der Umweltchemie, Betontechnologie, Massivbau, Stahlbau, Werk- und Baustoffkunde sowie weiteren Fächern der Bautechnik und Immobilienwirtschaft.
----------------------	---

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☐ Selbststudium ☒ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☒ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	--

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
--------------------	-----	-----	------	------------

Kreislaufwirtschaft und Klimaschutz – Bau Prof. Dr. J. Dach	V, Ü, W	4	5	- Pflichtteil: ○ Grundlagen der Kreislaufwirtschaft im Bauwesen ○ Grundlagen von Treibhausgasen, Klimawandel und Klimaschutz (in Form eines Gruppenquiz über 3 Veranstaltungen, in englischer Sprache) ○ Der CO₂-Footprint der wichtigsten Baustoffe - Seminar: Ressourceneffizienz und Recycling im Bau ○ Studentische Seminarbeiträge in Zweiertteams ○ Vorbereitungstreffen mit dem Dozenten - Optionsteil: (1-2 Themen nach Abstimmung der Teilnehmer): ○ Deponien und Deponietechnik ○ Altlasten und Altlastensanierung ○ Verwertung von Böden nach Ersatzbaustoffverordnung ○ Vorstellung und Wirkung der wichtigsten Umweltschadstoffe - Exkursion zu einer Recyclinganlage, Deponie- oder Altlastenbaustelle
---	---------------	---	---	---

Literatur/Medien	- Vorlesungsbegleitender Foliensatz - Akhrymenka, T., Baron; C. Circular Economy in der Bau- und Immobilienwirtschaft, Haufe, 1. Auflage 2024 - Kaub, S.; Schadstoffe im Bauwesen, Springer-Vieweg, aktuellste Auflage - Kranert, M. (Hrsg.), Einführung in die Abfallwirtschaft, Springer-Vieweg, aktuellste Auflage - Pauli, M.; Zirkuläre Bauwirtschaft: Strategien und Best Practices für die beschleunigte Transformation des Bausektors, Springer Verlag - Dihlmann, P.; Susset, B. (Hrsg) Einführung in die Mantelverordnung : Praxishandbuch für Bauunternehmen, Baustoff-Recyclingunternehmen und Betreiber von Verfüllungen; DIN Deutsches Institut für Normung e.V. - Müller, Anette; Baustoffrecycling: Entstehung - Aufbereitung - Verwertung, Springer Vieweg 2018		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	23.10.2024

Modul 38	Angewandtes Ressourcenmanagement II			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
B. Rothstein	SS, WS	Mo38	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	4	60 h	90 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	WPM	6/7	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	Modul Umweltwissenschaften (Mo6)
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Bachelorarbeit Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: Angewandtes Ressourcenmanagement 1 (Mo24)

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Modulteilprüfung (MTP)	SP, SP		
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Die Studierenden sind mit umweltwissenschaftlichen Geländearbeiten vertraut und erfahren die Fläche als eine endliche Ressource, mit der der Mensch sparsam umgehen muss, um sich seine Lebensgrundlagen zu erhalten. Methodische Kompetenzen: - Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Feldforschungsmethoden zur Datenerhebung durchzuführen (einschließlich bodenkundlicher Probennahme, Vegetationsaufnahme, Vermessung von Umweltparametern und Beobachtung). - Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit zur Kartierung von Ökosystemen und Biotopen. Fächerübergreifende Kompetenzen: - Die Studierenden haben eine interdisziplinäre Vernetzung geowissenschaftlicher Fachdisziplinen (Geologie, Klimatologie, Bodenkunde, Geobotanik, etc.) erfolgreich praktiziert. - Die Studierenden sind in der Lage, eine Vernetzung von naturwissenschaftlichem Denken mit sozioökonomischen Aspekten zu vollziehen, um ihre Schnittstellenkompetenz weiter zu fördern.
----------------------	---

Lehr- und Lernformen	☐ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☒ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	---

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Angewandtes Ressourcenmanagement 2 B. Rothstein	Ü, W	2	3	- Lektüre einschlägiger umweltwissenschaftlicher Fachliteratur - Geomorphologische, feldbodenkundliche und geobotanische Geländearbeiten und Biotopkartierung - Darstellung der Ergebnisse der Geländearbeiten in geeigneter Form (Text, Tabellen, Abbildungen, Karten) - Erstellung eines umweltwissenschaftlichen Standortgutachtens zu einer ausgesuchten Fläche

Angewandte Geographie & Ökologie B. Rothstein	Ü, W	2	2	Ausgewählte, typische Ökosysteme, Biotope und Pflanzengesellschaften sowie deren anthropogene Beeinflussung und Schutzmöglichkeiten werden charakterisiert, bewertet und im Gelände vorgestellt, wie z.B.: - Bruchwälder; Auwälder; Neophyten/Neozoen - Riedflächen (Röhricht), Streuwiesen - Ökosystem Weinberg - Mediterrane Vegetation - Bachläufe, Tümpel, anmoorige Standorte - Ruderalvegetation trockenwarmer Standorte - Trockenrasen, Magerrasen, Bodenseesträndrasen - Intensiver Sonderkulturanbau, Ackerbegleitflora - Extensive Wiesen und Streuobstwiesen - Ökolandbau; Naturschutzleistungen der Landwirtschaft
---	---------	---	---	--

Literatur/Medien	- Ad-hoc-Arbeitsgruppe Boden (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. 5. Auflage. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Hannover. - Blume, H.-P.; Brümmer, G.V.; Horn, R.; Kandeler, E.; Kögel-Knabner, I.; Kretzschmar, R.; Stahr, K.; Wilke, B.-M. (2018): Scheffer/Schachtschabel – Lehrbuch der Bodenkunde. 17. Auflage. Springer Spektrum. Heidelberg. - Blume, H-P.; Stahr, K.; Leinweber, P. (2011): Bodenkundliches Praktikum. 3. Auflage. Springer. Heidelberg. - Frey, W.; Lösch, R. (2014): Geobotanik – Pflanze und Vegetation in Raum und Zeit. 3. Auflage. Springer Spektrum. Heidelberg. - Frey, W.; Lösch, R. (2014): Geobotanik – Pflanze und Vegetation in Raum und Zeit. 3. Auflage. Spektrum. Heidelberg. - Gebhardt, H.; Glaser, R.; Radtke, U.; Reuber, P. (2011): Geographie – Physische und Humangeographie. 2. Auflage. Spektrum. Heidelberg - Joisten, H. et al. (2024): Böden Deutschlands, Österreichs und der Schweiz: Ein Bildatlas. Springer Spektrum. Heidelberg - Kadereit, J. et al. (2021). Strasburger - Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften. 38. Auflage. Springer Spektrum. - Lang, G. (1990): Die Vegetation des westlichen Bodenseegebietes. 2. Auflage. Fischer. Stuttgart. - Pott, R. (2014): Allgemeine Geobotanik – Biogeosysteme und Biodiversität. Springer Spektrum. Berlin. - Veranstaltungsbegleitende, weitere Informationen		
	Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert

Modul 39		Nachhaltigkeit II		
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. M. Sippel	SS, WS	Mo39	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	4	60 h	90 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	WPM	6/7	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	Modul 5: Nachhaltigkeit 1, Modul 17: Projektmanagement und Projekt
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Moduleilprüfung (MTP)	SP		
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Moduleilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen:
	- Die Studierenden kennen Konzepte und Werkzeuge, deren Einsatz in komplexen Akteursgefügen kollaborative Prozesse zur Umsetzung der Sustainable Development Goals (SDGs) unterstützt. - Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis für einen die bisherigen Studieninhalte ergänzenden Aspekt der Nachhaltigkeit (z.B. Grünes Wachstum vs. Postwachstum, Nachhaltigkeitskommunikation).
	Methodische Kompetenzen:
	- Die Studierenden können die erlernten Kenntnisse, Konzepte und Werkzeuge anwenden. - Die Studierenden können einen Wissenstransfer durchführen, z.B. auf konkrete aktuelle regionale Problem- und Aufgabenstellungen.
	Fächerübergreifende Kompetenzen:
	- Die Studierenden können weitere Methoden anwenden, die einer gelingenden Zusammenarbeit dienen, z.B. Check-ins, Feedforward, Dialogische Praktiken, Gruppenmoderation. - Selbstmotivation zum Einnehmen einer gestaltenden Haltung in der Transformation, für den konkreten Kontext der semesterbegleitenden Projektaufgabe – und darüber hinaus.

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☒ Workshop/Seminar ☒ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	---

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Bausteine für die Klimawende Prof. Dr. M. Sippel	V, Ü, PJ	4	5	- Collective Leadership Kompass und Dialogic Change Modell zur Begleitung von Veränderungsinitiativen - Wechselnde und lösungsorientierte Themenschwerpunkte, jeweils vertiefte Aspekte der großen Transformation (z.B. Grünes Wachstum vs. Postwachstum, Nachhaltigkeitskommunikation) - Eigene betreute Projektaufgabe innerhalb des jeweiligen Themenschwerpunkts, auch mit aktuellem und/oder regionalem/lokalen Bezug (place based learning)

Literatur/Medien	- Kuenkel, P., Kühn, E., Stucker, D., & Williamson, D.F. (2020). Leading Transformative Change Collectively: A Practitioner Guide to Realizing the SDGs, Routledge. Open Access E-Book: https://doi.org/10.4324/9781003033561		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	10.01.2024

Modul 40	Verkehrswesen II			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. A. Grossmann	SS, WS	Mo40	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	4	60 h	90 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
URB	B.Eng.	WPM	6/7	SPO 4 / 2023

Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung	18: Verkehrswesen I
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: 22, 35, 36

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Modulteilprüfung (MTP)	K90		
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden erwerben vorwiegend ingenieurtechnische Kenntnisse zur Planung, Bemessung, Bautechnik und Gestaltung von Verkehrsanlagen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt im Bereich der Verkehrssicherheit. Hiermit erfassen die Studierenden die komplexen Zusammenhänge zwischen Raumplanung und Verkehrsinfrastruktur. Methodische Kompetenzen: Die Studierenden wenden Methoden aus der Ökologie, der Raumplanung und dem Verkehrswesen auf Problemstellungen des Ingenieurwesens sachgerecht an. Fächerübergreifende / personale Kompetenzen: Durch das erworbene Fachwissen können die Studierenden besser mit Ingenieuren und anderen Beteiligten aus diesen Bereichen kommunizieren. Die Studierenden sind in der Lage, sich in weiterführende Themen des Ingenieurwesens einzuarbeiten.
----------------------	--

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☒ Projekt ☐ Labor ☒ Exkursion ☒ E-Learning ☐ Sonstiges:
----------------------	--

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Verkehrswesen 2 Prof. Dr. A. Grossmann	V, Ü, PJ	4	5	- Straßenentwässerung - Räumliche Linienführung - Bau von Verkehrsflächen in Asphalt- und Betonbauweise, Pflaster - Grundlagen der baulichen Erhaltung

Literatur/Medien	- Richtlinie für die Anlage von Landstraßen, RAL 1012, FGSV - Richtlinie für die Anlage von Autobahnen, RAA 2008, FGSV - Wolf, Bracher, Bösl: Straßenplanung, 9. Auflage, Werner Verlag - Mensebach: Straßenverkehrsplanung, Straßenverkehrstechnik; 4 Auflage, Werner Verlag - Velske, Straßenbautechnik - Hutschenreuther, Wörner: Asphalt im Straßenbau; 2. Auflage, Kirschbaum Verlag		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	24.01.2024

