

# Modulhandbuch

des  
Bachelor - Studiengangs

Smart City Engineering (SCE)

an der

Fakultät Versorgungstechnik  
Ostfalia – Hochschule  
für angewandte Wissenschaften

BPO 2020

Der Bachelorstudiengang Smart City Engineering (SCE) fokussiert auf das Themenfeld „Smart City – Urbanisierung, neue Formen der Vernetzung, Mobilität, Erhöhung der Lebensqualität in Städten“ mit dem Gesamtumfang 210 credits, verteilt auf sieben Semester Regelstudienzeit. Er besteht aus Online- und Präsenzmodulen mit Laboranteilen sowie einer Abschlussarbeit. Der Studiengang ist auch international ausgerichtet (Mobilitätsfenster vorgesehen).

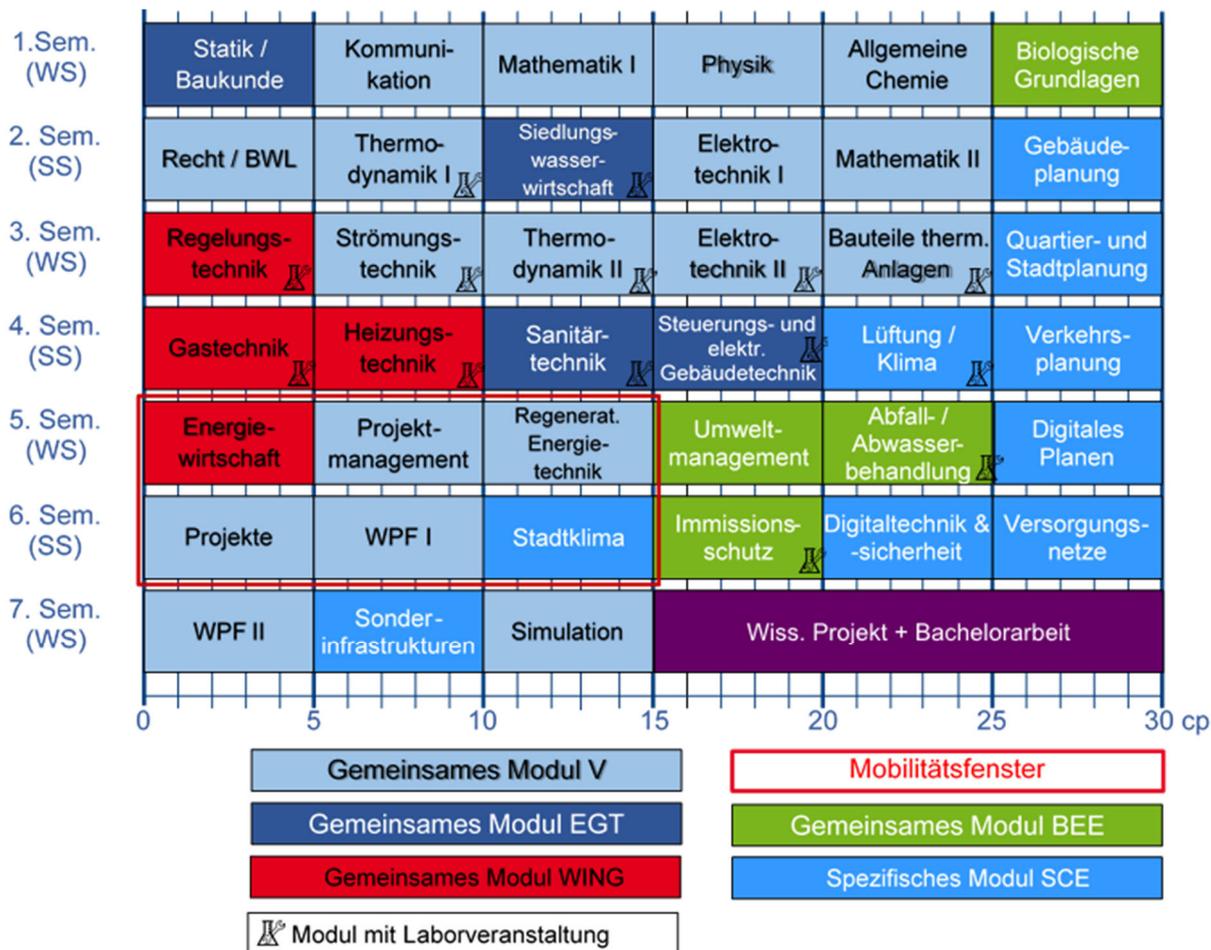
Zielgruppe sind Studieninteressierte mit Hochschulzugangsberechtigung (allgemeine Hochschulreife, Fachhochschulreife, Sonstige mit Berufserfahrung), die sich für die Bereiche Quartier- und Stadtplanung, Verkehrsplanung, Immissionsschutz, Wasserversorgung, Abfall- und Abwasserwirtschaft, Regenerative Energien, Digitaltechnik und –sicherheit sowie die sozialen Aspekte der Urbanisierung u.v.m. interessieren. Die Vermittlung von auch interdisziplinärer Fach- und Methodenkompetenz steht neben dem Aufbau einer Wissensgrundlage im Themenfeld „Smart City“ mit anwendungsorientierten Inhalten im Vordergrund.

Die Absolvent\*innen sollen in der Lage sein, die Herausforderungen integrierter und vernetzter technischer Infrastrukturen einschließlich der Interaktionen zwischen Menschen und Maschinen auf wissenschaftlicher Grundlage zu analysieren, Lösungen nach dem Stand der Technik zu erarbeiten und unter Einbeziehung rechtlicher, organisatorischer, wirtschaftlicher und sozialer Aspekte umzusetzen. Sie sollen insbesondere in der Lage sein, Systeme dieser Art ganzheitlich zu erfassen und auf der Mikro- wie auf der Makroebene zu verstehen. Zudem sollen die Studierenden dazu befähigt werden, zu diesem gesellschaftlich hoch relevanten Themengebiet auch kompetent Stellung zu beziehen und gesellschaftliche Entwicklungen technisch sinnvoll mitbestimmen zu können. Die fortschreitende Digitalisierung und Vernetzung von Infrastrukturen und deren Wechselwirkung mit den Menschen, die sie nutzen, führen zu neuartigen Fragestellungen, die mit dem herkömmlichen Ansatz technischer Spezialisierung nicht zu beantworten sind. Es bedarf einer neuen Kategorie von Ingenieur\*innen, die gleichermaßen über technische, systemische und soziale Kompetenzen verfügen, um zukunftsweisende und verantwortungsvolle Antworten auf diese Fragen zu finden.

Absolvent\*innen sollen unter anderem zum Einstieg in die berufliche Praxis in folgenden Institutionen bzw. Unternehmensrichtungen qualifiziert werden: Öffentliche Hand (Stadtplanungsämter, Verkehrsplanung, Wirtschaftsförderung, Facility Management), mittelständische Betriebe, Dienstleister aus dem Bereich der Stadtentwicklung (Planung und Realisation von Projekten), Ver- und Entsorgungsunternehmen (z.B. Stadtwerken), Labore (Luft, Wasser, Boden, Bauchemie), Umwelttechnik (nachhaltiger und integrierter Umweltschutz), Energietechnik (erneuerbare Energie und Energiemanagement).

Da es sich bei der nachhaltigen Stadtentwicklung in der Zukunft auch um ein internationales Betätigungsfeld handeln wird, öffnet sich den Absolventen neben dem deutschen, auch der internationale Arbeitsmarkt.

## Semesterübersicht SCE



hell- und dunkelblau/grün/rot = Studiengang-übergreifendes Modul V  
 mittelblau = Studiengang-spezifisches Modul  
 rote Umrandung = Mobilitätsfenster

## Studienplan SCE

Studienplan SCE	LP	Semester														SWS/Sem.	
		1		2		3		4		5		6		7			
		SWS LVA	SWS Labor														
Statik/Baukunde	5	5															
Kommunikation	5	4															
Mathematik I	5	4															
Physik/Naturwiss. Grundlagen	5	4															
Allgemeine Chemie	5	4															
Biologische Grundlagen	5	4															
25																	
Recht/BWL	5			4													
Thermodynamik I + Labor	5			4	1												
Siedlungswasserwirtschaft + Labor	5			3	1												
Elektrotechnik I	5			4													
Mathematik II	5			4													
Gebäudeplanung	5			4													
23 2																	
Regelungstechnik I + Labor	5					4	1										
Strömungstechnik + Labor	5					4	1										
Thermodynamik II + Labor	5					4	1										
Elektrotechnik II + Labor	5					4	1										
Bauteile thermischer Anlagen + Labor	5					4	1										
Quartier- und Stadtplanung	5					4											
24 5																	
Gastechnik + Labor	5							4	1								
Heizungstechnik + Labor	5							4	1								
Sanitärtechnik + Labor	5							4	1								
Steuerungs- u elektr. Gebäudetechnik + Labor	5							4	1+1								
Lüftung/Klima: Klimatechnik + Labor	5							4	1								
Verkehrsplanung	5							4									
24 6																	
Projektmanagement	5											3					
Energiewirtschaft	5											4					
Regenerative Energietechnik	5											4					
Umweltmanagement	5											3					
WPF: Abfall/Abwasserbehandlg + Labor	5											4	1				
Digitales Planen	5											4					
22 1																	
Projekte (Gas/Wasser/Elektrotechnik/Heizung/Kühlung)	5												4				
WPF I (aus HS Angebot)	5												4				
Stadtklima	5												4				
Immissionsschutz + Labor	5												4	1			
Digitaltechnik und -sicherheit	5												4				
Versorgungsnetze	5												4				
24 1																	
WPF II (aus HS Angebot)																4	
Sonderinfrastrukturen	5															4	
Simulation	5															4	
Wiss. Projekt, Bachelorarbeit mit Kolloquium	15															0	
12																	
	210																

Liste aller Module für den Bachelorstudiengang Smart City Engineering (SCE). Die Inhalte können entsprechend dem Forschungs- und Entwicklungsstand neu angepasst werden.

Nr.	Modul	Module	Gew. *	Sem.	PL	CP
SCE 1	Statik / Baukunde	Statics / Construction	G	1	K	5
SCE 2	Kommunikation	Communication	G	1	R+H	5
SCE 3	Mathematik I	Mathematics I	G	1	K	5
SCE 4	Physik/Naturwiss. Grundlagen	Physics/Basic Scientific Principles	G	1	K	5
SCE 5	Allgemeine Chemie	General Chemistry	G	1	K	5
SCE 6	Biologische Grundlagen	Basics in Biology	G	1	K	5
SCE 7	Recht / BWL	Law / Business Administration	G	2	K	5
SCE 8	Thermodynamik I + Labor	Thermodynamics + Lab	G	2	K+L	5
SCE 9	Siedlungswasserwirtschaft + Labor	Sanitary Environmental Engineering + Lab	G	2	K+L	5
SCE 10	Elektrotechnik I	Electrotechnology I	G	2	K	5
SCE 11	Mathematik II	Mathematics II	G	2	K	5
SCE 12	Gebäudeplanung	Building Design	G	2	K+P	5
SCE 13	Regelungstechnik I + Labor	Feedback Control Systems + Lab	G	3	K+L	5
SCE 14	Strömungstechnik + Labor	Labor Fluid Dynamics + Lab	G	3	K+L	5
SCE 15	Thermodynamik II + Labor	Thermodynamics II + Lab	G	3	K+L	5
SCE 16	Elektrotechnik II + Labor	Electrotechnology II + Lab	G	3	K+L	5
SCE 17	Bauteile thermischer Anlagen + Labor	Elements of Thermic Construction + Lab	G	3	K+L	5
SCE 18	Quartier- und Stadtplanung	Quarter and Urban Planning	F	3	P	5
SCE 19	Gastechnik + Labor	Gas Technology + Lab	G	4	K+L	5
SCE 20	Heizungstechnik + Labor	Heating Technology + Lab	G	4	K+L	5
SCE 21	Sanitärtechnik + Labor	Sanitary Engineering I + Lab	G	4	K+L	5
SCE 22	Steuerungs- u elektr. Gebäudetechnik + Labor	Control and elt. Building Technology	F	4	K+L	5
SCE 23	Lüftung/Klima: Klimatechnik + Labor	Air conditioning + Lab	F	4	K+L	5
SCE 24	Verkehrsplanung	Traffic Planning	F	4	K	5
SCE 25	Projektmanagement	Project Management	F	5	P	5
SCE 26	Energiwirtschaft	Energy Economics	F	5	K	5
SCE 27	Regenerative Energietechnik	Renewable Energy Management	F	5	R+H	5
SCE 28	Umweltmanagement	Environmental Management	F	5	P	5
SCE 29	WPF (Abfall-/Abwasserbehandlung+Labor)	WPF (Waste or Waste Water Treatment + Lab)	F	5	K+H, L <sup>1</sup>	5
SCE 30	Digitales Planen	Digital Planning	F	5	P	5
SCE 31	**Projekte (Gas/Wasser/Elektrotechn./Heizung/Kühlung) <sup>0</sup>	Projects (Gas/Water/Electrotechnology/Heating/Cooling)	F	6	P	5
SCE 32	**WPF I (aus HS Angebot)	Compulsory Optional Subject I	F	6	K,H,R P,L <sup>1</sup>	5
SCE 33	**Stadtklima	Urban Climate	F	6	K	5
SCE 34	Immissionsschutz + Labor	Immission Control + Lab	F	6	K + L	5
SCE 35	Digitaltechnik und -sicherheit	Digital technology and security	F	6	K	5
SCE 36	Versorgungsnetze	Supply networks	F	6	K+P	5
SCE 37	**WPF II (aus HS Angebot)	Compulsory Optional Subject II	F	6	K,H,R P,L <sup>1</sup>	5
SCE 38	**Sonderinfrastrukturen	Special Infrastructure	F	7	K	5
SCE 39	**Simulation	Simulation	F	7	P	5
SCE 40	Wissenschaftliches Projekt, Bachelor-Arbeit mit Kolloquium <sup>0</sup>	Scientific Project, Bachelor Thesis and Thesis Defense	F	7	BA	15

CP(LP) 1 Credit Point (Leistungspunkt) = Arbeitsaufwand für die Studierenden von 30 Zeitstunden

\* Module der ersten 3 Semester (Grundstudium, G) werden mit 0,25, Module der Folgesemester (Fachstudium, F) mit 0,75 gewichtet.

\*\* Mobilitätsfenster für Internationalisierungsmaßnahmen. <sup>0</sup> Englischsprachige Lehrveranstaltungen des Studiengangs.

<sup>0</sup> als Projekt auch in englischer Sprache

<sup>1</sup>Angebot-abhängige Prüfungsleistung

H	Hausaufgabe	K	Klausur	L	Labor	R	Referat
M	mündliche Prüfung	P	Projekt	PL	Prüfungsleistung		

<p>Modultitel / Nr: SCE 1 - Statik/Baukunde</p> <p>Teil Statik: Grundlagen der Statik starrer Körper; Teil Baukunde: Einführung in Baustoffe, Feuchte- und Brandschutz in der Gebäudetechnik, Bauproduktrecht, Wasser im Boden und die Bedeutung von Niederschlägen in Bezug auf den Gebäudeschutz</p> <p>Verwendbarkeit: EGT/EGTIP, SCE</p>					
Modulverantwortlich: Zindler			Team: Zindler, Schnieder, Grube		
Online: nein			Wahlpflichtfach nein		
Teilnahmevoraussetzungen: keine					
<p>Ausbildungsziel:</p> <p>Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der Baukunde. Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe der Statik starrer Körper.</p>					
<p>Lehrinhalte:</p> <p><b>Baukunde:</b> Bautechnische Grundlagen: Holzbau, Stahlbau, Betonbau und Stahlbetonbau, Mauerwerksbau, Bodenkunde, Erdbau, erdverlegte Rohrleitungen und Baugrubensicherung, Hydrologie, Vermessungskunde, Vermitteln der fachspezifischen Bezeichnungen auf der Baustelle und im Planungsbüro</p> <p><b>Statik:</b> Kraft, Moment einer Kraft, Zentrale und allgemeine Kräftegruppe, Gleichgewichtsbedingungen, Systeme starrer Körper, statische Bestimmtheit, Haftung und Reibung.</p>					
<p>Lehr- und Lernformen:</p> <p>Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form</p>					
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Statik	3	3	36	54	K
Baukunde	2	2	24	36	
Summe	5	5	60	90	150
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>erfolgreiches Absolvieren der Klausur (Gewichtung der Modulnote: 60% Statik, 40% Baukunde)</p>					
<p>Literaturempfehlungen:</p> <p>Wilhelms, G.: Umdruck Technische Mechanik, 18. Auflage, Wolfenbüttel, 2018</p>					

Modultitel / Sem.: SCE 2 – Kommunikation					
Verwendbarkeit: EGT/EGTiP, BEE, WING/E, WING/U, SCE					
Modulverantwortlich: Michalke			Team: Michalke, Muhm, Sander		
Online: optional			Wahlpflichtfach nein		
Teilnahmevoraussetzungen: keine					
<p>Ausbildungsziel:</p> <p>Die Studierenden sollen die Grundregeln der für den fachlichen Austausch erforderlichen Kommunikation kennen und ihre Anwendung geübt haben.</p>					
<p>Lehrinhalte:</p> <p><b>Rhetorik/Präsentation:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundmerkmale einer Präsentation</li> <li>• Ziel- und adressatengerechte Auswahl und Strukturierung von Präsentationen</li> <li>• Medieneinsatz und Visualisierung in Präsentationen</li> </ul> <p>Richtiges Auftreten bei Präsentationen. Die Gesamtnote wird aus den Noten für die beiden Teilleistungen mit gleichem Gewicht ermittelt.</p> <p><b>Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten:</b> Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit, Literaturrecherche, Erstellen von Texten, Integration von Grafiken</p>					
<p>Lehr- und Lernformen:</p> <p>Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form, Online-Angebot optional.</p>					
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Rhetorik/Präsentation	2	2	24	36	R
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten	2	3	24	66	H
Summe	4	5	48	102	150
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>erfolgreiches Absolvieren des Referats (40% der Modulnote) und der Hausarbeit (60% der Modulnote)</p>					
<p>Literaturempfehlungen:</p> <p>Skript, Folien</p>					

Modultitel / Nr: SCE 3 - Mathematik I					
Verwendbarkeit: EGT/EGTIP, BEE, WING/E, WING/U, SCE, GE					
Modulverantwortliche: Coriand			Team: Coriand, Michalke, Klapproth		
Online: nein			Wahlpflichtfach nein		
Teilnahmevoraussetzungen: empfehlenswert ist die Teilnahme am Brückenkurs und das Bestehen des Eingangstests (Selbsttest); bei nicht-Bestehen des Selbsttests wird die Teilnahme an Mathe 0 empfohlen					
<p>Ausbildungsziel:</p> <p>Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, Probleme zu verstehen, mathematisch zu beschreiben und mit den Mitteln der höheren Mathematik für Ingenieure zu lösen. Sie stellen eigenständig Plausibilitätsüberlegungen an und überprüfen Ergebnisse. Studierende übernehmen zunehmend selbständig Verantwortung für den eigenen Lernprozess.</p>					
<p>Lehrinhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechnen mit komplexen Zahlen in geeigneten Darstellungsformen; Anwendungen</li> <li>• Elementare Funktionen und deren Eigenschaften</li> <li>• Anwendung der Differentialrechnung, Extremwertbestimmungen (mit und ohne Nebenbedingungen), Taylorreihenentwicklung</li> <li>• Rechnen mit Vektoren; Anwendungen</li> </ul>					
<p>Lehr- und Lernformen:</p> <p>Vorlesung in seminaristischem Stil</p>					
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Mathematik I	4	5	48	102	K
Summe	4	5	48	102	150
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>erfolgreiches Absolvieren der Klausur</p>					
<p>Literaturempfehlungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler</li> <li>• Arens, T., Hettlinger, F., Karpfinger, Ch., Kockelkorn, U., Lichtenegger, K., Stachel, H.: Mathematik</li> </ul>					
<p>Vorkenntnisse:</p> <p>Sie verfügen über grundlegende Vorstellungen von reellen Zahlen und können ohne Hilfsmittel ein numerisches Ergebnis durch Umformungen und durch Überschlagsrechnung bestimmen. Die Gesetze der Bruchrechnung, Potenzrechnung und Logarithmen können Sie anwenden. Ein lineares 2x2 Gleichungssystem und eine nichtlineare Gleichung können Sie ohne Hilfsmittel lösen und die Lösungsmenge angeben. Grundwissen im Bereich der Geometrie (Winkel, Bogenmaß, trigonometrische Beziehungen, Flächen und Volumen einfacher Körper) und der Vektorrechnung wird erwartet. Vektoren können zeichnerisch und rechnerisch addiert und subtrahiert werden. Sie können Funktionen (auch mit Parametern) verschieden darstellen, zwischen den Darstellungsarten wechseln und verknüpfen. Sie können einfache Funktionen (Polynome, trigonometrische Funktionen und gebrochen rationale Funktionen) differenzieren und mit Hilfsmitteln integrieren. Verständnis für Differentiation, Integration und deren Zusammenhang ist vorhanden.</p>					

Modultitel / Nr: SCE 4 – Physik Naturwissenschaftliche Grundlagen: Physik und Technische Mikrobiologie Verwendbarkeit: EGT/EGTiP, BEE, WING/E, WING/U, SCE					
Modulverantwortlich: Genning			Team: Genning, Klapproth, Wilharm		
Online: optional			Wahlpflichtfach nein		
Teilnahmevoraussetzungen: keine					
Ausbildungsziel: Die Studierenden erwerben praxisbezogene Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der Physik und technischen Mikrobiologie.					
Lehrinhalte: Ausgewählte Bereiche der Physik (Mechanik, Schwingungen, Wellen, Akustik, Optik, Wärmelehre, Elektrizität und Magnetismus, Quanten und Atome) für Ingenieure mit praxisbezogener Bedeutung für das weiterführende Studium. <b>Physik:</b> Neben physikalischen Grundlagen wird auch eine Einführung in die Messunsicherheitsbetrachtung behandelt. Über die Betrachtung physikalischer Phänomene werden Größengleichungen abgeleitet, die elementare Wechselwirkungen beschreiben. Die daraus resultierenden Erscheinungen und Anwendungen wie z.B. Energieformen und grundlegende Energieumwandlungsvorgänge, mechanische und elektromagnetische Schwingungen und Wellen, Wellenoptik, Luft- und Körperschall werden an Beispielen betrachtet. <b>Technische Mikrobiologie:</b> Grundlagen der Biologie von Mikroorganismen mit Fokus auf Problemkeimen in technischen Anlagen und wasserführenden Systemen. Wachstumskinetik und Vorkommensweisen, Biofilmbildung, Nachweisanalytik, Vermeidungs- und Bekämpfungsstrategien.					
Lehr- und Lernformen: Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form, Labor (2 Versuche)					
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Physik	3	4	36	84	K
Technische Mikrobiologie	1	1	12	18	
Summe	4	5	48	102	150
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten: erfolgreiches Absolvieren der Klausur (Gewichtung der Modulnote: 75% Physik, 25% Technische Mikrobiologie)					
Literaturempfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rybach, J., Physik für Bachelors, Hanser Verlag</li> <li>• Dobrinsky, P., Krakau, G., Vogel, A., Physik für Ingenieure, Vieweg+Teubner Verlag</li> <li>• Fritsche, O., Mikrobiologie, Springer-Spektrum-Verlag</li> </ul>					

Modultitel / Nr: SCE 5 - Allgemeine Chemie					
Verwendbarkeit: EGT/EGTIP, BEE, WING/E, WING/U, SCE, GE					
Modulverantwortlich: Genning			Team: Genning, Sander		
Online: nein			Wahlpflichtfach: nein		
Teilnahmevoraussetzungen: keine					
<b>Ausbildungsziel:</b> Die/der Studierende verfügt über fundierte Grundkenntnisse der stofflichen Struktur der unbelebten und belebten Materie. Durch die Kenntnis der übergeordneten stofflichen Strukturen und deren Veränderungen auf Grund chemischer bzw. biochemischer Vorgänge ist sie/er in der Lage sich in weiterführenden Vorlesungen (Organische Chemie, Anorganische Chemie, Physikalische Chemie, etc.) gezielt zu vertiefen.					
<b>Lehrinhalte:</b> <b>Grundbegriffe:</b> Einteilung der Materie (Atome, Moleküle, Salze); Aggregatzustände; Stoffmenge; Molare Masse; Aufbau von Reaktionsgleichungen <b>Aufbau von Atomen und Molekülen:</b> Atombau; Periodensystem der Elemente; Chemische Bindung (Metall-, Ionen- und Elektronenpaarbindung) <b>Stoffe und Nomenklatur:</b> Nomenklatur anorganischer Verbindungen, Reinstoffe und Mischphasen, Phasendiagramme <b>Chemische Reaktionen:</b> Reaktionstypen; Reaktionen äquivalenter Stoffmengen; Stöchiometrische Zahlen; Energieumsatz; Reaktionskinetik; Massenwirkungsgesetz, stöchiometrisches Rechnen, Verdünnungsrechnen <b>Gleichgewichte in wässrigen Lösungen:</b> Elektrolyte; Protolysereaktionen; Säure-Base-Gleichgewichte; pH-Wert-Berechnung, Fällungsreaktionen, Löslichkeitsprodukt <b>Elektrochemie:</b> Leitfähigkeit wässriger Lösungen; Gleichgewicht an Elektrodenoberflächen; Konzentrationsabhängigkeit des Standardpotentials; Elektrolyse					
<b>Lehr- und Lernformen:</b> Vorlesung in seminaristischer Form					
<b>Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:</b>					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Allgemeine Chemie	4	4	48	102	K
Summe	4	5	48	102	150
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> erfolgreiches Absolvieren der Klausur					
<b>Literaturempfehlungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mortimer, C.E., Müller, U.: Das Basiswissen der Chemie, Thieme Verlag, 2015</li> <li>• Riedel, E.: Allgemeine und Anorganische Chemie, De Gruyter Verl., 2013</li> <li>• Binnewies, M., Finze, M., Jäckel, M., Schmidt, P., Willner, H., Rayner-Canham, G. Allgemeine und Anorganische Chemie, Springer Spektrum 2016</li> </ul>					

Modultitel / Nr: SCE 6 - Biologische Grundlagen					
Verwendbarkeit: BEE, WING/U, SCE, GE					
Modulverantwortlich: Wilharm			Team: Wilharm, Sander		
Online: nein			Wahlpflichtfach nein		
Teilnahmevoraussetzungen: keine					
<p>Ausbildungsziel:</p> <p>Die Studierenden kennen den grundsätzlichen Aufbau von Zellen und Organismen, sowie die Prozesse der Zellteilung, Proteinsynthese, Kommunikation, Transport und Energiegewinnung als Basis für biotechnologische Anwendungen.</p>					
<p>Lehrinhalte:</p> <p><b>Zellbiologie:</b> Pro- und Eukaryoten, Evolution, Struktur und Funktionen von Organellen: Zellkern und Zellteilung, Ribosomen, Endoplasmatisches Retikulum und Proteinsynthese; Mitochondrien und Energiegewinnung, Chloroplasten und Photosynthese; Membranen und Kommunikation/Transport; Techniken der Zellkultur</p> <p><b>Biochemie:</b> Aufbau und Funktion der Biomoleküle: Proteine und Enzyme, Enzymkinetik und -regulierung, Enzymklassen und Katalysemechanismen; Kohlenhydrate: Mono-, Di- und Polysaccharide, enzymatischer Abbau, Vorkommen und Nutzung; Lipide: Triacylglyceride und Phospholipide; Membranaufbau; Nukleinsäuren: DNA, RNA, genetischer Code, Mutationen, Genregulation</p>					
<p>Lehr- und Lernformen:</p> <p>Vorlesung (mit integrierten Übungen) in seminaristischer Form</p>					
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Zellbiologie	2	2,5	24	51	K
Biochemie	2	2,5	24	51	
Summe	4	5	48	102	150
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>erfolgreiches Absolvieren der Klausur (Gewichtung der Modulnote: 50% Zellbiologie, 50% Biochemie)</p>					
<p>Literaturempfehlungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plattner, H., Hentschel, J.: Zellbiologie, 4. Aufl., Thieme-Verlag, 2011, ISBN-13: 978-3131065148</li> <li>• Munk, K., Abröll, C.: Biochemie – Zellbiologie. Thieme-Verlag, 2008, ISBN-13: 978-3131448316</li> <li>• Graw, J. (Hrsg): Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie. Wiley-VCH, 4. Auflage, 2012, ISBN: 978-3-527-32824-6</li> <li>• Stryer, L., Berg, J., Tymoczko, J.L.: Biochemie. Spektrum Akademischer Verlag; 6. Auflage, 2009, ISBN-13: 978-3827418005</li> </ul>					

Modultitel / Nr: SCE 7 – Recht / BWL					
Verwendbarkeit: EGT/EGTiP, BEE, SCE					
Modulverantwortlich: Michalke			Team: LB Kappel, Michalke		
Online: nein			Wahlpflichtfach nein		
Teilnahmevoraussetzungen: keine					
<p>Ausbildungsziel:</p> <p>Die Studierenden sollen ein Grundverständnis für die rechtlichen und betriebswirtschaftlichen Rahmenbedingungen einer Tätigkeit in der Wirtschaft erhalten.</p>					
<p>Lehrinhalte:</p> <p><b>Recht:</b> Werksvertragsrecht, Vergaberecht, HOAI (Honorarordnung für Architekten und IngenieurInnen), öffentliches Baurecht, Aufbau öffentliche Verwaltung und Versorgungswirtschaft, Energiewirtschaftsrecht</p> <p><b>BWL:</b> Grundbegriffe und Umfeld der Betriebswirtschaftslehre, Betriebsorganisation und Betriebsdatenerfassung, Bilanz mit Gewinn- und Verlustrechnung, Kalkulation und Kostenrechnungen, Betriebsabrechnung, Investitionen und Wirtschaftlichkeitsrechnungen, Betriebsanalyse und Finanzierungsplan für Firmengründungen</p>					
<p>Lehr- und Lernformen:</p> <p>Vorlesungen in seminaristischer Form</p>					
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Recht	2	2	24	36	K
BWL	2	3	24	66	
Summe	4	5	48	102	150
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>erfolgreiches Absolvieren der Klausur (Gewichtung der Modulnote: 40% Recht, 60% BWL)</p>					
<p>Literaturempfehlungen:</p> <p>Skript</p>					

Modultitel / Nr: SCE 8 - Thermodynamik I Hauptsätze, Zustandsgleichungen und Zustandsänderungen Verwendbarkeit: EGT/EGTiP, BEE, WING/E, WING/U, GE, SCE					
Modulverantwortlich: Zindler			Team: Zindler, Kuck		
Online: nein			Wahlpflichtfach nein		
Teilnahmevoraussetzungen: keine					
Ausbildungsziel: Die Studierenden verfügen über eine sichere Beherrschung der Grundlagen der Thermodynamik. Diese Grundlagen werden, ausgehend von Vorkenntnissen aus dem schulischen Physikunterricht, an einfachen Beispielen gelehrt und zunächst anhand einfacher Übungsaufgaben selbst angewendet.					
Lehrinhalte: <b>Thermodynamik I:</b> Größen und Einheitensysteme, Thermische Zustandsgrößen, Thermische und kalorische Zustandsgleichung, Prozessgrößen, Erster und zweiter Hauptsatz, Zustandsänderungen idealer Gase, Kreisprozesse mit idealem Gas, adiabate Drosselung. <b>Thermodynamik I – Labor:</b> Druckmessung, Temperaturmessung, Viskositätsmessung, Durchflussmessung, Stirling-Motor					
Lehr- und Lernformen: Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form					
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Thermodynamik I	4	4	48	72	K
Thermodynamik I – Labor	1	1	12	18	L
Summe	5	5	60	90	150
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten: erfolgreiches Absolvieren der Klausur und des Labors					
Literaturempfehlungen: Cerbe, G., Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik, Hanser Verlag, 18. Aufl., München, 2018					

Modultitel / Nr.: SCE 9 – Siedlungswasserwirtschaft					
Verwendbarkeit: EGT/EGTiP, BEE, WING/E, WING/U, SCE					
Modulverantwortlich: Wagner			Team: Wagner, Grube		
Online: nein			Wahlpflichtfach nein		
Teilnahmevoraussetzungen: keine					
<p>Ausbildungsziel:</p> <p>Der/die Studierende verfügt über die Fähigkeit, Wasser auf der Basis von chemischen, chemisch-physikalischen und mikrobiologischen Eigenschaften im Hinblick auf seine Qualität als Grundwasser, Oberflächenwasser, Trinkwasser, industriellem Brauchwasser oder Abwasser sowohl in der natürlichen Umgebung als auch bei der technischen Nutzung zu beurteilen und erste wassertechnische Empfehlung zu geben.</p>					
<p>Lehrinhalte:</p> <p>Grundlagen der Siedlungswasserwirtschaft, Eigenschaften von Wasser; Löslichkeit von Salzen und Gasen, Analytik von Wasser-Inhaltsstoffen; Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht; Anforderungen an Wasser für unterschiedliche Verwendungszwecke, Wasserhygiene, Desinfektionsverfahren, Enthärtungsverfahren, Trinkwasserverordnung.</p>					
<p>Lehr- und Lernformen:</p> <p>Vorlesung, Laborpraktikum</p>					
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Siedlungswasserwirtschaft	3	4	36	54	K
Siedlungswasserwirtschaft - Labor	1	1	12	48	L
Summe	4	5	48	102	150
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>erfolgreiches Absolvieren der Klausur und des Labors</p>					
<p>Literaturempfehlungen:</p> <p>Gujer, W., Siedlungswasserwirtschaft, 3. Aufl., Springer Verlag, 2006, ISBN 978-3-540-34329-5</p>					

Modultitel / Nr: SCE 10 - Elektrotechnik I Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen der Elektrotechnik Verwendbarkeit: EGT/EGTiP, BEE, WING/E, WING/U, GE, SCE					
Modulverantwortlich: Büchel			Team: Büchel, Boggasch		
Online: nein			Wahlpflichtfach nein		
Teilnahmevoraussetzungen: keine					
Ausbildungsziel: Die Studierenden besitzen wesentliche Kenntnisse über die physikalischen Gesetze der Elektrotechnik und können mit diesen grundlegende Zusammenhänge auf dem Gebiet der Gleichstrom- und Wechselstromtechnik sowie der elektrischen und magnetischen Felder verstehen.					
Lehrinhalte: <b>Gleichstrom:</b> Ladung, Strom, Spannung, ohmscher Widerstand, Leistung / Temperatur-abhängigkeit des ohmschen Widerstandes / Grundstromkreis / Anwendung der Kirchhoff'schen Sätze / Ersatzspannungsquelle, Ersatzstromquelle / Zusammenschaltungen passiver Netze / Superpositionsprinzip / Schaltzeichen mit Relevanz für die Versorgungstechnik <b>Elektrisches Feld:</b> Strömungsfeldanordnungen / elektrostatische Feldanordnungen / elektrischer Fluss, Flussdichte, Stoffe im Feld / Kondensator, Kapazitätsberechnungen / Zusammenschaltung von Kondensatoren / Auf- und Entladen von Kondensatoren / Energie und Kräfte im elektrostatischen Feld <b>Magnetisches Feld:</b> Kraftwirkungen, Magnetflussdichte, Magnetfluss / Durchflutungsgesetz, magnetische Feldstärke und -spannung / Stoffe im Magnetfeld / magnetischer Kreis / Kraftwirkung an Trennflächen / Induktionsgesetz und Induktivität / Berechnung von Induktivitäten / An- und Abschalten von Induktivitäten / Energie des Magnetfeldes <b>Wechselstrom:</b> Größen in der Wechselstromtechnik / Wechselstromschaltungen im Zeitbereich / Zeigerdiagramme / Berechnung gemischter Netzwerke aus ohmschen Widerständen, Kapazitäten und Induktivitäten / Wirk-, Blind- und Scheinleistung / Blindleistungskompensation					
Lehr- und Lernformen: Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form					
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Elektrotechnik I	4	5	48	102	K
Summe	4	5	48	102	150
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten: erfolgreiches Absolvieren der Klausur					
Literaturempfehlungen: Hagmann, G., Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag, 2013, ISBN: 9783891047798					

Modultitel / Nr: SCE 11 - Mathematik II: Mathematische Grundlagen für Ingenieure Verwendbarkeit: EGT/EGTiP, BEE, WING/E, WING/U, GE, SCE					
Modulverantwortlich: Klapproth			Team: Klapproth, Michalke, Coriand		
Online: nein			Wahlpflichtfach nein		
Teilnahmevoraussetzungen: keine, empfehlenswert ist das erfolgreiche Absolvieren des Moduls Mathematik I					
Ausbildungsziel: Die Studierenden können mathematische Fachbegriffe und Konzepte erläutern und verwenden. Sie sind in der Lage, analytische Lösungsverfahren anzuwenden und die erzielten Ergebnisse zu bewerten. Die Studierenden kennen mathematische Beschreibungen von Fragestellungen in der Energie- und Umwelttechnik und können Anwendungsprobleme mit den behandelten Methoden lösen. Sie nutzen Fachsprache und Schreibweisen korrekt und können mathematische Hilfsmittel wie Formelsammlung und Taschenrechner geeignet einsetzen.					
Lehrinhalte: Lineare Gleichungssysteme, Integralrechnung, Differential- und Integralrechnung für Funktionen von mehreren Variablen, gewöhnliche Differentialgleichungen und ingenieurwissenschaftliche Anwendungen dieser Themen					
Lehr- und Lernformen: Vorlesung					
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Mathematik II	4	5	48	102	K
Summe	4	5	48	102	150
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten: erfolgreiches Absolvieren der Klausur					
Literaturempfehlungen: siehe Lehrveranstaltung.					

Modultitel / Nr.: SCE 12 - Gebäudeplanung	
Verwendbarkeit: SCE	
Modulverantwortlich: Kühl	Team: Kühl LB NN
Online: nein	Wahlpflichtfach: nein
Teilnahmevoraussetzungen: keine	
<p><b>Ausbildungsziel:</b></p> <p>Die Studierenden sollen Gebäude als ganzheitliche Struktur und als Zusammenspiel von baukonstruktiven Elementen und gebäudetechnischer Ausrüstung verstehen lernen, um sie in ihrer Werthaltigkeit beurteilen und verbessernde Maßnahmen (z.B. zur Energieeinsparung) initiieren zu können. Grundlagen in der Organisation und Zonierung von Gebäuden unterschiedlicher Nutzung sollen neben Grundlagen des Gebäudeentwurfs, der Baukonstruktion sowie der Statik und der Fassaden- und Dachgestaltung vermittelt werden. Die Studierenden haben Kenntnisse in der Analyse und Bewertung standortrelevanter Einflüsse beim Entwerfen und Planen von Gebäuden. Weiterhin können sie die Innenraumqualität von Gebäuden bewerten. Die Fähigkeit zur Berücksichtigung von gegebenen Umwelteinflüssen sowie Anforderungen an die Innenraumqualität beim Entwurf, Planung, Bau und Betrieb von Gebäuden soll vermittelt werden.</p> <p>Den Studierenden sollen Kosten über den Lebenszyklus von Gebäuden (Investitionskosten und Baunutzungskosten) ermitteln und deren Beeinflussbarkeit aufzeigen können. Weiterhin sollen Flächenwerte und der umbaute Raum entsprechend den Vorschriften ermittelt werden können.</p> <p>Für die Vorbereitung von Bauprojekten sollen Grundlagen des öffentlichen und privaten Baurechts vermittelt werden, um die Nutzung und Bebaubarkeit von Grundstücken beurteilen und optimieren zu können. Zur Kommunikation mit Architekten und Ingenieuren sowie zur Prüfung von Verträgen und Abrechnungen soll ein Überblick über die einzelnen Planungsschritte bei der Gebäudeplanung gemäß der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure vermittelt werden. Die Studierenden sollen in einem interdisziplinären Planungsteam mitwirken können, um Bauvorhaben effizient und zielorientiert planen, entwickeln und umsetzen zu können.</p>	
<p><b>Lehrinhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen des Entwerfens von Gebäuden, der Gestaltung der Hüllflächen von Gebäuden, der Statik und Baukonstruktion</li> <li>- Anforderungen an die Planung Umsetzung von Bauprojekten gem. der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI)</li> <li>- Methoden zur systematischen Standort- und Innenraumanalyse im Hinblick auf ökologische und soziokulturelle Qualität</li> <li>- Grundlagenermittlung für die Gebäudeplanung unter Berücksichtigung von z.B.: Lage und Erschließung und Boden, Wasser und Vegetation</li> <li>- Analyse von Makro- und Mikroklima außen und innen z.B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Wetterparameter und Klimadatenanalyse verschiedener Standorte</li> <li>o Innenraumqualität: z.B.: visueller und thermischer Komfort, Luftqualität,</li> </ul> </li> <li>- Öffentliches Baurecht (allgemeine und gesetzliche Grundlagen, Bauleitplanung, Genehmigungsverfahren, Außenbereich/Innenbereich, Bauproduktnachweise, Denkmalschutz)</li> <li>- Beeinflussbarkeit der Kosten über den Lebenszyklus (Verfahren der Kostenermittlung, Kostenermittlung im Planungsablauf, Verfahren mit einem Bezugswert, Elementmethode, ausschreibungsorientierte Verfahren).</li> </ul>	
Lehr- und Lernformen: Vorlesung und seminaristische Übung, Projekt	

Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Gebäudeplanung	3	3	36	54	K
Projekt Gebäudeplanung	1	2	12	48	P
Summe	4	5	48	102	150

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:  
 erfolgreiches Absolvieren der Prüfung und der gestellten Projektaufgabe (Gewichtung der Modulnote: 60% Klausur, 40% Projekt)

Literaturempfehlungen:

- Vorlesungsskript, weitere Empfehlungen werden im Rahmen der Veranstaltung gegeben

Modultitel / Nr: SCE 13 - Regelungstechnik I					
Verwendbarkeit: EGT/EGTIP, BEE, WING/, GE, SCE					
Modulverantwortlich: Heiser			Team: Heiser, Boggasch, Büchel		
Online: nein			Wahlpflichtfach nein		
Teilnahmevoraussetzungen: keine					
<p>Ausbildungsziel:</p> <p>Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes Verständnis für das Übertragungsverhalten von Regelkreisgliedern und das praktische Zusammenwirken von Regelstrecke und Regeleinrichtung im Regelkreis an Beispielen von Regelungsvorgängen in Anlagen der Versorgungs- und Prozesstechnik. Sie lernen Wirkungsweisen und Einsatzmöglichkeiten von stetigen und unstetigen Regeleinrichtungen sowie grundlegende Regelungsstrategien und ihre praktische Umsetzung kennen und anwenden.</p>					
<p>Lehrinhalte:</p> <p>Begriffe und Definitionen; Einführung an Beispielen aus der Versorgungs- und Prozesstechnik; statisches und dynamisches Verhalten von Regelstrecken; Hydraulik und Ventilauslegung (linear u. gleichprozentig); stetige (P-, I-, PI-, PD-, PID-) und unstetige (Zweipunkt-, Dreipunkt-, Zweilauf-) Regeleinrichtungen; Regelkreis mit P-RE; Regelstrategien (Mehrgrößen-, Kaskadenregelung) und ihre Umsetzung.</p> <p><b>Labor:</b> Zeitverhalten und Kennlinien von linearen P- und I-Regelstrecken; Ventilkennlinien; Reglerkennlinien; geschlossener Regelkreis.</p>					
<p>Lehr- und Lernformen:</p> <p>Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form; Laborveranstaltung.</p>					
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Regelungstechnik I	4	4	48	72	K
Regelungstechnik I - Labor	1	1	12	18	L
Summe	5	5	60	90	150
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>erfolgreiches Absolvieren der Klausur und des Labors</p>					
<p>Literaturempfehlungen:</p> <p>Arbeitskreis der Professoren für Regelungstechnik in der Versorgungstechnik (Hrsg.): Regelungs- und Steuerungstechnik in der Versorgungstechnik, VDE Verlag GmbH, 2014</p>					

Modultitel / Nr.: SCE 14 – Strömungstechnik Von den Grundlagen zur Energieeinsparung Verwendbarkeit: EGT/EGTiP, BEE, WING/E, WING/U, GE, SCE					
Modulverantwortlich: Kuck			Team: Kuck, Zindler, LB Teuber		
Online: nein			Wahlpflichtfach nein		
Teilnahmevoraussetzungen: keine					
Ausbildungsziel: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der technischen Strömungslehre. Sie kennen neben den stofflichen Grundlagen der Strömungslehre die wesentlichen in der Strömungslehre verwendeten Erhaltungssätze für Masse, Energie und Impuls für den Fall der inkompressiblen Strömung sowie die mit Hilfe der Ähnlichkeitstheorie abgeleiteten Reibungsgesetze und sind in der Lage, diese an praktischen Beispielen rechnerisch anzuwenden.					
Lehrinhalte: Eigenschaften fluider Stoffe, hydrostatischer Druck, Druckkräfte, Auftrieb, Aerostatik und Atmosphärenmodelle, Grundgleichungen der inkompressiblen Strömung: Kontinuitätsgleichung, Bernoulligleichung, Impulserhaltungssatz bei Fluiden, Ähnlichkeitstheorie und dimensionslose Kennzahlen, reibungsbehaftete Strömung, Pumpen- und Anlagenkennlinie. <b>Labor Strömungstechnik:</b> Ausströmversuch an einem Hochbehälter, Volumenstrom-Messungen an einem Luftkanal, Versuche zur Strömungsreibung in Rohren und Rohrleitungselementen.					
Lehr- und Lernformen: Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form					
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Strömungstechnik	4	4	48	72	K
Strömungstechnik – Labor	1	1	12	18	L
Summe	5	5	60	90	150
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten: erfolgreiches Absolvieren der Klausur und des Labors					
Literaturempfehlungen: Bohl, W., Elmendorf, W.: Technische Strömungslehre, Vogel-Fachbuchverlag (Kamprath-Reihe), 2014					

Modultitel / Nr: SCE 15 - Thermodynamik II Grundlagen des realen Stoffverhaltens, der Verbrennungstechnik und der Exergie Verwendbarkeit: EGT/EGTiP, BEE, GE, SCE					
Modulverantwortlich: Zindler			Team: Zindler, Kuck		
Online: nein			Wahlpflichtfach nein		
Teilnahmevoraussetzungen: keine, empfehlenswert ist Thermodynamik I					
Ausbildungsziel: Die Studierenden kennen den Begriffe Exergie und Anergie und können Anlagen und Maschinen bezüglich der Exergieströme untersuchen. Sie kennen die Begriffe zur Beschreibung realer Stoffe und können einfache Zustandsänderungen berechnen. Sie kennen die Begriffe der Verbrennungsrechnung und können hierfür einfache Berechnungen durchführen.					
Lehrinhalte: <b>Thermodynamik II:</b> Zustandsgleichungen: reale reine Fluide, ideale Gemische (feuchte Gasmische), Prozessbewertung: Energie-, Exergie- und Anergiebilanz (- Flussbild), Verbrennungsreaktionen von festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen, Mengen- und Energiebilanz, Luftverhältnis, adiabate Verbrennungstemperatur, Abgasverlust und feuerungstechnischer Wirkungsgrad. <b>Thermodynamik II – Labor:</b> Rückkühlwerk, Brennwertbestimmung: adiabates- und isoperiboles Bombenkalorimeter, Latentenergiespeicher, Scrollverdichter, kritischer Punkt, Dampferzeuger					
Lehr- und Lernformen: Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form					
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Thermodynamik II	4	4	48	72	K
Thermodynamik II – Labor	1	1	12	18	L
Summe	5	5	60	90	150
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten: erfolgreiches Absolvieren der Klausur und des Labors					
Literaturempfehlungen: Cerbe, G., Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik, Hanser Verlag, 18. Aufl., München, 2018					

<p>Modultitel / Nr: SCE 16 - Elektrotechnik II</p> <p>Elektrotechnische Anwendungen und messtechnische Konzeptionen in der Versorgungstechnik</p> <p>Verwendbarkeit: EGT/EGTiP, WING/E, GE, SCE</p>					
Modulverantwortlich: Büchel			Team: Büchel, Boggasch		
Online: nein			Wahlpflichtfach nein		
Teilnahmevoraussetzungen: keine					
<p>Ausbildungsziel:</p> <p>Die Studierenden besitzen wesentliche Kenntnisse über die Funktionsweisen und Einsatzgebiete von elektronischen Bauteilen und Schaltungen, sowie von elektrischen Geräten und Maschinen. Mittels elektrischer Messgeräte sind die Studierenden in der Lage, Strom, Spannung, Leistung, Arbeit und Widerstand an versorgungstechnischen Geräten und Anlagen zu messen und zu beurteilen. Sie können elektrische Geräte und Motoren für versorgungstechnische Anlagen richtig auswählen und fachgerecht anschließen.</p>					
<p>Lehrinhalte:</p> <p>Bauelemente und Grundschaltungen der Elektronik: lineare und nichtlineare Widerstände / Kondensatoren, Spulen und Induktivitäten in elektronischen Schaltungen / Halbleiterdioden / Transistoren / Thyristoren / Operationsverstärker / Schaltungsbeispiele aus der Versorgungstechnik</p> <p>Elektrische Messtechnik: allgemeine Grundlagen / relevante Messgeräte und -verfahren in der Versorgungstechnik</p> <p>Elektrische Antriebe, Umformer und Maschinen: Elektromagnete / Transformatoren / Gleichstrommaschinen / Drehfeldmaschinen / Einphasen-Wechselstrommotoren / Bauformen, Schutz und Betriebsarten elektrischer Maschinen</p>					
<p>Lehr- und Lernformen:</p> <p>Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form</p>					
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Elektrotechnik II	4	4	48	72	K
Elektrotechnik II – Labor	1	1	12	18	L
Summe	5	5	60	90	150
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>erfolgreiches Absolvieren der Klausur und des Labors</p>					
<p>Literaturempfehlungen:</p> <p>Böker, A., Paerschke, H., Boggasch, E., Elektrotechnik für Gebäudetechnik und Maschinenbau, Springer Verlag, 2017, ISBN: 9783658141882</p>					

Modultitel / Nr: SCE 17 - Bauteile thermischer Anlagen Wärmeübertragung, Apparate- und Rohrleitungsbau Verwendbarkeit: EGT/EGTiP, GE, SCE					
Modulverantwortlich: Schnieder			Team: Schnieder, Kuck, Zindler		
Online: nein			Wahlpflichtfach: nein		
Teilnahmevoraussetzungen: keine, empfehlenswert sind: Werkstoffe, Statik, Festigkeitslehre, Thermodynamik I					
Ausbildungsziel: Die Studierenden lernen grundlegende Anlagenbauteile kennen und werden befähigt, ausgewählte Anlagenteile zu dimensionieren.					
Lehrinhalte: <b>Rohrleitungs- und Apparatebau:</b> Werkstoffe und Wandstärken von Rohren und Druckbehältern, Rohrverlegung, Rohrverbindungen, Dehnungsausgleich, Dichtungen für Rohrleitungen und Apparate, Rohrarmaturen und Regelorgane, ggf. Berechnung und konstruktive Ausführungen von Wärmeübertragern, Korrosion und Korrosionsschutz  <b>Wärmeübertragung:</b> Grundgleichungen zur Berechnung von Impuls-, Wärme- und Stofftransport und Analogien zwischen diesen Transportformen, Modellgesetze, Stoffübergangstheorien, Wärmeleitung und Diffusion, Konvektiver Wärme- und Stoffübergang bei einphasigen Strömungen und bei Strömungen mit Phasenumwandlungen, Wärme- und Stoffübertragung in erzwungenen und freien Strömungen bei Laminarität und Turbulenz  <b>Labor Rohrleitungen und Wärmeübertragung:</b> Betriebsverhalten von Rohrleitungen bezüglich Verformung und Spannung, Betriebsverhalten von Wärmeübertragern.					
Lehr- und Lernformen: Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form, Labor					
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Rohrleitungs- und Apparatebau	2	2	24	36	K
Wärmeübertragung	2	2	24	36	
Labor Rohrleitungen und Wärmeübertragung	1	1	12	18	L
Summe	5	5	60	90	150
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten: erfolgreiches Absolvieren der Klausur (Gewichtung: 50% Rohrleitungs- und Apparatebau, 50% Wärmeübertragung) und des Labors					
Literaturempfehlungen: Skript, Folien					

Modultitel / Nr: SCE 18 – Quartier- und Stadtplanung					
Verwendbarkeit: SCE					
Modulverantwortlich: Kühl			Team: Kühl, LB NN		
Online: optional			Wahlpflichtfach: nein		
Teilnahmevoraussetzungen: keine					
<b>Ausbildungsziel:</b> Die Studierenden sollen die grundlegenden praxisbezogenen Methoden, Instrumente und Verfahren stadtplanerischer Konzepte und deren inhaltliche und prozessorientierte Zusammenhänge verstehen und bewerten können. Den Studierenden sollen Inhalte der Analyse und Bewertung städtebaulicher Anforderungen beim Entwerfen und Planen von umweltverträglichen Gebäuden vermittelt werden. Eine Analyse der geschichtlichen Entwicklung eines Grundstücks bzw. Planungsgebietes sowie eine Analyse und Bewertung der Altlasten- und Schadstoffsituation sowie der Möglichkeiten der Altlastenerkundung und -sanierung sollen durchgeführt werden können. Die Studierenden sollen planerische Entwicklungsprozesse, deren Rahmenbedingungen und die zugrundeliegenden Entscheidungsstrukturen bei der Abwägung zwischen öffentlichen und privaten Belangen beurteilen können. Die unterschiedlichen räumlichen Ebenen und Verfahrensabläufe für formelle und informelle Planungsinstrumente sollen bestimmt und deren Wirksamkeit als Steuerungselement kommunaler Planung für eine zukunftsfähige und nachhaltige Stadtentwicklung bewertet werden können. Die Studierenden sollen die Bedeutung des Bau- und Planungsrechts für die erfolgreiche Umsetzung von Projekten in der Planungspraxis verstehen können. Die Grundlagen des Allgemeinen Städtebaurechts (Baugesetzbuch, Baunutzungsverordnung) mit den zur Verfügung stehenden Instrumentarien sollen vermittelt werden. Die Studierenden sollen Regelungen zur Zulässigkeit von Vorhaben und das zweistufige Planungssystem von Flächennutzungs- und Bebauungsplan einschließlich Planverfahren und Umweltprüfung kennen und anwenden können.					
<b>Lehrinhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Städtebauliche Standortanalyse                         <ul style="list-style-type: none"> <li>o Gebäudetypologie und Anforderungen an einen geeigneten Standort</li> <li>o Recherchemethoden für den geschichtlichen Hintergrund eines Standortes z.B.: Grundbuch, Kataster, B-Plan</li> </ul> </li> <li>- Grundlagen der Stadtplanung mit praxisbezogenen Methoden, Instrumenten und Verfahren</li> <li>- formelle Planungsinstrumente (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan, Städtebauförderung und Entwicklungsmaßnahmen) sowie</li> <li>- informelle Planungsinstrumente (Bereichsentwicklungsplanung, städtebauliche Konzepte)</li> <li>- Definitionen von Art und Maß der Nutzungen mit ihrer Wirksamkeit als Steuerungsprozesse kommunaler Planung</li> <li>- Sozialpolitisch begründete Versorgungsangebote mit ihrer haushaltsrechtlichen Wirkung auf kommunale Investitionsplanung und die damit verbundenen Planungsimpulse</li> <li>- nachhaltige Handlungsstrategien für zukunftsfähige Stadtentwicklung</li> <li>- Grundsätze der Gesetzgebung, der öffentlichen Verwaltung und der Gerichtsbarkeit</li> <li>- Grundlagen des Allgemeinen Städtebaurechts: Baugesetzbuch, Baunutzungsverordnung und zugehörige Rechtsnormen mit ihren Vorschriften zur Art und zum Maß der baulichen Nutzung sowie zur Bauweise</li> <li>- Bauleitplanung (FNP und B-Plan), Sicherung der Bauleitplanung, Einblicke in naturschutzrechtliche Aspekte der Bauleitplanung, in das Bundesnaturschutzgesetz sowie in das Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz, Zulässigkeit von Vorhaben, Bodenordnung, Enteignung, Erschließung, Überblick Besonderes Städtebaurecht</li> </ul>					
<b>Lehr- und Lernformen:</b> Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form.					
<b>Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:</b>					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Quartier- und Stadtplanung	4	5	48	102	P
Summe	4	5	48	102	150
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> erfolgreiches Absolvieren des Projekts					
<b>Literaturempfehlungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript, weitere Empfehlungen werden im Rahmen der Veranstaltung gegeben</li> </ul>					

Modultitel / Nr.: SCE 19 - Gastechnik Eigenschaften von Brenngasen, Gasgeräte und Gasinstallationen in Haushalt und Gewerbe Verwendbarkeit: EGT/EGTiP, WING/E, SCE					
Modulverantwortlich: Lendt			Team: Lendt, Kuck		
Online: nein			Wahlpflichtfach nein		
Teilnahmevoraussetzungen: keine, empfehlenswert sind Kenntnisse in der Chemie, Thermodynamik und Strömungstechnik					
Ausbildungsziel: Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die wesentlichen physikalischen Eigenschaften der hausversorgenden Energieträger Erdgas/Flüssiggas und deren Anwendung in Haushalt und Gewerbe. Unter Einbeziehung der gesetzlichen Rahmenbedingungen und den darin verankerten Verordnungen und technischen Regelwerke sind die Studierenden in der Lage, die fachgerechte Installation des Gewerkes Erdgasversorgung zu planen und zu beurteilen sowie die in Haushalt und Gewerbe zum Einsatz kommenden Anlagen und Geräte auszulegen und den einschlägigen Vorschriften entsprechend aufzustellen und zu betreiben.					
Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewinnung und Aufbereitung der Brenngase: Erdgas, LNG, Biogase, Synthesegase aus fossilen und regenerativen Quellen. Flüssiggas, Wasserstoff, Gas als Brennstoff im Fahrzeugbetrieb;</li> <li>• Eigenschaften und Austausch von Brenngasen: Gaszustand, Gaskennwerte, Einteilung der Brenngase, Austausch und Zusatz von Gasen;</li> <li>• Verbrennung von Gasen: Theoretische Verbrennungstemperatur, Verluste und Wirkungsgrade;</li> <li>• Gasgeräte in Haushalt und Gewerbe: Übersicht, Gesetze, Verordnungen und Normen, Funktion und Anwendungsgebiete, Lastberechnung und Auslegung, Jahresgasverbrauch;</li> <li>• Gasanlagen in Gebäuden und auf Grundstücken: Grundlagen, Voraussetzungen für die Ausführung von Gasanlagen, Bau und Betrieb von Leitungsanlagen, Bemessung von Leitungsanlagen, Anschluss und Aufstellung von Gasgeräten.</li> </ul> <b>Labor:</b> Abnahmeversuch an einem gasbefeuerten Durchlaufwasserheizer, Bewertung der Energieeffizienz und des Emissionsverhaltens an einem Gas-Brennwertgerät					
Lehr- und Lernformen: Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form					
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Gastechnik I	4	4	48	72	K
Gastechnik I – Labor	1	1	12	18	L
Summe	5	5	60	90	150
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten: erfolgreiches Absolvieren der Klausur und des Labors					
Literaturempfehlungen: Cerbe, G.; Lendt, B.: Grundlagen der Gastechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2017					

Modultitel / Nr: SCE 20 – Heizungstechnik Aufbau und Auslegung von Wärmeversorgungssystemen Verwendbarkeit: EGT/EGTiP, WING/E, SCE					
Modulverantwortlich: Kühl			Team: Kühl, Schnieder		
Online: optional			Wahlpflichtfach: nein		
Teilnahmevoraussetzungen: keine					
Ausbildungsziel: Die Studierenden sollen die Zusammenhänge von Wärmebedarf bzw. -verbrauch von Gebäuden und dessen Deckung über typisch aufgebaute Wärmeversorgungssysteme kennen. Die Wärmebilanz von Gebäuden soll mit den entsprechenden normgerechten Lastermittlungen zur Heizung und Trinkwarmwasserbereitung durchgeführt werden können. Die Funktionalität sowie die Einsatzgrundsätze typischer klassischer und regenerative Energien nutzender Wärmeerzeugungssysteme sind bekannt. Typischen Anwendungsfällen aus dem Bereich der Wärmeversorgung von Gebäuden (Wohn- und Nichtwohngebäuden) können angemessene Lösungen zu Wärmeerzeugung, -verteilung und -übergabe zugeordnet werden. Auslegungsberechnungen der wesentlichen Komponenten können durchgeführt werden.					
Lehrinhalte: Überblick über die Heizungstechnik und die dazugehörigen Komponenten anhand der Darstellung typischer Lastfälle und der Funktionalität und der Auslegungsgrundsätze der wesentlichen Komponenten u.a. an praktischen Beispielen. Darstellung des Wärmetransports in Gebäuden (Transmission – Ventilation), der Heizlastberechnung nach DIN EN 12831, des Jahresheizwärme- und Jahresheizenergiebedarfs nach Energiebilanzverfahren (Verluste – Gewinne). Vermittlung von Grundkenntnissen zur Hydraulik und Rohrnetzberechnung (Pumpen, Rohrleitungen, Armaturen). Auswahl und Bemessung der wichtigsten wärmetechnischen und hydraulischen Anlagenteile einer Zentralheizung.  Dimensionierung und Auslegung von Warmwasserheizungen: Wärmeerzeuger, Heizraum, Abgasanlage, Rohrsystem, Heizflächen, Einrichtungen zur Druckhaltung und zur Aufnahme der Volumenausdehnung, Sicherheits-, Mess-, Überwachungs- und Regeleinrichtungen nach DIN EN 12828. Wechselwirkungen der Anlagenteile, Heizungsoptimierung.  <b>Labor:</b> Kennlinienaufnahme von Pumpen, Hydraulischer Abgleich, Nutzungsgradmessung eines Kessels, Leistungszahlbestimmung einer Wärmepumpe					
Lehr- und Lernformen: Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form. Durchführung und Auswertung von Laborversuchen zu Vorlesungsinhalten unter Anleitung.					
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Heizungstechnik - Wärmeversorgung	4	4	48	72	K
Heizungstechnik - Labor	1	1	12	18	L
Summe	5	5	60	90	150
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten: erfolgreiches Absolvieren des Labors und der Prüfung und des Labors					
Literaturempfehlungen: Recknagel, H., Sprenger, E.: Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik, DIV Deutscher Industrieverlag, 78. Aufl., Albers, K.J. (Herausg.), 2017/18; Vorlesungsunterlagen					

<p>Modultitel / Nr.: SCE 21 - Sanitärtechnik</p> <p>Auslegung von Sanitärinstallationen in der Gebäudetechnik unter Berücksichtigung von Hygiene, Nutzeranforderungen, Werkstoffen und Umweltaspekten</p> <p>Verwendbarkeit: EGT/EGTiP, SCE</p>					
Modulverantwortlich: Grube			Team: Grube, Wagner		
Online: nein			Wahlpflichtfach nein		
Teilnahmevoraussetzungen: keine					
<p>Ausbildungsziel:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, eine Trinkwasserinstallation für ein Gebäude sowie die Gebäudeentwässerung auf der Grundlage der allgemein anerkannten Regeln der Technik zu planen, zu dimensionieren und auszuführen.</p>					
<p>Lehrinhalte:</p> <p>Grundlagen der Trinkwasserinstallation und der Gebäudeentwässerung, Gesetze, Normen, Rohrsysteme, Armaturen, Einrichtungen, Planung und Dimensionierung; Untersuchungen von Komponenten der Trinkwasserinstallation und Gebäudeentwässerung, Einsatz von computergestützten Planungs- und Dimensionierungsinstrumenten.</p>					
<p>Lehr- und Lernformen:</p> <p>Vorlesung, Laborpraktikum</p>					
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Sanitärtechnik	4	4	48	72	K
Sanitärtechnik - Labor	1	1	12	18	L
Summe	5	5	60	90	150
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>erfolgreiches Absolvieren der Klausur und des Labors</p>					
<p>Literaturempfehlungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laasch, Th., Laasch, E., Haustechnik – Grundlagen, Planung, Ausführung, Springer Vieweg Verlag 2013, ISBN 978-3-8348-1260-5</li> <li>• Feurich, H., Kühl, Sanitärtechnik, Krammer Verlag, 2011, ISBN 3883820873</li> </ul>					

<p>Modultitel / Nr: SCE 22 - Steuerungs- und elektrische Gebäudetechnik</p> <p>Steuerungstechnik für versorgungstechnische Anlagen und elektrische Gebäudeinstallation- und automation als Grundlage für Smart Buildings</p> <p>Verwendbarkeit: EGT/EGTiP, SCE</p>																																						
Modulverantwortlich: Boggasch			Team: Boggasch, Büchel																																			
Online: nein			Wahlpflichtfach nein																																			
<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine,</p> <p>Empfehlenswert sind fundierte Kenntnisse zu Vorlesung/Labor Elektrotechnik I &amp; II.</p>																																						
<p>Ausbildungsziel:</p> <p><b>Elektrische Gebäudetechnik:</b> Studierende kennen gebräuchliche Komponenten der elektrischen Installationstechnik und deren Funktion, sowie gebräuchliche Schaltungen zur Verteilung von elektr. Energie in Gebäuden.</p> <p><b>Steuerungstechnik:</b> Studierende erwerben grundlegende Kenntnisse über Schalt-, Melde- und Stellgeräte für versorgungstechnische Anlagen und deren Verschaltung und Zusammenwirken in analogen Steuerschaltungen.</p>																																						
<p>Lehrinhalte:</p> <p><b>Elektrische Gebäudetechnik:</b> Drehstromsystem; Verteilung elektrischer Energie im Gebäude (Hausanschluss, Zähler, Stromkreise); Leitungsdimensionierung und Leitungsverlegung; Installationsarten; Beleuchtungsanlagen und deren Installationsschaltungen; Spezielle Schaltungen für Leuchtstofflampen; Sicherheitsvorschriften; Einführung in die Installations- und Bustechnologie (KNX).</p> <p><b>Steuerungstechnik:</b> Schalt-, Melde- und Stellgeräte für versorgungstechnische Anlagen; Erstellung von Schaltungsunterlagen; allgemeine steuerungstechnische Grundsaltungen; Steuerschaltungen für Antriebsmotoren in versorgungstechnischen Anlagen; typische analoge Schaltungsbeispiele aus den Bereichen der Raumluft-, Heizungs-, Wasser- und Kältetechnik; technisches Energiemanagement zur Vermeidung von Leistungsspitzen mit Schaltungsbeispiel zur Einführung in die digitale Steuerungstechnik.</p>																																						
<p>Lehr- und Lernformen:</p> <p>Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form</p>																																						
<p>Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung und Art</th> <th>SWS</th> <th>LP</th> <th>Kontaktzeit (Std.)</th> <th>Selbstlernzeit (Std.)</th> <th>Prüfung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Steuerungstechnik</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>24</td> <td>36</td> <td rowspan="4">K + L</td> </tr> <tr> <td>Steuerungstechnik-Labor</td> <td>1</td> <td>0,5</td> <td>6</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Elektrische Gebäudetechnik</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>24</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>Elektrische Gebäudetechnik-Labor</td> <td>1</td> <td>0,5</td> <td>6</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>60</td> <td>90</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table>						Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung	Steuerungstechnik	2	2	24	36	K + L	Steuerungstechnik-Labor	1	0,5	6	9	Elektrische Gebäudetechnik	2	2	24	36	Elektrische Gebäudetechnik-Labor	1	0,5	6	9	Summe	6	5	60	90	150
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung																																	
Steuerungstechnik	2	2	24	36	K + L																																	
Steuerungstechnik-Labor	1	0,5	6	9																																		
Elektrische Gebäudetechnik	2	2	24	36																																		
Elektrische Gebäudetechnik-Labor	1	0,5	6	9																																		
Summe	6	5	60	90	150																																	
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>erfolgreiches Absolvieren der Klausur (Gewichtung: 50% Steuerungstechnik, 50% Elektrische Gebäudetechnik) und der Labore</p>																																						

Modultitel / Nr: SCE 23 – Lüftung/Klima																													
Verwendbarkeit: SCE																													
Modulverantwortlich: Kühl			Team: Kühl, Schnieder																										
Online: optional			Wahlpflichtfach nein																										
Teilnahmevoraussetzungen: keine																													
<p><b>Ausbildungsziel:</b></p> <p>Die Studierenden beherrschen die Anforderungen an die Lüftung und Klimatisierung von Gebäuden unterschiedlicher Nutzung. Die Anforderungen an die Thermische Behaglichkeit in Gebäuden und Räumen sind bekannt und können verschiedenen Nutzungen zugeordnet werden. Die Auswahl und richtige Zuordnung von anlagentechnischen Lösungen für die Lüftung und Klimatisierung von Gebäuden und Räumen wird beherrscht. Die Studierenden kennen die verschiedenen möglichen Behandlungsarten von Luft im Rahmen der Aufbereitung der Zuluft und der Fortluft und können entsprechende Geräte und Anlagen unter Beachtung des Energiebedarfs sowie der Erfüllung der Komfortanforderungen auslegen. Lüftungs- und klimatechnischen Anlagen können regelungstechnische Funktionen zugeordnet werden. Regelungsstrategien können bewertet werden. Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Luftströmung im Kanal und im Raum.</p>																													
<p><b>Lehrinhalte:</b></p> <p>Thermische Behaglichkeit in Räumen, Auslegung von Lüftungs- bzw. RLT-Anlagen insbesondere für Wohn- und Nichtwohngebäude, Thermodynamische Grundlagen der feuchten Luft, h,x-Diagramm, Zustandsänderungen der feuchten Luft in den Komponenten von RLT-Anlagen, Einführung in die Temperatur- und Feuchteregelung von RLT-Anlagen, Kühllastberechnung, Auslegung der Geräte von RLT-Anlagen, Auslegung des Kanalnetzes, Luftströmung im Raum.</p> <p><b>Laborpraktika:</b></p> <p>Zustandsänderungen in einer Klimaanlage, Luftströmungsuntersuchungen im Raum, Abgleich und Messungen an Kanalnetzen.</p>																													
<p><b>Lehr- und Lernformen:</b></p> <p>Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form.</p>																													
<p><b>Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung und Art</th> <th>SWS</th> <th>LP</th> <th>Kontaktzeit (Std.)</th> <th>Selbstlernzeit (Std.)</th> <th>Prüfung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lüftung / Klima</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>48</td> <td>72</td> <td>K</td> </tr> <tr> <td>Lüftung / Klima - Labor</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>12</td> <td>18</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>60</td> <td>90</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table>						Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung	Lüftung / Klima	4	4	48	72	K	Lüftung / Klima - Labor	1	1	12	18	L	Summe	4	5	60	90	150
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung																								
Lüftung / Klima	4	4	48	72	K																								
Lüftung / Klima - Labor	1	1	12	18	L																								
Summe	4	5	60	90	150																								
<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>erfolgreiches Absolvieren der Klausur und des Labors</p>																													
<p><b>Literaturempfehlungen:</b></p> <p>Skript, werden in der Vorlesung bekannt gegeben</p>																													

Modultitel / Nr: SCE 24 – (Grundlagen der) Verkehrsplanung					
Verwendbarkeit: SCE					
Modulverantwortlich: Büchel			Team: Büchel, LB NN		
Online: optional			Wahlpflichtfach nein		
Teilnahmevoraussetzungen: keine					
<p>Ausbildungsziel:</p> <p>Die/der Studierende verfügt über fundierte Grundkenntnisse der Planung und Bemessung von Verkehrsanlagen (Straßen, Rad- und Fußwege sowie Schienensysteme). Studierende können Definitionen und Begriffe der Verkehrsplanung korrekt anwenden, Grundbegriffe der Verkehrsmodellierung wiedergeben sowie Grundlagen der Verkehrstechnik und des Verkehrswegebbaus erklären.</p>					
<p>Lehrinhalte:</p> <p>Die Lehrveranstaltung gibt einen Überblick in das Grundlagenwissen für städtische und regionale Verkehrsplanung (Anbindung städtischer Infrastrukturen untereinander), einschließlich des Teilgebiets Straßenverkehrstechnik.</p> <p>Folgende Themenfelder werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben urbaner Verkehrsplanung</li> <li>• Smart Mobility Konzepte</li> <li>• Kenngrößen der Mobilität, Verkehrsprognose</li> <li>• Gestaltung und Entwurf von Verkehrsanlagen</li> <li>• Grundlagen der Verkehrstechnik, besonders Straßenverkehrstechnik</li> <li>• Verkehrskonzepte und Planungsverfahren</li> </ul>					
<p>Lehr- und Lernformen:</p> <p>Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form.</p>					
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Verkehrsplanung	4	5	48	102	K
Summe	4	5	48	102	150
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>erfolgreiches Absolvieren der Klausur</p>					
<p>Literaturempfehlungen:</p> <p>Skript</p> <p>RAST Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen, RIM Richtlinien für integrierte Netzgestaltung, RAL Richtlinie für die Anlage von Landstraßen, RAA Richtlinie für die Anlage von Autobahnen</p>					

Modultitel / Nr: SCE 25 – Projektmanagement																							
Verwendbarkeit: EGT/EGTIP, BEE, WING/U, WING/E, SCE, GE																							
Modulverantwortlich: Sander			Team: Sander, Zindler, Grube																				
Online: optional			Wahlpflichtfach nein																				
Teilnahmevoraussetzungen: keine																							
<p><b>Ausbildungsziel:</b></p> <p>Die Studierenden sollen fachübergreifendes Methodenwissen im Bereich Projektmanagement erwerben. Am Ende der Veranstaltung besitzen die Studierenden grundlegendes Wissen über Bedeutung und Zielsetzung des Projektmanagements und kennen die wichtigsten, in der Praxis verwendeten Planungs- und Steuerungstechniken in der Projektsteuerung. Die Studierenden sind damit in der Lage, ein Projekt im Hinblick auf Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Organisationskompetenz und Sozialkompetenz zu erfassen.</p>																							
<p><b>Lehrinhalte:</b></p> <p>Die Studierenden lernen beim Durcharbeiten der Materialien die unterschiedlichen Phasen eines Projektes (Entwicklung, Planung, unterschiedlichen Phasen eines Projektes (Entwicklung, Planung, Durchführung, Abschluss) sowie den Einsatz der Projektmanagement Instrumente theoretisch kennen (Projekte und Tagesgeschäft, interne und externe Projekte, Formen der Projektorganisation, Projektphasen. Methoden und Instrumente zur Steuerung und Abwicklung komplexer Projekte, Fähigkeit zur Entscheidung, welche Aufgaben in welcher Projektphase anfallen und welche Instrumente dabei unterstützen können, Ressource Mensch, (Miss-)Erfolgsfaktoren, Projektrisiken und Strategien zur Früherkennung und Vermeidung, Training von Selbstständigkeit, Selbstorganisation, Teamarbeit, Zeitmanagement, Medienkompetenz, Konfliktfähigkeit).</p> <p>Sie erhalten die Möglichkeit ein eigenes Projekt zu organisieren, planen, durchzuführen und termingerecht abzuschließen.</p>																							
<p><b>Lehr- und Lernformen:</b></p> <p>Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form. Studierende organisieren Materialien sowie die Zusammenarbeit im Projekt eigenverantwortlich. Je nach Situation und Gruppenkonstellation können Präsenztermine mit Einzelpersonen oder Gruppen vereinbart werden.</p>																							
<p><b>Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung und Art</th> <th>SWS</th> <th>LP</th> <th>Kontaktzeit (Std.)</th> <th>Selbstlernzeit (Std.)</th> <th>Prüfung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Projektmanagement</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>36</td> <td>114</td> <td>P</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>36</td> <td>114</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table>						Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung	Projektmanagement	3	5	36	114	P	Summe	3	5	36	114	150
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung																		
Projektmanagement	3	5	36	114	P																		
Summe	3	5	36	114	150																		
<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>erfolgreiches Absolvieren des Projekts</p>																							
<p><b>Literaturempfehlungen:</b></p> <p>Skript</p>																							

Modultitel / Nr.: SCE 26 - Energiewirtschaft Von der fossilen zur regenerativen Energiewirtschaft Verwendbarkeit: WING/E, WING/U, SCE					
Modulverantwortlich: Kuck			Team: Kuck, Zindler		
Online: nein			Wahlpflichtfach nein		
Teilnahmevoraussetzungen: keine					
Ausbildungsziel: Nach der Bearbeitung dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Aufgaben von der verschiedenen Player auf den Energiemärkten (z.B. Netzbetreiber, IPP, Stromhändler) zu erklären, energiewirtschaftliche Kennzahlen zu berechnen, die Förderung der fossilen Energieträger sowie die Transportwege für elektrische Energie und Erdgas zu beschreiben, die Bedeutung der Speicherung einzuschätzen, die Produkte innerhalb des Energiehandels zu beschreiben, die Aufgaben und Funktionsweise einer Energiebörse zu erläutern, einen Ausblick auf die zukünftige Entwicklung der Energiewirtschaft zu geben.					
Lehrinhalte: Der Energiebegriff, Energieformen, Zusammenhang von Energieverbrauch, Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum, historische Entwicklung von Erdöl-, Strom und Erdgaswirtschaft. Energiestatistik, Energiebilanzen, Primär-, Sekundär-, End- und Nutzenergie, Energietransport und –verteilung. Reserven und Ressourcen der nicht-erneuerbaren Energieträger, Umweltwirkungen von Energieträgern, externe Kosten, Problematik des anthropogenen Anstiegs der CO <sub>2</sub> -Konzentration in der Atmosphäre, Klimawandel, internationale Abkommen. Potenziale erneuerbarer Energiequellen. Energiehandel, Preisbildung an Energiemärkten. Energiewende: Ausblick und aktuelle Ansätze.					
Lehr- und Lernformen: Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form					
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Energiewirtschaft	4	5	48	102	K
Summe	4	5	48	102	150
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten: erfolgreiches Absolvieren der Klausur					
Literaturempfehlungen: Werden jeweils aktuell in der Vorlesung gegeben.					

<p>Modultitel / Nr: SCE 27 - Regenerative Energietechnik                  Seminar zu aktuellen Thematiken aus dem Bereich der regenerativen Energietechnik                  Verwendbarkeit: EGT/EGTiP, WING/E, GE, SCE</p>					
Modulverantwortlich: Boggasch			Team: Boggasch, Büchel		
Online: nein			Wahlpflichtfach nein		
<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine,                  Empfehlenswert sind solide Kenntnisse zu Vorlesungsinhalten und Laborversuchen aus Elektrotechnik I &amp; II und Elektrische Energieversorgung.</p>					
<p>Ausbildungsziel:                  Die Studierenden kennen die Grundlagen der Nutzung verschiedener regenerativer Energiequellen und deren Möglichkeiten als Verbund in einem Smart Home oder Smart Grid zusammen zu wirken. Sie sind in der Lage, energietechnische Anlagen und Prozessabläufe, auf Basis regenerativer Energieträger als individuelle wie auch netzgekoppelte Systeme zu beurteilen und eigenständig fundierte Vorschläge zu deren optimierten Betrieb zu unterbreiten.</p>					
<p>Lehrinhalte:                  Aktuelle Thematiken aus dem Bereich der regenerativen Energiequellen sowie aus Verbänden hybrider regenerativer Energieverbundsysteme, Energiemanagement gekoppelter regenerativer Energiesysteme für unterschiedliche Lastprofile, Energiespeicherarten und ihre Bewertungsgrößen, Kopplung verschiedener Energiesektoren.</p>					
<p>Lehr- und Lernformen:                  Seminar mit Einführungsvorlesung, Referaten, Hausarbeiten</p>					
<p>Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:</p>					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Referat Regenerative Energietechnik	2	2,5	24	51	R
Hausarbeit Reg. Energietechnik	2	2,5	24	51	H
Summe	4	5	48	102	150
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:                  erfolgreiches Absolvieren des Referats und Hausarbeit (Gewichtung der Modulnote: 50% Referat, 50% Hausarbeit)</p>					
<p>Literaturempfehlungen:                  aktuelle Veröffentlichungen</p>					

Modultitel / Nr: SCE 28 – Umweltmanagement					
Verwendbarkeit: BEE, WING/U, SCE					
Modulverantwortlich: Sander			Team: Sander, Zindler, Grube		
Online: optional			Wahlpflichtfach nein		
Teilnahmevoraussetzungen: keine					
<p>Ausbildungsziel:</p> <p>Den Studierenden wird grundlegendes Wissen und Verständnis für den Stand, die Entwicklungen und die Anforderungen im betrieblichen Umweltschutz vermittelt. Sie erkennen, welchen Einflüssen und Anforderungen ein Unternehmen im Umweltschutz ausgesetzt ist und wie es diesen Anforderungen im Sinne eines zukunftssichernden Umweltmanagements gerecht werden kann.</p>					
<p>Lehrinhalte:</p> <p>Mit Hilfe praktischer Fragen zur Umsetzung theoretischer Grundlagen in den Betriebsalltag werden die Studierenden mit dem Lernstoff vertraut gemacht. Die Auseinandersetzung mit einzelnen Fragestellungen im Rahmen von Gruppenarbeit und Fallstudien dient der Förderung der Anwendung des erlernten Wissens und der Übertragung auf die Betriebspraxis.</p> <p>Darüber hinaus lernen die Studierenden Teamarbeit als wesentlichen und notwendigen Problemlösungs- und Kreativitätsfaktor im Umweltschutz kennen. Weiterhin werden ihnen Informations- und Datenquellen sowie im Internet verfügbare Hilfsmittel für den betriebl. Umweltschutz bekannt gemacht und deren Anwendung vermittelt.</p>					
<p>Lehr- und Lernformen:</p> <p>Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form. Studierende organisieren Materialien sowie die Zusammenarbeit im Projekt eigenverantwortlich. Je nach Situation und Gruppenkonstellation können Präsenztermine mit Einzelpersonen oder Gruppen vereinbart werden.</p>					
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Umweltmanagement	3	5	36	114	P
Summe	3	5	36	114	150
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>erfolgreiches Absolvieren des Projekts</p>					
<p>Literaturempfehlungen:</p> <p>Skript</p>					

Modultitel / Nr.: SCE 29 – WPF I: Abwasserbehandlung (Option 1)					
Verwendbarkeit: BEE, GE, SCE					
Modulverantwortlich: Wagner			Team: Wagner, Grube		
Online: nein			Wahlpflichtfach ja		
Teilnahmevoraussetzungen: keine					
<p>Ausbildungsziel:</p> <p>Die Studierenden sollen in der Lage sein alle Verfahrensschritte der kommunalen Abwasserbehandlung zu verstehen und ggf. zu planen.</p> <p>Diese Veranstaltung ist Teil des internationalen Angebots und findet bei Bedarf in englischer Sprache statt.</p>					
<p>Lehrinhalte:</p> <p>Kommunales Abwasser: Herkunft und Menge, Zusammensetzung; Auslegung von mechanischen (Rechen, Sandfang, Vorklärung) und biologischen (Tropfkörper- und Belebung), Reinigungsverfahren unter Berücksichtigung von Stickstoff- und Phosphorverbindungen sowie von Nachklärbecken; Klärschlammaufbereitung</p> <p>Biologische Grundlagen und Zusammenhänge sowie die technischen Zusammenhänge der biologischen Abwasserreinigung. Heterotropher Abbau, Nahrungsketten, Nitrifikation, Denitrifikation, biologischen P-Eliminierung, Schlammfäulung, Schönungsteiche, praktische Übungen, Mikroskopie.</p>					
<p>Lehr- und Lernformen:</p> <p>Vorlesung, Laborpraktikum</p>					
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Abwasserbehandlung	4	4	48	72	K
Abwasserbehandlung - Labor	1	1	12	18	L
Summe	5	5	60	90	150
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>erfolgreiches Absolvieren der Klausur und des Labors</p>					
<p>Literaturempfehlungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tschobanoglous et al.: Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery: Treatment and Reuse (Civil Engineering)., Metcalf and Eddy Inc., ISBN 978-0073401188</li> <li>• Gujer, W.: Siedlungswasserwirtschaft. Springer, ISBN 978-3-540-34329-5</li> <li>• Mudrack, Kunst: Biologie der Abwasserreinigung. Spektrum Akademischer Verlag, ISBN 978-3827414274</li> </ul>					

Modultitel / Nr: SCE 29 – WPF I: Abfalltechnik (Option 2)																													
Verwendbarkeit: BEE, WING/U, GE, SCE																													
Modulverantwortlich: Ahrens			Team: Ahrens, LB Drescher-Hartung, LB Fruth																										
Online: optional			Wahlpflichtfach: ja																										
<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p> <p>Empfehlung: Erfolgreiche Teilnahme an mathematischen und naturwissenschaftlichen Grundlagenfächern sowie an den Fächern Wärme- und Stoffübertragung, Anlagenplanung I, Bioreaktoren und Vertiefungslabor Umwelttechnik</p> <p>Diese Veranstaltung ist Teil des internationalen Angebots und findet bei Bedarf als Projekt in englischer Sprache statt.</p>																													
<p>Ausbildungsziel:</p> <p>Der/Die Studierende ist in der Lage, unter Einbeziehung von gesetzlichen Rahmenbedingungen und den darin verankerten Verordnungen und technischen Regelwerken, Abfall- und Abgasbehandlungsverfahren zu beurteilen, zu planen, zu betreiben und zu optimieren. Die Teilnehmer sollen grundlegendes Wissen in den Bereichen der Kreislaufwirtschaft (Abfallarten, Erfassung von Abfällen, Vermeidung und Verwertung von Abfällen) und der Abfallbeseitigung (thermische und biologische Verfahren) erwerben und dieses anwenden können.</p>																													
<p>Lehrinhalte:</p> <p>Abfallwirtschaft, Sammelverfahren für Abfälle, Abfallarten und -zusammensetzung (Gewerbeabfälle, industrielle Abfälle, Siedlungsabfälle, Verpackungsabfälle), integrierte Entsorgungskonzepte, Emissionshandel, Abfallkataster, Thermische Abfallbehandlung (Verbrennung und Pyrolyse von Abfällen, Brennwerte, Heizwerte verschiedener Abfallarten), Deponierung und Kompostierung von Abfällen, stoffliche Verwertung von Abfällen, Behandlung von Sondermüll und Klärschlämmen, Mechanisch-Biologische Abfallbehandlung, Nachhaltige Entwicklung in der Abfallwirtschaft, Konzepte zur Abfallvermeidung und Vorbereitung zur Wiederverwendung, Exkursion zu einem Abfallbehandlungszentrum.</p>																													
<p>Lehr- und Lernformen:</p> <p>Vorlesung in seminaristischer Form, Anfertigung von Hausarbeiten</p>																													
<p>Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung und Art</th> <th>SWS</th> <th>LP</th> <th>Kontaktzeit (Std.)</th> <th>Selbstlernzeit (Std.)</th> <th>Prüfung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Abfalltechnik</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>36</td> <td>54</td> <td>K</td> </tr> <tr> <td>Hausarbeit Abfalltechnik</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>12</td> <td>48</td> <td>H</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>48</td> <td>102</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table>						Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung	Abfalltechnik	3	3	36	54	K	Hausarbeit Abfalltechnik	1	2	12	48	H	Summe	4	5	48	102	150
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung																								
Abfalltechnik	3	3	36	54	K																								
Hausarbeit Abfalltechnik	1	2	12	48	H																								
Summe	4	5	48	102	150																								
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>erfolgreiches Absolvieren der Klausur und der Hausarbeit (Gewichtung der Modulnote: 60% Klausur, 40% Hausarbeit)</p>																													
<p>Literaturempfehlungen:</p> <p>Vorlesungsskript mit darin enthaltenen Literaturempfehlungen</p>																													

Modultitel / Nr: SCE 30 – Digitales Planen zwischen Tiny House und Quartier																							
Verwendbarkeit: SCE																							
Modulverantwortlich: Kühl			Team: Kühl, Lendt, Büchel, Grube, Schnieder																				
Online: optional			Wahlpflichtfach nein																				
Teilnahmevoraussetzungen: keine																							
<p><b>Ausbildungsziel:</b></p> <p>Die Studierenden sollen für den Entwurf eines Gebäudes bzw. eines Quartiers eine konzeptionelle Leitidee unter Abwägung konkurrierender Faktoren formulieren und entwickeln können. Sie sollen Gebäude- und Quartiersprojekte im Rahmen eines Integralen Planungsprozesses unter Berücksichtigung baulicher und energetischer Anforderungen entwickeln und bearbeiten können.</p> <p>Den Studierenden sollen die Grundlagen zur Entwicklung und Umsetzung energieeffizienter, nachhaltiger und hinsichtlich des Betriebes und des Lebenszyklus wirtschaftlicher Konzepte für Gebäude und Quartiere vermittelt werden. Die gesetzlichen Anforderungen sowie die Einhaltung der Nutzeranforderungen soll hierbei beachtet werden.</p> <p>Die Studierenden sollen Werkzeuge der Digitalen Planung für die Entwicklung von Integralen Konzepten für Gebäude sowie deren Planung und Umsetzung kennen und anwenden können. Insbesondere Werkzeuge der dynamischen Gebäude und Anlagensimulation sollen hierbei im Rahmen der Konzeptionierung, Planung und energetischen Optimierung von Gebäuden eingesetzt werden können.</p> <p>Die Grundlagen der Umsetzung von Gebäuden im Rahmen einer BIM (Building Information Modeling) orientierten Planung sollen vermittelt werden. Die entsprechenden Werkzeuge sollen den Studierenden bekannt sein und als Planungswerkzeug eingesetzt werden können.</p>																							
<p><b>Lehrinhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwicklung von Integralen Konzepten für Gebäude und Quartiere</li> <li>- Energetische, wirtschaftliche und ökologische Bewertung von Integralen Konzepten</li> <li>- Analysieren von Anforderungsprofilen von Gebäuden und Quartieren unter Berücksichtigung von z.B. gebäudetypologischen, funktionalen, konstruktiven, gebäudetechnischen, bauphysikalischen und gestalterischen Aspekten</li> <li>- Gestalterische und konstruktive Einflüsse von verschiedenen Baustoffen, Energie- und Technikkonzepten auf den Gebäudeentwurf</li> <li>- Einführung in die Anwendung von Werkzeugen zur dynamischen Gebäude- und Anlagensimulation</li> <li>- Einführung in Tools zum „Building Information Modeling (BIM)“, z.B. Revit, sowie deren Anwendung</li> </ul>																							
<p><b>Lehr- und Lernformen:</b></p> <p>Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form.</p>																							
<p><b>Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung und Art</th> <th>SWS</th> <th>LP</th> <th>Kontaktzeit (Std.)</th> <th>Selbstlernzeit (Std.)</th> <th>Prüfung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Digitales Planen zwischen Tiny House und Quartier</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>48</td> <td>102</td> <td>P</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>48</td> <td>102</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table>						Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung	Digitales Planen zwischen Tiny House und Quartier	4	5	48	102	P	Summe	4	5	48	102	150
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung																		
Digitales Planen zwischen Tiny House und Quartier	4	5	48	102	P																		
Summe	4	5	48	102	150																		
<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>erfolgreiches Absolvieren des Projekts</p>																							
<p><b>Literaturempfehlungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript, weitere Empfehlungen werden im Rahmen der Veranstaltung gegeben</li> </ul>																							

<p>Modultitel / Nr.: SCE 31 - Projekte (G/W/E) - Option 1</p> <p>Konzipierung und Auslegung gas- / wasser- / elektrotechnischer Anlagen im Bereich einer Gebäudeinstallation</p> <p>Verwendbarkeit: EGT/EGTiP, SCE</p>					
Modulverantwortlich: Lendt			Team: Boggasch, Büchel, Heiser, Lendt, Wagner		
Online: nein			Wahlpflichtfach nein		
<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p> <p>Empfehlenswert sind solide Kenntnisse zu Vorlesungsinhalten und Laborversuchen aller Module der ersten vier Semester für die Bachelor Studiengänge Energie - und Gebäudetechnik (EGT) bzw. (EGTiP).</p> <p>Diese Veranstaltung ist Teil des internationalen Angebots und findet bei Bedarf in englischer Sprache statt.</p>					
<p><b>Ausbildungsziel:</b></p> <p>Planung der Gas-, Strom- und Wasserversorgung sowie der Abwasserentsorgung eines Wohn- oder Gewerbeobjektes. Die Studierenden lernen ihre bisher erworbenen Fähigkeiten in einem für sie neuen Projekt mittlerer Komplexität einzusetzen. Dabei sind auch andere Schlüsselqualifikationen wie z. B. präzise fachliche Kommunikation und gegenseitige Information (Gruppenarbeit), selbstständige Einarbeitung in Fachthemen und deren Analyse sowie fachliche Weiterentwicklung, schriftliche und mündliche Präsentation der Ergebnisse anzuwenden.</p>					
<p><b>Lehrinhalte:</b></p> <p>Praxisbeispiele aus den Bereichen Gas-, Wasser-, Elektrotechnik, in der Regel interdisziplinär mit ersten Ansätzen einer integrierten Planung. Die Projektinhalte können aus allen Bereichen der Energie und Gebäudetechnik stammen und sind in der Regel integrale Planungsaufgaben mit Vertiefungen in den verschiedenen Disziplinen wie:</p> <p><b>Gas:</b> Heizlastberechnung, Auswahl und Aufstellung der Gasgeräte, Planung und Auslegung der Gas-/Abgasanlage, Abschätzung des Jahresgasverbrauches, Berechnung eines anlegbaren Wärmepreises;</p> <p><b>Wasser:</b> Trink- und Schmutzwasser-Installation, sanitärtechnische Planung, ggf. erforderliche Wasseraufbereitungssysteme und Abwasservorbehandlungsanlagen;</p> <p><b>Elektro:</b> (regenerative) Energieerzeugung und -versorgung, Elektrotechnik, Energiesysteme bis hinein in den Bereich der Energiemanagementsysteme.</p> <p>Alle Projekte haben große Praxisrelevanz, zahlreiche Projekte werden in Kooperation mit Partnern aus Industrie, Kommunen oder Ingenieurbüros durchgeführt.</p>					
Lehr- und Lernformen: Selbstständige Projektarbeit					
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Projektteil Gas	1	1,5	12	33	P
Projektteil Wasser	1	1,5	12	33	
Projektteil Elektro	2	2	24	36	
Summe	4	5	48	102	150
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>erfolgreiches Absolvieren der Projektaufgabe (Gewichtung der Projektteile: 30% Gas, 30% Wasser, 40% Elektro)</p>					
<p>Literaturempfehlungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cerbe, G.; Lendt, B.: Grundlagen der Gastechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2017</li> <li>• Projektbezogene Unterlagen</li> </ul>					

Modultitel / Nr.: SCE 31 – Projekte (H/K) - Option 2 Planung einer RLT-Anlage unter konkreten Randbedingungen Verwendbarkeit: EGT/EGTiP, SCE					
Modulverantwortlich: Schnieder			Team: Schnieder, Kühl		
Online: nein			Wahlpflichtfach nein		
Teilnahmevoraussetzungen: keine, Empfehlenswert sind solide Kenntnisse zu Vorlesungsinhalten und Laborversuchen aller Module der ersten vier Semester für die Bachelor Studiengänge Energie - und Gebäudetechnik (EGT) bzw. Energie- und Gebäudetechnik im Praxisverbund (EGTiP). Diese Veranstaltung ist Teil des internationalen Angebots und findet bei Bedarf in englischer Sprache statt.					
Ausbildungsziel: Planung der Heizung / Kühlung eines Wohn- oder Gewerbeobjektes. Die Studierenden lernen ihre bisher erworbenen Fähigkeiten in einem für sie neuen Projekt mittlerer Komplexität einzusetzen. Dabei sind auch andere Schlüsselqualifikationen wie z. B. präzise fachliche Kommunikation und gegenseitige Information (Gruppenarbeit), selbstständige Einarbeitung in Fachthemen und deren Analyse sowie fachliche Weiterentwicklung, schriftliche und mündliche Präsentation der Ergebnisse anzuwenden.					
Lehrinhalte: Praxisbeispiele aus den Bereichen Heizung / Kühlung, in der Regel interdisziplinär mit ersten Ansätzen einer integrierten Planung. Die Projektinhalte können aus allen Bereichen der Energie und Gebäudetechnik stammen und sind in der Regel integrale Planungsaufgaben mit Vertiefungen in den verschiedenen Disziplinen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Heizung</b></li> <li>• <b>Raumlufttechnik</b></li> </ul> Alle Projekte haben große Praxisrelevanz, zahlreiche Projekte werden in Kooperation mit Partnern aus Industrie, Kommunen oder Ingenieurbüros durchgeführt.					
Lehr- und Lernformen: Selbstständige Projektarbeit					
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Projektteil Heizung	2	2,5	24	51	P
Projektteil Kühlung	2	2,5	24	51	
Summe	4	5	48	102	150
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten: erfolgreiches Absolvieren des Projekts (Gewichtung der Projektteile: 50% Heizung, 50% Kühlung)					
Literaturempfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cerbe, G.; Lendt, B.: Grundlagen der Gastechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2017</li> <li>• Projektbezogene Unterlagen</li> </ul>					

Modultitel / Nr: SCE 32 – Wahlpflichtfach I (WPF I) (aus Angebot)

Ausbildungsziel:

Wahlpflichtfächer dienen der Vertiefung und Diversifikation bestimmter Lehrgebiete nach Wahl des Studierenden. Im Rahmen dieser Fächer werden ergänzend zu den Pflichtfächern ausgewählte Themengebiete ein- oder weitergeführt. Die Lehrangebote sollen wissenschaftliches Querdenken, interdisziplinäres Lernen und Teamarbeit über vertieftes Fachwissen hinaus fördern und die Persönlichkeitsbildung der Studierenden unterstützen.

Die Auswahl umfasst neben fachlichen Angeboten der Fakultät auch viele als fachliche Ergänzung geeignete Vorlesungen und Übungen anderer Fakultäten der Hochschule und bietet vielfältige Möglichkeiten zur individuellen Gestaltung des Studiums.

Die unten aufgeführten Optionen 1 und 2 sind Bestandteil des curriculären Stundenplans.

Alternativ können alle nicht curriculären Module aus anderen Studiengängen der Fakultät Versorgungstechnik oder gleichwertige (mind. 5CP) Module anderer Fakultäten der Hochschule absolviert werden.

Modultitel / Nr: SCE 32 – Option 1: GA/GLT/Systemintegration																													
Verwendbarkeit: EGT/EGTiP, SCE																													
Modulverantwortlich: Heiser			Team: Heiser, Boggasch, Büchel, Kühl																										
Online: nein			Wahlpflichtfach nein																										
Teilnahmevoraussetzungen: keine (empfohlen: Vorlesung Regelungstechnik I und II)																													
<p><b>Ausbildungsziel:</b></p> <p>Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse über Aufbau und Einsatz von Gebäudeautomations- und Gebäudekommunikationssystemen. Sie entwickeln ein erweitertes Verständnis über die informationstechnische Vernetzung gebäudetechnischer Anlagen und die sich daraus ergebenden Potenziale für einen energieeffizienten Gebäudebetrieb (Raumautomation, Gewerke- und Systemintegration). Sie sollen befähigt werden, dieses Wissen bei Planung, Integration und Betrieb gebäudetechnischer Anlagen anwenden zu können.</p>																													
<p><b>Lehrinhalte:</b></p> <p>Einfluss der Gebäudeautomation (GA) und des Gebäudemanagements (GM) auf die Energieeffizienz von Gebäuden (DIN EN 15232); Prozessrechner; AD-/DA-Umwandlung; DDC-Technik; Automationssysteme und deren Programmierung (DIN EN IEC 61131); Protokolle (ISO/OSI-Modell), Schnittstellen und Netzwerke der GA; offene Bussysteme (KNX, LON, BACnet); Planung (VDI 3814) und Vergabe der GA; spezielle Regelungsstrategien von Lüftungs- und Klimaanlage (Optimierung der Energienutzung); Systemintegration.</p> <p><b>Labor:</b> Funktionsplanprogrammierung (z. B. CoDeSys, Menta); GA-Anlagenplanung mit Softwareunterstützung; Inbetriebnahme einer Lüftungsanlage mit Lon-, M-Bus, BACnet-Kommunikation; Anlagen- und Prozessvisualisierung über BACnet und Internet.</p>																													
<p><b>Lehr- und Lernformen:</b></p> <p>Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form; Laborveranstaltung.</p>																													
<p><b>Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung und Art</th> <th>SWS</th> <th>LP</th> <th>Kontaktzeit (Std.)</th> <th>Selbstlernzeit (Std.)</th> <th>Prüfung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GA/GLT/Systemintegration</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>48</td> <td>72</td> <td>K</td> </tr> <tr> <td>GA/GLT/Systemintegration - Labor</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>12</td> <td>18</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>60</td> <td>90</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table>						Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung	GA/GLT/Systemintegration	4	4	48	72	K	GA/GLT/Systemintegration - Labor	1	1	12	18	L	Summe	5	5	60	90	150
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung																								
GA/GLT/Systemintegration	4	4	48	72	K																								
GA/GLT/Systemintegration - Labor	1	1	12	18	L																								
Summe	5	5	60	90	150																								
<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>erfolgreiches Absolvieren der Klausur und des Labors</p>																													
<p><b>Literaturempfehlungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitskreis der Professoren für Regelungstechnik in der Versorgungstechnik (Hrsg.): Regelungs- und Steuerungstechnik in der Versorgungstechnik, VDE Verlag GmbH, 2014</li> <li>Balow, J.: Systeme der Gebäudeautomation, cci Dialog GmbH, 2016</li> </ul>																													

Modultitel / Nr: SCE 32 – Option 2: Programmierung					
Verwendbarkeit: EGT/EGTiP, BEE, WING/E, WING/U, SCE					
Modulverantwortliche: Coriand			Team: Coriand, Sander		
Online: nein			Wahlpflichtfach nein		
Teilnahmevoraussetzungen: empfehlenswert sind die Module Mathematik I, II					
<p><b>Ausbildungsziel:</b></p> <p>Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, ingenieurstechnische Problemstellungen zu strukturieren, zu analysieren und mit den Mitteln einer Programmiersprache in ein lauffähiges Programm umzusetzen. Durch die Kenntnis der Syntax und deren Anwendung ist der Studierende in der Lage, sich eigenständig in komplexeren Programmen einzuarbeiten. Die Nutzung von MATLAB für Labore, Projekte und Abschlussarbeit gibt dem Studierenden die Möglichkeit, seine erworbenen Fähigkeiten weiter zu pflegen und zu vertiefen.</p>					
<p><b>Lehrinhalte:</b></p> <p>Einführung einer funktionalen Programmiersprache: Datentypen, Zuweisungen, Ein- und Ausgabe, Verzweigungen, Schleifen, Funktionen, grafische Ausgabe (2D und 3D), Arrays (Vektoren, Matrizen) Programmierung erfolgt in der Programmierumgebung MATLAB. In den Gebrauch von MATLAB-Bibliotheksfunktionen für eine höherwertige Programmierung wird eingeführt, aber die eigene elementare Programmierung steht im Vordergrund.</p> <p><b>Labor:</b> Anhand von Beispielen aus dem Bereich der angewandten Mathematik (Numerik) werden Programmieraufgaben gestellt. Die Problemstellungen müssen analysiert, strukturiert und in MATLAB-Syntax umgesetzt werden (Entwurf). Die Programme werden dann implementiert und mehrfach getestet.</p>					
<p><b>Lehr- und Lernformen:</b></p> <p>Vorlesung mit integrierten Übungen (und der direkten Umsetzung in MATLAB im Eigenversuch oder als Demonstration)</p> <p>Laborübungen mit Hausaufgaben und Abschlusstestat</p>					
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Programmierung	3	4	36	84	K
Labor	1	1	12	18	L
Summe	4	5	48	102	150
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>erfolgreiches Absolvieren der Klausur und des Labors</p>					
Literaturempfehlungen: Skript					

Modultitel / Nr: SCE 33 – Stadtklima																												
Verwendbarkeit: SCE																												
Modulverantwortlich: Wilharm			Team: Wilharm, LB NN																									
Online: nein			Wahlpflichtfach nein																									
Teilnahmevoraussetzungen: keine																												
<p>Ausbildungsziel:</p> <p>Die/der Studierende verfügt über fundierte Kenntnisse zu meteorologischen und klimatologischen Grundlagen, Strategien zur Gestaltung des Stadtklimas, insbesondere Beeinflussungen aufgrund der optimierten Einbindung biologischer urbaner Systeme (z. B. Begrünung von Gebäuden, Urban Farming, Urbane Ökosysteme etc.), Grundlagen der Hydrologie sowie Niederschlagswassermanagement und Überflutungsvorsorge nach DIN 1986-100. Er/sie kann Auswirkungen des globalen Klimawandels erkennen und dessen Folgen für die urbanen Regionen kommunizieren und für einzelne herausragende Problemfelder aufgrund des Klimawandels Gegenstrategien entwickeln.</p>																												
<p>Lehrinhalte:</p> <p>Folgende Themenfelder werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrologische Grundlagen</li> <li>• Meteorologische und klimatologische Grundlagen</li> <li>• Niederschlagswassermanagement inklusive der Technologien, wie mit den zurückgehaltenen Niederschlägen eine Verbesserung des Stadtklimas erreicht werden kann</li> <li>• Strategien der Begrünung zur Verbesserung des Stadtklimas und zur Schaffung urbaner Ökosysteme</li> <li>• Mikroklimata in der Stadt und Strategien zur Vermeidung von Wärmeinseln</li> <li>• Umgang mit Starkregenereignissen sowie Überflutungsvorsorge (DIN 1986-100)</li> <li>• Auswirkung des globalen Klimawandels auf Städte anhand von Beispielen und Modellen</li> </ul>																												
<p>Lehr- und Lernformen:</p> <p>Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form.</p>																												
<p>Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung und Art</th> <th>SWS</th> <th>LP</th> <th>Kontaktzeit (Std.)</th> <th>Selbstlernzeit (Std.)</th> <th>Prüfung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hydrologie und Stadtklima</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>24</td> <td>66</td> <td rowspan="2">K</td> </tr> <tr> <td>Urbane Ökosysteme</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>24</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>48</td> <td>102</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table>						Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung	Hydrologie und Stadtklima	2	3	24	66	K	Urbane Ökosysteme	2	2	24	36	Summe	4	5	48	102	150
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung																							
Hydrologie und Stadtklima	2	3	24	66	K																							
Urbane Ökosysteme	2	2	24	36																								
Summe	4	5	48	102	150																							
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>erfolgreiches Absolvieren der Prüfung (Gewichtung der Klausurteile: 60% Hydrologie und Stadtklima, 40% Urbane Ökosysteme)</p>																												
<p>Literaturempfehlungen:</p> <p>Skript</p>																												

Modultitel / Nr: SCE 34 - Immissionsschutz					
Verwendbarkeit: BEE, WING/U, GE, SCE					
Modulverantwortlich: Genning			Team: Genning, Klapproth, LB Schmatloch		
Online: nein			Wahlpflichtfach: nein		
Teilnahmevoraussetzungen: empfehlenswert ist: Allgemeine Chemie, Physik, Aquatische und atmosphärische Prozesse					
Ausbildungsziel: Die Studierenden besitzen weiterführende, anwendungsbezogene Kenntnisse im Immissionsschutz, Unter Einbeziehung von gesetzlichen Rahmenbedingungen und den darin verankerten Verordnungen und technischen Regelwerken sind die Studierenden in der Lage, immissionsschutztechnische Anlagen zu beurteilen, zu planen, zu betreiben und zu optimieren.					
<b>Lehrinhalte:</b> Atmosphärische Prozesse; Emission, Verteilung und Abbau von Schadstoffen in der Atmosphäre; Auswirkungen von Luftverunreinigungen auf Menschen, Pflanzen, Gebäude, Atmosphäre; weitergehende rechtliche Grundlagen (BImSchG, Verordnungen zum BImSchG, TA-Luft) Emissions- und Immissionsgrenzwerte, Genehmigung von Anlagen; Messung von Emissionen und Immissionen, Simulation der Ausbreitung und Verteilung von Schadstoffen (Ausbreitungsrechnung, Klima- und Wettermodelle)					
Lehr- und Lernformen: Vorlesung (mit integrierten Übungen) in seminaristischer Form					
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Immissionsschutz	3	4	36	84	K
Immissionsschutz - Labor	1	1	12	18	L
Summe	4	5	48	102	150
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten: erfolgreiches Absolvieren der Klausur und des Labors					
Literaturempfehlungen:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finlayson-Pitts, B.J., Pitts, J.: Chemistry of the Upper and Lower Atmosphere: Theory, Experiments, and Applications Academic Press, 1999</li> <li>• Baumbach, G.: Luftreinhaltung: Entstehung, Ausbreitung und Wirkung von Luftverunreinigungen / Messtechnik, Emissionsminderung und Vorschriften, Springer Verlag, 1994</li> <li>• Umwelt-online Datenbank, <a href="https://www.umwelt-online.de">https://www.umwelt-online.de</a></li> <li>• Schultes, M.: Abgasreinigung: Verfahrensprinzipien, Berechnungsgrundlagen, Vergleich, Springer Verlag, 1996</li> </ul>					

Modultitel / Nr: SCE 35 – Digitaltechnik und Sicherheit					
Verwendbarkeit: SCE					
Modulverantwortlich: Büchel			Team: Büchel, LB NN		
Online: nein			Wahlpflichtfach nein		
Teilnahmevoraussetzungen: erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Elektrotechnik I & II, Regelungstechnik, sowie Steuerungs- und elektrische Gebäudetechnik empfohlen					
<p>Ausbildungsziel:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– kennen und verstehen die Grundlagen der Digitaltechnik und der digitalen Kommunikation in der Gebäudeautomation</li> <li>– besitzen inhaltliche und methodische Kompetenzen auf dem Gebiet der zentralen und dezentralen Gebäudeautomatisierung</li> <li>– können die Eigenschaften moderner Netzwerktechnologien in der Gebäudeautomation aufzuzeigen und gezielt einsetzen</li> <li>– verfügen über Grundlagenkenntnisse in der dezentralen Raumautomation für Heizungs-, Klima- und Kälteanlagen</li> <li>– verstehen die steuerungs- und regelungstechnische Vernetzung dezentraler Energieerzeuger</li> <li>– kennen und verstehen im Überblick die Phasen, Methoden, Elemente und Werkzeuge im Bereich IT-Sicherheit hinsichtlich Einsatzszenarien in Anwendungsbereichen</li> <li>– sind im Überblick vertraut mit anwendungsorientierten Sicherheitskonzepten, Sicherheitsmanagement und Sicherheitsevaluierung/-zertifizierung</li> </ul>					
<p>Lehrinhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundlagen der Digitaltechnik und der digitalen Kommunikation in der Gebäudeautomation</li> <li>– Netzwerk- und Internettechnologien, sowie BUS-Systeme (z.B. BACnet, KNX, LON, EnOcean, DALI, M-Bus) in der Gebäudeautomation</li> <li>– Sensoren, Aktoren, Steuer- und Regelkomponenten, sowie Bediengeräte gebäudetechnischer Anlagen</li> <li>– Grundlagen der dezentralen Raumautomation für Klima-, Heizungs- und Kälteanlagen</li> <li>– Steuerungs- und regelungstechnische Vernetzung dezentraler Energieerzeuger</li> <li>– Einführung in die Verwendung von Sicherheitsfunktionen, -mechanismen, -protokollen und -architekturen</li> <li>– Anwendungsorientierter Einsatz von Sicherheitssystemen und -komponenten, sowie Sicherheitsmanagementkonzepten</li> <li>– Sicherheitsevaluierung und -zertifizierung</li> </ul>					
<p>Lehr- und Lernformen:</p> <p>Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form</p>					
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Digitaltechnik und Sicherheit	4	5	48	102	K 120
Summe	4	5	48	102	150
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>erfolgreiches Absolvieren der Klausur</p>					
Literaturempfehlungen: Literaturempfehlung wird in der Vorlesung bekannt gegeben.					

Modultitel / Nr: SCE 36 – Versorgungsnetze					
Verwendbarkeit: SCE					
Modulverantwortlich: Wagner			Team: Lendt, Büchel		
Online: nein			Wahlpflichtfach nein		
Teilnahmevoraussetzungen: Elektrotechnik I & II, Siedlungswasserwirtschaft, Gastechnik, Strömungstechnik empfohlen					
<p>Ausbildungsziel:</p> <p>Auf der Grundlage von Praxis- und Theoriewissen der Grundlagenvorlesungen sind die Studierenden in der Lage, ausgewählte Problemstellungen der einzelnen Gewerke der Versorgungsnetze unter Berücksichtigung der interdisziplinären Verknüpfungen mit Randgebieten selbständig zu lösen.</p>					
<p>Lehrinhalte:</p> <p>Aufbau von elektrischen Netzen – „Smart Grids“ – der öffentlichen und industriellen Versorgung; Übertragungsmittel: Freileitung, Kabel; komplexe Rechnung in Stromkreisen; Bemessung elektrischer Leitungen, Spannungsänderung und Leistungsverlust bei WS- und DS-Leitungen, Lastflussberechnung, Netzsimulation am Netzmodell, Einbinden regenerativer Energieerzeuger, Kurzschluss und Erdschluss in Netzen; Schutzeinrichtungen; Elektrizitätswirtschaft, ggf. begleitende Laborübungen und Exkursion.</p> <p>Aufbau von Gas- und Wassernetzen. Konzeptionierung, Trassierung, Dimensionierung, Druckverlustberechnung und wirtschaftliche Bewertung eines Gas- und eines Wasser-Rohrleitungsnetzes zur Belieferung eines Versorgungsgebietes auf Basis von Flurkarten, Topographie, verkehrstechnischer Infrastruktur, Einwohnerzahlen und spezifischen Gas- und Wasserverbrauchskennwerten.</p>					
<p>Lehr- und Lernformen:</p> <p>Vorlesungen und/oder Projekte mit integrierten Übungen in seminaristischer Form.</p>					
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Stromnetze	2	2,5	24	51	K
Gas- und Wassernetze	2	2,5	24	51	P
Summe	4	5	48	102	150
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>erfolgreiches Absolvieren der Klausur und des Projekts (Gewichtung: 50% Klausur, 50% Projekt)</p>					
<p>Literaturempfehlungen:</p> <p>werden im Rahmen der Vorlesung bekannt gegeben</p>					

Modultitel / Nr: SCE 37 – Wahlpflichtfach II (WPF II) (aus Angebot)

**Ausbildungsziel:**

Wahlpflichtfächer dienen der Vertiefung und Diversifikation bestimmter Lehrgebiete nach Wahl des Studierenden. Im Rahmen dieser Fächer werden ergänzend zu den Pflichtfächern ausgewählte Themengebiete ein- oder weitergeführt. Die Lehrangebote sollen wissenschaftliches Querdenken, interdisziplinäres Lernen und Teamarbeit über vertieftes Fachwissen hinaus fördern und die Persönlichkeitsbildung der Studierenden unterstützen.

Die Auswahl umfasst neben fachlichen Angeboten der Fakultät auch viele als fachliche Ergänzung geeignete Vorlesungen und Übungen anderer Fakultäten der Hochschule und bietet vielfältige Möglichkeiten zur individuellen Gestaltung des Studiums.

Die unten aufgeführten Optionen 1 und 2 sind Bestandteil des curriculären Stundenplans.

Alternativ können alle nicht curriculären Module aus anderen Studiengängen der Fakultät Versorgungstechnik oder gleichwertige (mind. 5CP) Module anderer Fakultäten der Hochschule absolviert werden.

Modultitel / Nr: SCE 37 – WPF II: Technisches Englisch (Option 1)					
Verwendbarkeit: SCE, BEE					
Modulverantwortlich: ZAW Sprachzentrum Ostfalia			Team: LB		
Online: nein			Wahlpflichtfach nein		
Teilnahmevoraussetzungen: keine					
<p>Ausbildungsziel:</p> <p>Die Studierenden kennen Fachbegriffe des technischen Englisch als Basis für bio- und umwelttechnische Anwendungen. Die Studierenden sind in der Lage, zu einem Themenbereich ihres Faches ein Referat zu halten und das Thema anschließend in einer Gruppe sachkundig in dieser Sprache zu erörtern.</p>					
<p>Lehrinhalte:</p> <p>Ausdruck in Schriftform und freier Rede mit dem Ziel der Fähigkeit zur Präsentation eines studienrelevanten Themas mit anschließender Diskussion in der ausgewählten Sprache. Studierende mit einer Fremdsprache als Muttersprache müssen die Modulprüfung in Deutsch ablegen.</p>					
<p>Lehr- und Lernformen:</p> <p>Vorlesung (mit integrierten Übungen) in seminaristischer Form</p>					
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:					
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Technisches Englisch	4	5	48	102	P + H
Summe	4	5	48	102	150
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>erfolgreiches Absolvieren des Projekts und der Hausarbeit</p>					
<p>Literaturempfehlungen:</p> <p>Werden in der Vorlesung gegeben, sowie Arbeitsmaterialien in der Vorlesung</p>					

<p>Modultitel / Nr: SCE 37 – WPF II: Qualitätsmanagement (Option 2)</p> <p>Anwendungen von Normen sowie die Anforderungen an Audits im Rahmen des Total Quality Managements</p> <p>Verwendbarkeit: WING/E, WING/U, SCE</p>																							
<p>Modulverantwortlich: Genning</p>			<p>Team: Genning, Muhm, LB Drescher-Hartung</p>																				
<p>Online: nein</p>			<p>Wahlpflichtfach nein</p>																				
<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>																							
<p>Ausbildungsziel:</p> <p>Die Studierenden besitzen anwendungsbezogene Kenntnisse im Bereich der Qualitätssicherung. Unter Einbeziehung von gesetzlichen Rahmenbedingungen sind die Studierenden in der Lage, qualitätssichernde Maßnahmen zu beurteilen, zu planen und zu optimieren.</p>																							
<p>Lehrinhalte:</p> <p>Qualitätsmanagementsysteme, Qualitätsmanagementnormen, Qualitätsstandards, Projektmanagement, Qualitätsmanagement in der analytischen Chemie</p> <p>Qualitätssicherung nach DIN ISO 17025, Anforderungen an Prüflaboratorien, Aufbau und Organisation eines Qualitätsmanagementsystems, Verfahrenskenngrößen, Technische Anforderungen an ein Prüflaboratorium (Personal, Räumlichkeiten, Prüfeinrichtungen), Bezugsnormale und Referenzmaterialien, interne und externe Audits, Regelkarten, Lenkung von Dokumenten und Aufzeichnungen, Prüfberichte</p>																							
<p>Lehr- und Lernformen:</p> <p>Vorlesung (mit integrierten Übungen) in seminaristischer Form</p>																							
<p>Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung und Art</th> <th>SWS</th> <th>LP</th> <th>Kontaktzeit (Std.)</th> <th>Selbstlernzeit (Std.)</th> <th>Prüfung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Qualitätsmanagement</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>48</td> <td>102</td> <td>K</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>48</td> <td>102</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table>						Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung	Qualitätsmanagement	3	5	48	102	K	Summe	3	5	48	102	150
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung																		
Qualitätsmanagement	3	5	48	102	K																		
Summe	3	5	48	102	150																		
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>erfolgreiches Absolvieren der Klausur</p>																							
<p>Literaturempfehlungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Timischl, W.: Qualitätssicherung: Statistische Methoden (Print-on-Demand) Hauser Verlag, 2012</li> <li>• DIN e.V./Bosch, W.: Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien: Kommentar zu DIN EN ISO/IEC 17025, Beuth Verlag, 2011</li> <li>• <a href="#">Funk, W., Dammann, V.: Qualitätssicherung in der Analytischen Chemie: Anwendungen in der Umwelt-, Lebensmittel- und Werkstoffanalytik, Biotechnologie und Medizintechnik, Wiley-VCH Verlag, 2005</a></li> </ul>																							

Modultitel / Nr: SCE 38 – Sonderinfrastrukturen																							
Verwendbarkeit: SCE																							
Modulverantwortlich: Kühl			Team: Kühl, LB NN																				
Online: optional			Wahlpflichtfach nein																				
Teilnahmevoraussetzungen: keine																							
<p>Ausbildungsziel:</p> <p>Die/der Studierende verfügt über fundierte Grundkenntnisse der Planung, Bemessung und Ausführung von ausgewählten urbanen Sonderinfrastrukturen, deren Vernetzung untereinander sowie deren Betrieb. Anhand von Fallbeispielen (z. B. Krankenhaus, Großflughafen, Hafenanlage, ÖPNV Infrastruktur, Industrieanlagen etc.) erlernen die Studierenden auch im Rahmen eines selbst zu erarbeitenden Projekts praxisnah die Umsetzung des vorher erlernten Wissens.</p>																							
<p>Lehrinhalte:</p> <p>Die Lehrveranstaltung vermittelt grundlegendes Wissen zur Planung, Ausführung und Betrieb von komplexen städtischen Infrastrukturen. Anhand ausgewählter Beispiele städtischer Infrastrukturen wird dieses Wissen anschaulich und praxisnah vermittelt. Insbesondere wird auch die Vorgehensweise bei der Vernetzung dieser Infrastrukturen untereinander und mit den Wohnbereichen der Stadt vermittelt.</p> <p>Folgende Themenfelder werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgang mit der Planung und Bemessung von komplexen versorgungstechnischen Infrastrukturen von besonderen urbanen Gebäude- und Industriekomplexen</li> <li>• Betrieb komplexer versorgungstechnischer Infrastrukturen (Strom, Wasserver- und Abwasserentsorgung, Gas, Wärme-/ Kälteversorgung, Abfallmanagement)</li> <li>• Gebäudeleittechnik in Sonderinfrastrukturen</li> <li>• Einbindung des ÖPNV und des Individualverkehrs in Sonderinfrastrukturen</li> </ul>																							
<p>Lehr- und Lernformen:</p> <p>Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form</p>																							
<p>Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung und Art</th> <th>SWS</th> <th>LP</th> <th>Kontaktzeit (Std.)</th> <th>Selbstlernzeit (Std.)</th> <th>Prüfung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sonderinfrastrukturen</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>48</td> <td>102</td> <td>K</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>48</td> <td>102</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table>						Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung	Sonderinfrastrukturen	4	5	48	102	K	Summe	4	5	48	102	150
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung																		
Sonderinfrastrukturen	4	5	48	102	K																		
Summe	4	5	48	102	150																		
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>erfolgreiches Absolvieren der Klausur</p>																							
<p>Literaturempfehlungen:</p> <p>Skript</p>																							

Modultitel / Nr: SCE 39 – Angewandte Modellierung und Simulation Verwendbarkeit: BEE, WING/U, SCE						
Modulverantwortlich: Klapproth			Team: Klapproth, Coriand			
Online: nein			Wahlpflichtfach ja			
Teilnahmevoraussetzungen: keine Diese Veranstaltung ist Teil des internationalen Angebots und findet bei Bedarf als Projekt in englischer Sprache statt.						
Ausbildungsziel: Die Studierenden kennen mathematische Modelle zur Beschreibung ausgewählter Bio- und Umweltsysteme, können diese problemspezifisch anpassen und Modellparameter identifizieren. Sie sind in der Lage, mit Hilfe von geeignet ausgewählten numerischen Methoden oder kommerzieller Software Simulationen durchzuführen. Die Simulationsergebnisse können von den Studierenden visualisiert, validiert und interpretiert werden. Ausgehend von der kritischen Analyse der Ergebnisse sind die Studierenden dazu befähigt, mögliche Fehlerquellen einer Simulation zu identifizieren und Modelle falls nötig zu erweitern. Im Team können sie ausgewählte Fragestellungen der Bio- und Umweltwissenschaften unter Anleitung modellieren und simulieren.						
Lehrinhalte: Ausgewählte mathematische Modelle mit Anwendungen in den Bio- und Umweltwissenschaften, numerische Simulationen zur Vorhersage von Bio- und Umweltsystemen unter Verwendung von kommerzieller oder selbst entwickelter Software, Durchführung kleinerer Projekte zur Modellierung und Simulation ausgewählter Fragestellungen in den Bio- und Umweltwissenschaften.						
Lehr- und Lernformen: Vorlesung und Labor, Projektarbeit im Team.						
Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:						
Bezeichnung und Art		SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung
Angewandte Modellierung und Simulation		4	5	48	102	P
Summe		4	5	48	102	150
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten: erfolgreiches Absolvieren des Projekts						
Literaturempfehlungen: siehe Lehrveranstaltung						

Modultitel / Nr: SCE 40 – Wissenschaftliches Projekt und Bachelorarbeit																												
Verwendbarkeit: EGT/EGTiP, BEE, WING/U, WING/E, GE und SCE																												
Modulverantwortlich: alle			Team: alle																									
Online: nein			Wahlpflichtfach nein																									
<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine, Bestehen aller anderen Module. Die Bachelorarbeit kann in Ausnahmefällen begonnen werden, wenn nur noch einzelne Leistungen ausstehen (Genehmigung erforderlich). Das Kolloquium darf nur durchgeführt werden, wenn alle anderen Leistungen bestanden und verbucht sind.</p> <p>Diese Veranstaltung ist Teil des internationalen Angebots und findet bei Bedarf in englischer Sprache statt.</p>																												
<p><b>Ausbildungsziel:</b></p> <p>Die Bachelorarbeit mit anschließendem Kolloquium bildet den berufsqualifizierenden Abschluss des Studienganges, vorgeschaltet ist ein getrennt benotetes wissenschaftliches Projekt zu einem verwandten Thema.</p> <p>Die Bachelorarbeit zeigt, dass die/der Studierende innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus ihrer/seiner Fachrichtung selbständig nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten kann. Thema und Aufgabenstellung der Bachelorarbeit entsprechen dem Prüfungszweck der Bachelorprüfung und der Bearbeitungszeit (mindestens 9 Wochen und höchstens 3 Monate). Das Thema wird mit der Ausgabe von der/dem Erstprüfenden in Absprache mit der/dem Studierenden festgelegt.</p> <p>Zum Beginn des Kolloquiums wird der Inhalt der Bachelorarbeit vor dem Erstprüfer und dem Zweitprüfer in einem Vortrag dargestellt. Im folgenden Kolloquium weist die/der Studierende nach, dass sie/er in der Lage ist, fächerübergreifend und problembezogen zum Thema der Arbeit Fragestellungen zu diskutieren, sowie die Arbeitsergebnisse einem Fachgremium vorzustellen und zu vertiefen.</p>																												
<p><b>Lehrinhalte:</b></p> <p>Mit dem Modulabschluss erwerben und dokumentieren die Studierenden die Befähigung zur selbständigen Anfertigung einer wissenschaftlichen Abschlussarbeit innerhalb eines zeitlich begrenzten Rahmens, die den einschlägigen Forschungsstand berücksichtigt.</p>																												
<p><b>Lehr- und Lernformen:</b></p> <p>Eigenständige Arbeit unter Anleitung des/der Erstprüfenden</p>																												
<p><b>Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung und Art</th> <th>SWS</th> <th>LP</th> <th>Kontaktzeit (Std.)</th> <th>Selbstlernzeit (Std.)</th> <th>Prüfung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wissenschaftliches Projekt</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>90</td> <td rowspan="2">P</td> </tr> <tr> <td>Bachelorarbeit und Kolloquium</td> <td>0</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>360</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>0</td> <td>15</td> <td>0</td> <td>450</td> <td>450</td> </tr> </tbody> </table>						Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung	Wissenschaftliches Projekt	0	3	0	90	P	Bachelorarbeit und Kolloquium	0	12	0	360	Summe	0	15	0	450	450
Bezeichnung und Art	SWS	LP	Kontaktzeit (Std.)	Selbstlernzeit (Std.)	Prüfung																							
Wissenschaftliches Projekt	0	3	0	90	P																							
Bachelorarbeit und Kolloquium	0	12	0	360																								
Summe	0	15	0	450	450																							
<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>erfolgreiches Absolvieren des wissenschaftlichen Projektes (getrennt benotet), der Bachelorarbeit und des Kolloquiums</p>																												
<p><b>Literaturempfehlungen:</b></p> <p>aktuelle Veröffentlichungen</p>																												