

Modulübersichtstabelle

Master-SG Umweltingenieurwissenschaften

Stand: 21. April 2022

Module und zugehörige Lehrveranstaltungen	Modulnummer	Semester	Prüfungsleistungen, -formen	ggfs. Studienleistungen	Studentische Arbeitsbelastung (in Zeitstunden)				LP	Modulverantwort.
					Kontaktzeit (Lehrveranst.-stunden)	Belegbearbeitg.	Selbststudium	Klausurvorbereitg.		
Pflichtmodule										
Spatial information systems (GIS)										
Spatial information systems (GIS)	B01-904003	1	Klausur	Beleg	45	30	75	30	6	Prof. Rodehorst
Mathematik/Statistik										
Mathematik/Statistik	B01-301011	1	Klausur		68		82	30	6	Prof. Ilge
Simulation Methods in Engineering	303002	2								
Simulation Methods in Engineering				Beleg	45	60	45	30	6	Prof. Koch
Vertiefungsmodule Kreislaufwirtschaft										
Abfallbehandlung und -ablagierung		1 (3)								
Abfallbehandlung	B01-903003			Beleg	23	60	22		6	Prof. Kraft
Abfallablagierung			Klausur		22		23	30		
Anaerobtechnik		1 (3)								
Urbane und nachwachsende Energiequellen	B01-903004		Klausur		34		80	20	6	Prof. Kraft
Klärschlammbehandlung			Klausur		11		25	10		
Infrastructure in Developing Countries		3								
Integrated Solid Waste Management	B01-903006		Klausur		34		60	20	6	Prof. Kraft
Sanitation Systems			mdl. Prüfung	student. Vorträge	11		45	10		
Stoffstrommanagement		2 (4)								
Stoffstrommanagement	B01-903022		Klausur	Beleg	45	45	60	30	6	Prof. Kraft
Vertiefungsmodule Siedlungswasserwirtschaft										
Kommunale Abwassersysteme		2 (4)								
Planungsgrundlagen der Verfahren und Anlagen kommunaler Abwassersysteme			Klausur	Beleg	45	60	45	30	6	Prof. Beier
Betrieb und Instandhaltung von Abwassersystemen		3.								
Anforderungen an Betrieb und Instandhaltung von Abwassersystemen			Klausur	Beleg	45	60	45	30	6	Prof. Beier
Trinkwasseraufbereitung/ Industrieabwasserreinigung		2 (4)								
Verfahren und Anlagen der Trinkwasseraufbereitung	B01-908010		Klausur		23		52	15	6	Prof. Beier
Verfahren und Anlagen der Industrieabwasserreinigung			Klausur		22		53	15		
Vertiefungsmodule Mobilität und Verkehr										
Verkehrsplanung		3								
Methoden der Verkehrsplanung	B01-909025		Klausur	Beleg	20	15	40	15	6	Prof. Plank-Wiedenbeck
Öffentlicher Verkehr und Mobilitätsmanagement	B01-909016		Klausur	Beleg	20	15	40	15		
Verkehrstechnik		2 (4)								
Grundlagen der Verkehrstechnik	B01-909007		Klausur		23		23	30	6	Prof. Plank-Wiedenbeck
Softwaregestützte Lichtsignalanlagen (LSA)-Planung				Beleg	22	60	22			
Straßenplanung		2 (4)								
Grundlagen der Straßenplanung			Klausur		23		23	30	6	Prof. Plank-Wiedenbeck
Softwaregestützter Straßenentwurf				Beleg	22	60	22			

Stadt- und Raumplanung		1 (3)									
Städtebau und Verkehr			Klausur		25		50	15	6	Prof. Plank-Wiedenbeck	
Raumordnung und Planfeststellung			Klausur		25		50	15			
Vertiefungsmodule Energiesysteme											
Regenerative Energiesysteme		1 (3)							6	Prof. Jentsch	
Erneuerbare Energiesysteme – Technologien und Dimensionierung			Beleg		23	60	22				
Urbane Integration von Energiesystemen, Inselsysteme und Microgrid-Infrastrukturen			Klausur		22		23	30			
Wasserstoffsysteme u. Sektorenintegration		2 (4)							6	Prof. Jentsch	
Sektorenintegration und Systembetrachtungen			Klausur		34		80	20			
Energieumwandlungstechnologien und Wasserstoffsysteme			Klausur		11		25	10			
Energiesystemmodellierung u. Simulation		3							6	Prof. Jentsch	
Energiesystemmodellierung und Simulation			Klausur	Beleg	45	60	45	30			
Wahlpflichtmodule											
Wahlpflichtmodule I / II / III		2 - 4							je 6		
wählbar aus jährlich aktualis. Angebot											
Angebote Umweltingenieurwissenschaften											
Angewandte Hydrogeologie		2 (4)							6	Prof. Wichtmann	
Angewandte Hydrogeologie	B01-906012		Klausur		23		22	15			
Betreuung des Projektbeleges				Beleg	22	50	33	15			
Energetische Gebäudeplanung		1 (3)							6	Prof. Völker	
Energetische Gebäudeplanung			Klausur	Beleg	45	60	45	30			
International Case Studies in Transportation		1 (3)							6	Prof. Plank-Wiedenbeck	
International Case Studies in Transportation	B01-909021		mdl. Prüfung		70		80	30			
Klima, Gesellschaft, Energie		2 (4)							6	Prof. Jentsch	
Klima, Gesellschaft, Energie	B01-951002		mdl. Prüfung	Beleg	45	60	45	30			
Luftreinhaltung		2 (4)							6	Prof. Kraft	
Biolog. Verfahren der Abgasreinigung	B01-903007		mdl. Prüfung		23		52	15			
Mechan. Verfahren der Abgasreinigung			Klausur		22		53	15			
Macroscopic Transport Modelling		1 (3)							6	Prof. Plank-Wiedenbeck	
Macroscopic Transport Modelling, Principles, Model Development (project)	B01-909020		Klausur	Beleg	45	60	45	30			
Microscopic Traffic Simulation		2 (4)							6	Prof. Plank-Wiedenbeck	
Fundamentals of Microscopic Traffic Simulation, Software-based Simulation			Klausur	Beleg	45	60	45	30			
Umweltgeotechnik		1 (3)							6	Prof. Wichtmann	
Umweltgeotechnik	B01-906023		Klausur		23		22	15			
Betreuung des Projektbeleges				Beleg	22	50	23	15			
Verkehrssicherheit		2 - 3							6	Prof. Plank-Wiedenbeck	
Verkehrssicherheit I	B01-909017		Klausur		25		50	15			
Verkehrssicherheit II	B01-909014		Klausur		25		50	15			

Wahlmodule									
Wahlmodul I / II		1 - 4							
wählbar aus Angebot der BUW									je 6
Projekt		2 (3)							12
Studienarbeit		2 (3)				180	180		12
Masterarbeit		4				345	345	30	24
Summe									120

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (<i>Faculty of Civil Engineering</i>)							
M. Sc. Umweltingenieurwissenschaften (<i>M.Sc. Environmental Engineering</i>)							
Spatial Information Systems (GIS) (<i>Raumbezogene Informationssysteme (GIS)</i>)						Modul-Nr.: <i>Module-No.:</i>	B01-904003
Semester	Häufigkeit des Angebots / <i>Frequency of the module offering</i>	Dauer / <i>Duration</i>	Art / <i>Type of module</i>	ECTS-Punkte / <i>Credit points</i>	Sprache(n) / <i>Language(s)</i>	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / <i>Student workload in hours (hs)</i>	
1	jährlich im Wintersemester (WiSe) <i>annually in winter semester (WiSe)</i>	1 Semester wöchentlich <i>weekly</i>	Pflichtmodul <i>compulsory subject</i>	6	Englisch <i>English</i>	Gesamt total	180
						Präsenzstudium / <i>Attendance time</i>	45
Verwendbarkeit / <i>Course level</i>	Modulverantwortliche(r) <i>Responsible for the module</i>	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Compulsory Course requirements</i>	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Recommended Course requirements</i>	Belegbearbeitung / <i>Project work</i>		30	
				Selbststudium / <i>Self-study time</i>		75	
Master	Prof. Dr.-Ing. Volker Rodehorst					Prüfungsvorbereitung / <i>Exam-preparation time</i> 30	

Prüfungsform / Prüfungsdauer <i>Form of examination / Duration of examination</i>	Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching and learning methods</i>
1 Klausur (4,5 credits) / written exam (4,5 credits), 120 min / WiSe +SoSe/SuSe Zulassungsvoraussetzung / Examination requirements: Erfolgreiche Bearbeitung der Übungen/ Successful completion of the exercises Separate Bewertung des Projekts (1,5 credits) / <i>Successful completion of the project (1,5 credits)</i>	Vorlesung (V) / <i>Lecture (L)</i> Übung (Ü) / <i>Exercise (E)</i> Projekt (P) / <i>Project (P)</i>

Qualifikationsziele	Course aim
Die Studierenden können die unten genannten Themen anwenden, um Probleme mit räumlichem Bezug zu lösen. Sie sind in der Lage, ihre eigenen Lösungen zu formalisieren und zu verallgemeinern, indem sie die Konzepte der Erfassung, Organisation, Analyse und Präsentation von Geodaten anwenden. Die Studierenden können die Konzeption und Realisierung eines GIS, die Sammlung von fachspezifischen Geodaten sowie die Anwendung für standortbasierte Dienste, Geo-Marketing und strategische Standortplanung realisieren, um Probleme raumbezogener Informationssysteme und deren Anwendung auf digitale Medien anzugehen. Sie sind in der Lage, die vorgeschlagenen Konzepte zu verstehen, verschiedene Vorschläge für GIS-Systeme zu vergleichen, fundierte Entscheidungen über den bevorzugten Vorschlag zu treffen und, falls erforderlich, ihre eigenen Lösungen für gegebene Probleme mit Raumbezug zu finden. Die Studierenden haben ein Verständnis für den aktuellen Stand der Forschung in raumbezogenen Informationssystemen. Mit angemessener Betreuung können die Studierenden Forschungsprobleme angehen.	The students can use the topics below to solve spatially related problems. They are able to formalize and generalize their own solutions by applying the concepts of geospatial data acquisition, organization, analysis and presentation. Students will be able to realize the conceptual design and realization of a GIS, the collection of subject-specific geospatial data as well as the application for location-based services, geo-marketing and strategic site planning in order to address problems of spatial information systems and their application to digital media. They should be able to understand the proposed concepts, to compare different proposals for GIS systems, to make well-informed decisions about the preferred proposal and, if necessary, to find their own solutions to given problems with spatial reference. Students should develop an understanding of the current state of research in spatial information systems. With appropriate supervision, students should be able to tackle research problems.

Lehrinhalte	Course content
<p>Die Lehrveranstaltung vermittelt vertiefte Grundlagen von Geoinformationssystemen (GIS), wie z. B. die Aufnahme, Organisation, Analyse und Präsentation von Daten mit räumlichem Bezug. Die Übungen und das individuelle Projekt führen zu einem vertieften Verständnis von GIS-Arbeitsabläufen, Werkzeugen und Erweiterungen und soll Wissen in die Praxis umsetzen.</p> <p>Die wesentlichen Schwerpunkte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erfassung raumbezogener Daten <ul style="list-style-type: none"> • Datentypen und Dimensionen von Geo-Objekten • Primär- und Sekundärraumbezug • Koordinatenreferenzsysteme und Kartenprojektionen • Beschaffung von Geobasisdaten und verfügbare Online-Ressourcen • Raumbezogene Datenverwaltung <ul style="list-style-type: none"> • Objekt-relationale Datenbankverwaltungssysteme • Effiziente Baumstrukturen für räumliche Daten • Objekt-orientierte Datenmodellierung <ul style="list-style-type: none"> • Grafische GIS-Modellierung in UML • 3D-Stadtmodelle • Raumbezogene Datenanalyse <ul style="list-style-type: none"> • Räumliche Interpolation und Analyse von vektorbasierten Geoobjekten • Routenplanung und Problem der Handlungsreisenden • Präsentation raumbezogener Daten <ul style="list-style-type: none"> • Kartographische Visualisierung und Generalisierung • Anwendungen von GIS 	<p>The course covers advanced basics of spatial information systems (GIS), such as acquisition, organization, analysis and presentation of data with spatial reference. The lab classes and the individual project lead to a deeper understanding of GIS workflows, tools and extensions and should turn knowledge into practice.</p> <p>The core topics are:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acquisition of spatial data <ul style="list-style-type: none"> • Data types and dimensions of geo-objects • Primary and secondary spatial reference • Coordinate reference systems and map projections • Acquisition of geospatial base data and available online resources • Spatial data management <ul style="list-style-type: none"> • Object-relational database management systems • Efficient tree-structures for spatial data • Object-oriented data modeling <ul style="list-style-type: none"> • Graphical GIS modeling in UML • 3D city models • Spatial data analysis <ul style="list-style-type: none"> • Spatial interpolation and analysis of vector-based geo-objects • Route planning and traveling salesman problem • Presentation of spatial data <ul style="list-style-type: none"> • Cartographic visualization and generalization • GIS applications

Literaturhinweise / Course literature
<p>V. Rodehorst: Skripte zur Vorlesung / lecture notes, online. R. Bill: Grundlagen der Geo-Informationssysteme, 6. Auflage, Wichmann, 2016 M. de Smith, M. Goodchild, D. Longley: Geospatial Analysis, 2009. N. Bartelme: Geoinformatik – Modelle, Strukturen, Funktionen, 4. Auflage, Springer, 2005 N. de Lange: Geoinformation in Theorie und Praxis, 2. Auflage, Springer, 2006</p>

Lehrveranstaltungen / Courses		
Dozent(in) <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Title of the course</i>	SWS <i>Semester periods per week</i>
Prof. Dr.-Ing. Volker Rodehorst	Raumbezogene Informationssysteme (GIS), Vorlesungen <i>Spatial information systems (GIS), lectures</i>	2
Dipl.-Ing. Thomas Gebhardt	Raumbezogene Informationssysteme (GIS), Übungen <i>Spatial information systems (GIS), exercises</i>	1
Dipl.-Ing. Thomas Gebhardt	Raumbezogene Informationssysteme (GIS), Projekt <i>Spatial information systems (GIS), project</i>	1

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (<i>Faculty of Civil Engineering</i>) M. Sc. Umweltingenieurwissenschaften (<i>M.Sc. Environmental Engineering</i>)							
Mathematik / Statistik <i>(Mathematics / Stochastics)</i>					Modul-Nr.: <i>Module-No.:</i>	B01-301011	
Semester	Häufigkeit des Angebots / <i>Frequency of the module offering</i>	Dauer / <i>Duration</i>	Art / <i>Type of module</i>	ECTS-Punkte / <i>Credit points</i>	Sprache(n) / <i>Language(s)</i>	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / <i>Student workload in hours (hs)</i>	
1	jährlich im Wintersemester (WiSe) <i>annually in Winter Semester (WiSe)</i>	1 Semester wöchentlich <i>weekly</i>	Pflichtmodul <i>compulsory subject</i>	6	Deutsch <i>German</i>	Gesamt total	180
						Präsenzstudium / <i>Attendance time</i>	68
Verwendbarkeit / <i>Course level</i>	Modulverantwortliche(r) <i>Responsible for the module</i>	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Compulsory Course requirements</i>	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Recommended Course requirements</i>	Belegbearbeitung / <i>Project work</i>		0	
				Selbststudium / <i>Self-study time</i>		82	
Master	Apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Illge	Mathematik I und II <i>Mathematics I and II</i>	Grundkenntnisse in linearer Algebra, Analysis und Stochastik <i>Basics in linear algebra, calculus, and stochastics</i>	Prüfungsvorbereitung/ <i>Exam-preparation time</i>		30	

Prüfungsform / Prüfungsdauer <i>Form of examination / Duration of examination</i>	Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching and learning methods</i>
1 Klausur / <i>written exam</i> , 180 min / WiSe + SoSe/SuSe	Vorlesung (V) / <i>Lecture (L)</i> Übung (Ü) / <i>Exercise (E)</i>

Qualifikationsziele	Course aim
<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, basierend auf der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Theorie der Zufallsgrößen, durch zufällige Einflüsse geprägte Systeme wissenschaftlich zu untersuchen.</p> <p>Dazu erfolgen Erwerb und Einübung von Kompetenzen im Finden wahrscheinlichkeitstheoretisch-statistischer Modelle für konkrete Problemstellungen. Weiterhin werden Kompetenzen im Umgang mit größeren Datenmengen vermittelt; insbesondere das Vermögen zu deren übersichtlicher Darstellung und der Bestimmung wichtiger statistischer Parameter. Darüber hinaus erfolgen Erwerb und Einübung von Kompetenzen zur Analyse von Zusammenhängen zwischen Merkmalen, zur Schätzung von Parametern mittels Stichprobenfunktionen sowie zum Prüfen statistischer Hypothesen.</p>	<p><i>After completion of the module, students will be able to investigate randomized systems based on probability theory and the theory of random variables.</i></p> <p><i>To this end, acquiring and practicing competences takes place in finding probabilistic-statistical models for concrete problems. Furthermore, competences in dealing with larger amounts of data are imparted; in particular, the ability to present them clearly, and compact and to determine important statistical parameters. In addition, skills are acquired and trained to analyze relationships between features, to estimate parameters using sampling functions, and to test statistical hypotheses.</i></p>

Lehrinhalte	Course content
<p>Die wesentlichen Schwerpunkte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zufallsereignisse und deren Wahrscheinlichkeit - Bedingte Wahrscheinlichkeit und Unabhängigkeit von Zufallsereignissen - Verteilung diskreter und stetiger Zufallsgrößen - Beschreibende Statistik - Schließende Statistik, Parameter- und Intervallschätzungen, statistische Tests - - Korrelation und Regression 	<p><i>The key aspects are:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Random events and their probability</i> - <i>Conditional probability and independence</i> - <i>Distribution of discrete and continuous random variables</i> - <i>Descriptive statistics</i> - <i>Inductive statistics: Point- and interval estimations of parameters, tests of hypotheses</i> - <i>Correlation and regression</i>

Literaturhinweise / <i>Course literature</i>
<p>Lothar Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3 Vieweg+Teubner Regina Storm: Wahrscheinlichkeitsrechnung, mathematische Statistik und statistische Qualitätskontrolle. Fachbuchverlag Leipzig</p>

Lehrveranstaltungen / <i>Courses</i>		
Dozent(in) <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Title of the course</i>	SWS <i>Semester periods per week</i>
Prof. Illge	Mathematik/ Statistik Vorlesung <i>Mathematics / Stochastics Lecture</i>	4
Prof. Illge	Mathematik/ Statistik Übung <i>Mathematics / Stochastics Exercise</i>	2

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (<i>Faculty of Civil Engineering</i>) Master Umweltingenieurwissenschaften (<i>M.Sc. Environmental Engineering</i>)							
Simulationenmethoden im Ingenieurwesen (<i>Simulation Methods in Engineering</i>)						Modul-Nr.: <i>Module-No.:</i>	303002
Semester	Häufigkeit des Angebots / <i>Frequency of the module offering</i>	Dauer / <i>Duration</i>	Art / <i>Type of module</i>	ECTS-Punkte / <i>Credit points</i>	Sprache(n) / <i>Language(s)</i>	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / <i>Student workload in hours (hs)</i>	
2	jährlich im Sommersemester (SoSe) <i>annually in summer Semester (SuSe)</i>	1 Semester wöchentlich <i>weekly</i>	Pflichtmodul <i>compulsory subject</i>	6	Englisch <i>English</i>	Gesamt <i>total</i>	180
						Präsenzstudium / <i>attendance time</i>	45
Verwendbarkeit / <i>Course level</i>	Modulverantwortliche(r) <i>Responsible for the module</i>	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Compulsory Course requirements</i>	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Recommended Course requirements</i>	Belegbearbeitung / <i>project work</i>	60		
				Selbststudium / <i>self-study time</i>	45		
Master	Prof. Dr. Christian Koch		Grundlegende Programmierkenntnisse <i>Basic knowledge of programming</i>	Prüfungsvorbereitung/ <i>exam-preparation time</i>	30		

Prüfungsform / Prüfungsdauer <i>Form of examination / Duration of examination</i>	Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching and learning methods</i>
Schriftlicher Bericht der Gruppenarbeit (70 %) / <i>written report of group work (70 %)</i> Mündliche Präsentation der Gruppenarbeit (30%) / <i>oral presentation of group work (30%)</i>	Vorlesung (V) / <i>Lecture (L)</i> Übung (Ü) / <i>Exercise (E)</i> Gruppenarbeit / <i>group work</i> Konsultation / <i>consultations</i>

Qualifikationsziele	Course aim
Dieses Modul vermittelt Kompetenzen zum Einsatz von rechnergestützten Simulationskonzepten zur Lösung praxisbezogener Aufgabenstellungen im Bau- und Umweltingenieurwesen. Im Rahmen der Übungsveranstaltungen erfolgt eine Einführung in aktuelle Simulations- und Optimierungssoftware. Die Projektarbeit wird als Gruppenarbeit durchgeführt. Innerhalb der Projektarbeit werden aktuelle Fragestellungen aus den Bau- und Umweltingenieurwissenschaften (Montage- und Logistikprozesse, Fußgängersimulation, Schadstoffausbreitung, etc.) aufgearbeitet und mit Hilfe einer objekt-orientierten Simulationssoftware analysiert. Die Programmierung erfolgt unter Verwendung der Programmiersprache Java. Außerdem erwerben die Studierenden Teamarbeits- und Präsentationsfähigkeiten	This module provides students with comprehensive knowledge about computer based simulation concepts to address practical challenges in civil and environmental engineering. Modern simulation and optimization software is introduced within tutorials. The module project (coursework) offers an opportunity to students to work in groups on current problems in the context of civil and environmental engineering (e.g. production logistics, pedestrian simulation, pollutant dispersion). Using object-oriented simulation software the students will analyze, model and simulate different engineering systems. The programming is carried out using Java. Also the students acquire team working and presentation skills.

Lehrinhalte	<i>Course content</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Systemanalyse und Modellbildung • System Dynamics • Ereignis-diskrete Simulation • Multiagentensimulation • Aufbereitung von Eingangsdaten • Stochastische Simulation • Simulationsgestützte Optimierung • Einführung in die Software AnyLogic 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>System analysis and modelling</i> • <i>System dynamics</i> • <i>Discrete event simulation</i> • <i>Multi-agent simulation</i> • <i>Input data</i> • <i>Stochastic simulation</i> • <i>Simulation based optimization</i> • <i>Introduction to the software AnyLogic</i>

Literaturhinweise
<p>Banks, J. (1998), Handbook of Simulation: Principles, Methodology, Advances, Applications, and Practice, Wiley.</p> <p>Banks, J., Carson, J.S., Nelson, B.L. (2009), Discrete-Event System Simulation, 5th edition, Pearson Education.</p> <p>Borshchev, A. (2013), The Big Book of Simulation Modeling: Multimethod Modeling with Anylogic 6, AnyLogic North America.</p>

Lehrveranstaltungen / <i>Courses</i>		
Dozent(in) <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Title of the course</i>	SWS <i>Semester periods per week</i>
Prof. Dr. Christian Koch	Simulationsmethoden im Ingenieurwesen - Vorlesung <i>Simulation Methods in Engineering - Lecture</i>	2
MSc. Mathias Artus.	Simulationsmethoden im Ingenieurwesen – Übung/ Workshop <i>Simulation Methods in Engineering – Tutorial/ Workshop</i>	2

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (<i>Faculty of Civil Engineering</i>) M. Sc. Umweltingenieurwissenschaften (<i>M.Sc. Environmental Engineering</i>)							
Abfallbehandlung und –ablagerung <i>(Waste Treatment and Disposal)</i>						Modul-Nr.: <i>Module-No.:</i>	B01-903003
Semester	Häufigkeit des Angebots / <i>Frequency of the module offering</i>	Dauer / <i>Duration</i>	Art / <i>Type of module</i>	ECTS-Punkte / <i>Credit points</i>	Sprache(n) / <i>Language(s)</i>	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / <i>Student workload in hours (hs)</i>	
1 (3)	jährlich im Wintersemester (WiSe) <i>annually in Winter Semester (WiSe)</i>	1 Semester wöchentlich <i>weekly</i>	Vertiefungsmodul <i>advanced training subject</i>	6	Deutsch <i>German</i>	Gesamt total	180
						Präsenzstudium / <i>Attendance time</i>	45
Verwendbarkeit / <i>Course level</i>	Modulverantwortliche(r) <i>Responsible for the module</i>	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Compulsory Course requirements</i>	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Recommended Course requirements</i>	Belegbearbeitung / <i>Project work</i>		60	
				Selbststudium / <i>Self-study time</i>		45	
Master	Prof. Dr.-Ing. Kraft	VL Abfallwirtschaft und biologische Verfahrenstechnik (oder adäquat) <i>L Waste management and biological process engineering (or adequately)</i>				Prüfungsvorbereitung/ <i>Exam-preparation time</i>	30

Prüfungsform / Prüfungsdauer <i>Form of examination / Duration of examination</i>	Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching and learning methods</i>
Schriftliche Prüfung (50%) / <i>written exam (50%)</i> , 60 min / WiSe/ SuSe₊ WiSe / WiSe Beleg Abfallbehandlung (50%) / <i>Project work (50%)</i> / WiSe / SuSe + WiSe / WiSe	Vorlesung (V) / <i>Lecture (L)</i> Übung (Ü) / <i>Exercise (E)</i> Gruppenarbeit / <i>group work</i> Konsultationen / <i>consultations</i>

Qualifikationsziele	Course aim
<p>Im Teilbereich der „Abfallbehandlung“ lernen die Studierenden Anlagen für die Behandlung von Siedlungsabfällen zu entwerfen. Besonderes Augenmerk wird hierbei auf die Datenakquise an sich, sowie der Einfluss von sich verändernden Rahmenbedingungen (bspw. rechtlich oder finanzieller Art) auf die Abfallmengen, -fraktionen und -zusammensetzung gelegt. Basierend auf zu erstellenden Prognosen zu den Inputströmen werden Anlagen zur Bio- und Restabfallbehandlung entworfen und mittels Fließschemata, Massenbilanzen und Flächenbedarfsrechnungen auf ihre Funktionalität und standortbezogene Eignung hin beurteilt.</p> <p>Im Teilbereich der „Abfallablagerung“ werden die Hauptemissionspfade von Deponien und der Umgang mit den resultierenden Gefährdungspotentialen nach derzeitigem Stand der Technik diskutiert. Die Studierenden lernen Qualitätssicherungspläne und Probefelder für Gleichwertigkeitsuntersuchungen für Deponiekörper zu erstellen sowie verschiedene Deponiesysteme für ihren Einsatz unter unterschiedlichen Rahmenbedingungen zu beurteilen.</p>	<p><i>Based on a variety of potential monitoring strategies, course participants learn to draft waste treatment facilities for municipal waste streams in the first part of the course. Special focus is laid on data acquisition and the influence of varying boundary conditions (f.i. legislative and financial factors) on the amounts, fractions and composition of waste streams. Using prognosis models, facilities for the treatment of residual and biodegradable waste are being planned and investigated regarding their functionality and suitability using flow diagrams, mass balancing and the dimensioning of the plant area.</i></p> <p><i>In a second part of the course, major landfill emissions and the dealing with their hazardous potential are being discussed according to the current state of the art. Students learn to plan landfill quality management as well as to control trial fields to test the functionality of landfill sealing systems. Altogether, the course participants learn to plan and evaluate various landfill systems under differing conditions.</i></p>

Lehrinhalte	Course content
<p>Die Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind im Teil der „Abfallbehandlung“:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufkommen und Zusammensetzung von Siedlungsabfällen, Erstellung von Prognosen • Rechtliche Rahmenbedingungen • Anlagentypen und Verfahrenstechnik (Aggregate) zur Abfallvorbereitung und Behandlung • Erstellung von FlieÙschemata, Bilanzierung und Dimensionierung von Abfallbehandlungsanlagen (Bio- und Restabfall), Erstellung von Lage- und Verkehrsplänen • Belegarbeit: Technische Konzeption von Anlagen zur Abfallbehandlung (Entwurfsplanung) <p>Im Teilbereich der „Abfallablagerung“ werden insbesondere folgende Inhalte gelehrt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Standardabdichtungssysteme, alternative Abdichtungssysteme, • Aufgaben der Qualitätssicherung, • Vorgänge der Deponiegas- und Sickerwasserentstehung, deren Fassung und Behandlung • Ingenieurtechnische Erfordernisse zur Umsetzung des Mess- und Kontrollprogrammes von Deponien in der Betriebs- und Nachsorgephase • Vorstellung ausgewählter Technologien im Deponiebau <p>Verbindung zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung der UN 3, 11, 13, 15</p>	<p><i>The “waste treatment” part focuses on:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Amounts and composition of municipal waste streams, prognosis models</i> • <i>Legislative boundary conditions</i> • <i>Types of treatment facilities and process technologies</i> • <i>Flow diagrams, mass balances and dimensioning of waste treatment facilities (residual and biowaste), drafting of site and traffic plans</i> • <i>Project work: technical concept of a waste treatment facility (pre-planning stage)</i> <p><i>The “waste disposal” part addresses:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Landfill sealing system design, alternative sealing concepts</i> • <i>Quality management on landfills</i> • <i>Gas and leachate generation, systems for the capturing and treatment of emissions</i> • <i>Technological requirements for the implementation of landfill control systems</i> • <i>Introduction to selected technological solutions in landfill constructions</i> <p><i>related to the following Sustainable Development Goals of the UN: 3, 11, 13, 15</i></p>

Literaturhinweise / Course literature
<p>Kranert, M. (Hrsg.) (2017): Einführung in die Kreislaufwirtschaft, Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden, Bilitewski, B. & Härdtle, G. (2013): Abfallwirtschaft – Handbuch für Praxis und Lehre, Springer Vieweg Kara, H. et al. (2017): Architecture and Waste – A (Re)Planned Obsolence, Actar Publishers/ Harvard University, NY</p>

Lehrveranstaltungen / Courses		
Dozent(in) <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Title of the course</i>	SWS <i>Semester periods per week</i>
Prof. Kraft	Abfallbehandlung <i>Waste Treatment</i>	2
Prof. Kraft	Abfallablagerung <i>Waste Disposal</i>	2

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (<i>Faculty of Civil Engineering</i>) M. Sc. Umweltingenieurwissenschaften (<i>M.Sc. Environmental Engineering</i>)							
Anaerobtechnik <i>(Anaerobic Technologies)</i>						Modul-Nr.: <i>Module-No.:</i>	B01-903004
Semester	Häufigkeit des Angebots / <i>Frequency of the module offering</i>	Dauer / <i>Duration</i>	Art / <i>Type of module</i>	ECTS-Punkte / <i>Credit points</i>	Sprache(n) / <i>Language(s)</i>	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / <i>Student workload in hours (hs)</i>	
1 (3)	jährlich im Wintersemester (WiSe) <i>annually in Winter Semester (WiSe)</i>	1 Semester wöchentlich <i>weekly</i>	Vertiefungsmodul <i>advanced training subject</i>	6	Deutsch <i>German</i>	Gesamt total	180
						Präsenzstudium / <i>Attendance time</i>	45
Verwendbarkeit / <i>Course level</i>	Modulverantwortliche(r) <i>Responsible for the module</i>	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Compulsory Course requirements</i>		Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Recommended Course requirements</i>		Belegbearbeitung / <i>Project work</i>	
						0	
						Selbststudium / <i>Self-study time</i>	
						105	
Master	Prof. Dr.-Ing. Kraft	VL Abfallwirtschaft und biologische Verfahrenstechnik (oder adäquat) <i>L Waste management and biological process engineering (or adequately)</i>				Prüfungsvorbereitung/ <i>Exam-preparation time</i>	
						30	

Prüfungsform / Prüfungsdauer <i>Form of examination / Duration of examination</i>	Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching and learning methods</i>
1 Klausur / <i>written exam</i> , 120 min / <u>WiSe</u> + SoSe/SuSe	Vorlesung (V) / <i>Lecture (L)</i> Übung (Ü) / <i>Exercise (E)</i> Exkursion (Ex) / <i>Excursion (Ex)</i>

Qualifikationsziele	Course aim
Ziel der Vorlesung ist die Vertiefung biotechnologischer Grundlagen zu den Prozessen der Trocken- und Nassvergärung. Neben nachwachsenden Rohstoffen wie Mais oder Getreide, werden urbane Abfallströme wie Bioabfall und Klärschlamm als Substrate für die Produktion von Energie diskutiert. Die Studierenden erlangen Fertigkeiten zur Beurteilung von Substraten und fundiertes Wissen über geeignete Kombinationen zur Co-Fermentation. Es werden weiterhin die Konzepte ausgewählter technologischer Lösungen und Regelungssysteme untersucht.	<i>The course aims at intensifying basic knowledge on biotechnological processes in dry and wet fermentation. Beside renewable substrates like silaged crops, urban waste streams such as biowaste and sewage sludge are being discussed for the production of energy. The course participants learn how to judge the quality of fermentation substrates and acquire fundamental knowledge on suitable co-fermentation combinations. Further on, the concepts of selected technological solutions are being investigated together with suitable control systems.</i>

Lehrinhalte	<i>Course content</i>
<p>Die Vorlesung behandelt folgende Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Theoretische Grundlagen zur Trocken- und Nassvergärung (Milieubedingungen, optimale Betriebsparameter, Hemmeffekte) • Methoden der Qualitätsprüfung und Charakterisierung von Substraten für die Co-Fermentation (organische Abfälle, Gülle und nachwachsende Rohstoffe) • Nachwachsende Rohstoffe: Grundlagen, Mengen, Arten, Potenziale, Kohlenstoffbilanzen, Einsatzmöglichkeiten, Veredelung, Kosten • Prozessüberwachung: Parameter und geeignete Messtechnik, geeignete Laboruntersuchungen, Fernüberwachungsstrategien • Klärschlammbehandlung: Grundlagen, Klärschlammengen und –zusammensetzung, Verfahrensketten der Behandlung und Entsorgung; Eindickung, Stabilisierung, Entwässerung und Trocknung von Schlamm; Gasverwertung und Energiekonzepte • Vorstellung ausgewählter industrieller Vergärungsverfahren, Möglichkeiten dezentraler Energiegewinnung; • Exkurs: biologisch abbaubare Verpackungen in der Vergärung <p>Verbindung zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung der UN 6, 7, 11, 13</p>	<p><i>The course focuses on:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Theoretical basics for dry and wet fermentation processes (milieu conditions, operating parameters, inhibitory effects)</i> • <i>Methods for quality assessment and characterization of co-fermentation substrates, such as biowaste, manure and renewables</i> • <i>Renewables: fundamentals, amounts, types, potentials, carbon cycle balancing, scope, refinement, costs</i> • <i>Process monitoring: parameters, measuring equipment, suitable laboratory tests, remote monitoring concepts</i> • <i>Sewage sludge treatment: fundamentals, amounts and composition, treatment and disposal process chains; sludge thickening, stabilization, dewatering and drying; biogas utilization and energy concepts</i> • <i>Industrial fermentation processes, decentralized energy production options</i> • <i>Extra: biologically degradable packaging materials in fermentation processes</i> <p><i>related to the following Sustainable Development Goals of the UN: 6, 7, 11, 13</i></p>

Literaturhinweise / <i>Course literature</i>
<p>Bischofsberger, W. (Hrsg.)(2005): Anaerobtechnik. Springer Verlag, Berlin;</p> <p>Abwasserbehandlung (Teil: Reststoffe aus der Abwasserbehandlung) Herausgeber: Londong, J., Universitätsverlag Weimar, 362 Seiten, 4. Auflage Juni 2017, ISBN: 978-3-95773-216-3</p>

Lehrveranstaltungen / <i>Courses</i>		
Dozent(in) <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Title of the course</i>	SWS <i>Semester periods per week</i>
Prof. Dr.-Ing. Eckhard Kraft	Urbane und nachwachsende Energiequellen <i>Urban and renewable energy sources</i>	3
Prof. Dr.-Ing. Silvio Beier	Klärschlammbehandlung <i>Sewage Sludge Treatment</i>	1

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (<i>Faculty of Civil Engineering</i>) M. Sc. Umweltingenieurwissenschaften (<i>M.Sc. Environmental Engineering</i>)							
Infrastructure in developing Countries <i>(Infrastruktur in Entwicklungsländern)</i>						Modul-Nr.: <i>Module-No.:</i>	B01-903006
Semester	Häufigkeit des Angebots / <i>Frequency of the module offering</i>	Dauer / <i>Duration</i>	Art / <i>Type of module</i>	ECTS-Punkte / <i>Credit points</i>	Sprache(n) / <i>Language(s)</i>	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / <i>Student workload in hours (hs)</i>	
3	jährlich im Wintersemester (WiSe) <i>annually in Winter Semester (WiSe)</i>	1 Semester wöchentlich <i>weekly</i>	Vertiefungsmodul <i>advanced training subject</i>	6	Englisch <i>English</i>	Gesamt total	180
						Präsenzstudium / <i>Attendance time</i>	45
Verwendbarkeit / <i>Course level</i>	Modulverantwortliche(r) <i>Responsible for the module</i>	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Compulsory Course requirements</i>	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Recommended Course requirements</i>	Belegbearbeitung / <i>Project work</i>		0	
				Selbststudium / <i>Self-study time</i>		105	
Master	Prof. Dr.-Ing. Kraft					Prüfungsvorbereitung/ <i>Exam-preparation time</i>	30

Prüfungsform / Prüfungsdauer <i>Form of examination / Duration of examination</i>	Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching and learning methods</i>
50% in "urban infrastructure": schriftliche Prüfung (60 min./eng/WH WiSe/) 50% in "Eco Sanitation": mündliche Prüfung (30 min./eng/WH WiSe/) und studentische Vorträge 50% in "urban infrastructure": <i>Written exam (60 min./eng/WH WiSe/)</i> 50% in "Eco Sanitation": <i>oral exam (30 min./eng/WH WiSe/) and student presentations</i>	Vorlesung (V) / <i>Lecture (L)</i> Übung (Ü) / <i>Exercise (E)</i>

Qualifikationsziele	Course aim
Es wird Verständnis für unterschiedliche kulturelle und wirtschaftliche Rahmenbedingungen für die technische Planung in einem internationalen Kontext vermittelt. Ziel der Vorlesung ist die Fähigkeit Strukturprobleme zu erkennen und situationsangepasste infrastrukturelle Lösungen zu entwickeln. Besonderes Augenmerk fällt hierbei auf das Abwägen zwischen dem ökonomisch Machbaren gegenüber dem ökologisch Notwendigen bei der Entwicklung neuer Infrastrukturlösungen.	<i>The course increases the knowledge and understanding for differing cultural and economic circumstances or boundary conditions when planning new infrastructure solutions in an international context. Students will learn how to identify structural problems and adapt technical solutions to local settings. Special attention is directed on the ability to balance the economic feasibility versus the ecological necessity of a project when developing new infrastructural solutions.</i>

Lehrinhalte	Course content
<p>Es wird einen Einblick in die Umweltbedingungen sowie die kulturellen, sozialen und ökonomischen Umfeldler in nicht industriellen Gesellschaften gegeben. Dazu werden technische Lösungen aufgezeigt, die diesen spezifischen Anforderungen entsprechen. Der Fokus liegt im Einzelnen auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planungsabläufe, • Abfallmengen und Zusammensetzungen, • Organisation der Abfallwirtschaft, • Refinanzierungsmodelle, • Sozio-ökonomisches Umfeld, • Arbeiten in Entwicklungsländern, • Technische Lösungsansätze für Sammlung, Transport und Behandlung von Abfallströmen, • Innovative und/oder Low cost Sanitärsysteme, • Behandlung und stoffliche Nutzung von Schwarz-, Braun-, Gelb-, Grau- und Regenwasser. <p>Verbindung zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung der UN 3, 6, 11, 13</p>	<p><i>The course provides insight into environmental, economic as well as socio-cultural conditions and prerequisites in non-industrialized societies. Suitable technical solutions specifically developed for local requirements are being presented and investigated. Special focus is laid on:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Planning processes,</i> • <i>Waste amounts and composition,</i> • <i>Waste management organization,</i> • <i>Refinancing models,</i> • <i>Socio-economic setting,</i> • <i>Working in developing countries,</i> • <i>Technical solutions for the collection, transport and treatment of waste streams,</i> • <i>Innovative and/or low cost sanitation systems,</i> • <i>Treatment and reuse of black, brown, yellow, grey and rainwater.</i> <p><i>related to the following Sustainable Development Goals of the UN: 3, 6, 11, 13</i></p>

Literaturhinweise / Course literature
<p>Kraft, E. (2006): Policy and strategy, climate change, pollution and developing countries. In: Proceedings International Conference ORBIT 2006, Weimar, ORBIT Verlag, Weimar</p> <p>Neuartige Sanitärsysteme, Herausgeber: Londong, J.; Verlag der Bauhaus-Universität Weimar, 292 Seiten, 1. Auflage Februar 2009</p>

Lehrveranstaltungen / Courses		
Dozent(in) <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Title of the course</i>	SWS <i>Semester periods per week</i>
Prof. Dr.-Ing. E.Kraft	Integrated Solid Waste Management	3
Dr.-Ing. Th. Haupt	Sanitation Systems	1

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (<i>Faculty of Civil Engineering</i>) M. Sc. Umweltingenieurwissenschaften (<i>M.Sc. Environmental Engineering</i>)							
Stoffstrommanagement <i>(Material Flow Management)</i>						Modul-Nr.: <i>Module-No.:</i>	B01-903022
Semester	Häufigkeit des Angebots / <i>Frequency of the module offering</i>	Dauer / <i>Duration</i>	Art / <i>Type of module</i>	ECTS-Punkte / <i>Credit points</i>	Sprache(n) / <i>Language(s)</i>	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / <i>Student workload in hours (hs)</i>	
2 (4)	jährlich im Sommersemester (SoSe) <i>annually in Summer Semester (SuSe)</i>	1 Semester wöchentlich <i>weekly</i>	Vertiefungsmodul	6	Deutsch <i>German</i>	Gesamt total	180
						Präsenzstudium / <i>Attendance time</i>	45
Verwendbarkeit / <i>Course level</i>	Modulverantwortliche(r) <i>Responsible for the module</i>	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Compulsory Course requirements</i>	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Recommended Course requirements</i>	Belegbearbeitung / <i>Project work</i>		45	
				Selbststudium / <i>Self-study time</i>		60	
Master	Prof. Dr.-Ing. Kraft					Prüfungsvorbereitung/ <i>Exam-preparation time</i>	30

Prüfungsform / Prüfungsdauer <i>Form of examination / Duration of examination</i>	Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching and learning methods</i>
Schriftliche Prüfung (75%) / <i>Written exam (75%)</i>, 120 min / SoSe/ SuSe_+ WiSe/ WiSe Beleg (25%) / <i>Project work (25%)</i>	Vorlesung (V) / <i>Lecture (L)</i> Übung (Ü) / <i>Exercise (E)</i> Gruppenarbeit / <i>Group work</i> Studentische Vorträge / <i>Student presentations</i> Konsultationen / <i>Consultations</i>

Qualifikationsziele	Course aim
<p>Ziel der Vorlesung ist, anthropogene Stoffwechselprozesse aufzuzeigen und die entstehenden Materialflüsse mit etablierten Bilanzierungsmethoden zu analysieren. Die Kursteilnehmer erlernen die Fähigkeit, Stoffe und Güter im Sinne von Materialströmen unabhängig und systematisch zu betrachten. Sie kennen anschließend die Methoden zur Beschreibung und Bewertung regionaler und betrieblicher Stoffhaushaltssysteme und sind befähigt, Stoffbilanzen durchzuführen sowie Wachstums- und Prognosemodelle zu erstellen.</p> <p>Mit Bezug auf eine nachhaltige Entwicklung lernen die Studierenden alternative Konzepte kennen und beschäftigen sich mit deren Planung und Integration in kommunale Infrastrukturmaßnahmen.</p> <p>Darüber hinaus werden notwendige Kenntnisse zur Logistik und organisatorischen Abläufen in der Ressourcenwirtschaft vermittelt.</p>	<p><i>The aim of the course is to highlight anthropogenic metabolic processes and analyze the resulting material flows using established balancing methods. Course participants acquire the skills to assess materials or goods systematically, as well as to describe, evaluate and balance regional and commercial mass flows based on current and future circumstances.</i></p> <p><i>Focusing on sustainable development, the students learn to plan and integrate alternative concepts in communal infrastructure projects.</i></p> <p><i>Furthermore, they become acquainted with essential aspects of logistical and organizational procedures in resources management.</i></p>

Lehrinhalte	Course content
<p>Die wesentlichen Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Umweltgeschichte und Ressourcengeografie • Natürliche und anthropogene Kreislaufprozesse • Werkzeuge und Methoden für die Analyse, die Bewertung und das Management von Stoffströmen (Stoffbilanzen, Ökobilanzen, Wachstums- und Prognosemodelle) • Herausforderungen bei der Datenvisualisierung bei der Verwendung von GIS und Sankey-Diagrammen • Kennenlernen, Erarbeiten und Bewerten von Stoffhaushalten auf verschiedenen Ebenen (Rohstoffe, Produkte, Betrieb, Produktionsverbund, Region) • Kritische Auseinandersetzung mit nachhaltigen Produktketten und regionaler Wertschöpfung bzw. Vorstellung nachhaltiger Entwicklungskonzepte (Permakultur, Agenda 21, Transition Town) • Betrachtung der Stoffströme und Logistik in der Ressourcenwirtschaft (Glas, Altpapier, Kunststoffe, Verpackung, Bioabfall, Klärschlamm, Elektroaltgeräte, mineralische Bauabfälle) • Mikroplastikstoffe in marinen Systemen (Problem, Ausmaß, Ursachen, Eintragspfade) <p>Die Veranstaltung weist Bezüge zu folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung der UN auf: 11, 12, 13, 14, 15:</p>	<p><i>The course focuses on:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Introduction in environmental history and resource geography</i> • <i>Natural and anthropogenic cycles</i> • <i>Tools and methods for material flow analysis, evaluation and management (material flow balancing, LCA, growth and predictive models)</i> • <i>Challenges in data visualization using GIS and Sankey diagrams</i> • <i>Description and assessment of material flows at different levels (raw material, product, manufacturer, manufacturing network, region)</i> • <i>Critical evaluation of sustainable product chains and regional value added, presentation of sustainable development concepts (permaculture, Agenda 21, Transition Town)</i> • <i>Material flows and logistics in resources management (glass, paper, plastics, packaging, biowaste, sewage sludge, WEEE, mineral construction waste)</i> • <i>Microplastics in marine systems (issue, extent, causes, entry paths)</i> <p><i>Related to the following Sustainable Development Goals (SDG) of the UN: 11, 12, 13, 14, 15</i></p>

Literaturhinweise / Course literature
<p>Brunner and Rechberger (2003), Practical handbook of material flow analysis; ISBN-13: 978-1566706049; Kaltschmitt und Schebek (2015), Umweltbewertung für Ingenieure : Methoden und Verfahren, ISBN 978-3-642-36988-9 Weizsäcker et al. (2010), Faktor Fünf: Die Formel für nachhaltiges Wachstum, ISBN-13: 978-3426274866 Weizsäcker et al. (1995), Faktor Vier: Doppelter Wohlstand – halbiertes Naturverbrauch, ISBN-13: 978-3426268773 Wietschel (2002), Stoffstrommanagement, ISBN-13: 978-3631392225;</p>

Lehrveranstaltungen / Courses		
Dozent(in) <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Title of the course</i>	SWS <i>Semester periods per week</i>
Dr.-Ing. Thomas Haupt	Stoffstrommanagement <i>Material Flow Management</i>	4

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (*Faculty of Civil Engineering*)

M. Sc. Umweltingenieurwissenschaften (*M.Sc. Environmental Engineering*)

Kommunale Abwassersysteme
(municipal wastewater systems)

Modul-Nr.:
Module-No.:

Semester	Häufigkeit des Angebots / <i>Frequency of the module offering</i>	Dauer / <i>Duration</i>	Art / <i>Type of module</i>	ECTS-Punkte / <i>Credit points</i>	Sprache(n) / <i>Language(s)</i>	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / <i>Student workload in hours (hs)</i>	
2 (4)	jährlich im Sommersemester (SoSe) <i>annually in Summer Semester (SuSe)</i>	1 Semester wöchentlich <i>weekly</i>	Vertiefungsmodul <i>Specialization course</i>	6	Deutsch <i>German</i>	Gesamt total	180
						Präsenzstudium / <i>Attendance time</i>	45
Verwendbarkeit / <i>Course level</i>	Modulverantwortliche(r) <i>Responsible for the module</i>	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Compulsory Course requirements</i>	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Recommended Course requirements</i>	Belegbearbeitung / <i>Project work</i>		60	
				Selbststudium / <i>Self-study time</i>		45	
Master	Prof. Dr.-Ing. Beier			Prüfungsvorbereitung / <i>Exam-preparation time</i>		30	

Prüfungsform / Prüfungsdauer
Form of examination / Duration of examination

Lehr- und Lernmethoden
Teaching and learning methods

schriftliche Prüfung (75 %) / *written exam (75 %)*, 120 min

Belegaufgabe zur Abwasserreinigung (25 %), Gruppenarbeit /
Students home study tasks: Waste water treatment (30 %), group work

Vorlesung (V) / *Lecture (L)*
Übung (Ü) / *Exercise (E)*
Gruppenarbeit / *group work*
Konsultation / *consultations*

Qualifikationsziele

Course aim

Die Studierenden besitzen vertiefte Kompetenzen zu Verfahren und Anlagen der Abwasserbehandlung. Sie können Aufgaben aus diesem Bereich eigenständig lösen. Neben wissenschaftlichem Grundwissen verfügen sie über vertiefte Fertigkeiten auf den Gebieten der Bemessung sowie des Baus und des Betriebes komplexer technologischer Lösungen.

The students have advanced knowledge of procedures and systems for wastewater treatment. They can solve problems from this area independently. In addition to basic scientific knowledge, they have advanced skills in the design, construction and operation of complex technological solutions.

Lehrinhalte	Course content
<p>Auf Grundlage theoretischer physikalischer, chemischer und biologischer Grundlagen werden die Verfahren der Abwasserbehandlung erläutert.</p> <p>Es findet eine Auseinandersetzung mit den wesentlichen Methoden zur Bemessung der Abwasserbehandlung statt. Die wesentlichen Schwerpunkte sind:</p> <p>Ziele der Abwasserreinigung, Gewässergüte, Regenwasserbewirtschaftung;</p> <p>Entwässerungssysteme und Abwasserbehandlung: Abwasserabflüsse und Abwasserbeschaffenheit, Mechanische Abwasserreinigung, Grundlagen der biologischen Abwasserreinigung, Abwasserreinigungsverfahren, Bemessung von Belebtschlammanlagen, Bemessung von Biofilmreaktoren, Bemessung von Anlagen zur gezielten Spurenstoffelimination, Einsatz von Mess-, Steuer- und Regelungstechnik in Kläranlagen.</p> <p>Als zusätzliche Kompetenzen werden die dynamische Kostenvergleichsrechnung nach LAWA und die Grundlagen der Beitrags- und Gebührenermittlung vermittelt sowie ein Einblick in neuartige Sanitärsysteme (NASS) gegeben.</p> <p>Verbindung zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung der UN: 6, 7, 8, 9, 11, 13</p>	<p><i>On the basis of theoretical physical, chemical and biological principles, the processes of wastewater treatment are explained.</i></p> <p><i>There will be an explanation of the main methods for the design of wastewater treatment plants. The main focuses are:</i></p> <p><i>Objectives of wastewater treatment, water quality, rainwater management;</i></p> <p><i>Sewage systems and waste water treatment: calculation of wastewater flow and wastewater characteristics, mechanical wastewater treatment, principles of biological wastewater treatment, wastewater treatment technologies, design of activated sludge plants, design of advanced waste water treatment reactors, biofilm reactors, application of measuring and control technologies for wastewater treatment plants;</i></p> <p><i>As additional competences, the dynamic cost comparison calculation according to LAWA and the basics of the contribution and fee calculation are taught as well as an impression of new advanced sanitation systems (NASS).</i></p> <p><i>Related to the following Sustainable Development Goals of the UN: 6, 7, 8, 9, 11, 13</i></p>

Literaturhinweise / Course literature
<p>Vismann, U. (2022): Wendehorst Bautechnische Zahlentafeln, 37. Auflage, Springer Vieweg, ISBN 978-3-658-32485-8</p> <p>Abwasserbehandlung Herausgeber: Londong, J., Universitätsverlag Weimar, 362 Seiten, 4. Auflage Juni 2017, ISBN: 978-3-95773-216-3</p> <p>Technisches Regelwerk der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA)</p>

Lehrveranstaltungen / Courses		
Dozent(in) <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Title of the course</i>	SWS <i>Semester periods per week</i>
Prof. Beier	Kommunale Abwassersysteme (Vorlesungen) <i>municipal wastewater systems (Lecture)</i>	3
Dr. Englert	Kommunale Abwassersysteme (Übungen) <i>municipal wastewater systems (Exercise)</i>	1

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (<i>Faculty of Civil Engineering</i>)							
Master Umweltingenieurwissenschaften (<i>M.Sc. Environmental Engineering</i>)							
Betrieb und Instandsetzung von Abwassersystemen (<i>Operation and maintenance of waste water systems</i>)						Modul-Nr.: <i>Module-No.:</i>	
Semester	Häufigkeit des Angebots / <i>Frequency of the module offering</i>	Dauer / <i>Duration</i>	Art / <i>Type of module</i>	ECTS-Punkte / <i>Credit points</i>	Sprache(n) / <i>Language(s)</i>	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / <i>Student workload in hours (hs)</i>	
3	jährlich im Wintersemester (WiSe) <i>annually in Winter Semester (WiSe)</i>	1 Semester wöchentlich <i>weekly</i>	Vertiefungsmodul <i>advanced training subject</i>	6	Deutsch <i>German</i>	Gesamt total	180
						Präsenzstudium / <i>attendance time</i>	45
Verwendbarkeit / <i>Course level</i>	Modulverantwortliche(r) <i>Responsible for the module</i>	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Compulsory Course requirements</i>	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Recommended Course requirements</i>	Belegbearbeitung / <i>project work</i>		60	
				Selbststudium / <i>self-study time</i>		45	
Master	Prof. Dr.-Ing. Silvio Beier	Erfolgreich absolviertes Modul „kommunale Abwassersysteme“ des Master-Studienganges Umweltingenieurwissenschaften an der Bauhaus-Universität Weimar oder vergleichbares Modul <i>successfully completed course "Municipal waste water systems" of the master program Environmental Engineering at the Bauhaus-University Weimar or a equivalent course</i>				Prüfungsvorbereitung/ <i>exam-preparation time</i>	30

Prüfungsform / Prüfungsdauer <i>Form of examination / Duration of examination</i>	Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching and learning methods</i>
schriftliche Prüfung (70 %) / <i>written exam (70 %)</i> , 120 min Belegaufgabe als Gruppenarbeit (30 %) / <i>Group work: home study task (30 %)</i>	Vorlesung (V) / <i>Lecture (L)</i> Übung (Ü) / <i>Exercise (E)</i> Gruppenarbeit / <i>group work</i> Konsultation / <i>consultations</i>

Qualifikationsziele	Course aim
Die Studierenden erlernen Fachkenntnisse über den Betrieb und die Instandhaltung von Abwassersystemen. Am Beispiel der Entfernung von neuartigen Schadstoffen auf Kläranlagen können die Studierenden verschiedene Abwasserbehandlungsverfahren und die betrieblichen Anforderungen erläutern und bewerten. Im Hinblick auf das Management und die Steuerung von Abwasserleitungen sind die Studierenden in der Lage Schadmuster zu identifizieren und zu analysieren und geeignete Betriebs- und Sanierungsprozesse zu entwickeln. Im Ergebnis verfügen die Studierenden über Fachkenntnisse, die für den Betrieb und die Instandhaltung von Abwassersystemen benötigt werden.	<i>Students acquire expertise in the operation and maintenance of wastewater systems. Using the example of new emerging pollutants and their removal in wastewater treatment plants students will be able to explain and judge different treatment techniques and their operational requirements. With regard to the management and control of existing drainage systems, students are able to identify and to analyse damage patterns in the system und to develop adequate operational and remediation procedures. In conclusion, the students will gain specialized knowledge which is required to operate and maintain wastewater treatment plants and drainage systems.</i>

Lehrinhalte	Course content
<p>In den Vorlesungseinheiten werden die Grundlagen der Instandhaltung von Abwassersystemen und die Betriebsführung der Systeme vorgestellt. Rechtliche Grundlagen und der Einbezug des Technischen Regelwerkes bilden weitere Schwerpunkte der Vorlesung.</p> <p>Die Seminare und Übungen beinhalten vertiefende Beispiele zu ausgewählten Betriebs- und Sanierungsverfahren.</p> <p>Zu den Lehrinhalten zählt die Anfertigung einer Belegarbeit, in der das erlangte Wissen ingenieurtechnisch aufbereitet und zusammenfassend präsentiert wird.</p> <p>Verbindung zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung der UN: 6, 7, 8, 9, 11, 13</p>	<p><i>During lectures, the basics of operational management and the procedure for recording and assessing damage patterns are presented. Legal principles and the inclusion of technical regulations are further focal points of the lecture.</i></p> <p><i>The seminars and exercises contain in-depth examples of selected operational and remediation procedures.</i></p> <p><i>The course content includes the preparation of a paper in which the acquired knowledge is prepared in engineering terms and presented in summary form.</i></p> <p><i>Related to the following Sustainable Development Goals of the UN: 6, 7, 8, 9, 11, 13</i></p>

Literaturhinweise
<p>Vismann, U. (2022): Wendehorst Bautechnische Zahlentafeln, 37. Auflage, Springer Vieweg</p> <p>Abwasserbehandlung Herausgeber: Londong, J., Universitätsverlag Weimar, 362 Seiten, 4. Auflage Juni 2017, ISBN: 978-3-95773-216-3</p> <p>Technisches Regelwerk der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA)</p>

Lehrveranstaltungen / Courses		
Dozent(in) <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Title of the course</i>	SWS <i>Semester periods per week</i>
Prof. Dr.-Ing. Silvio Beier	Anforderungen an Betrieb und Instandsetzung von Abwassersystemen (Vorlesung) <i>Requirements for operation and maintenance of waste water systems (Lecture)</i>	3
N.N.	Anforderungen an Betrieb und Instandsetzung von Abwassersystemen (Übung) <i>Requirements for operation and maintenance of waste water systems (Exercise)</i>	1

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (<i>Faculty of Civil Engineering</i>) M. Sc. Umweltingenieurwissenschaften (<i>M.Sc. Environmental Engineering</i>)							
Trinkwasseraufbereitung / Industrieabwasserreinigung <i>(Drinking Water Treatment / Industrial Wastewater Treatment)</i>						Modul-Nr.: <i>Module-No.:</i>	B01-908010
Semester	Häufigkeit des Angebots / <i>Frequency of the module offering</i>	Dauer / <i>Duration</i>	Art / <i>Type of module</i>	ECTS-Punkte / <i>Credit points</i>	Sprache(n) / <i>Language(s)</i>	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / <i>Student workload in hours (hs)</i>	
2 (4)	jährlich im Sommersemester (SoSe) <i>annually in Summer Semester (SuSe)</i>	1 Semester wöchentlich <i>weekly</i>	Vertiefungsmodul	6	Deutsch <i>German</i>	Gesamt total	180
						Präsenzstudium / <i>Attendance time</i>	45
Verwendbarkeit / <i>Course level</i>	Modulverantwortliche(r) <i>Responsible for the module</i>	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Compulsory Course requirements</i>	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Recommended Course requirements</i>	Belegbearbeitung / <i>Project work</i>		0	
				Selbststudium / <i>Self-study time</i>		105	
Master	Prof. Dr.-Ing. Beier					Prüfungsvorbereitung / <i>Exam-preparation time</i>	30

Prüfungsform / Prüfungsdauer <i>Form of examination / Duration of examination</i>	Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching and learning methods</i>
Schriftliche Prüfung / <i>written exam</i> , 120 min / SoSe/ SuSe+ WiSe/ WiSe	Vorlesung (V) / <i>Lecture (L)</i> Übung (Ü) / <i>Exercise (E)</i> Exkursion (Ex) / <i>Excursion (Ex)</i>

Qualifikationsziele	Course aim
Die Studierenden besitzen vertieftes Wissen über die Verfahren und Anlagen der Trinkwasseraufbereitung und der Industrieabwasserreinigung. Sie können Aufgaben aus diesem Bereich eigenständig lösen. Neben dem wissenschaftlichen Grundwissen verfügen sie über vertiefte Fertigkeiten auf den Gebiet der Auslegung ausgewählter technologischer Lösungen.	<i>The students have advanced knowledge of the methods and processes of drinking water treatment and industrial wastewater treatment. They can solve problems from this area independently.</i> <i>Next to basic scientific knowledge, they have advanced skills in the design of selected technological solutions.</i>

Lehrinhalte	Course content
<p>Auf Grundlage theoretischer physikalischer, chemischer und biologischer Grundlagen werden Verfahren und Anlagen der Trinkwasseraufbereitung und der Industrieabwasserreinigung erläutert. Im Einzelnen sind dies für die Trinkwasseraufbereitung:</p> <p>Trinkwasservorkommen, Trinkwasserschutzgebiete, Wassergewinnung, Rechtliche Grundlagen/ Anforderungen an Trinkwasser, Grundlagen der Wasserchemie und Kalk-Kohlensäuregleichgewicht mit Übungen, Standardverfahren der Trinkwasseraufbereitung: Gasaustausch, Entsäuerung, Flockung, Sedimentation, Filtration, Enteisenung/ Entmanganung, Oxidation, Adsorption, Enthärtung, Desinfektion</p> <p>In den Lehrveranstaltungen zur Industrieabwasserreinigung setzt sich der Lehrende mit den Standardverfahren bzw. Grundtechniken der Industrieabwasserreinigung (mechanisch-physikalisch, chemisch-physikalisch, biologisch) auseinander, stellt eine Auswahl von sinnvollen Verfahrenskombinationen in Abhängigkeit von Abwasserinhaltsstoffen, Reinigungsanforderungen und der Abwasserwiederverwendung dar, gibt Beispiele für Abwasserbehandlung ausgewählter Industriebranchen: Lebensmittelindustrie, Papierherstellung, Schlachthöfe, Lederindustrie und zum produktionsintegrierten Umweltschutz. Präsentation von Praxisbeispielen in Exkursionen</p> <p>Verbindung zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung der UN: 3, 6, 9, 11, 12, 14, 15</p>	<p><i>On the basis of theoretical physical, chemical and biological principles, the processes and technologies of industrial wastewater treatment and drinking water treatment are explained. In detail, these are for drinking water treatment:</i></p> <p><i>Drinking water resources, drinking water protection areas, water extraction, legal requirements for drinking water, basic knowledge of water chemistry and lime-carbonic acid balance with exercises, standard processes of drinking water treatment: gas exchange, deacidification, flocculation, sedimentation, filtration, iron and mangan removal, oxidation, adsorption, softening, disinfection</i></p> <p><i>In the lectures on industrial wastewater treatment, the lecturer deals with the standard processes and basic techniques of industrial wastewater treatment (mechanical-physical, chemical-physical, biological), presents a selection of useful process combinations depending on wastewater characteristics, discharge requirements and wastewater reuse options. Examples for wastewater treatment of selected industrial sectors: food industry, papermaking, slaughterhouses, leather industry and production-integrated environmental protection. Presentation of practical examples in excursions.</i></p> <p><i>related to the following Sustainable Development Goals of the UN: 3, 6, 9, 11, 12, 14, 15</i></p>

Literaturhinweise / Course literature
<p>Wasseraufbereitung, Wilhelm, S.; Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 342 Seiten, 7. Auflage Mai 2008, ISBN 978-3-540-68887-7 DVGW Lehr- und Handbuch Wasserversorgung Band 6: Wasseraufbereitung – Grundlagen und Verfahren; Gimbel, R.;Jekel, M.; Ließfeld, R.; Oldenbourg Industrieverlag, 439 Seiten, 27. Auflage 2004, ISBN: 978-3-8356-6365-7 Industrieabwasserbehandlung, Londong, J.; Rosenwinkel, K.-H.; Verlag der Bauhaus-Universität Weimar, 256 Seiten, 2. Auflage November 2009, ISBN: 978-3-86068-321-7 Taschenbuch der Industrieabwasserreinigung, Rosenwinkel, K.-H.; Austermann-Haun, U.; Köster, S.; Beier, M.; Vulkan-Verlag Essen; 743 Seiten; 2. Auflage 2019, ISBN 978-3-8356-7398-4</p>

Lehrveranstaltungen / Courses		
Dozent(in) Lecturer	Titel der Lehrveranstaltung Title of the course	SWS Semester periods per week
Prof. Beier	Verfahren und Anlagen der Trinkwasseraufbereitung <i>processes and technologies of drinking water treatment</i>	2
Prof. Beier	Verfahren und Anlagen der Industrieabwasserreinigung <i>processes and technologies of industrial wastewater treatment</i>	2

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (Faculty of Civil Engineering) M. Sc. Umweltingenieurwissenschaften (M.Sc. Environmental Engineering)							
Verkehrsplanung (Transport planning)						Modul-Nr.: Module-No.:	B01-909025 Verkehrsplanung B01-909016 Mobilitätsmanagm.
Semester	Häufigkeit des Angebots / Frequency of the module offering	Dauer / Duration	Art / Type of module	ECTS-Punkte / Credit points	Sprache(n) / Language(s)	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / Student workload in hours (hs)	
1./3.	jährlich im Wintersemester (WiSe) annually in Winter Semester (WiSe)	1 Semester wöchentlich weekly	Vertiefungsmodul /Pflichtmodul In-depth module Mandatory module	6	Deutsch German	Gesamt total	180
						Präsenzstudium / Attendance time	40
Verwendbarkeit / Course level	Modulverantwortliche(r) / Responsible for the module	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / Compulsory Course requirements	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / Recommended Course requirements	Belegbearbeitung / Project work		30	
				Selbststudium / Self-study time		80	
Master, UrbB	Prof. Uwe Plank-Wiedenbeck					Prüfungsvorbereitung/ Exam-preparation time 30	
Prüfungsform / Prüfungsdauer Form of examination / Duration of examination						Lehr- und Lernmethoden Teaching and learning methods	
Klausur (Teilfachprüfung)/ <i>written exam (Part-study subject exam)</i> „Methoden der Verkehrsplanung“ /60min/deu/WiSe/WHSoSe/(42,5%) Zulassungsvoraussetzung/admission requirement: Beleg/Project work /WiSe/(7,5%); Die Einschreibung für den Beleg ist ausschließlich am Anfang des WiSe möglich! / The registration for the project work is only possible in the beginning of the winter term!						Integrierte Vorlesung (iV) / integrated Lecture (iL) Präsentation (P)/ Presentation (P) Beleg (B)/ Project work (P)	
Klausur (Teilfachprüfung)/ <i>written exam (Part-study subject exam)</i> „ Öffentlicher Verkehr und Mobilitätsmanagement“ /60min/deu/WiSe/WHSoSe/(50%)							
Qualifikationsziele				Course aim			
Die Studierenden entwickeln grundlegende Kenntnisse zu den Ursachen von Mobilität und Verkehr. Sie besitzen vertiefte Kenntnisse über den Planungsablauf im Verkehrswesen und erlangen ein ausgeprägtes Verständnis für die Interdependenzen zwischen Siedlungsstruktur und Verkehrsentwicklung. Sie sind in der Lage, verkehrsplanerische Fragestellungen zu erfassen und zu verstehen, Maßnahmen abzuleiten, gegenüber zu stellen und abzuwägen sowie Entscheidungen zu treffen und zu begründen. Die Studierenden erwerben Kenntnisse zum Mobilitätsverhalten unterschiedlicher Nutzergruppen und können deren Anforderungen/Bedürfnisse herausstellen und analysieren, Maßnahmen entwickeln und deren Wirkung abschätzen. Sie erlangen ein Verständnis für die Auswirkungen von intermodalen Mobilitätsdiensten/-services, können maßgeschneiderte Lösungen entwickeln, auswählen und bewerten. Die Studierenden können in Gruppen arbeiten, Problemstellungen konstruktiv diskutieren und analysieren sowie abschließend Lösungen ausarbeiten, dokumentieren und präsentieren.				Basic knowledge to the cause of mobility and traffic. Detailed knowledge of the planning procedure and understanding about the interdependence between urban area and traffic development. Ability to recognize and understand problems, derive solutions, compare and evaluate them and then to take and justify the final decision. The students acquire knowledge about mobility behaviour of different users, point out and analyse their demands, develop measures and to estimate their impact. Understanding the impact of intermodal mobility services, develop tailor-made solutions, select and value them. The students can work in groups, discuss and analyse problems and finally work out, document and present solutions.			

Lehrinhalte	Course content
<p>Die Veranstaltung „Methoden der Verkehrsplanung“ gibt einen Überblick über das Aufgabengebiet der Verkehrsplanung, wobei die umweltgerechte, nachhaltige Gestaltung im Fokus steht. Dazu werden die grundlegenden Begrifflichkeiten, Mobilitätskenngrößen und verkehrsplanerischen Fragestellungen mit einem Schwerpunkt auf die methodische Vorgehensweise betrachtet. Mobilität als Zusammenhang zwischen Aktivitäten und Ortsveränderungen wird als Schnittstelle zwischen Stadt- und Verkehrsentwicklung thematisiert. Vorgestellt werden u.a. Instrumente der integrierten Verkehrsplanung (z. B. intermodale Konzepte, Parkraumbewirtschaftung etc.), Plangrundlagen (Radverkehrskonzepte, Bürgerbeteiligungsformate etc.) und verkehrliche Erhebungsmethoden. Der Praxisbezug wird u.a. durch die Behandlung von Verkehrsentwicklungsplänen und Beispielen geplanter bzw. umgesetzter Vorhaben hergestellt.</p> <p>Die Veranstaltung „Öffentlicher Verkehr und Mobilitätsmanagement“ befasst sich mit der Einführung in den öffentlichen Personenverkehr und dessen Planung mit Entwicklung und Berechnung von Liniennetzen, Fahrplänen, Wageneinsatzplänen und Dienstplänen. Weiterhin werden die Organisation und der Betrieb des öffentlichen Personenverkehrs, Kundenanforderungen (Informationen, Barrierefreiheit etc.), Nachfrageermittlung, Marketing, Preis- und Tarifstrukturen im öffentlichen Personenverkehr betrachtet. Der Abschnitt des Mobilitätsmanagements geht besonders auf betriebliches Mobilitätsmanagement ein, zeigt verschiedene Zielgruppen auf und gibt eine Einführung in die Funktion und Entwicklung von multimodalen Mobilitätsapplikationen.</p> <p>Verbindung zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung der UN: 11, 13</p>	<p><i>The sub module “Methods of the transport planning” gives a summary of the topics in the fields of the transport planning with the focus on environmental-friendly and sustainable design. Basic terminology, mobility parameters and traffic problems with the priority on methodical approaches are viewed. Mobility as a relation between activity and changes of place will be addressed as the cut-surface between urban and transport development. Presentation of instruments of integrated transport planning (e.g. intermodal concepts, parking management etc.), fundamental plans (bicycle traffic concept, public participation formats etc.) and traffic survey methods. Practical orientation is shown by traffic development plans and examples of planned and realised projects.</i></p> <p><i>The sub module “Public Transportation and Mobility Management” deals with the introduction to public passenger transport and its planning with development and calculation of line networks, timetables, wagon deployment plans and service schedules. Furthermore, the organization and operation of public passenger transport, customer requirements (information, accessibility, etc.), demand determination, marketing, pricing and tariff structures in public passenger transport are considered. The section of mobility management deals especially with operational mobility management shows different target groups and introduces the function and development of multimodal mobility applications.</i></p> <p><i>Translated with www.DeepL.com/Translator (free version)</i></p> <p><i>Related to the following Sustainable Development Goals of the UN: 11, 13</i></p>

Literaturhinweise / Course literature
<p>BRACHER u.a.: Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung (2016) SCHNABEL; LOHSE: Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und Verkehrsplanung, Bd.2: Verkehrsplanung (2011) AKTUELLE REGELWERKE DER FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN (FGSV): Empfehlungen für Verkehrsplanungsprozesse (Nr. 116); Empfehlungen für Verkehrserhebungen (Nr. 125); Hinweise zum rechtlichen Rahmen in der Verkehrsplanung (Nr. 158); Hinweise zur Beteiligung und Kooperation in der Verkehrsplanung (Nr. 161); Hinweise zur Nahmobilität (Nr. 163); Hinweise zur Verkehrsentwicklungsplanung (Nr. 162); Hinweise zur Evaluation von verkehrsbezogenen Maßnahmen (Nr. 157) STIEWE/ REUTTER: Mobilitätsmanagement – Wissenschaftliche Grundlagen und Wirkungen in der Praxis (2012) BLEES u.a.: Schulisches Mobilitätsmanagement – Sichere und nachhaltige Mobilität für Kinder und Jugendliche (2013) BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR (Hrsg.): Mobilitätsmanagement-Handbuch – Ziele, Konzepte und Umsetzungsstrategien (2003) SCHNEIDER: Betriebsplanung im öffentlichen Personennahverkehr: Ziele, Methoden, Konzepte (2018)</p>

Lehrveranstaltungen / Courses		
Dozent(in) Lecturer	Titel der Lehrveranstaltung Title of the course	SWS Semester periods per week
Prof. Plank-Wiedenbeck, M.Sc. Kramm	Methoden der Verkehrsplanung <i>Methods of transport planning</i>	2
Prof. Plank-Wiedenbeck, M. Sc. Kramm Dr.-Ing. Pretzsch	Öffentlicher Verkehr und Mobilitätsmanagement <i>(Public transport and mobility management)</i>	2

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (Faculty of Civil Engineering) M. Sc. Umweltingenieurwissenschaften (M.Sc. Environmental Engineering)							
Verkehrstechnik (Traffic engineering)						Modul-Nr.: Module-No.:	B01-909007
Semester	Häufigkeit des Angebots / Frequency of the module offering	Dauer / Duration	Art / Type of module	ECTS-Punkte / Credit points	Sprache(n) / Language(s)	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / Student workload in hours (hs)	
2 (4)	jährlich im Sommersemester (SoSe) <i>annually in Summer Semester (SuSe)</i>	1 Semester wöchentlich <i>weekly</i>	Vertiefungsmodul/ Wahlpflichtmodul <i>compulsory elective subject</i>	6	Deutsch <i>German</i>	Gesamt total	180
						Präsenzstudium / Attendance time	45
Verwendbarkeit / Course level	Modulverantwortliche(r) / Responsible for the module	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / Compulsory Course requirements	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / Recommended Course requirements	Belegbearbeitung / Project work		60	
				Selbststudium / Self-study time		45	
Master	Prof. Uwe Plank-Wiedenbeck	B.Sc.				Prüfungsvorbereitung / Exam-preparation time	30
Prüfungsform / Prüfungsdauer <i>Form of examination / Duration of examination</i>						Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching and learning methods</i>	
Klausur/written exam /60min/deu/SoSe+WHWiSe/(50%)// Beleg/project work /deu/SoSe/(50%) Abgabe des Beleges ist keine Prüfungsvoraussetzung/ <i>Submission of project report is not a prerequisite for a participation in the final exam</i> ; Die Einschreibung für den Beleg ist ausschließlich am Anfang des SoSe möglich! <i>The registration for the project work is only possible in the beginning of the summer term!</i>						Integrierte Vorlesung (iV) / integrated Lecture (iL) Übung (Ü) / Exercise (Ex)	
Qualifikationsziele				Course aim			
Die Studierenden erlangen durch Vorlesungen, Übungen und die Belegbearbeitung ein vertieftes Wissen über die Herangehensweise bei der Planung von Knotenpunkten mit und ohne Lichtsignalanlage. Dabei sind sie in der Lage, Probleme zu erfassen und zu verstehen und, gemäß den etablierten Regelwerken, Lösungsalternativen zu erarbeiten, gegenüber zu stellen und abzuwägen sowie Entscheidungen zu treffen und zu begründen. Dies schließt die Fähigkeit zur kritischen Auseinandersetzung mit verkehrstechnischen Fragestellungen ein. Sie erlernen Signalprogramme zu berechnen, zu entwerfen und deren Qualität zu bewerten. Die Studierenden erhalten einen Überblick über mögliche Steuerungsverfahren von Lichtsignalanlagen und deren Anwendungsbereiche. Erwerb und Einübung von Kompetenzen in der softwaregestützten Planung von Lichtsignalanlagen. Die Studierenden sind fähig, Problemstellungen konstruktiv zu diskutieren und zu analysieren sowie abschließend Lösungen auszuarbeiten, zu dokumentieren und zu präsentieren.				With the help of lectures, exercises and paper work, students will learn deeper knowledge about the planning approach of junctions with and without traffic light systems. The students will locate, understand and solve with established rulebooks problems, develop, compare and evaluate alternative solutions, make and justify a final decision. The ability of critical analyses of traffic technology problems will be encouraged. Participants will calculate, design and rate a traffic light program. Different control methods for traffic signs and their scope will be shown. Acquisition and practice of learned competence in the field software aided planning of traffic lights. The students are capable to discuss and analyse problems, develop a solution and to document and present it.			

Lehrinhalte	Course content
<p>Die Veranstaltung gibt einen Überblick über die Grundlagen der Lichtsignalsteuerung. Schwerpunkte sind: Festzeitsteuerung und verkehrabhängige Steuerung, Fahrzeugfolgetheorie und Fundamentaldiagramm, Datenerfassung und Datenmanagement, verkehrstechnische Bemessung und Bewertung von Verkehrsanlagen Studienbegleitend wird ein Beleg zur Planung, Bewertung und Optimierung von Lichtsignalanlagen bearbeitet (Programm: LISA+)</p> <p>Verbindung zu folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung der UN: 9, 11</p>	<p>The module allows a general view of the basics of traffic light systems. Main focus: Fixed-time control and traffic-dependent control, Car following model and fundamental diagram, Data capturing and data management, Traffic technological calculation and evaluation of traffic facilities, During the course a project work for planning, evaluating and optimisation of traffic light systems will be generated (Software: LISA+)</p> <p>relatet to the following Sustainable Development Goals of the UN: 9, 11</p>

Literaturhinweise / Course literature
<p>SCHNABEL; LOHSE: Grundlagen der Straßenverkehrstechnik, Bd.1 : Verkehrstechnik (2011) AKTUELLE REGELWERKE DER FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN (FGSV): Richtlinien für Lichtsignalanlagen – Lichtzeichenanlagen für den Straßenverkehr (RiLSA) (Nr. 321); Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen – HBS (Nr. 299); Hinweise zum Fundamentaldiagramm (Nr. 385)</p>

Lehrveranstaltungen / Courses		
Dozent(in) <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Title of the course</i>	SWS <i>Semester periods per week</i>
Prof. Plank-Wiedenbeck,	Grundlagen der Verkehrstechnik <i>basics of traffic engineering</i>	2
Dipl.-Ing. Viehweger	Softwaregestützte LSA-Planung <i>software aided planning of traffic lights</i>	2

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (Faculty of Civil Engineering) M. Sc. Umweltingenieurwissenschaften (M.Sc. Environmental Engineering)							
Straßenplanung (Road and street design)						Modul-Nr.: Module-No.:	
Semester	Häufigkeit des Angebots / Frequency of the module offering	Dauer / Duration	Art / Type of module	ECTS- Punkte / Credit points	Sprache(n) / Language(s)	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / Student workload in hours (hs)	
2 (4)	jährlich im Sommersemester (SoSe) <i>annually in Summer Semester (SuSe)</i>	1 Semester wöchentlich <i>weekly</i>	Vertiefungsmodul/ Wahlpflichtmodul <i>compulsory elective subject</i>	6	Deutsch <i>German</i>	Gesamt total	180
						Präsenzstudium / <i>Attendance time</i>	45
Verwendbarkeit / Course level	Modulverantwortliche(r) / <i>Responsible for the module</i>	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Compulsory Course requirements</i>	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Recommended Course requirements</i>	Belegbearbeitung / <i>Project work</i>		60	
				Selbststudium / <i>Self-study time</i>		45	
Master	Prof. Uwe Plank-Wiedenbeck	B.Sc.				Prüfungsvorbereitung/ <i>Exam-preparation time</i>	30

Prüfungsform / Prüfungsdauer <i>Form of examination / Duration of examination</i>	Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching and learning methods</i>
Klausur/written exam /60min/deu/SoSe+WHWiSe/(50%)// Beleg/Project work /deu/SoSe/(50%) Die Abgabe des Beleges ist keine Prüfungsvoraussetzung. Die Einschreibung für den Beleg ist ausschließlich am Anfang des SoSe möglich! / <i>The Submission of project report is not a prerequisite for a participation in the final exam. The registration for the project work is only possible in the beginning of the summer term!</i>	Integrierte Vorlesung (iV) / <i>integrated Lecture (iL)</i>

Qualifikationsziele	Course aim
Wissenserwerb in den Grundlagen und Methoden des Innerorts- und Außerortsentwurfs. Vermögen zur kritischen Auseinandersetzung mit geplanten und bestehenden Straßenverkehrsanlagen im Hinblick auf die Belange aller Nutzergruppen, der verkehrssicheren Gestaltung und der Integration in das Umfeld. Erwerb und Einübung von Kompetenzen im softwaregestützten Straßenentwurf.	Acquire knowledge of basics and methods in traffic planning, in and outside built-up areas. Critical analyses of planned and existing traffic facilities in interest of all user groups, road safety design and integration in the environment, acquisition and practice of learned competence in the field of software aided road design.

Lehrinhalte	Course content
<p>Wesentliche Schwerpunkte sind: Innerörtlicher Straßenentwurf, Fußgängerverkehrsanlagen, Radverkehrsanlagen, Anlagen des ruhenden Verkehrs, Anlagen des Öffentlichen Personennahverkehrs, Entwurf von plangleichen und planfreien Knotenpunkten, Straßenausstattung (Leit- und Schutzeinrichtungen, Beschilderung, Markierung), Aspekt der Eingliederung der Straße in der Landschaft, Umweltaspekte in der Straßenplanung, regelwerkskonformer Straßenentwurf, Planungsablauf, Straßenbetrieb Studienbegleitend wird eine aktuelle Problemstellung anhand einer Belegaufgabe computergestützt bearbeitet (Programm: ProVI).</p> <p>Verbindung zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung der UN: 9,</p>	<p><i>Main focus:</i> Road design in built-up areas, pedestrian traffic facilities, bicycle traffic facilities, stationary traffic facilities, public transport facilities, design of same level and multilevel junctions, road equipment (lead and protection systems, traffic signs, traffic marker), aspect of integration of roads in the landscape, environmental aspects in road design, rule consistent road design, planning process, road use During the course a problem will be solved in a receipt work with the help of software (Program: ProVi)</p> <p><i>Related to the following Sustainable Development Goals of the UN: 9, 11</i></p>

Literaturhinweise / Course literature
<p>WEISE; DURTH; KLEINSCHMIDT: Straßenbau, Planung und Entwurf (2005) AKTUELLE REGELWERKE DER FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESSEN (FGSV): Richtlinien für passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme – RPS (Nr.343); Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen – RASt (Nr.200); Richtlinien für die Anlage von Landstraßen – RAL (Nr.201); Richtlinien für die Anlage von Autobahnen – RAA (Nr.202); Richtlinien für integrierte Netzgestaltung – RIN (Nr.121); Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren (Nr.242); Empfehlungen für Radverkehrsanlagen – ERA (Nr.284); Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen – EFA (Nr.288); Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs – EAR (Nr.283); Empfehlungen zur Straßenraumgestaltung innerhalb bebauter Gebiete – ESG (Nr.230); Empfehlungen für Anlagen des öffentlichen Personennahverkehrs – EAÖ (Nr.289); Hinweise für barrierefreie Verkehrsanlagen – H BVA (Nr.212); Begriffsbestimmungen Teil: Verkehrsplanung, Straßenentwurf und Straßenbetrieb (Nr.220), etc.</p>

Lehrveranstaltungen / Courses		
Dozent(in) Lecturer	Titel der Lehrveranstaltung Title of the course	SWS Semester periods per week
Prof. Plank-Wiedenbeck Prof. Lademann Dr.-Ing. Griebach	Grundlagen der Straßenplanung (Basics of road design)	2
M.Sc. Hamel	Softwaregestützter Straßenentwurf (Software based road design)	2

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (*Faculty of Civil Engineering*)
Master Umweltingenieurwissenschaften (*M.Sc. Environmental Engineering*)

Stadt-und Raumplanung
(Urban and spatial planning)

Modul-Nr.:
 Module-No.:

Semester	Häufigkeit des Angebots / <i>Frequency of the module offering</i>	Dauer / <i>Duration</i>	Art / <i>Type of module</i>	ECTS- Punkte / <i>Credit points</i>	Sprache(n) / <i>Language(s)</i>	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / <i>Student workload in hours (hs)</i>	
1 (3)	jährlich im Wintersemester (WiSe) <i>annually in Winter Semester (WiSe)</i>	1 Semester wöchentlich <i>weekly</i>	Vertiefungsmodul <i>advanced training subject</i>	6	Deutsch <i>German</i>	Gesamt total	180
						Präsenzstudium / <i>attendance time</i>	50
Verwendbarkeit / <i>Course level</i>	Modulverantwortliche(r) <i>Responsible for the module</i>	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Compulsory Course requirements</i>	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Recommended Course requirements</i>	Belegbearbeitung / <i>project work</i>		0	
				Selbststudium / <i>self-study time</i>		100	
Master	Prof. Dr. Uwe Plank-Wiedenbeck	-	-	Prüfungsvorbereitung/ <i>exam-preparation time</i>		30	

Prüfungsform / Prüfungsdauer <i>Form of examination / Duration of examination</i>	Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching and learning methods</i>
schriftliche Prüfung (100 %) / <i>written exam (100 %)</i> , 120 min	Integrierte Vorlesung (iV) / <i>integrated Lecture (iL)</i>

Qualifikationsziele	Course aim
Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über städtebaulichen Entwurf, räumlich-gestalterische Zusammenhänge und Planungsprozesse. Sie erlangen Verständnis über die Wechselwirkungen zwischen Architektur, Stadtplanung und Verkehr sowie vertiefte Kenntnisse der Raumordnung im Speziellen.	<i>The students acquire basic knowledge of urban design, interrelationships and planning processes. They gain an understanding of the interactions between architecture, urban and transport planning and deep knowledge of regional planning aspects related to infrastructure and property projects in particular.</i>

Lehrinhalte	<i>Course content</i>
<p>Städtebau und Verkehr:</p> <p>Grundelemente des Städtebaus (Raum, Struktur, Maßstab, Funktion, Bild und Atmosphäre), städtische Strukturen und Typologien, Grundlagen des städtebaulichen Gestaltens und Entwerfens.</p> <p>Wechselwirkungen zwischen Architektur, Stadt und Verkehr, städtebauliche Prozesse, Beteiligungs- und Planungsmethoden.</p> <p>Interdisziplinäre Analysen von Fallbeispielen für städtebauliche Projekte mit Fokus auf Verkehr und Mobilität.</p> <p>Raumordnung und Planfeststellung:</p> <p>Bedeutung der Raumordnung für den Prozess der Standortplanung, Grundlagen der Standorttheorie.</p> <p>Pläne und Verfahren der Raumordnung, Anforderungen des Umweltrechts an die Standortplanung,</p> <p>Information über das Planungsfeld als Grundlage für raumplanerisches Handeln, Grundlagen der Bewertung und der Entscheidungsfindung, Technikfolgeabschätzung: Bürgerbeteiligung und Mediation.</p> <p>Verbindung zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung der UN: 8,9,10,11</p>	<p><i>Urban design and traffic:</i></p> <p><i>Basic elements of urban design (space, structure, scale, function, image and atmosphere), urban structures and typologies, basics of urban design.</i></p> <p><i>Interactions between architecture, city and traffic, urban planning processes, participation and planning methods.</i></p> <p><i>Interdisciplinary analyses of case studies for urban development projects with a focus on traffic and mobility.</i></p> <p><i>Regional Planning and Planning Permission:</i></p> <p><i>Relevance of regional planning within the process of location planning;</i></p> <p><i>basics of spatial planning; related planning documents and procedures; environmental law requirements;</i></p> <p><i>basics of evaluation, assessment and decision-making; citizen participation and mediation.</i></p> <p>Related to the following Sustainable Development Goals of the UN: 8,9,10,11</p>

Literaturhinweise
<p>Literaturhinweise werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben</p> <p>Literature references will be announced at the beginning of the semester</p>

Lehrveranstaltungen / <i>Courses</i>		
Dozent(in) <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Title of the course</i>	SWS <i>Semester periods per week</i>
Prof. Dr. de Rudder / Prof. Dr. Plank-Wiedenbeck	Städtebau und Verkehr <i>Urban design and traffic:</i>	2,0
Dipl.-Ing. Schriewer	Raumordnung und Planfeststellung <i>Regional Planning and Planning Permission</i>	2,0

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (Faculty of Civil Engineering) Master Umweltingenieurwissenschaften (M.Sc. Environmental Engineering)							
Regenerative Energiesysteme (Renewable energy systems)						Modul-Nr.: Module-No.:	
Semester	Häufigkeit des Angebots / Frequency of the module offering	Dauer / Duration	Art / Type of module	ECTS-Punkte / Credit points	Sprache(n) / Language(s)	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / Student workload in hours (hs)	
1 (3)	jährlich im Wintersemester (WiSe) <i>annually in Winter Semester (WiSe)</i>	1 Semester wöchentlich <i>weekly</i>	Vertiefungsmodul <i>advanced training subject</i>	6	Deutsch <i>German</i>	Gesamt total	180
						Präsenzstudium / <i>attendance time</i>	45
Verwendbarkeit / Course level	Modulverantwortliche(r) <i>Responsible for the module</i>	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Compulsory Course requirements</i>	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Recommended Course requirements</i>	Belegbearbeitung / <i>project work</i>		60	
				Selbststudium / <i>self-study time</i>		45	
Master	Prof. Dr. Mark Jentsch	Erfolgreich absolviertes Modul „Energiewirtschaft“ des Bachelor Studienganges Umweltingenieurwissenschaften an der Bauhaus-Universität Weimar oder vergleichbares Modul <i>successfully completed course "Energy Sector Studies" of the bachelor program Environmental Engineering at the Bauhaus-University Weimar or a equivalent course</i>		Prüfungsvorbereitung/ <i>exam-preparation time</i>		30	

Prüfungsform / Prüfungsdauer <i>Form of examination / Duration of examination</i>	Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching and learning methods</i>
schriftliche Prüfung (70 %) / <i>written exam (70 %)</i> , 120 min Belegaufgabe als Gruppenarbeit "Quartiersversorgung mit regenerativen Energien" (30 %)	Vorlesung (V) / <i>Lecture (L)</i> Übung (Ü) / <i>Exercise (E)</i> Gruppenarbeit / <i>group work</i> Konsultation / <i>consultations</i>

Qualifikationsziele	Course aim
Die Studierenden besitzen Kenntnis über die Grundlagen und Konzepte zur regenerativen Energieversorgung und kennen die wesentlichen Technologien sowie den Aufbau und die Wirkungsweise der Verfahren und Systeme. Sie sind in der Lage, regenerative Energiesysteme zur Versorgung von Gebäuden, Quartieren und Regionen zu dimensionieren und die Ergebnisse angemessen zu präsentieren.	<i>The students have knowledge on the fundamentals of renewable energy supply systems and know the essential technologies as well as the structure and mode of operation of the generation process and the technical systems. They are able to dimension renewable energy systems for supplying buildings, neighbourhoods and regions and have the proficiency to present their results appropriately.</i>

Lehrinhalte	Course content
<p>In den Vorlesungseinheiten werden die Grundlagen der regenerativen Energieerzeugung (physikalisch, rechtlich und ökonomisch) erörtert und vertieft. Dies umfasst eine Darstellung der grundlegenden Prinzipien der Energieumwandlung aus den regenerativen Energiequellen Wind, Wasser, Sonne, Biomasse und Geothermie unter Beachtung der Anforderungen an die Bereitstellung von elektrischer und thermischer Energie. Es wird eine detaillierte Einführung in die technischen Systeme der Solarthermie, Wasserkraft, Bioenergie, Geothermie, Windkraft und Photovoltaik gegeben sowie die Rolle der regenerativen Energien im heutigen und dem zukünftigen Energiesystem erörtert. Neben netzgebundenen regenerativen Energiesystemen werden auch die Besonderheiten von Inseln und Microgrid-Infrastrukturen einer Betrachtung unterzogen.</p> <p>Die Seminare und Übungen beinhalten vertiefende Rechenbeispiele zu ausgewählten Systemen der regenerativen Energieversorgung mit einer Dimensionierung der Erzeugeranlagen, der erforderlichen Netzinfrastrukturen (netzgebunden und off-grid) und den ggf. notwendigen Energiespeichersystemen. Weiterhin wird eine Einführung in die methodisch fundiert aufbereitete Dimensionierung und Ergebnisdarstellung einer quartiersbezogenen Energieversorgung auf Grundlage regenerativer Energiequellen gegeben.</p> <p>Verbindung zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung der UN: 7, 8, 9, 12, 13</p>	<p><i>During the lecture units, the basics of renewable energy production (physical, legal and economic) receive an in-depth discussion. This includes a presentation of the basic principles of energy conversion from the renewable energy sources wind, water, sun, biomass and geothermal energy, taking into account the requirements for providing electrical and thermal energy. A detailed introduction is given to the technical systems of solar thermal energy, hydropower, bioenergy, geothermal energy, wind power and photovoltaics. Further to this, the role of renewable energy in today's and the future energy system is being discussed. In addition to grid-connected renewable energy systems, the special features of off-grid systems and microgrid infrastructures are also examined.</i></p> <p><i>The seminars and exercises include in-depth calculation examples of selected renewable energy supply systems with a dimensioning of the generation plants, the required grid infrastructure (grid-connected and off-grid) and the energy storage systems that may be necessary. Furthermore, an introduction is given to the methodically sound presentation of a dimensioning approach and the results obtained for a neighbourhood-related energy supply system based on renewable energy sources.</i></p> <p><i>related to the following Sustainable Development Goals of the UN: 7, 8, 9, 12, 13</i></p>

Literaturhinweise / Course literature
<p>Quaschnig V. (2019): Regenerative Energiesysteme - Technologie - Berechnung - Klimaschutz, München: Hanser Verlag</p> <p>Wesselak V. (et al.) (2017): Handbuch Regenerative Energietechnik, Berlin: Springer Vieweg</p> <p>Kaltschmitt M. (et al.) (2020): Erneuerbare Energien -Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, Berlin: Springer Vieweg</p>

Lehrveranstaltungen / Courses		
Dozent(in) <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Title of the course</i>	SWS <i>Semester periods per week</i>
Dipl. UWT Sebastian Büttner	Erneuerbare Energiesysteme – Technologien und Dimensionierung <i>Renewable energy systems – technology and dimensioning</i>	3
Benjamin Breuer M.Sc.	Urbane Integration von Energiesystemen, Inseln und Microgrid-Infrastrukturen <i>Urban integration of energy systems, off-grid systems and microgrid infrastructures</i>	1

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (<i>Faculty of Civil Engineering</i>) Master Umweltingenieurwissenschaften (<i>M.Sc. Environmental Engineering</i>)							
Wasserstoffsysteme und Sektorenintegration (<i>Hydrogen systems and sector integration</i>)						Modul-Nr.: Module-No.:	
Semester	Häufigkeit des Angebots / <i>Frequency of the module offering</i>	Dauer / <i>Duration</i>	Art / <i>Type of module</i>	ECTS-Punkte / <i>Credit points</i>	Sprache(n) / <i>Language(s)</i>	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / <i>Student workload in hours (hs)</i>	
2 (4)	jährlich im Sommersemester (SoSe) <i>annually in Summer Semester (SuSe)</i>	1 Semester wöchentlich <i>weekly</i>	Vertiefungsmodul <i>advanced training subject</i>	6	Deutsch <i>German</i>	Gesamt total	180
						Präsenzstudium / <i>attendance time</i>	45
Verwendbarkeit / <i>Course level</i>	Modulverantwortliche(r) <i>Responsible for the module</i>	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Compulsory Course requirements</i>	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Recommended Course requirements</i>	Belegbearbeitung / <i>project work</i>		0	
				Selbststudium / <i>self-study time</i>		105	
Master	Prof. Dr. Mark Jentsch	Erfolgreich absolviertes Modul „Energiewirtschaft“ des Bachelor Studienganges Umweltingenieurwissenschaften an der Bauhaus-Universität Weimar oder vergleichbares Modul <i>successfully completed course "energy sector studies" of the bachelor program Environmental Engineering at the Bauhaus-University Weimar or a equivalent course</i>				Prüfungsvorbereitung/ <i>exam-preparation time</i>	30

Prüfungsform / Prüfungsdauer <i>Form of examination / Duration of examination</i>	Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching and learning methods</i>
schriftliche Prüfung (100 %) / <i>written exam (100 %)</i> , 120 min	Vorlesung (V) / <i>Lecture (L)</i> Übung (Ü) / <i>Exercise (E)</i>

Qualifikationsziele	Course aim
Die Studierenden besitzen Kenntnis über die Bedeutung der sektorenübergreifenden Energienutzung (Elektrizitäts-, Gas-, Wärme-, Wasserwirtschaft, Mobilität, Industrie) sowie über die grundlegenden Funktionsprinzipien elektrischer, mechanischer, elektrochemischer und thermischer Energiespeicher. Sie kennen die Funktionsprinzipien von Wasserstoffsystemen als Bestandteil einer sektorenübergreifenden Energieinfrastruktur und deren Potenziale für die Systemstabilität. Sie sind vertraut mit den Regelungskonzepten und der Betriebsführung von Energiesystemen sowie den Kopplungsmöglichkeiten in der Energieversorgung.	<i>The students have knowledge of the importance of cross-sectoral energy use (across the electricity, gas, thermal energy, water, mobility, industry sectors) as well as the basic functional principles of electrical, mechanical, electrochemical and thermal energy storage systems. They know the principal function of hydrogen systems as a component of a cross-sectoral energy infrastructure and their application potential for obtaining system stability. They are familiar with the control concepts and operational management of energy systems as well as the options for coupling energy supply systems.</i>

Lehrinhalte	Course content
<p>Die Vorlesungseinheiten verdeutlichen die Rolle der Integration verschiedener Sektoren für die Dekarbonisierung der Energiewirtschaft. Hierbei wird die Bedeutung der energietechnischen und energiewirtschaftlichen Verknüpfung der Sektoren Elektrizitäts-, Gas-, Wärme-, Wasserwirtschaft, Mobilität und Industrie herausgestellt und ein Vergleich zwischen den Energieinfrastrukturen der Gegenwart und Zukunft vorgenommen. Darüber hinaus erfolgt eine Einführung in grundlegende Energieumwandlungstechnologien und -systeme für ein integriertes Energiesystem (Power to Heat, Power to Gas, Power to Fuel, Power to Power, Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung usw.). Dies wird ergänzt um eine Betrachtung der Voraussetzungen und Rahmenbedingungen einer wasserstoffbasierten Energiewirtschaft in Erzeugung, Speicherung, Transport und Nutzung, wobei die Komponenten der Elektrolyse, Brennstoffzellen, Wasserstoff-Verbrennungsmotoren und Wasserstoffspeichersysteme eine detaillierte technische Betrachtung erfahren.</p> <p>Die Seminare und Übungen ergänzen die Vorlesungseinheiten um Berechnungen zur Dimensionierung wesentlicher Komponenten einer energiewirtschaftlichen Wasserstoffinfrastruktur. Zudem erfolgen Quantifizierungsrechnungen zum Einsatz von Power-to-x-Technologien. Dies wird komplettiert durch Energie- und Massenstrombilanzen sowie quantifizierende Systembetrachtungen, um die Innovationspotentiale von Komponenten und Prozessen der Sektorenintegration und von Wasserstofftechnologien und -systemen bewerten zu können.</p> <p>Verbindung zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung der UN: 7, 8, 9, 10, 11, 12</p>	<p><i>The lecture units clarify the role of cross-sectoral integration for decarbonising the energy industry. The importance of linking the sectors of electricity, gas, thermal energy, water, mobility and industry is highlighted in terms of technology and the wider economy. A comparison is made between the energy infrastructures of the present and the future. Furthermore, an introduction is given to basic energy conversion technologies and systems for an integrated energy system (power to heat, power to gas, power to fuel, power to power, combined heat / power and cooling, etc.). This is supplemented by a consideration of the prerequisites and framework conditions of a hydrogen-based energy economy in generation, storage, transportation and use, with a detailed technical consideration of electrolyzers, fuel cells, hydrogen combustion engines and hydrogen storage systems.</i></p> <p><i>The seminars and exercises supplement the lecture units with calculations for dimensioning essential components of hydrogen infrastructures in the energy industry. In addition, calculations are carried out for quantifying the use of power-to-x technologies. This is completed by energy and mass flow balances as well as systemic considerations in order to be able to evaluate the innovative potentials of components and processes for a cross-sectoral integration as well as hydrogen technologies and infrastructures.</i></p> <p><i>related to the following Sustainable Development Goals of the UN: 7, 8, 9, 10, 11, 12</i></p>

Literaturhinweise/ Course literature
<p>Sterner M., Stadler I. (2017): Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration, Berlin/Heidelberg: Springer Vieweg</p> <p>Töpler J., Lehmann J. (2017): Wasserstoff und Brennstoffzelle - Technologien und Marktperspektiven, Berlin: Springer Vieweg</p>

Lehrveranstaltungen / Courses		
Dozent(in) Lecturer	Titel der Lehrveranstaltung Title of the course	SWS Semester periods per week
Prof. Dr. Mark Jentsch	Sektorenintegration und Systembetrachtungen <i>Sector integration and economic assessments</i>	2
Dipl. UWT Sebastian Büttner	Energieumwandlungstechnologien und Wasserstoffsysteme <i>Energy conversion technologies and hydrogen systems</i>	2

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (<i>Faculty of Civil Engineering</i>) Master Umweltingenieurwissenschaften (<i>M.Sc. Environmental Engineering</i>)							
Energiesystemmodellierung und Simulation (<i>Energy system modelling and simulation</i>)						Modul-Nr.: Module-No.:	
Semester	Häufigkeit des Angebots / <i>Frequency of the module offering</i>	Dauer / <i>Duration</i>	Art / <i>Type of module</i>	ECTS-Punkte / <i>Credit points</i>	Sprache(n) / <i>Language(s)</i>	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / <i>Student workload in hours (hs)</i>	
3	jährlich im Wintersemester (WiSe) <i>annually in Winter Semester (WiSe)</i>	1 Semester wöchentlich <i>weekly</i>	Vertiefungsmodul <i>advanced training subject</i>	6	Deutsch <i>German</i>	Gesamt total	180
						Präsenzstudium / <i>attendance time</i>	45
Verwendbarkeit / <i>Course level</i>	Modulverantwortliche(r) <i>Responsible for the module</i>	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Compulsory Course requirements</i>	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Recommended Course requirements</i>	Belegbearbeitung / <i>project work</i>		60	
				Selbststudium / <i>self-study time</i>		45	
Master	Prof. Dr. Jentsch	Mathematik / Statistik <i>Mathematics / statistics</i> Regenerative Energiesysteme <i>Renewable energy systems</i> Wasserstoffsysteme und Sektorenintegration <i>Hydrogen systems and sector integration</i>	Grundlegende Kenntnisse der Bauinformatik bzw. Informatik für Ingenieure <i>Basic knowledge in construction informatics / engineering informatics</i>	Prüfungsvorbereitung/ <i>exam-preparation time</i>		30	

Prüfungsform / Prüfungsdauer <i>Form of examination / Duration of examination</i>	Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching and learning methods</i>
Belegaufgabe als Gruppenarbeit (70%) / <i>group assignment (70%)</i> Computergestützte Prüfung zur Modellentwicklung und Simulation (30%) / <i>computer-based exam for modelling and simulation (30%)</i>	Vorlesung (V) / <i>lecture (L)</i> Übung (Ü) / <i>exercise (E)</i> Gruppenarbeit / <i>group work</i> Workshops / <i>workshops</i>

Qualifikationsziele	Course aim
Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse über die Grundlagen der Modellierung und Simulation von physikalischen Systemen mit einem spezifischen Fokus auf Energiesysteme (thermisch, elektrisch, chemisch). Sie verfügen über ein grundlegendes Verständnis der statistischen Auswertung von Simulationsergebnissen sowie der Bewertung von Sensitivitäten und Signifikanzen. Weiterhin sind sie in der Lage, ihre Ergebnisse vor dem Hintergrund von realen Messdaten einzuordnen und selbstständig ein Simulationsmodell zu entwickeln und zu validieren. Sie können mit Hilfe einer kommerziell verfügbaren Software eigenständig Simulationsuntersuchungen durchführen und die Ergebnisse auswerten.	<i>Students have in-depth knowledge of the fundamentals of modelling and simulation of physical systems with a specific focus on energy systems (thermal, electrical, chemical). They have a basic understanding of the statistical evaluation of simulation results and the evaluation of sensitivities and significances. Furthermore, they are able to classify their results against the background of measured data and to independently develop and validate a simulation model. They can independently carry out simulation studies and evaluate the results with the help of commercially available software packages.</i>

Lehrinhalte	Course content
<p>Die Vorlesung vermittelt theoretische und praktische Grundlagen zur Modellierung von Energiesystemen, wobei thermische und elektrische Systeme sowie elektrochemische Energiespeicher eine Betrachtung erfahren. Es werden die Hintergründe der mathematischen Modellierung sowie der Simulation von Energiesystemen erörtert. Dies wird ergänzt um die Themen der statistischen Auswertung von Modellierungsergebnissen sowie deren Bewertung vor dem Hintergrund von Messdaten. Darüber hinaus werden einfache Modelle zur Darstellung von Energiesystemen erarbeitet und ausgewertet sowie eine Einführung in komplexe Energiesystemsimulationen mit der Softwareumgebung TRNSYS gegeben.</p> <p>Die Seminare / Übungen umfassen parallel zum Aufbau eines einfachen Modells zum Wärmedurchgang durch eine Außenwand die Messung von bauphysikalischen Parametern in einem gewählten Innenraum (Oberflächentemperaturen, Lufttemperaturen, Wärmedurchgang, Luftdichtheit) mit einem anschließenden Vergleich zwischen den Messdaten und Simulationsergebnissen. Weiterhin wird anhand einer Aufgabenstellung zur Entwicklung eines Wasserstoffversorgungssystems auf Basis einer erneuerbaren Energiequelle die selbstständige Entwicklung eines eigenen Modellierungsansatzes mit grundlegenden Softwaresystemen wie Microsoft Excel und Matlab trainiert. Dies liefert die Grundlage für vertiefende Übungen zur Nutzung der Softwareumgebung TRNSYS für die Modellierung von Energiesystemen.</p> <p>Verbindung zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung der UN 9, 11</p>	<p><i>The lecture provides the theoretical and practical background for modelling energy systems, considering thermal and electrical systems as well as electrochemical energy storage systems. It includes a discussion of the basics of mathematical modelling and energy system simulation. This is complemented by topics regarding the statistical evaluation of modelling results and their evaluation against the background of measured data. In addition, simple models representing energy systems will be developed and evaluated. Further to this, an introduction will be given to the simulation of complex energy systems with the software environment TRNSYS.</i></p> <p><i>The seminars / exercises include the construction of a simple model for heat transfer through an exterior wall in parallel to measurements of building physics parameters in a selected interior space (surface temperatures, air temperatures, heat transfer, air tightness) with a subsequent comparison between the measured data and the simulation results. Furthermore, the independent development of an own modelling approach with basic software systems such as Microsoft Excel and Matlab is being trained with a task for developing a hydrogen supply system on the basis of a renewable energy source. This provides the basis for in-depth exercises regarding the use of the TRNSYS software environment for modelling energy systems.</i></p> <p><i>related to the following Sustainable Development Goals of the UN: 9, 11</i></p>

Literaturhinweise / Course literature
<p>Rönsch S. (2015): Anlagenbilanzierung in der Energietechnik – Grundlagen, Gleichungen und Modelle für die Ingenieurpraxis, Wiesbaden: Springer Vieweg</p>

Lehrveranstaltungen / Courses		
Dozent(in) Lecturer	Titel der Lehrveranstaltung Title of the course	SWS Semester periods per week
Prof. Dr. Mark Jentsch	Energiesystemmodellierung und Simulation (VL) <i>Energy system modelling and simulation (L)</i>	3
Benjamin Breuer M.Sc.	Energiesystemmodellierung und Simulation (Ü) <i>Energy system modelling and simulation (E)</i>	1

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (*Faculty of Civil Engineering*)

M. Sc. Umweltingenieurwissenschaften (*M.Sc. Environmental Engineering*)

Angewandte Hydrogeologie
(*Applied Hydrogeology*)

Modul-Nr.: B01-906012
Module-No.:

Semester	Häufigkeit des Angebots / <i>Frequency of the module offering</i>	Dauer / <i>Duration</i>	Art / <i>Type of module</i>	ECTS-Punkte / <i>Credit points</i>	Sprache(n) / <i>Language(s)</i>	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / <i>Student workload in hours (hs)</i>		
2 (4)	jährlich im Sommersemester (SoSe) / <i>annually in Summer Semester (SuSe)</i>	1 Semester wöchentlich / <i>weekly</i>	Wahlpflicht -modul / <i>compulsory elective subject</i>	6	Deutsch / <i>German</i>	Gesamt total	180	
						Präsenzstudium / <i>Attendance time</i>	45	
Verwendbarkeit / <i>Course level</i>	Modulverantwortliche(r) / <i>Responsible for the module</i>	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Compulsory Course requirements</i>	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Recommended Course requirements</i>	Belegbearbeitung / <i>Project work</i>		50		
				Selbststudium / <i>Self-study time</i>		55		
Master	Prof. Dr.-Ing. habil. Torsten Wichtmann	keine/ <i>none</i>		Grundkenntnisse in Geotechnik / <i>Basic knowledge in Geotechnics</i>		Prüfungsvorbereitung / <i>Exam-preparation time</i>		30

Prüfungsform / Prüfungsdauer
Form of examination / Duration of examination

**Lehr- und Lernmethoden /
*Teaching and learning methods***

1 schriftliche Prüfung (67%) / 1 written exam (67%):
120 min / *SoSe / SuSe+ WiSe / WiSe*
Zulassungsvoraussetzung / Prerequisites for admission to examination:
Erfolgreiche Bearbeitung des Projektbeleges (33%) / *Successful processing of the project thesis (33%)*

Vorlesung (V) / *Lecture (L)*
Übung (Ü) / *Exercise (E)*
Gruppenarbeit / *teamworking*
Konsultationen / *consultations*
Exkursion (Ex) / *Excursion (Ex)*

Qualifikationsziele	Course aim
<p>Die Studierenden verfügen über folgende Kenntnisse und Fähigkeiten:</p> <p>Vertiefte Fachkompetenz, das heißt Verständnis grundlegender und spezieller Aspekte der Hydrogeologie. Bezugnehmend auf das Thema „Grundwasser in Boden und Fels“ können sie hydrologische und hydrogeologische Randbedingungen von Baumaßnahmen selbstständig und richtig deuten. Erweiterung der Methoden- und Selbstkompetenz sowie der Sozialkompetenz durch Erarbeitung eines Projektbelegs in kleinen Gruppen.</p>	<p><i>The students have the following knowledge and skills:</i></p> <p><i>In-depth expertise, i.e. understanding of basic and specific aspects of hydrogeology. Referring to the topic "Groundwater in soil and rock", they can interpret the hydrological and hydrogeological boundary conditions of construction measures independently and correctly. Extension of method- and self-competence as well as social competence by the development of a project thesis in small groups.</i></p>

Lehrinhalte	Course content
<p>Die wesentlichen Schwerpunkte sind:</p> <p>Grundwasser (GW) als Teil des hydrologischen und (hydro)geologischen Kreislaufes, Niederschlag, Oberflächenabfluss und Bodenerosion, GW-Vorkommen und -Arten, hydrogeologische Eigenschaften der quartären Lockersedimente Norddeutschlands und ausgewählter Regionen in Thüringen, GW-Bewegungen im gesättigten und ungesättigten Boden sowie im Fels (Poren-, Kluft- und Karstgrundwasserleiter), GW-Erkundung mit herkömmlichen Methoden (inklusive Laboranalytik) sowie mit Oberflächen- und Bohrlochgeophysik, Geochemie bzw. geogene Wassergüte und deren Einfluss auf Baumaßnahmen (z.B. Betonaggressivität, Verockerung), Erfassung und Monitoring von GW-Bewegungen und Verunreinigungen (z.B. Datenbanken der geologischen Landesdienste), Strömungsberechnungen mit konventionellen und numerischen Verfahren, Einflüsse des Wassers auf die Stabilität von Dämmen und Deichen (Innere Erosion) sowie Maßnahmen zu deren Sicherung (z.B. Küstenschutz), GW-Haltung bzw. -Absenkung in Baugruben, Dichtwände, Wiederherstellung der hydrogeologischen Verhältnisse nach Abschluss einer Baumaßnahme, Renaturierung von Flussläufen am Beispiel der Isar, Praxisbeispiele.</p> <p>Die Lehrveranstaltung findet teilweise als Projektstudium statt, in dem die Studierenden in Gruppen Grundwasservorkommen in ausgewählten Gebieten in Thüringen erkunden.</p> <p>Vorträge von externen Fachreferenten (z.B. von der TLUG) dienen der Verbindung von Theorie und Praxis.</p> <p>Eine eintägige Exkursion nach Nordthüringen stellt die hydrogeologischen Verhältnisse des Gipskarsts am Harzrand und Wasserhaltungsmaßnahmen im Bergbau vor.</p>	<p><i>The main areas of focus are:</i></p> <p><i>Groundwater (GW) as part of the hydrological and (hydro)geological cycle, precipitation, surface runoff and soil erosion, GW-deposits and -types, hydrogeological properties of the quaternary soils of northern Germany and selected regions in Thuringia, GW-movements in saturated and unsaturated soil as well as in the rock (pores, joint and karst aquifers), GW-exploration with conventional methods (including laboratory analysis) as well as with surface and borehole geophysics, geochemistry and geogene water quality and their influence on construction measures (e.g. concrete aggressiveness, iron hydroxide clogging), detection and monitoring of GW-movements and impurities (e.g. databases of geological services), flow calculations using conventional and numerical methods, influences of water on the stability of dams and dikes (internal erosion) as well as measures to safeguard them (e.g. coastal protection), GW-drainage or -drawdown in excavation pits, sealing walls, restoration of hydrogeological conditions after completion of a construction measure, renaturalisation of river runs with the example of the Isar, practical examples.</i></p> <p><i>The module incorporates a project study, in which the students explore groundwater resources in selected areas in Thuringia.</i></p> <p><i>Lectures by external specialist speakers (e.g. from the TLUG) serve to link theory and practice.</i></p> <p><i>A one-day excursion to northern Thuringia presents the hydrogeological conditions of the gypsum karst at the margin of the Harz Mountains and drainage measures of subsurface mining.</i></p>

Literaturhinweise / Course literature
<p>HOELTING, B. & COLDEWEY, W. G. (2012): Hydrogeologie: Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie (Springer Spektrum),</p> <p>HISCOCK, K. (2005, Neuauflage 2014): Hydrogeology (Blackwell Publishing),</p> <p>Unterlagen der Professur Geotechnik: (Anmeldung im moodle-Kurs nötig: https://moodle.uni-weimar.de/enrol/index.php?id=3736) /</p> <p><i>Documents of the Professurship of Geotechnics: (Registration in the moodle-course necessary: https://moodle.uni-weimar.de/enrol/index.php?id=3736)</i></p>

Lehrveranstaltungen / Courses		
Dozent(in) <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Title of the course</i>	SWS <i>Semester periods per week</i>
Dr. rer. nat. Gunther Aselmeyer	Angewandte Hydrogeologie <i>Applied Hydrogeology</i>	4
Dr. rer. nat. Gunther Aselmeyer	Betreuung des Projektbelegs <i>Assistance of the project thesis</i>	2

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (Faculty of Civil Engineering) Master Umweltingenieurwissenschaften (M.Sc. Environmental Engineering)							
Energetische Gebäudeplanung (energetic building planning)						Modul-Nr.: Module-No.:	
Semester	Häufigkeit des Angebots / Frequency of the module offering	Dauer / Duration	Art / Type of module	ECTS-Punkte / Credit points	Sprache(n) / Language(s)	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / Student workload in hours (hs)	
1/3	jährlich im Wintersemester (SoSe) <i>annually in Sommer Semester (SoSe)</i>	1 Semester wöchentlich <i>weekly</i>	Wahlpflichtmodul <i>optional compulsory modules</i>	6	Deutsch <i>German</i>	Gesamt total	180
						Präsenzstudium / attendance time	45
Verwendbarkeit / Course level	Modulverantwortliche(r) Responsible for the module	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / Compulsory Course requirements	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / Recommended Course requirements	Belegbearbeitung / project work		60	
				Selbststudium / self-study time		45	
Master	Prof. Dr.-Ing. Conrad Völker	Erfolgreich absolviertes Modul „Physik/Bauphysik“ oder vergleichbar <i>successfully completed course "physic/building physics" or equivalent</i>		Prüfungsvorbereitung/ exam-preparation time		30	

Prüfungsform / Prüfungsdauer Form of examination / Duration of examination	Lehr- und Lernmethoden Teaching and learning methods
mündliche Prüfung (70 %) / oral exam (70 %), 30 min Belegaufgabe als Gruppenarbeit (30 %)	Integrierte Vorlesung (V) / integrated lecture (L) Gruppenarbeit / group work Konsultation / consultations

Qualifikationsziele	Course aim
Ziel sind Kenntnisse der Grundlagen und die Anwendung numerischer bauphysikalischer Simulationsverfahren (Wärmebrückensimulation, energetische Gebäude- und Quartierssimulation, etc.). Die Teilnehmer sind in der Lage, energetische Fragestellungen mit Simulationsverfahren bei gleichzeitig wissenschaftlicher Vorgehensweise zu bearbeiten.	<i>The aim is knowledge of the basics and the application of numerical building physics simulation methods (thermal bridge simulation, energy-related building and urban building energy simulation, etc.). The participants are able to work on energetic issues with simulation methods while at the same time following a scientific approach.</i>

Lehrinhalte	Course content
<p>Im Rahmen der Veranstaltung werden die Grundlagen und die Anwendung (numerischer) Simulationsverfahren der energetischen Gebäudeplanung gelehrt. Hierbei wird in drei Teilbereichen auf unterschiedliche Skalen und Betrachtungsrahmen eingegangen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wärmebrückensimulation: Im Rahmen der Untersuchung von Wärmebrücken wird insbesondere die Vermeidung von energetischen Schwachstellen fokussiert. Neben der Reduzierung von Transmissionsverlusten wird auch die Vermeidung von Kondensat, welches z.B. Schimmelbildung hervorrufen kann, adressiert. Neben Wärmeströmen und Oberflächentemperaturen wird insbesondere die Bewertung des Schimmelpilzrisikos und den daraus evtl. resultierenden Maßnahmen thematisiert. - Gebäudesimulation: Durch die Analyse des instationären thermischen Verhaltens von Räumen und Gebäuden können Aussagen über die thermische Behaglichkeit sowie die Energieeffizienz in Abhängigkeit von baulichen Entscheidungen getroffen werden. Hierbei liegt der Fokus auf der Berechnung von Heiz- und Kühlbedarf sowie der thermischen Behaglichkeit im Raum z.B. im Fall des sommerlichen Wärmeschutzes. - Quartierssimulation: Im Rahmen dieses Teilbereichs werden Ansätze zur Erfassung und Simulation großer Gebäudebestände gelehrt. In dieser weitgefassten Skala liegt der Fokus auf dem Gesamtzustand des Gebäudebestands und auf der Entwicklung ganzheitlicher Strategien zur Quartiers-/Stadtentwicklung. Neben der Berechnung der Energiebedarfe werden die Potentiale der erneuerbaren Energien wie Solar- bzw. Geothermie abgeschätzt. <p>Die Anwendung der Verfahren erfolgt zumeist mit frei verfügbarer Software am eigenen Laptop. Das Mitbringen eines Laptops ist von Vorteil, aber keine Voraussetzung. Vereinzelt können Laptops zur Verfügung gestellt werden.</p>	<p><i>The course teaches the basics and the application of (numerical) simulation methods of energy-related building planning. Three sub-areas deal with different scales and observation frameworks:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Thermal bridge simulation: <i>In the context of the investigation of thermal bridges, the focus is particularly on the avoidance of energetic weak points. In addition to the reduction of transmission losses, the prevention of condensation, which can cause mould growth, is also addressed. Beside heat flows and surface temperatures, the evaluation of the risk of mould and any resulting measures is a particular focus.</i> - Building simulation: <i>By analysing the transient thermal behaviour of rooms and buildings, statements can be made about thermal comfort and energy efficiency as a function of structural decisions. The focus here is on the calculation of heating and cooling requirements as well as thermal comfort in the room, e.g. in the case of summer thermal insulation.</i> - Urban building energy simulation: <i>Within the scope of this sub-area, approaches to the recording and simulation of large building stocks are taught. In this broad scale, the focus is on the overall condition of the building stock and on the development of holistic strategies for neighbourhood/urban development. In addition to calculating energy requirements, the potential of renewable energies such as solar or geothermal energy is estimated.</i> <p><i>The methods are mostly applied with freely available software on the participants' own laptops. Bringing a laptop is an advantage, but not a prerequisite. In some cases, laptops can be made available.</i></p>

Literaturhinweise
<p><i>Es werden die Vorlesungsfolien als pdf bereitgestellt. Die Folien sind beim Besuch der Veranstaltung zu ergänzen.</i></p> <p><i>Empfehlungen zu Fachliteratur werden im Rahmen der Veranstaltung gegeben.</i></p>

Lehrveranstaltungen / Courses		
Dozent(in) <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Title of the course</i>	SWS <i>Semester periods per week</i>
M.Eng. Mara Geske, M.Sc. Jonas Schmelz, M.Sc. Alexander Benz	Energetische Gebäudeplanung <i>Energetic building planning</i>	4

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (Faculty of Civil Engineering) M. Sc. Umweltingenieurwissenschaften (M.Sc. Environmental Engineering)							
International Case Studies in Transportation (Internationale Fallbeispiele im Verkehrswesen)						Modul-Nr.: Module-No.:	B01-909021
Semester	Häufigkeit des Angebots / Frequency of the module offering	Dauer / Duration	Art / Type of module	ECTS-Punkte / Credit points	Sprache(n) / Language(s)	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / Student workload in hours (hs)	
1 (3)	jährlich im Wintersemester (WiSe) annually in Winter Semester (WiSe)	1 Semester wöchentlich weekly	Wahlpflichtmodul compulsory elective subject Class size is limited	6	Englisch English	Gesamt total	180
						Präsenzstudium und Exkursion / Attendance time and Excursion	70
Verwendbarkeit / Course level	Modulverantwortliche(r) / Responsible for the module	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / Compulsory Course requirements		Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / Recommended Course requirements		Selbststudium / Self-study time	80
						Prüfungsvorbereitung / Exam-preparation time	30
UIM, MBM, BIM, NHRE, UrbB, UrbM, Bauhaus Semester	Prof. Uwe Plank-Wiedenbeck	Teilnehmeranzahl Exkursion begrenzt/ class size limited: Bestätigung der Professur Verkehrssystemplanung/ approval by chair of transportation system planning					

Prüfungsform / Prüfungsdauer Form of examination / Duration of examination	Lehr- und Lernmethoden Teaching and learning methods
1 Digitales Poster und Pitch mit mündlicher Prüfung / e-poster and power pitch with ensuing oral examination, „International Case Studies“ / (100%) / <u>WiSe</u>	Vorlesung (V) / Lecture (L) Seminar (S) / Seminar (S) Exkursion (Ex) / Excursion (Ex)

Course aim	Qualifikationsziele
Students will become familiar with current international projects, innovative solutions and latest topics in the field of transport/ traffic and mobility focussing on sustainability. The students get to know up-to-date solutions, combined with an international point of view. Furthermore, the course aims at ensuring that all relevant national and regional circumstances need to be considered to develop sustainable, long-term and generally accepted solutions.	Die Studierenden erhalten einen Einblick in aktuelle internationale Projekte, innovative Lösungen und neueste Thematiken im Feld der Verkehrsplanung und Mobilität mit Fokus auf Nachhaltigkeit. Aktuelle und internationale Lösungen werden vorgestellt. Des Weiteren vermittelt das Modul relevante nationale und regionale Gegebenheiten um eine nachhaltige, langfristige und von allen Parteien akzeptierte Lösung zu entwickeln.

<i>Course content</i>	Lehrinhalte
<p>Part A: How can we achieve sustainable mobility and make cities more liveable? The question will be answered by presenting best practice solutions worldwide. Guest lectures about planning practices in an international context, particularly in urban areas. Detailed information about the guest lectures (speakers and topics etc.) will be announced. The contents of the guest lectures and further topics will be discussed in a weekly seminar</p> <p>Part B: At least one student trip (about three to four days) to a European city (e.g. Kopenhagen – cyclist capital, Hamburg – Town planning Harbour city, Berlin – German Aerospace Centre etc.). Detailed information about the excursions (destination, venue, timetable etc.) will be announced. <i>Costs (transport, admission fees, etc.) will need to be paid by the participants!</i></p> <p>Related to the following Sustainable Development Goals of the UN: 10,11,16</p>	<p>Teil A: Wie können wir nachhaltige Mobilität gestalten und unsere Städte lebenswerter machen? Diese Antwort wird durch Präsentationen von internationalen Best-Practice Lösungen beantwortet. Gastdozenten stellen Planungsprozesse aus dem internationalen Bereich mit Schwerpunkt Urbane Räume vor. Weitere Details zu den Gastdozenten und Vortragsthemen werden noch bekanntgegeben. Im Rahmen eines wöchentlichen Begleitseminars werden die Inhalte der Gastvorträge und weitere Themen diskutiert.</p> <p>Teil B: Exkursion in eine Europäische Stadt (z.B. Fahrradstadt Kopenhagen, Hafen City Hamburg, DLR Berlin u.a.). Informationen werden noch bekanntgegeben. <i>Die Kosten für die Exkursion müssen von den Teilnehmern gezahlt werden.</i></p> <p>Verbindung zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung der UN 10,11,16</p>

Literaturhinweise / Course literature
<p>SCHILLER; KENWORTHY: An introduction to sustainable transportation – Policy, planning and implementation (2018) HUTTON: Planning sustainable transport (2013) TUMLIN: Sustainable transportation planning – Tools for creating vibrant, healthy, and resilient communities (2012) Various articles in the journal INTERNATIONAL TRANSPORTATION</p>

Lehrveranstaltungen / Courses		
Dozent(in) Lecturer	Titel der Lehrveranstaltung Title of the course	SWS Semester periods per week
<p>Prof. Plank-Wiedenbeck Prof. Gather Dipl.-Ing. Uhlmann M.A. Rünker</p>	<p>International Case Studies (V, S, Ex/ L, S, Ex)</p>	<p>4</p>

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (<i>Faculty of Civil Engineering</i>)							
M. Sc. Umweltingenieurwissenschaften (<i>M.Sc. Environmental Engineering</i>)							
Klima, Gesellschaft, Energie (<i>Climate, Energy, Society</i>)						Modul-Nr.: <i>Module-No.:</i>	B01-951002
Semester	Häufigkeit des Angebots / <i>Frequency of the module offering</i>	Dauer / <i>Duration</i>	Art / <i>Type of module</i>	ECTS-Punkte / <i>Credit points</i>	Sprache(n) / <i>Language(s)</i>	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / <i>Student workload in hours (hs)</i>	
1	jährlich im Sommersemester (SoSe) <i>annually in Summer Semester (SuSe)</i>	1 Semester wöchentlich <i>weekly</i>	Wahlpflicht -modul <i>compulsory elective subject</i>	6	Deutsch <i>German</i>	Gesamt total	180
						Präsenzstudium / <i>Attendance time</i>	45
Verwendbarkeit / <i>Course level</i>	Modulverantwortliche(r) <i>Responsible for the module</i>	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Compulsory Course requirements</i>	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Recommended Course requirements</i>	Belegbearbeitung / <i>Project work</i>	60		
				Selbststudium / <i>Self-study time</i>	45		
Master	Prof. Dr. Jentsch		Erfolgreich absolviertes Modul Energiewirtschaft des Bachelor-SG Umweltingenieurwissenschaften an der Bauhaus-Universität Weimar oder vergleichbares Modul <i>successfully completed course "Energy Sector Studies" of the bachelor program Environmental Engineering at the Bauhaus-University Weimar or a equivalent course</i>	Prüfungsvorbereitung/ <i>Exam-preparation time</i>	30		

Prüfungsform / Prüfungsdauer <i>Form of examination / Duration of examination</i>	Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching and learning methods</i>
Mündliche Prüfung (25%) / oral exam (25%) , 45 min / SoSe/ SuSe+WiSe/ WiSe Zulassungsvoraussetzung / (admission requirement): Erfolgreiche Bearbeitung des Projektbeleges (75%) / (project work) (75%)	Vorlesung (V) / <i>Lecture (L)</i> Übung (Ü) / <i>Exercise (E)</i> Workshops / <i>workshops</i> Gruppenarbeit / <i>group work</i> Konsultationen / <i>consultations</i>

Qualifikationsziele	Course aim
Die Studierenden besitzen Kenntnis über das globale Klima sowie die Prognosen für seine möglichen zukünftigen Veränderungen. Weiterhin verfügen Sie über vertiefte Kenntnisse der systemischen Wechselwirkungen zwischen Ressourcenbedarf und -verbrauch und können Auswirkungen von Veränderungen im System abschätzen. Sie sind in der Lage, den Energiebedarf für Gebäude bzw. für technische Prozesse zu ermitteln und erneuerbare Energiesysteme in Abhängigkeit dieser Werte überschlägig zu dimensionieren. Sie haben die Fähigkeit, selbst entwickelte ingenieurtechnische Lösungen vor dem Hintergrund gegebener Klima- und Umweltbedingungen zu begründen und zu verteidigen.	<i>The students have a knowledge of the global climate as well as the forecasts for its possible future changes. They also have an in-depth understanding of the systemic interactions between the demand for resources and resource consumption and can estimate the impact of changes to the system. They are capable to determine the energy demand of buildings or technical processes and, on the basis of these values, to approximately dimension renewable energy systems. They have the ability to establish and defend engineering solutions developed by themselves against the backdrop of given climatic and environmental conditions.</i>

Lehrinhalte	Course content
<p>Ziel des Moduls ist es, die Zusammenhänge zwischen Gesellschaftsstrukturen, den klimatischen Rahmenbedingungen und den verfügbaren Ressourcen sowie ihrer Nutzung zu vermitteln. Eine besondere Bedeutung kommt hierbei den Wechselwirkungen zwischen Gesellschaft, Siedlungsstrukturen, Energiebedarf und –verbrauch zu, sowohl aus historischer als auch aus heutiger Perspektive. Schwerpunkte der Vorlesungsreihe sind: das globale Klima und Klimaveränderungen sowie ihre Auswirkungen auf menschliche Aktivitäten; die Entwicklung von Gesellschaften und deren Siedlungsstrukturen in Abhängigkeit der klimatischen, geologischen und topographischen Bedingungen, Ressourcenverfügbarkeit (Nahrungsmittel, Wasser, Baumaterial, Energieträger), technischen Fähigkeiten und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen; die Entstehung, Entwicklung und der Zusammenbruch von Gesellschaften und ihren Siedlungsstrukturen; Energieumsätze verschiedener Gesellschaftsformen und Energiebedarfsanalysen; die Ermittlung des Nahrungsenergiebedarfs / Planung der Nahrungsmittelversorgung unter gegebenen klimatischen Bedingungen; klimagerechtes Bauen; die Nutzung erneuerbarer Energien / Planung erneuerbarer Energiesysteme im Zusammenhang mit den verfügbaren Ressourcen; Klimawissenschaft, Klimamodellierung und Klimaprojektionen für die Zukunft, Auswirkungen des Klimawandels, Linderung und Adaption.</p> <p>Die in den Vorlesungen vermittelten Inhalte werden in einem Planungsprojekt zu einer imaginären Insel unter gegebenen klimatischen und topographischen Bedingungen vertieft. Darüber hinaus werden sie durch spezifische Themenworkshops sowie gemeinsame Diskussionen zu den Zwischenständen der Arbeit ergänzt.</p> <p>Verbindung zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung der UN: 2, 3, 6, 7, 11, 12, 15, 16</p>	<p><i>The aim of the module is to highlight the interconnections between social structures, the climatic conditions and the available resources as well as their use. The interrelations between society, settlement structures, energy demand and consumption are of a particular importance, both from a historical perspective and from today's point of view. The main themes of the lecture series are: the global climate and climate change as well as their impacts on human activities; the development of societies and their settlement structures depending on climatic, geological and topographical conditions, resource availability (food, water, building materials, energy sources), technical skills and the societal framework; the formation, development and collapse of societies and their settlement structures; the energy turnover of different forms of society and energy demand analyses; the identification of food energy requirements / food supply planning under given climatic conditions; climatic building design and construction; the use of renewable energy / the planning of renewable energy systems in relation to the available resources; climate science, climate modelling and climate projections for the future, effects of climate change, mitigation and adaptation.</i></p> <p><i>The content conveyed in the lectures is deepened via a planning project dealing with an imaginary island under given climatic and topographical conditions. It is further complemented by themed workshops and joint discussions regarding the intermediate research and development findings.</i></p> <p><i>related to the following Sustainable Development Goals of the UN: 2, 3, 6, 7, 11, 12, 15, 16</i></p>

Literaturhinweise / Course literature
<p>Smil V. (1994): Energy in World History, Boulder, Colorado: Westwood Press</p> <p>Quaschnig V. (2019): Regenerative Energiesysteme: Technologie – Berechnung – Simulation, 10. Aufl., München: Carl Hanser Verlag</p>

Lehrveranstaltungen / Courses		
Dozent(in) <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Title of the course</i>	SWS <i>Semester periods per week</i>
Prof. Dr. Jentsch	Klima, Gesellschaft, Energie <i>Climate, Energy, Society</i>	4

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (Faculty of Civil Engineering)

M. Sc. Umweltingenieurwissenschaften (M.Sc. Environmental Engineering)

Luftreinhalteung (Air Pollution Control)						Modul-Nr.: <i>Module-No.:</i>	B01-903007
Semester	Häufigkeit des Angebots / Frequency of the module offering	Dauer / Duration	Art / Type of module	ECTS-Punkte / Credit points	Sprache(n) / Language(s)	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / Student workload in hours (hs)	
2 (4)	jährlich im Sommersemester (SoSe) <i>annually in Summer Semester (SuSe)</i>	1 Semester wöchentlich <i>weekly</i>	Wahlpflicht-modul <i>compulsory elective subject</i>	6	Deutsch <i>German</i>	Gesamt total	180
						Präsenzstudium / <i>Attendance time</i>	45
Verwendbarkeit / Course level	Modulverantwortliche(r) Responsible for the module	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / Compulsory Course requirements		Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / Recommended Course requirements		Belegbearbeitung / <i>Project work</i>	0
						Selbststudium / <i>Self-study time</i>	105
Master	Prof. Dr.-Ing. Kraft			Mathematische Kenntnisse für Ingenieure		Prüfungsvorbereitung/ <i>Exam-preparation time</i>	30

Prüfungsform / Prüfungsdauer <i>Form of examination / Duration of examination</i>	Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching and learning methods</i>
Mechanische Verfahren: Schriftliche Prüfung / <i>written exam (50%)</i> , 60 min / Biologische Verfahren: Mündliche Prüfung / <i>oral exam (50%)</i> , 30 min / SoSe/ SuSe_+WiSe/ WiSe	Vorlesung (V) / <i>Lecture (L)</i> Übung (Ü) / <i>Exercise (E)</i>

Qualifikationsziele	Course aim
Ziel der in die Bereiche der biologischen und mechanischen Abluftreinigung geteilten Vorlesung ist ein ganzheitlicher Überblick über die nach dem aktuellen Stand der Technik verfügbaren Verfahren der Luftreinhalteung. Beginnend mit der Vermittlung von Grundlagenwissen zur Charakterisierung von Stäuben, vermittelt die Veranstaltung Kompetenzen zur Einschätzung der umwelt- und gesundheitsbelastenden Wirkung von Luftschadstoffen. Die Kursteilnehmer erwerben die Fähigkeit verschiedene Verfahren im Hinblick auf gegebene Rahmenbedingungen und ihre standortbezogene Eignung hin auszuwählen und Reinigungsanlagen zu dimensionieren.	The aim of the course, divided in biological and mechanical flue gas treatment, is to give a broad overview on the current state of the art technology for air pollution control. Starting with fundamentals on the characterization of dust particles, the course teaches the competences to assess the detrimental effects of air pollution on health and environment. Course participants learn to dimension gas cleaning facilities and choose between different technologies according to the given boundary conditions and overall functionality of the system.

Lehrinhalte	<i>Course content</i>
<p>Die wesentlichen Schwerpunkte der Veranstaltung sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einblick in die Entstehung und Toxizität von organischen Luftverunreinigungen und Keimemissionen • Granulometrische Charakterisierung von Stäuben, Grundlagen des pulmonalen Transportes • Grundlagen der Olfaktometrie, Ausbreitung von Gasen und Gerüchen • Rechtliche Rahmenbedingungen zu Gesundheits-, Arbeits- und Umweltschutz • Mechanismen biologischer Abluftbehandlung, zugehörige Anlagentechnik (Filter, Wäscher, Festbett-Reaktor) • Grundlagen und technische Verfahren der Entstaubung, Bilanzierung von Staubabscheidern • Daten und Bemessungsrechnungen zur Dimensionierung und Überprüfung der Effektivität von Abluftreinigungsanlagen 	<p>The course focuses on:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formation and toxicity of organic air pollutants and contaminants • Granulometric characterization of dust particles, fundamentals of pulmonary transport mechanisms • Olfactometry – fundamentals, propagation of gases and smells • Legislation on health, worker protection and environmental safety • Biological processes for the treatment of air pollution, technologies and facilities (Filter, scrubber, packed-bed reactor) • Fundamentals of and technologies for mechanical dust removal, balancing and dimensioning of dust removal facilities • Data and calculation examples for the dimensioning and evaluation of the effectivity of flue gas cleaning technologies

Literaturhinweise / <i>Course literature</i>
<p>Schön, M. ; Hübner, R. (1996): Geruch : Messung und Beseitigung. In: Umweltschutz Entsorgungstechnik, Würzburg, Vogel.Görner, K.; Hübner, K.: Gasreinigung und Luftreinhaltung, Springer, Berlin, 2002</p>

Lehrveranstaltungen / <i>Courses</i>		
Dozent(in) <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Title of the course</i>	SWS <i>Semester periods per week</i>
Prof. Kraft	Biologische Verfahren der Abgasreinigung <i>Biological Flue Gas Treatment</i>	2
Dr. Linß (F.I.B.)	Mechanische Verfahren der Abgasreinigung <i>Mechanical Flue Gas Treatment</i>	2

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (Faculty of Civil Engineering) M. Sc. Umweltingenieurwissenschaften (M.Sc. Environmental Engineering)							
Macroscopic Transport Modelling (Makroskopische Verkehrsmodellierung)						Modul-Nr.: Module-No.:	B01-909020
Semester	Häufigkeit des Angebots / Frequency of the module offering	Dauer / Duration	Art / Type of module	ECTS-Punkte / Credit points	Sprache(n) / Language(s)	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / Student workload in hours (hs)	
1 (3)	jährlich im Wintersemester (WiSe) <i>annually in Winter Semester (WiSe)</i>	1 Semester wöchentlich <i>weekly</i>	Wahlpflichtmodul <i>compulsory elective subject</i> Class size is limited!	6	Englisch <i>English</i>	Gesamt Total	180
						Präsenzstudium / Attendance time	45
Verwendbarkeit / Course level	Modulverantwortliche(r) / Responsible for the module	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / Compulsory Course requirements	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / Recommended Course requirements	Belegbearbeitung / Project work		60	
				Selbststudium / Self-study time		45	
UIM, DEM, NHRE, UrbB, UrbM, MBM,	Dr. Christian Winkler	Teilnehmeranzahl auf 15 begrenzt/ <i>class size limited to 15 participants</i> . Bestätigung der Professur Verkehrssystemplanung/ <i>approval by chair of transportation system planning</i> <i>B.Sc., International students: individual assessment</i>	Vorkenntnisse: Verkehrsplanung und -technik / <i>prior knowledge: traffic planning and traffic engineering</i>	Prüfungsvorbereitung/ <i>Exam-preparation time</i>		30	

Prüfungsform / Prüfungsdauer <i>Form of examination / Duration of examination</i>	Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching and learning methods</i>
Beleg und Präsentation / Project work with presentation: „ Macroscopic Transport Modelling – Model Development“ eng/WiSe/50% Die Einschreibung für den Beleg ist ausschließlich am Anfang des WiSe möglich! The registration for the project work is only possible in the beginning of the winter term! Klausur / written exam: Macroscopic Transport Modelling – Principles“ 120min/eng/WiSe/50%; Zulassungsvoraussetzung/admission requirement: Belegabgabe/ project delivery;	Vorlesung (V) / <i>Lecture (L)</i> Übung (Ü) / <i>Exercise (E)</i> Beleg (B) / <i>Project (P)</i>

Course aim	Qualifikationsziele
<i>Understanding and competences for application of macroscopic transport models for analyses and fore castings of passenger transport demand. Knowledge of necessary data for modelling processes as well as acquisition of required information and data processing within the modelling process. Broad understanding of the classical four-step-modelling approach and its various components and related approaches in detail. Development of an integrated multi-modal transport model. User experience with the PTV-software VISUM. Understanding and sense to deal with the model outputs in order to achieve reliable statements.</i>	Verständnis und Befähigung zur Nutzung makroskopischer Verkehrsmodelle für Analysen und Prognosen der Verkehrsnachfrage von Personen. Wissen über die Auswahl der benötigten Daten für das Modell sowie deren Akquise und Verarbeitung im Modellierungsprozess. Umfassende Kenntnis des Vier-Stufen-Algorithmus und dessen einzelne Schritte im Detail. Entwicklung eines integrierten multimodalen Verkehrsmodells. Benutzererfahrung mit dem PTV-Programm VISUM. Verständnis und richtige Einordnung von Modellergebnissen, um verlässliche Aussagen zu treffen.

Course content	Lehrinhalte
<p>Part A: Principles <i>Transport planning framework, Methodology and procedures, Land-Use Data and networks, Empirical Travel Data for model developments, Trip generation, Trip distribution, Mode choice, Traffic assignment, Methods and algorithms, Strengths and weaknesses of different model approaches, Calibration and validation, Forecasting and scenario calculations</i></p> <p>Part B: Model Development <i>Practical implementation and application, Modelling transport network and travel demand using PTV VISUM, Application of learned methodological approach(es) and critical reflection of the model outputs, Student presentation (group work)</i></p> <p><i>Related to the following Sustainable Development Goals of the UN: 9, 11</i></p>	<p>Teil A: Grundlagen Planerische Rahmenbedingungen, Raumstrukturdaten und Netzwerke, Methodik und Verfahren, Empirische Verkehrsdaten für Verkehrsmodellentwicklungen, Verkehrserzeugung, Verkehrsverteilung, Verkehrsmittelwahl, Verkehrsumlegung, Stärken und Schwächen unterschiedlicher Modellansätze, Kalibrierung und Validierung, Prognosen- und Szenarioentwicklung.</p> <p>Teil B: Modellierung Praktische Umsetzung und Anwendung, Modellierung eines Verkehrsnetzes und der Verkehrsnachfrage mit PTV VISUM, Praktische Anwendung der Theorie und kritische Betrachtung von Modellergebnissen, Präsentation der Studierenden in Gruppen</p> <p>Verbindung zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung der UN: 9,11</p>

Literaturhinweise / Course literature
ORTÚZAR; WILLUMSEN: Modelling Transport, 4th Edition (2011) SCHNABEL; LOHSE: Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und Verkehrsplanung, Bd.1: Straßenverkehrstechnik (2011) SCHNABEL; LOHSE: Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und Verkehrsplanung, Bd.2: Verkehrsplanung (2011) further literature: CASCETTA: Transportation Systems Analysis – Models and Applications (2009)

Lehrveranstaltungen / Courses		
Dozent(in) Lecturer	Titel der Lehrveranstaltung Title of the course	SWS Semester periods per week
Prof. Winkler	Macroscopic Transport Modelling: Principles (L)	2
N.N.	Macroscopic Transport Modelling: Model Development (E,P)	2

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (Faculty of Civil Engineering) M. Sc. Umweltingenieurwissenschaften (M.Sc. Environmental Engineering) / M. Sc. Digital Engineering							
Microscopic Traffic Simulation <i>(Mikroskopische Verkehrssimulation)</i>						Modul-Nr.: Module-No.:	
Semester	Häufigkeit des Angebots / Frequency of the module offering	Dauer / Duration	Art / Type of module	ECTS-Punkte / Credit points	Sprache(n) / Language(s)	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / Student workload in hours (hs)	
2 (4)	jährlich im Sommersemester (SoSe) <i>annually in Summer Semester (SuSe)</i>	1 Semester wöchentlich <i>weekly</i>	Wahlpflichtmodul <i>compulsory elective subject</i>	6	Englisch <i>English</i>	Gesamt total	180
						Präsenzstudium / Attendance time	45
Verwendbarkeit / Course level	Modulverantwortliche(r) / Responsible for the module	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / Compulsory Course requirements		Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / Recommended Course requirements		Belegbearbeitung / Project work	60
						Selbststudium / Self-study time	45
Master	Prof. Uwe Plank-Wiedenbeck	B.Sc.		Introduction to Transport Studies		Prüfungsvorbereitung/ Exam-preparation time	30

Prüfungsform / Prüfungsdauer <i>Form of examination / Duration of examination</i>	Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching and learning methods</i>
Klausur/written exam /60min/eng/SoSe+WHWiSe/(50%)// Beleg/Project work/eng/SoSe/(50%) Die Abgabe des Beleges ist keine Prüfungsvoraussetzung. Die Einschreibung für den Beleg ist ausschließlich am Anfang des SoSe möglich! <i>The submission of the project report is not a prerequisite for a participation in the final exam./ The registration for the project work is only possible in the beginning of the summer term!</i>	Integrierte Vorlesung (iV) / integrated Lecture (iL)

Course aim	Qualifikationsziele
<p><i>Acquire basic knowledge and methods in traffic management and detailed knowledge in microscopic traffic modeling.</i></p> <p><i>Acquire detailed knowledge in microscopic transport modeling with modeling procedures.</i></p> <p><i>Acquire essential knowledge in data science in transportation with data acquisition and processing.</i></p> <p><i>Acquire essential knowledge in model calibration and validation.</i></p> <p><i>Acquire basic knowledge in self-adapting traffic models and sensitivity analysis.</i></p> <p><i>Related to the following Sustainable Development Goals of the UN: 9, 11</i></p>	Wissenserwerb von grundlegenden Kenntnissen und Methoden im Verkehrsmanagement. Erwerb detaillierter Kenntnisse in der mikroskopischen Verkehrsmodellierung mit Modellierungsansätzen und -arten. Erwerb grundlegender Kenntnisse in Data Science im Verkehrswesen mit Datenerfassung und -verarbeitung. Erwerb grundlegender Kenntnisse in der Modellkalibrierung und -validierung. Erwerb von Grundkenntnissen in selbstanpassenden Verkehrsmodellen und Sensitivitätsanalysen.
	Verbindung zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung der UN: 9, 11

Course content	Lehrinhalte
<p>Lecture: Microscopic Traffic Modeling</p> <p>1.) Fundamentals</p> <ul style="list-style-type: none"> Basics and use-cases of traffic management and traffic engineering Introduction Modeling Approach in Transportation, vehicle-follow-up-model, social-force-model, multimodal interaction Basics of modeling procedures, probability approach, goals and limitations of computer simulations <p>2.) Microscopic transport modeling procedures</p> <ul style="list-style-type: none"> Vehicle network modeling and simulation options Microscopic modeling of public transport and passengers Application of micro simulation, simulation quality and need of calibration and validation <p>3.) Data Science in Transportation</p> <ul style="list-style-type: none"> Acquisition of traffic relevant signals and data Basics of signal preparation and deployment Data mining in transport planning and traffic management <p>4.) Advanced modeling approaches</p> <ul style="list-style-type: none"> Basics of parametrization and traffic model calibration Evaluation approach and traffic model validation Sensitivity analysis and quality specification Perspective: Self-adapting traffic models (recursive model calibration) <p>Project Work: Software-based Simulation of Traffic and Emissions</p> <ul style="list-style-type: none"> creating an unsignalized intersection from scratch simulate and evaluate an unsignalized intersection create, simulate and evaluate an signalized intersection adapt and simulate an existing model calibrate and validate an existing model evaluate a traffic management measure 	<p>Vorlesung: Mikroskopische Verkehrssimulation</p> <p>1.) Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen und Anwendungsfälle im Verkehrsmanagement und der Verkehrstechnik Einführung Modellierungsansätze im Verkehrswesen, Fahrzeugfolgemedell, Social Force Model, multimodale Interaktion Grundlagen von Modellierungsverfahren, Wahrscheinlichkeitsansatz, Ziele und Grenzen von Computersimulationen <p>2.) Verfahren mikroskopischer Verkehrsmodellierung</p> <ul style="list-style-type: none"> Fahrzeugnetzmodellierung und Simulationsmöglichkeiten Mikroskopische Modellierung des öffentlichen Verkehrs und der Fahrgäste Anwendung mikroskopischer Simulation, Simulationsqualität und Notwendigkeit von Kalibrierung und Validierung <p>3.) Data Science im Verkehrswesen</p> <ul style="list-style-type: none"> Erfassung verkehrsrelevanter Signale und Date Grundlagen von Signalaufbereitung und-einsatz Data Mining im Verkehrsmanagement und in der Verkehrsplanung <p>4.) Fortgeschrittene Modellierungsansätze</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der Parametrisierung und Verkehrsmodellkalibrierung Evaluationsansätze und Verkehrsmodellvalidierung Sensitivitätsanalyse und Qualitätsspezifikation Ausblick: Selbstanpassende Verkehrsmodelle (rekursive Modellkalibrierung) <p>Beleg: Softwarebasierte Simulation von Verkehr und Emissionen</p> <ul style="list-style-type: none"> Einen vorfahrtsgeregelten Knotenpunkt von Null auf modellieren Einen vorfahrtsgeregelten Knotenpunkt simulieren und bewerten Einen signalisierten Knotenpunkt modellieren, simulieren und bewerten Ein bestehendes Modell anpassen und simulieren Ein bestehendes Modell kalibrieren und validieren Eine Verkehrsmanagementmaßnahme bewerten

Literaturhinweise / Course literature
<p>Treiber, M. (2013): Traffic flow dynamics: data, models and simulation</p> <p>Beyer, J. (2015): Cybernetics in planning and operation to assist prospective public transportation systems, International Conference on Modeling the Future of Ho Chi Minh City, Binh Duong New City, Binh Duong Province, Vietnam, September 2015, ISBN: 978-604-913-414-2</p> <p>PTV AG: PTV Vissim 2022 User Manual</p> <p>CURRENT RULES AND REGULATIONS OF THE GERMAN RESEARCH SOCIETY FOR ROAD AND TRAFFIC ENGINEERING (FGSV): Hinweise zur Datenvervollständigung und Datenaufbereitung in verkehrstechnischen Anwendungen (Nr. 382); Arbeitspapier – Data Mining im Verkehrsmanagement und in der Verkehrsplanung: Anwendungen und Verfahren (Nr. 382/2); Hinweise zur mikroskopischen Verkehrsflusssimulation – Grundlagen und Anwendung (Nr. 388), e.g.</p> <p>Umweltbundesamt: Handbook Emission Factors for Road Transport – HBEFA (2019)</p>

Lehrveranstaltungen / Courses		
Dozent(in) Lecturer	Titel der Lehrveranstaltung Title of the course	SWS Semester periods per week
Prof. Plank-Wiedenbeck Dipl.-Geogr. McFarland Prof. Beyer	Microscopic Traffic Modeling (Mikroskopische Verkehrssimulation)	2
M.Sc. Fedior	Software-based Simulation of Traffic and Emissions	2

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (<i>Faculty of Civil Engineering</i>)							
M. Sc. Umweltingenieurwissenschaften (<i>M.Sc. Environmental Engineering</i>)							
Umweltgeotechnik (<i>Environmental Geotechnics</i>)						Modul-Nr.: <i>Module-No.:</i>	B01-906023
Semester	Häufigkeit des Angebots / <i>Frequency of the module offering</i>	Dauer / <i>Duration</i>	Art / <i>Type of module</i>	ECTS-Punkte / <i>Credit points</i>	Sprache(n) / <i>Language(s)</i>	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / <i>Student workload in hours (hs)</i>	
3 (1)	jährlich im Wintersemester (WiSe) / <i>annually in Winter Semester (WiSe)</i>	1 Semester wöchentlich / <i>weekly</i>	Wahlpflicht -modul <i>compulsory elective subject</i>	6	Deutsch / <i>German</i>	Gesamt total	180
						Präsenzstudium / <i>Attendance time</i>	45
Verwendbarkeit / <i>Course level</i>	Modulverantwortliche(r) / <i>Responsible for the module</i>	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Compulsory Course requirements</i>	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Recommended Course requirements</i>	Belegbearbeitung / <i>Project work</i>		50	
				Selbststudium / <i>Self-study time</i>		55	
Master	Prof. Dr.-Ing. habil. Torsten Wichtmann	keine/ <i>none</i>		Grundkenntnisse in Geotechnik / <i>Basic knowledge in Geotechnics</i>		Prüfungsvorbereitung / <i>Exam-preparation time</i>	30

Prüfungsform / Prüfungsdauer <i>Form of examination / Duration of examination</i>	Lehr- und Lernmethoden / <i>Teaching and learning methods</i>
1 schriftliche Prüfung (67%) / 1 written exam (67%): 120 min / <i>WiSe / WiSe + SoSe / SuSe</i> Zulassungsvoraussetzung / Prerequisites for admission to examination: Erfolgreiche Bearbeitung des Projektbeleges (33%) / <i>Successful processing of the project thesis (33%)</i>	Vorlesung (V) / <i>Lecture (L)</i> Übung (Ü) / <i>Exercise (E)</i> Gruppenarbeit / <i>teamworking</i> Konsultationen / <i>consultations</i> Exkursion (Ex) / <i>Excursion (Ex)</i>

Qualifikationsziele	Course aim
Die Studierenden verfügen über folgende Kenntnisse und Fähigkeiten: Vertiefte Fachkompetenz, das heißt gute Kenntnis der Umwelteinflüsse auf die Schutzgüter Mensch, Nutzpflanze, Boden und Grundwasser sowie solides Fachwissen in Deponiebau und Geothermie. Methodenkompetenz, das heißt zielorientierte Vorgehensweise, qualitative und quantitative Analyse und Bewertung der Schadstoffcharakteristika, Kontaminationsmuster und der Ausbreitung von Schadstoffen sowie Vertrautheit mit der Anwendbarkeit und den Erfolgchancen verschiedener Sanierungsstrategien und -techniken. Erweiterung der Methoden- und Selbstkompetenz sowie der Sozialkompetenz durch Erarbeitung eines Projektbelegs in kleinen Gruppen.	<i>The students have the following knowledge and skills:</i> <i>In-depth expertise, i.e. good knowledge of the environmental influences on the subjects of protection human, crop, soil and groundwater, as well as solid expertise in landfill construction and geothermal energy. Method competence, i.e. goal-oriented approach, qualitative and quantitative analysis and evaluation of the pollutant characteristics, contamination patterns and the spread of pollutants as well as familiarity with the applicability and the chances of success of different remediation strategies and techniques. Extension of method and self-competence as well as social competence by the development of a project thesis in small groups.</i>

Lehrinhalte	<i>Course content</i>
<p>Die wesentlichen Schwerpunkte sind:</p> <p>Entstehung von Altlasten, Schutzgüter Boden und Grundwasser, Schadstoffcharakteristika, Emission, Immission und Transportmechanismen von Schadstoffen in der gesättigten und ungesättigten Bodenzone, Erkundung und Untersuchung altlastverdächtiger Flächen, Bewertung kontaminierter Flächen, Sanierungstechniken.</p> <p>Rechtliche Rahmenbedingungen, Deponiekonzepte, Multibarrierenprinzip, Basis- und Oberflächenabdichtungen (mit Praxisbeispielen und Gutachten zu mineralischen Abdichtungsmaterialien), Grundlagen der Abfallmechanik, Standsicherheit von Dichtungssystemen, Qualitätssicherung der Bauausführung, Nachsorge.</p> <p>Grundlagen der Oberflächennahen Geothermie und der Tiefen Geothermie, Nutzungspotenziale in Mitteleuropa.</p> <p>Die Vorlesung findet teilweise als Projektstudium statt, in dem die Studenten in Gruppen einen Sanierungsplan für eine kontaminierte Fläche erarbeiten.</p> <p>Vorträge von externen Fachreferenten (z.B. zum Thema Geosynthetics) dienen der Verbindung von Theorie und Praxis.</p> <p>Eine eintägige Exkursion in die Region südlich von Leipzig stellt eine moderne Deponie vor und gibt einen Überblick der aktuellen Braunkohlegewinnung – von der Anlage eines Tagebaus über die Betriebsphase bis zur Rekultivierung.</p>	<p><i>The main areas of focus are:</i></p> <p><i>Development of contaminated sites, subjects of protection soil and groundwater, pollutant characteristics, emission, immissions and transport mechanisms of pollutants in the saturated and unsaturated soil zone, exploration and investigation of areas suspicious of contaminations, assessment of contaminated areas, rehabilitation techniques.</i></p> <p><i>Legal framework conditions, landfill concepts, multi-barrier-principle, bottom and surface liners (with practical examples and expert opinions on mineral lining materials)), basics of waste mechanics, stability of lining systems, quality assurance of construction, aftercare.</i></p> <p><i>Fundamentals of near-surface geothermal energy and deep geothermal energy, potential for use in Central Europe.</i></p> <p><i>The module incorporates a project study, in which the students develop a remediation scheme for a large contaminated site.</i></p> <p><i>Lectures by external experts (e.g. on the topic of geosynthetics) serve to link theory and practice.</i></p> <p><i>A one-day excursion to the region south of Leipzig presents a modern landfill and gives an overview of the current mining of lignite – from the installation of an opencast pit to the operating phase to reclamation.</i></p>

Literaturhinweise / <i>Course literature</i>
<p>SARSBY, R. W. (2000, Neuauflage 2013): Environmental geotechnics (Thomas Telford bzw. Ice Publishing), Unterlagen der Professur Geotechnik: (Anmeldung im moodle-Kurs nötig: https://moodle.uni-weimar.de/enrol/index.php?id=352) / <i>Documents of the Professurship of Geotechnics: (Registration in the moodle-course necessary: https://moodle.uni-weimar.de/enrol/index.php?id=352)</i></p>

Lehrveranstaltungen / <i>Courses</i>		
Dozent(in) <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Title of the course</i>	SWS <i>Semester periods per week</i>
Dr. rer. nat. Gunther Aselmeyer	Umweltgeotechnik <i>Environmental Geotechnics</i>	4
Dr. rer. nat. Gunther Aselmeyer	Betreuung des Projektbelegs <i>Assistance of the project thesis</i>	2

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (<i>Faculty of Civil Engineering</i>) M. Sc. Umweltingenieurwissenschaften (<i>M.Sc. Environmental Engineering</i>)							
Verkehrssicherheit (<i>Traffic safety</i>)						Modul-Nr.: <i>Module-No.:</i>	B01-909017 (VSI) B01-909014 (VSII)
Semester	Häufigkeit des Angebots / <i>Frequency of the module offering</i>	Dauer / <i>Duration</i>	Art / <i>Type of module</i>	ECTS-Punkte / <i>Credit points</i>	Sprache(n) / <i>Language(s)</i>	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / <i>Student workload in hours (hs)</i>	
3 u. 4.	3 Blockveranstaltungen/ Semester <i>3 blocks of classes / semester</i>	2 Semester <i>2 Semester (WiSe+SuSe)</i>	Wahlpflichtmodul <i>compulsory elective subject</i>	6	Deutsch <i>German</i>	Gesamt total	180
						Präsenzstudium / <i>Attendance time</i>	50
Verwendbarkeit / <i>Course level</i>	Modulverantwortliche(r) / <i>Responsible for the module</i>	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Compulsory Course requirements</i>	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Recommended Course requirements</i>	Belegbearbeitung / <i>Project work</i>		30	
				Selbststudium / <i>Self-study time</i>		70	
Master	Prof. Uwe Plank-Wiedenbeck	B.Sc.		Vorkenntnisse in der Verkehrsplanung und Straßenplanung/ prior knowledge in transportation planning and road design	Prüfungsvorbereitung/ <i>Exam-preparation time</i>		30

Prüfungsform / Prüfungsdauer <i>Form of examination / Duration of examination</i>	Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching and learning methods</i>
Klausur (Teilfachprüfung) / <i>written exam</i> (Part-study subject exam) „Verkehrssicherheit I“ /90min/deu/WiSe+WHSoSe/(100%) (Prüfungsvoraussetzung / <i>Examination requirements: Bestehen der Übungen / passing the exercises</i>) Klausur (Teilfachprüfung) / <i>written exam</i> (Part-study subject exam) „Verkehrssicherheit II“ /90min/deu/SoSe+WHWiSe/(100%) (Prüfungsvoraussetzung / <i>Examination requirements: Bestehen der Übungen / passing the exercises</i>)	Integrierte Vorlesung (iV) / integrated <i>Lecture (iL)</i>

Qualifikationsziele	Course aim
Erwerb und Einübung von Fachkompetenzen für die örtliche Unfalluntersuchung, der Auswertung von Statistiken sowie der Berechnung von Unfallkennziffern, die für die Bewertung der Verkehrssicherheit in der Planungspraxis und gleichzeitig für die Qualitätssicherung von Straßenentwürfen von Bedeutung sind. Die Teilnehmer erwerben Grundlagenkenntnisse für eine spätere potenzielle Ausbildung zum Sicherheitsauditor von Straßen.	<i>Acquisition and practice of professional competence for local accident investigation, statistic evaluation and accident indicator calculation, which are necessary for the evaluation of traffic safety in the praxis and concurrent for the quality of road design plans. The participants acquire basic knowledge for a later possible training for road safety auditors.</i>

Lehrinhalte	Course content
<p>Wesentliche Schwerpunkte sind: Arbeiten mit Unfallstatistiken, Örtliche Unfalluntersuchung, Berechnen von Unfallkenngrößen, Verfahren der Verkehrssicherheitsarbeit, Verkehrssicherheit von Fußgängern und Radfahrern, Verkehrssicherheit innerorts und außerorts, Bewertung von Straßenentwürfen innerorts und außerorts, Verkehrssicherheitsarbeit der Polizei (Exkursion) Übungen zu den Schwerpunkten: Arbeiten mit Unfallstatistiken, Typisieren von Unfällen und Erkennen von Unfallhäufungen, Auswerten von Unfalldaten, Ortsbesichtigung mit Defizitanalyse und Maßnahmenfindung, Bewertung von Straßenentwürfen innerorts und außerorts Die Veranstaltung wird in Kooperation mit der Technischen Universität Dresden durchgeführt. Die Vorlesungen finden entsprechend sowohl (überwiegend) in Dresden als auch in Weimar statt. Die Anreise nach Dresden wird von der Professur Verkehrssystemplanung organisiert.</p> <p>Verbindung zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung der UN: 3, 9,11</p>	<p><i>Main focus:</i> Working with accident statistics, local accident investigation, calculation of accident indicators, methods of road safety work, road safety of pedestrians and bicyclists, road safety of urban and rural roads, evaluation of urban and rural road design, road safety work of the police (excursion) <i>Exercises:</i> Working with accident statistics, standardise accidents and definition of accident black spots, evaluate accident data, site inspection with deficit analysis and measure development, evaluation of urban and rural road designs, The module is realised in cooperation with the Technical University Dresden. The lectures therefore will take place in Dresden (mainly) as well as in Weimar. The trips to Dresden will be organised by the Chair of Transport System Planning.</p> <p><i>Related to the following Sustainable Development Goals of the UN:3, 9, 11</i></p>

Literaturhinweise / Course literature
<p>AKTUELLE REGELWERKE DER FGSV / <i>CURRENT GUIDELINES OF FGSV</i>: Merkblatt zur örtlichen Unfalluntersuchung in Unfallkommissionen M Uko (Nr. 316/1) Empfehlungen für die Sicherheitsanalyse von Straßennetzen (Nr. 383) Richtlinien für das Sicherheitsaudit von Straßen RSAS (Nr. 298) Merkblatt zur Verbesserung der Straßeninfrastruktur für Motorradfahrende MVMot (Nr. 314) Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen RAS (Nr. 200) Richtlinien für die Anlage von Landstraßen RAL (Nr. 201) Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren (Nr. 242) Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (Nr. 284) Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (Nr. 288) AKTUELLE RECHTSVORSCHRIFTEN / <i>CURRENT LEGAL REGULATIONS</i>: Straßenverkehrsordnung StVO Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrsordnung VwV-StVO VERÖFFENTLICHUNGEN DER BAST / <i>PUBLICATIONS BY BAST</i>: Sicherheitsrelevante Aspekte der Straßenplanung – BAST-Bericht V196 (2010) Maßnahmenkatalog gegen Unfallhäufungen (https://makau.bast.de/)</p>

Lehrveranstaltungen / Courses		
Dozent(in) <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Title of the course</i>	SWS <i>Semester periods per week</i>
Prof. Plank-Wiedenbeck Prof. Gerike Prof. Koettnitz Dipl.-Ing. Schröter Dipl.-Ing. Uhlmann und andere/and others	Verkehrssicherheit I <i>traffic safety I</i>	2
Prof. Plank-Wiedenbeck Prof. Gerike Prof. Koettnitz Dipl.-Ing. Schröter Dipl.-Ing. Uhlmann und andere/and others	Verkehrssicherheit II <i>traffic safety II</i>	2

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (<i>Faculty of Civil Engineering</i>)							
M. Sc. Umweltingenieurwissenschaften (<i>M.Sc. Environmental Engineering</i>)							
Projekt (<i>Project</i>)						Modul-Nr.: <i>Module-No.:</i>	
Semester	Häufigkeit des Angebots / <i>Frequency of the module offering</i>	Dauer / <i>Duration</i>	Art / <i>Type of module</i>	ECTS-Punkte / <i>Credit points</i>	Sprache(n) / <i>Language(s)</i>	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / <i>Student workload in hours (hs)</i>	
2 (3)	jährlich im SoSe und/oder WiSe <i>annually in SuSe and/ore WiSe</i>	je 1 Semester	Wahlpflichtmodul <i>compulsory elective subject</i>	12	Deutsch <i>German</i> / Englisch <i>English</i>	Gesamt total	360
						Präsenzstudium / <i>Attendance time</i>	0
Verwendbarkeit / <i>Course level</i>	Modulverantwortliche(r) <i>Responsible for the module</i>	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Compulsory Course requirements</i>		Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Recommended Course requirements</i>		Belegbearbeitung / <i>Project work</i>	360
						Selbststudium / <i>Self-study time</i>	0
Master	abhängig vom gewählten Thema	erfolgreicher Bachelor-Abschluss				Prüfungsvorbereitung / <i>Exam-preparation time</i>	0

Prüfungsform / Prüfungsdauer <i>Form of examination / Duration of examination</i>	Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching and learning methods</i>
Abgabe eines gedruckten Exemplars der Projektdarstellung und der Ergebnisse in digitaler Form <i>Hand in of the project layout and the project results as a printed copy as well as in digital form</i> Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung (75%) und der Verteidigung (25%) <i>Evaluation of written work (75%) and defense (25%)</i>	Gruppenarbeit, Konsultationen <i>Group work, consultations</i>

Qualifikationsziele	Course aim
<p>Es handelt sich um ein Projekt des Masterstudiums. Ein wichtiges Kriterium für das Projekt ist die Verwirklichung von Lösungen, die es in der angestrebten Form noch nicht gibt. Es stellt hohe Anforderungen an das Arbeiten in Gruppen (Minimum zwei Studierende) und ist unter fachlicher Anleitung anzufertigen. Es werden Kompetenzen in strukturiertem Arbeiten, themenbezogener Literaturrecherche und interdisziplinären Arbeiten trainiert. Das Projekt ist zeitlich begrenzt, sowohl Anfang und Ende sind terminlich definiert und erfordert eine eigene Organisation im Projektteam.</p> <p>Die Studierenden haben die freie Themenwahl aus den Angeboten der Masterstudiengänge der Fakultät Bauingenieurwesen der Bauhaus-Universität Weimar. In Absprache mit dem Erstprüfer sind auch gemeinsame Projekte mit anderen Fakultäten der Bauhaus-Universität Weimar möglich.</p> <p>Die Bearbeitung erfolgt mit einem hohen Grad fachlicher Anleitung und Betreuung. Das Projekt muss öffentlich und vor einer Prüfungskommission verteidigt werden, wodurch die Präsentationsfähigkeiten geschult werden.</p> <p>Das Projekt kann auch in einer nicht-muttersprachlichen Sprache und auch im Ausland angefertigt werden. Dazu ist im Vorfeld eine Abstimmung mit dem Erstprüfer der Bauhaus-Universität Weimar notwendig.</p>	<p>It is a project of the master's program. An important criterion for the project is the realization of solutions that do not yet exist in the envisaged form. It places high demands on the work in groups (minimum two students) and is to be managed under expert guidance to. Skills in structured work, topic-related literature research and interdisciplinary work are trained. The project is limited in time, both beginning and end are defined in terms of date. It requires student's self and project team organization.</p> <p>The students have the free choice of subjects from the offers of the Master's degree programs of the Faculty of Civil Engineering of Bauhaus-Universität Weimar. In agreement with the first examiner, joint projects with other faculties of the Bauhaus-Universität Weimar are possible.</p> <p>The student's project work is done with a high degree of professional guidance and support. The project must be defended publicly and in front of a panel of examiners, to train the student's presentation skills.</p> <p>The project can also be worked out in a non-native language and also abroad. For this purpose, coordination with the first examiner of the Bauhaus-Universität Weimar is necessary in advance.</p>

Lehrinhalte	<i>Course content</i>
abhängig vom gewählten Thema	depending on the chosen topic

Literaturhinweise / <i>Course literature</i>
abhängig vom gewählten Thema <i>depending on the chosen topic</i>

Lehrveranstaltungen / <i>Courses</i>		
Dozent(in) <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Title of the course</i>	SWS <i>Semester periods per week</i>

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (Faculty of Civil Engineering) M. Sc. Umweltingenieurwissenschaften (M.Sc. Environmental Engineering)							
Project Mobility as a Service (Projekt Mobilität als Dienstleistung)						Modul-Nr.: Module-No.:	B01-90922
Semester	Häufigkeit des Angebots / Frequency of the module offering	Dauer / Duration	Art / Type of module	ECTS-Punkte / Credit points	Sprache(n) / Language(s)	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / Student workload in hours (hs)	
1./3.	jährlich im Wintersemester (WiSe) <i>annually in Winter Semester (WiSe)</i>	1 Semester wöchentlich <i>weekly</i>	Wahlpflichtmodul <i>compulsory elective subject</i> <i>Class size is limited</i>	12	Englisch <i>English</i>	Gesamt total	360
						Präsenzstudium / Attendance time	
Verwendbarkeit / Course level	Modulverantwortliche(r) / Responsible for the module	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / Compulsory Course requirements		Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / Recommended Course requirements		Belegbearbeitung / Project work	
						Selbststudium / Self-study time	
UIM, DigEng, NHRE, UrbB, UrbM, MBM, BIM, MAD, Bauhaus Semester	Prof. Uwe Plank-Wiedenbeck	Teilnehmeranzahl auf 25 begrenzt/ class size limited to 25 participants: Bestätigung der Professur Verkehrssystemplanung/ approval by chair of transportation system planning B.Sc., International students: individual assessment				Prüfungsvorbereitung/ Exam-preparation time	
Prüfungsform / Prüfungsdauer <i>Form of examination / Duration of examination</i>						Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching and learning methods</i>	
Zwischenpräsentation / interim presentation, (25%), WiSe: Projektbericht mit Abschlusspräsentation / project report as written paper with final presentation, (75%), WiSe						Präsentation (P) / Presentation (P) Student-Präsentation (SP) / Student-Presentation (SP)	
Course aim				Qualifikationsziele			
Demonstration of student's ability to apply methods commonly used in their professional field to recognize a problem, evaluate it in a reflective, analytical-critical manner, and come up with ways of solving it within a limited time period. The students' ability to present essential information, gathered knowledge and key results of their work precisely within a short time will be strengthened. Soft skills' development will be supported (communication skills, rhetoric skills, team spirit etc.).				Es wird die studentische Fähigkeit aufgezeigt, Theorie aus ihrem Themengebiet anzuwenden um Problemsituationen zu erkennen und in einer reflektierten, analytisch-kritischen Weise zu evaluieren und in einem gegebenen Zeitfenster zu einer Lösung zu kommen. Den Studierenden wird gelehrt wie sie wichtige Informationen, angeeignetes Wissen und Ergebnisse ihrer Arbeit in kurzer Zeit darstellen. Zudem werden Softskills, wie Redegewandtheit, rhetorische Mittel, Teamgeist und weitere wichtige Gruppen- und Präsentationsfertigkeiten gefördert.			

<i>Course content</i>	Lehrinhalte
<p>Relevant topics in the field of mobility management with special focus on the application of novel mobility forms and services. For instance, problems derived from external effects of traffic and innovative as well as environmentally friendly solutions will be worked out. Group work in international and interdisciplinary teams.</p>	<p>Es werden aktuelle Fragestellungen aus dem Mobilitätsmanagement mit speziellem Fokus auf der Anwendung neuartiger Mobilitätsformen und -dienstleistungen behandelt. Für Beispielfälle, die aus der Realität abgeleitet sind, werden innovative und umweltfreundliche Lösungen erarbeitet. Das Projekt wird in Gruppenarbeit mit Studierenden aus unterschiedlichen Fachbereichen bearbeitet.</p>

Literaturhinweise / <i>Course literature</i>
<p>KAMARGIANNI; MATYAS: The Business Ecosystem of Mobility as a Service. 96th Transportation Research Board (TRB) Annual Meeting, Washington DC, 8 - 12 January 2017 (2017) PERAPHAN et. al: Mobility as a Service: A Critical Review of Definitions, Assessments of Schemes and Key Challenges. In: Urban Planning Volume 2, Issue 2, Pages 13-25 (2017)</p>

Lehrveranstaltungen / <i>Courses</i>		
Dozent(in) <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Title of the course</i>	SWS <i>Semester periods per week</i>
<p>Prof. Plank-Wiedenbeck Dipl.-Ing. Harder M.Sc. Fedior</p>	<p>Mobility as a Service (P/SP)</p>	<p>4</p>

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (<i>Faculty of Civil Engineering</i>) M. Sc. Umweltingenieurwissenschaften (<i>M.Sc. Environmental Engineering</i>)							
Studienarbeit (<i>seminar paper</i>)						Modul-Nr.: <i>Module-No.:</i>	
Semester	Häufigkeit des Angebots / <i>Frequency of the module offering</i>	Dauer / <i>Duration</i>	Art / <i>Type of module</i>	ECTS-Punkte / <i>Credit points</i>	Sprache(n) / <i>Language(s)</i>	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / <i>Student workload in hours (hs)</i>	
3 (4)	jährlich im WiSe und SoSe <i>annually in WiSe and SuSe</i>	1 Semester	Wahlpflicht- modul <i>compulsory elective subject</i>	12	Deutsch <i>German</i> / Englisch <i>English</i>	Gesamt <i>total</i>	360
						Präsenzstudium / <i>Attendance time</i>	0
Verwend- barkeit / <i>Course level</i>	Modulverantwortliche(r) <i>Responsible for the module</i>	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Compulsory Course requirements</i>	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Recommended Course requirements</i>	Belegbearbeitung / <i>Project work</i>		360	
				Selbststudium / <i>Self-study time</i>		0	
Master	abhängig vom gewählten Thema					Prüfungsvorbereitung/ <i>Exam-preparation time</i>	0

Prüfungsform / Prüfungsdauer <i>Form of examination / Duration of examination</i>	Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching and learning methods</i>
Abgabe des gedruckten Exemplars sowie in digitaler Form <i>Hand in of the seminar paper as a printed copy as well as in digital form</i>	Einzelarbeit selbständige Bearbeitung, Konsultationen <i>individual and independent work, consultations</i>

Qualifikationsziele	Course aim
<p>Es handelt sich um eine selbständig von einem/einer Studierenden anzufertigende Arbeit, in der Kompetenzen zu strukturiertem Arbeiten, themenbezogener Literaturrecherche und – themenabhängig - Versuchsplanung, -durchführung und – auswertung erworben werden.</p> <p>Die Studierenden haben die freie Themenwahl aus den Angeboten der Masterstudiengänge der Fakultät Bauingenieurwesen der Bauhaus-Universität Weimar.</p> <p>Die Bearbeitung erfolgt mit einem hohen Grad fachlicher Anleitung und Betreuung. Die Studienarbeit muss öffentlich und vor einer Prüfungskommission verteidigt werden, wodurch die Präsentationsfähigkeiten geschult werden.</p> <p>Die Studienarbeit kann auch in einer nicht-muttersprachlichen Sprache und auch im Ausland angefertigt werden. Dazu ist im Vorfeld eine Abstimmung mit dem Erstprüfer der Bauhaus-Universität Weimar notwendig.</p>	<p>It is a work to be done independently by a single student, in which competences for structured work, topic-related literature research and - subject-related - experimental design, experiments and evaluation are acquired.</p> <p>The students have the free choice of subjects from the offers of the Master's degree programs of the Faculty of Civil Engineering of the Bauhaus-Universität Weimar</p> <p>The processing is done with a high degree of professional guidance and support. The study work must be defended publicly and in front of an examining board, to train the presentation skills. The seminar paper can also be written in a non-native language and also worked out abroad. For this purpose, coordination with the first examiner of the Bauhaus-Universität Weimar is necessary in advance.</p>

Lehrinhalte	<i>Course content</i>
abhängig vom gewählten Thema	depending on the chosen topic

Literaturhinweise / <i>Course literature</i>
abhängig vom gewählten Thema <i>depending on the chosen topic</i>

Lehrveranstaltungen / <i>Courses</i>		
Dozent(in) <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Title of the course</i>	SWS <i>Semester periods per week</i>

Bauhaus-Universität Weimar / Fakultät Bauingenieurwesen (Faculty of Civil Engineering) M. Sc. Umweltingenieurwissenschaften (M.Sc. Environmental Engineering)							
Masterarbeit (Master thesis)						Modul-Nr.: Module-No.:	
Semester	Häufigkeit des Angebots / Frequency of the module offering	Dauer / Duration	Art / Type of module	ECTS-Punkte / Credit points	Sprache(n) / Language(s)	Studentische Arbeitsbelastung in Stunden (h) / Student workload in hours (hs)	
4 (5)	jährlich im SoSe und WiSe <i>annually in (SuSe and WioSe)</i>	1 Semester	Wahlpflicht- modul <i>compulsory elective subject</i>	24	Deutsch <i>German</i> / Englisch <i>English</i>	Gesamt total	720
						Präsenzstudium / <i>Attendance time</i>	0
Verwend- barkeit / Course level	Modulverantwortliche(r) <i>Responsible for the module</i>	Verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Compulsory Course requirements</i>	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme / <i>Recommended Course requirements</i>	Belegbearbeitung / <i>Project work</i>		690	
				Selbststudium / <i>Self-study time</i>		0	
Master	abhängig vom gewählten Thema	Erfolgreich absolvierte 78 ECTS incl. Projekt(e) und/oder Studienarbeit <i>Successfully completed 78 ECTS incl. Project (s) and / or seminar paper</i>				Prüfungsvorbereitung/ <i>Exam-preparation time</i>	30

Prüfungsform / Prüfungsdauer <i>Form of examination / Duration of examination</i>	Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching and learning methods</i>
Abgabe des gedruckten Exemplars sowie in digitaler Form Bewertung der Arbeit (75%) und der Verteidigung (25%) <i>Hand in of the master thesis as a printed copy as well as in digital form Evaluation of written work (75%) and defense (25%)</i>	Selbständige Bearbeitung, Konsultationen <i>individual and independent work, consultations</i>

Qualifikationsziele	Course aim
<p>Es handelt sich um die Abschlussarbeit des Masterstudiums. Sie ist mit hohen Anforderungen an selbständiges Arbeiten unter fachlicher Anleitung anzufertigen. Es werden Kompetenzen in strukturiertem Arbeiten, themenbezogener Literaturrecherche und gegebenenfalls Versuchsplanung, -durchführung und –auswertung trainiert.</p> <p>Die Studierenden haben die freie Themenwahl aus den Angeboten der Masterstudiengänge der Fakultät Bauingenieurwesen der Bauhaus-Universität Weimar.</p> <p>Die Bearbeitung erfolgt mit einem hohen Grad fachlicher Anleitung und Betreuung. Die Masterarbeit muss öffentlich und vor einer Prüfungskommission verteidigt werden, wodurch die Präsentationsfähigkeiten geschult werden.</p> <p>Die Masterarbeit kann auch in einer nicht-muttersprachlichen Sprache und auch im Ausland angefertigt werden. Dazu ist im Vorfeld eine Abstimmung mit dem Erstprüfer der Bauhaus-Universität Weimar notwendig.</p>	<p>It is the final thesis of the master's program. It has to be prepared with high requirements for independent work under expert guidance. Skills are trained in structured work, topic-related literature research and possibly experimental design, implementation and evaluation.</p> <p>The students have the free choice of subjects from the offers of the Master's degree programs of the Faculty of Civil Engineering of the Bauhaus-Universität Weimar.</p> <p>The processing is done with a high degree of professional guidance and support. The Master's thesis must be defended publicly and in front of an examination board, to train the presentation skills.</p> <p>The master thesis can also be written in a non-native language and also abroad. For this purpose, coordination with the first examiner of the Bauhaus-Universität Weimar is necessary in advance.</p>

Lehrinhalte	<i>Course content</i>
abhängig vom gewählten Thema	depending on the chosen topic

Literaturhinweise / <i>Course literature</i>
abhängig vom gewählten Thema <i>depending on the chosen topic</i>

Lehrveranstaltungen / <i>Courses</i>		
Dozent(in) <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Title of the course</i>	SWS <i>Semester periods per week</i>