

M.Sc.-Studiengang Umweltingenieurwissenschaften: Empfohlene Vorkenntnisse aus Lehrveranstaltungen des Bachelorstudiums

Lehrveranstaltungen	UW	EU	R	UVT	WR
Abwasserreinigung Auslegung der Prozesse der Abwasserreinigung (physikalisch, chemisch, biologisch); Bemessung der Bauwerke zur Abwasserreinigung; Bau und Betrieb von Anlagen zur Abwasserreinigung; Mess-, Steuer- und Regeltechnik auf Abwasserreinigungsanlagen; Behandlung und Entsorgung von Rückständen aus der Abwasserreinigung.	**				
Angewandte Wärmetechnik Grundlagen, Begriffe, Temperaturmessung, 1. Hauptsatz, Energieerhaltung, stationärer Fließprozess, kalorische Zustandsgleichungen, molare u. spezifische Wärmekapazität, stationäre Zustandsänderung, Energiefließbilder, instationäre Zustandsänderungen, Auffüll- u. Ausströmvorgang, 2. Hauptsatz, Entropie u. Exergie, T-s-Diagramm; h-s-Diagramm, Kreisprozesse, Kältemaschine, Wärmepumpe, Carnot-, Joule-, Otto-, Dieselprozess, Dämpfe, Dampfturbinenprozess, Zweiphasensysteme, feuchte Luft, Mollier h-x-Diagramm, Wärmeübertragung, stationäre u. instationäre Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung.	**	**		**	
Aufbereitung fester Abfallstoffe Grundoperationen der Aufbereitung, Zerkleinerungsverfahren und -maschinen, Klassierung und Siebmaschinen, Trockene Sortierverfahren nach Dichte, Form, magnetischer und elektrischer Suszeptibilität, Optische Sortierverfahren, Nasse Dichtesortierverfahren.			**		
Bauphysik Klima und Mensch: Grundlagen Klimakunde; Grundlagen Klimawirkung Wärme: Grundlagen der Wärmeleitung, Wärme- und Stoffübertragung und Wärmestrahlung; Thermische Kenngröße; Thermisches Verhalten von Räumen und Außenbauteilen; Wärmebrücken; Instationäre Wärmeleitung in Bauteilen, Mechanismus der Wärmespeicherung; Energieeinsparungspotentiale Feuchte: Feuchtetechnische Grundbegriffe; Wasserdampfgehalt der Luft, Wasserdampfpartialdruck, Tautemperatur, Diffusionswiderstand, Flüssigkeitsleitung, hx-Diagramm; Feuchtetransport durch Diffusion, Kapillardruck und strömende Luft; Vermeidung von Oberflächentauwasser; Glaser-Verfahren und dessen Grenzen; Schall: Wahrnehmung und Messung von Schall, Rechnen mit Schallpegeln; Schallschutz; Raumakustik; Luft- und Trittschalldämmung; Akustische Phänomene; Licht: Lichttechnische Grundbegriffe; Tageslicht im Freien und in Räumen, Tageslichtquotient, Beleuchtungsstärkeverteilung in Räumen; Praktische Anforderungen; Sonne und Himmel, Sonnenstand, Besonnungsdauer; Brandschutz: Brandschutzziele; Klassifizierung von Baustoffen und Bauteilen.		**			
Baustoffkunde 1 Physikalische und chemische Grundlagen der Werkstoffkunde (Bindungsarten, Bindungsenergie, Plastizität, Phasendiagramme, Wärmedehnung und -leitfähigkeit, Dichte, Verformungseigenschaften, Spannungs-Dehnungsdiagramme, Grundlagen der Verbundwerkstofftheorie, Bruchmechanik); Metallische Werkstoffe: Stahl/Aluminium; Werkstoffeigenschaften, Bewehrungsstahl, Prüfung, Korrosion.		*			
Biologische Behandlung von organischen Stoffströmen Arten, Mengen und Zusammensetzung von biogenen Abfällen: Rechtliche Grundlagen, Rechtliche Vorgaben für die biologische Abfallbehandlung, Verwertung und Ablagerung biologisch behandelter Abfälle, Einordnung in den Gesamtkontext des Umweltschutts; Erfassung von Bioabfällen: Kompostierung: Naturwissenschaftliche und verfahrenstechnische Grundlagen, Bemessung und Betrieb von Vergärungsanlagen; Kostenbetrachtung; Mechanisch-biologische Abfallbehandlung: Ziele der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung, Verfahrenstechnik, Bemessung und Betrieb von Anlagen zur mechanisch-biologischen Abfallbehandlung; Emission biologischer Behandlungsanlagen: Abluft und ihre Behandlung, Prozesswasseremissionen und -behandlung; Vermarktung von Produkten aus der biologischen Abfallbehandlung: Anforderung an Düngemittel, Wert- und Schadstoffe von Gärprodukten und Komposten, Charakterisierung, Behandlung und Entsorgung landwirtschaftlicher Reststoffe; Nachwachsende Rohstoffe: Verfahren.	*				
Energierohstoffe und -technik 1 Entstehung, Vorkommen, Zusammensetzung und Eigenschaften der Energieträger: Biomasse, Torf, Braunkohle, Steinkohle, Erdgas, Erdöl und Abfälle.		*		*	
Energierohstoffe und -technik 2 Prinzipien und Technik der thermischen, physikalisch-chemischen und biologischen Verfahren zur Veredlung und Nutzung dieser Energieträger, insbesondere: Pyrolyse, Vergasung, Verbrennung, Elektrizitäts-, Wärme- und Kältebereitstellung, Kokerzeugung, Kohlebrickettierung, Synthesegas- und Kokereigasnutzung, Raffinerietechnik, Erdöldestillation und -aufbereitung, Anaerob- und Alkoholgärung, (Erd-)Gasaufbereitung.		*		*	

** dringend empfohlen zur Nachholung, * empfohlen zur Nachholung

Abkürzungen der Schwerpunkte im Masterstudiengang Umweltingenieurwissenschaften:

UW = Urban Water, EU = Energie und Umwelt im Bauwesen, R = Recycling, UVT = Umweltverfahrenstechnik, WR = Water Resources Management

Die Vorbildung in Grundlagenfächern wie Mathematik und Mechanik wird in § 3 der Masterprüfungsordnung (Zugangsvoraussetzungen) geregelt. Weitere Informationen zu den empfohlenen Vorkenntnissen können auch direkt bei den Lehrstühlen eingeholt werden.

Lehrveranstaltungen	UW	EU	R	UVT	WR
Flussbau Hydrologie und Wasserwirtschaft, Wasserrecht und Wasserwirtschaftsverwaltung; Flusskunde und Flussregelung; Hochwasserschutz; Stauanlagen, Staustufen und Wehre, Gestaltung, Bauteile, Berechnungsgrundlagen; Klimaänderungen; Naturnaher Wasserbau.					**
Genehmigungs- und Umweltrecht 1 Rechtsgrundlagen des Kreislaufwirtschaftsrechts, Anlagen u. Zulassungsverfahren, Gewässer-, Natur- und Immissionschutzrecht, Emissionshandelsrecht, Umweltzivilrecht, Spätfolgenverantwortung.			*		
Grundlagen der Siedlungswasserwirtschaft Der Kreislauf des Wassers (Gesamtwasserkreislauf, Kreislauf des Wassers in der Siedlungswasserwirtschaft); Grundlagen des Wasserrechts (international, national); Grundlagen des Gewässerschutzes (Grundlagen der Limnologie, Gewässernutzungen und Gewässerbelastungen, Gewässergüteparameter); Grundlagen der Wasserversorgung (Wasservorkommen, Wasserbedarf und Wassernutzung, Elemente der Wasserversorgung: Wassergewinnung, Wasseraufbereitung, Wasserförderung, Wasserspeicherung und Wasserverteilung); Abwassermengen und -zusammensetzung; Grundlagen der Siedlungsentwässerung (Zusammenhang zwischen Niederschlag und Abfluss, Abflusskonzentration und Abflusstransport, Elemente der Siedlungsentwässerung; Grundlagen der Abwasserreinigung (Funktionsweise einer Kläranlage, Prozesse der Abwasserreinigung).	**				*
Grundlagen der Tragwerke Entwurfsgrundlagen für Tragwerke aus Holz, Stahl und Stahlbeton; Festlegung einfacher statischer Grundsysteme; Lastannahmen Schnittgrößenermittlung Grundlagen der Bemessung (einschließlich Sicherheitskonzept) von Bauteilen aus Holz, Stahl und Stahlbeton.		*			
Grundlagen der Verfahrenstechnik Erhaltungssätze: Bilanzgleichungen in allgemeiner Form, Erhaltungssätze für Gesamtmasse, Masse einer Stoffart, Impuls und Energie in differentieller Form, Transportansätze für Stoff, Impuls und Energie, Erhaltungssätze in integrierter Form; Dimensionsanalyse und Modelltheorie: Grundlagen, Anwendungen in den Bereichen Mischen und Rühren sowie bei der Erfassung veränderlicher Stoffdaten.		*		**	
Grundoperationen der Verfahrenstechnik Allgemeine Grundlagen; Dimensionsanalyse, dimensionslose Kennzahlen; Chemische Verfahrenstechnik, chemische Reaktion: Stöchiometrische Reaktionsgleichung und Konzentrationsangaben, Betriebsgrößen eines chemischen Reaktors; Chemische Verfahrenstechnik, Reaktionskinetik homogener Reaktionen: Reaktionsgeschwindigkeiten, reaktionskinetische Gleichung, Gleichgewichtsreaktionen und –konstanten, Einfluss der Temperatur auf die Reaktionsgeschwindigkeit; Chemische Verfahrenstechnik, Ideale Reaktoren: Idealer Rührkessel, Ideales Strömungrohr, Kaskade idealer Rührkessel, Vergleich idealer Reaktoren; Chemische Verfahrenstechnik, Verweilzeitverteilung: Messung der Verweilzeitverteilung, Verweilzeitverteilung idealer Reaktoren, Verweilzeitverteilung realer Reaktoren; Mechanische Verfahrenstechnik, Zerkleinerung: Leistungsbedarf von Zerkleinerungsprozessen – Halbempirische Zerkleinerungsgesetze und Dimensionsanalyse, Energetischer Wirkungsgrad, Zerkleinerungsmaschinen; Mechanische Verfahrenstechnik, Stofftrennung, Ideale und reale Trennung von Partikeln, Ermittlung und Anwendung der Tromp'schen Kurve; Mechanische Verfahrenstechnik, Sedimentation: Partikelbewegung im Schwerfeld, Einsatzgebiet der Sedimentation, Definition der Trennbedingung, stationäre Sinkgeschwindigkeit, Dimensionierung eines Absetzapparates, Zentrifugation; Mechanische Verfahrenstechnik, Filtration: Filtrationsarten: Tiefenfiltration, Oberflächenfiltration, Filterapparate, Filtergleichungen: Darcy-Gesetz, Kapillarmodell, Carman-Kozeny Gleichung, empirische Modelle; Mechanische Verfahrenstechnik, Mischen und Rühren: Einsatzgebiete, Leistungscharakteristik verschiedener Rührertypen; Thermische Verfahrenstechnik, Absorption: Grundlagen: Absorptionsgleichgewichte, Stoffaustauschmodelle, Berechnung von Bodenkolonnen und Füllkörperkolonnen, Stoffbilanz, McCabe-Thiele-Diagramm, HTU-Konzept, NTU; Thermische Verfahrenstechnik, Dampf-Flüssiggleichgewichte von Gemischen: binäre Systeme, Darstellung von Dampf-Flüssig-Gleichgewichten; Thermische Verfahrenstechnik, Destillation und Rektifikation: Diskontinuierlich betriebene einfache Destillation, Kontinuierlich betriebene einfache Destillation, Kaskadenschaltung, Rektifikation.	*		*	**	
Hydromechanik I Physikalische Eigenschaften der Flüssigkeiten; Mathematische Beschreibung der Bewegung von Flüssigkeiten; Hydrostatik und Hydrodynamik; Impulssatz; Rohrströmung.	**			**	**
Hydromechanik II Turbulenz; Laminare und turbulente Rohrströmung; Gerinneströmung; Grundwasserströmung; Überströmung von Wehren.				**	**
Recyclingtechnologien Recyclingtechnologien; Ziele der Aufbereitung; Prozesserfolg, Ausbringen; Rohstoffanalytik; Ökonomische Prozessbewertung; Betriebskostenkalkulation; Betriebliche Logistik; Pressentechnik; Fördertechnik (stetig, unstetig); Anlagenentwurf.			**		

Lehrveranstaltungen	UW	EU	R	UVT	WR
Rohstoffe und Recycling I und II Rohstoffe für Industriegesellschaften, Verbrauch, Bedarf, Reserven; Primäre/sekundäre Rohstoffe, Stellenwert für die Rohstoffversorgung, Qualitätsansprüche; Abfall als Ressource für sekundäre Rohstoffe; Rechtsentwicklung zur Kreislaufwirtschaft, Alltag im Haushalt, Organisation von Rücknahmesystemen (getrennte Sammlung); Papierindustrie, Bedeutung des Altpapierrecyclings; Glasindustrie, Bedeutung des Sekundärrohstoffs Altglas; Schrottwirtschaft und Metallrecycling (Fe- + Ne-Metalle); Bauwirtschaft und Recycling mineralischer Abfälle; Ersatzbrennstoffe, Arten, Nutzer, Bedarf, Qualitäten, staatliche Förderungen (EEG), Altholzrecycling; Kunststoffprodukte, Rohstoffbedarf, Bedeutung von Sekundärrohstoffen, qualitative Einschränkungen; Verpackungsrecycling, rechtlicher Hintergrund, Duale Systeme, pro & contra getrennte Sammlung, Quoten, Verwertungswege; Produktverantwortung für Industrieprodukte, hier Altfahrzeuge, Rechtsverordnung, qualitative und quantitative Anforderungen, Organisation des Recyclings; Gefährliche Stoffe vers. Wertvolle Rohstoffe, Beispiel Elektro- und Elektronikaltgeräte, Elektronikschrottverordnung, Organisation von Recyclingketten; Textilindustrie und Recycling, Problem fehlender Inlandsmärkte, Recyclingstruktur.			*		
Siedlungsentwässerung Verfahren der Siedlungsentwässerung; Bemessung von Abwasserkanälen und Pumpwerken; Grundlagen der Schmutzfrachtberechnung; Grundlagen der Modellierung von Kanalnetzen; Regen- und Mischwasserbehandlung; Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung von Bauwerken der Abwasserableitung; Grundlagen der Organisation und Finanzierung der Abwasserwirtschaft.	**				
Stadt-, Regional- und Verkehrsplanung Ebenen und Ablauf der Planung; Entwicklung von Siedlung und Verkehr; Verkehrserhebungen und -prognosen; Wirkungsbereiche und -ermittlung von Verkehr; Bewertungsverfahren; Auswirkungen des Verkehrs auf die Umwelt; Wechselwirkungen zwischen Klima, Stadt und Verkehr; Mobilitätsmanagement für effiziente, umwelt- und sozialverträgliche (nachhaltige) Mobilität; Mobilität der Zukunft.	*				
Talsperren und Wasserkraft Talsperren: Staudämme, Staumauern; Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit; Betriebseinrichtungen; Wasserkraft: Niederdruckanlagen, Mitteldruckanlagen, Hochdruckanlagen, Pumpspeicherwerke.					**
Wasserwirtschaft und Hydrologie I Aufbau und Funktionsweise des Wasserhaushaltes; Grundlagen der Teilkompartimente Niederschlag, Verdunstung, Abfluss und Speicherung; Grundlagen der quantitativen und qualitativen Wasserwirtschaft; Grundlagen der Herleitung von Bemessungswerten in der Wasserwirtschaft (hydrologische Statistik); Anwendungsbeispiele aus der Wasserwirtschaft (Ausweisung von Retentionsflächen, Hochwasserschadenspotenzial- Analysen, Erosionsmodellierung, Speicherwirtschaft, DV-Aufgaben in der Hydrologie).					**