

## **Modulhandbuch**

### **Fakultät Technische Prozesse**

### **Studiengang Umwelt- und Prozessingenieurwesen mit Abschluss Bachelor of Engineering (B.Eng.)**

<b>Datum der Einführung:</b>	<b>21.04.2021</b>
<b>Studiengangverantwortlicher:</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Meinhard Kuntz</b>
<b>Erstellungsdatum:</b>	<b>19.07.2023</b>
<b>Workload:</b>	<b>25h/ECTS</b>
<b>SPO:</b>	<b>1</b>

## Überblick über die Module des Studiengangs

Modul	Verantwortlich
<a href="#">G1 Mathematische Grundlagen 1</a>	Prof. Dr. Georg Pisinger
<a href="#">G2 Informatik</a>	Prof. Dr. Georg Pisinger
<a href="#">G3 Werkstoffe</a>	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
<a href="#">G4 Physik</a>	Prof. Dr. Juliane König-Birk
<a href="#">G5 Chemie</a>	Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
<a href="#">G6 Konstruktionslehre &amp; CAD</a>	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
<a href="#">G7 Technische Mechanik</a>	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
<a href="#">G8 Nachhaltigkeit</a>	Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
<a href="#">G9 Mathematische Grundlagen 2</a>	Prof. Dr. Georg Pisinger
<a href="#">G10 Thermodynamik &amp; Energie</a>	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
<a href="#">G11 Wärme- &amp; Stoffübertragung</a>	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
<a href="#">G12 Umweltprozesse</a>	Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
<a href="#">H1 Thermische Verfahrenstechnik</a>	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
<a href="#">H2 Chemische Reaktionstechnik</a>	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
<a href="#">H3 Elektro- &amp; Messtechnik</a>	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
<a href="#">H4 Umwelt- &amp; Prozessanalytik</a>	Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
<a href="#">H5 Wahlfach A</a>	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
<a href="#">H6 Regelungstechnik</a>	Prof. Dr.-Ing. Thomas Pospiech
<a href="#">H7 Mechanische Verfahrenstechnik</a>	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
<a href="#">H8 Strömungslehre</a>	Prof. Dr.-Ing. Jennifer Niessner
<a href="#">H9 Industrial Ecology</a>	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
<a href="#">H10 Wahlfach B</a>	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
<a href="#">H11 Apparatebau</a>	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
<a href="#">H12 Nachhaltige Prozesse</a>	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
<a href="#">H13 Wahlfach C</a>	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
<a href="#">H14 Wahlfach D</a>	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
<a href="#">P Praktisches Studiensemester</a>	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
<a href="#">BT Bachelor Thesis</a>	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher

## **Ziele des Studiengangs Umwelt- und Prozessingenieurwesen**

Ziel des Studiengangs ist die Ausbildung von Umwelt- und Prozessingenieuren, die breit angelegte Kenntnisse in den grundlegenden Teilgebieten der Verfahrenstechnik haben und spezielle Kenntnisse in der Umwelttechnik und der Nachhaltigkeit aufweisen. Während des Studiums werden die Kommunikationsfähigkeiten durch Einüben von Managementmethoden wie Präsentation, Rhetorik, Projektmanagement, aber auch Technisches Schreiben verbessert.

Verfahrenstechnische Fähigkeiten und Kenntnisse werden in allen Branchen der stoffumwandelnden Industrie sowie bei der Rückgewinnung von Wertstoffen und der Behandlung von Reststoffen benötigt. Dies betrifft klassische Felder wie die Chemische Industrie, die Lebensmittelverarbeitung und die Pharmazie, aber auch neue Bereiche wie die Herstellung und den Einsatz neuer Materialien sowie optimierte Recyclingkonzepte. Die Aufgaben sind dabei die Entwicklung und Gestaltung neuer Verfahren, die Auslegung und Optimierung von Anlagen sowie die Mitwirkung bei der Produktgestaltung. Durch die Verknüpfung von technischem Wissen mit Kompetenzen im Bereich von Wirtschaft, Recht und Kommunikation werden Studierende optimal auf die Anforderungen des Berufslebens oder einer selbstständigen Tätigkeit vorbereitet.

## **Grundstudium**

## Modul G1 235010 Mathematische Grundlagen 1

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	4
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Georg Pisinger
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	Vorlesung, gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Algebra</li> <li>• Analysis</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Rechenmethoden und -verfahren der Linearen Algebra und der Analysis und sind in der Lage diese Methoden und Verfahren auf Probleme aus dem Bereich der Naturwissenschaften und der Technik anzuwenden.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden weiterführende Vorlesungen des Studiengangs Umwelt- und Prozessingenieurwesen zu folgen sowie die notwendigen mathematischen Modellierungs- und Problemlösungskompetenzen für das praktische Studiensemester, die Abschlussarbeit und ihre spätere Berufstätigkeit zu erwerben.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bilden idealerweise Lerngruppen in denen sie lernzielorientiert mit ihren Kommilitonen zusammenarbeiten.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit den Mathematikvorlesungen zu folgen, die Lehrinhalte selbständig zu rekapitulieren und mittels Übungen zu vertiefen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	5
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mathematische Schulkenntnisse (diese können im Brückenkurs der HS Heilbronn aufgefrischt werden).
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung G1.1 235011 Mathematik 1

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Georg Pisinger
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Mathematics 1
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Mathematische Schulkenntnisse (Auffrischung mittels Brückenkurs vor Vorlesungsbeginn möglich).</p> <p>Eine Prüfungsteilnahme ist nur mit bestandenem Mathematik-Grundlagentest möglich (Terminbekanntgabe zu Vorlesungsbeginn).</p>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>SWS-Verteilung: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen</p> <p>Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übungen</p> <p>Lernmethoden: eigenständige Vorlesungsnachbereitung, eigenständige Prüfungsvorbereitung</p>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind in der Lage geometrische und algebraische Fragestellungen präzise mithilfe der adäquaten Fachbegriffe zu artikulieren. Sie können mathematische Sinnzusammenhänge und Herleitungen erkennen, verstehen und wiedergeben. Desweiteren verstehen sie mathematische Beschreibungen physikalischer Phänomene (z.B. komplexes Zeigermodell für harmonische Schwingungen).
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können Techniken der Vektorrechnung und der Matrixalgebra auf geometrische Probleme anwenden. Sie verwenden die Methoden der Differentialrechnung um Extremwertprobleme zu lösen und haben die mathematischen Grundlagen um verfahrenstechnische Modelle zu analysieren.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bilden idealerweise Lerngruppen in denen sie lernzielorientiert mit ihren Kommilitonen zusammenarbeiten.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können selbständig entscheiden, beurteilen und bewerten welche mathematischen Methoden zur Lösung von Problemstellungen verwendet werden müssen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	5
Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen</li> <li>2. Lineare Algebra, Vektoren, lineare Gleichungssysteme</li> <li>3. Komplexe Zahlen</li> <li>4. Matrizenrechnung</li> <li>5. Elementare Funktionen</li> <li>6. Differentialrechnung</li> </ol>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brauch, W., Dreyer, H.-J., Haacke, W.: Mathematik für Ingenieure, Vieweg und Teubner Verlag (2006)</li> <li>• Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik (2 Bände), Springer Vieweg (2012)</li> <li>• Leupold, W., Andrie, M., Große, G., Nickel, H.: Mathematik (2 Bände), Hanser Fachbuchverlag (2006)</li> <li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure (3 Bände), Springer Vieweg (2018)</li> <li>• Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser (2013)</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Modul G2 235020 Informatik

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	4
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Georg Pisinger
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	Vorlesung, gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten, Anfertigung von Hausarbeiten
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Informatik</li> <li>• Prinzipien der Softwareentwicklung</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierende beherrschen die Grundlagen der Informatik und Datenverarbeitung. Sie können eigenständig einfache Computerprogramme zur Lösung technischer Aufgabenstellungen bis zu mittlerem Schwierigkeitsgrad erstellen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden die Grundlagen der Informationstechnik auf verfahrenstechnische Probleme anzuwenden und umzusetzen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden werden in kleinen Lerngruppen für vorgegebene Probleme algorithmische Lösungen entwerfen, in den unterschiedlichen Darstellungsformen beschreiben und diese in strukturierte, lauffähige und effiziente C-Programme umsetzen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit den Vorlesungen zu folgen, die Lehrinhalte selbständig zu rekapitulieren und mittels Rechnerübungen zu vertiefen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Allgemeine Kenntnisse im Umgang mit dem PC.
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht



## Veranstaltung G2.1 235021 Informatik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Georg Pisinger
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Computer science
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	80
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse im Umgang mit einem Rechner.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten, Anfertigung von Hausarbeiten
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können die wesentlichen Konzepte der digitalen Datenverarbeitung benennen. Sie können den Aufbau und Funktionsweise eines Rechensystems erklären. Desweiteren sind sie in der Lage algorithmische Lösungen für technisch-wissenschaftliche Aufgabenstellungen zu beschreiben und in einlauffähiges C-Programm zu übertragen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können die grundlegenden Konzepte der strukturierten Programmierung auf konkrete Problemstellungen anwenden und die dazu notwendigen Algorithmen entwickeln. Dazu lernen sie dies mit einer IDE wie codeblocks umzusetzen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden werden in den Übungen in Arbeitsgruppen algorithmische Lösungen erarbeiten.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können selbständig entscheiden, beurteilen und bewerten welche algorithmischen Methoden zur Lösung von Problemstellungen verwendet werden müssen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Informatik</li> <li>• Anweisungen</li> <li>• Programmablaufplan</li> <li>• Strukturierte Programmierung</li> <li>• Operatoren</li> <li>• Ein-/Ausgabe</li> <li>• Funktionen</li> <li>• Zeiger</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Helmke, H., Isernhagen, R: Softwaretechnik in C und C++, Fachbuchverlag Leipzig ISBN 3-446-21683-9</li> <li>• Zeiner, Kh.: Programmieren lernen mit C. Mit CD-ROM, Hanser-Verlag, ISBN 3-446-21596-4</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Modul G3 235030 Werkstoffe

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	4
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	Siehe Teilmodule
Lerninhalte	Siehe Teilmodule
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung G3.1 235031 Werkstoffe

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Materials
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, Übungen während Präsenzzeit, Vorführungen und Veranschaulichung am Objekt während Vorlesung, Filmsequenzen, Anleitung zur selbständigen Vertiefung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die 3 grundsätzlichen Werkstofftypen Metalle, Kunststoffe, Keramik, sowie das Konzept der Verbundwerkstoffe. Materialeigenschaften, Beeinflussung der Eigenschaften, Einsatzgebiete, Herstellverfahren, Formgebung, Kriterien für die Werkstoffauswahl, erforderliche Ressourcen, Eignung für Recycling.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können anhand unterschiedlicher technischer und ökologischer Kriterien die Auswahl der in Frage kommenden Werkstoffe nachvollziehen bzw. bewerten und verfügen über Grundlagen, diese selbstständig vorzunehmen. Sie verstehen die Beziehung der Werkstofftechnik zu angrenzenden Lehrgebieten, insbesondere Technische Mechanik, Konstruktionslehre, Chemie und Physik.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Erworbene Kompetenzen zum Verständnis kontroverser Aspekte der Verwendung von Werkstoffen (z.B. Kunststoffe) hilfreich in der gesellschaftlichen Diskussion.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Selbständige Vertiefung des Lernstoffes und Erarbeitung spezifischer Lerninhalte auf Basis der empfohlenen Literatur zum Erwerb akademischer Arbeitstechniken.

Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<p>Werkstoffklassen Metalle, Kunststoffe, Keramiken – Verbundwerkstoffe</p> <p>Kristallisation, Kristallfehler, Elastische und plastische Verformung</p> <p>Technische Metalle</p> <p>Stahl; Eisen-Kohlenstoff-Diagramm; Härten von Stahl; Stahlsorten</p> <p>Standard-, technische und Hochleistungskunststoffe</p> <p>Flammschutz</p> <p>Faserverbundwerkstoffe</p> <p>Formgebung von Kunststoffen</p> <p>Technische Keramische Werkstoffe</p> <p>Recycling von Werkstoffen</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Skript; Links zu öffentlich verfügbaren Filmsequenzen</p> <p>Bargel, Schulze: Werkstoffkunde, Springer 2018</p> <p>Roos, Maile, Seidenfuß, Werkstoffkunde für Ingenieure, Springer 2017</p> <p>Bonnett, Kunststofftechnik, Springer 2016</p> <p>Bonten, Kunststofftechnik, Hanser, 2016</p> <p>Kollenberg, Technische Keramik, Vulkan 2018</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul G4 235040 Physik

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	4
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die bei den Submodulen vorgesehene Anzahl von Credits wird nur vergeben, wenn die vorgesehene Prüfungs(vor)leistung erfolgreich erbracht wurde.
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Juliane König-Birk
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	S. Submodule
Lerninhalte	Grundlagen der Physik aus den Teilgebieten Mechanik, Optik, Wärmelehre und Elektrizität und Magnetismus
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden verstehen grundlegende physikalische Phänomene, Prinzipien und die Naturgesetze. Sie können das Gelernte in theoretischen und praktischen Beispielen darstellen, Problemstellungen identifizieren und in Experimenten umsetzen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, bekannte fachspezifische Problemstellungen auf neue zu übertragen. Fachbezogene Aufgaben können analysiert und durchgeführt werden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mathematische und grundlegende physikalische Schulkenntnisse
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung G4.1 235041 Physik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G4

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Juliane König-Birk
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Physics
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen, Lernstandskontrollen, Selbststudium
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verstehen die grundlegenden physikalischen Phänomene, Prinzipien und Naturgesetze. Physikalische Aufgabenstellungen im weiteren Studium und anschließenden Berufsleben können erfasst und prinzipiell gelöst werden.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Durch das erworbene breite physikalische Grundlagenwissen sind die Studierenden in der Lage, physikalische Aufgabenstellungen im weiteren Studium und anschließenden Berufsleben zu erfassen und zu lösen. Weiter können sie sich im Selbststudium tiefergehendes Wissen erarbeiten, um komplexe physikalische Probleme zu begreifen, indem die in der Vorlesung vermittelten prinzipiellen Herangehensweisen und Lösungsansätze verwendet werden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	5

Inhalte	<p>Physikalische Größen und Einheiten</p> <p>Mechanik: Kinematik, Klassische Dynamik, Energie- und Impulserhaltung, Stoßprozesse, Reibung, (Ideale) Flüssigkeiten, Schwingungen und Wellen</p> <p>Optik: Grundlagen der Optik, Reflexion, Transmission, Absorption</p> <p>Wärmelehre: Phasendiagramm, Anomalien, latente Wärme, Wärmetransportmechanismen, Hauptsätze der Thermodynamik, Entropie, Mischungstemperatur, Zustandsgleichung, ideale und reale Gase, Carnotscher Kreisprozess</p> <p>Elektrizität und Magnetismus: Feldbegriff, Ladungen, Pole, Coulombsches Gesetz</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Als Mindestumfang an Lernaktivität ist zur Zulassung zur Klausur ein bestandener Mathematik-Grundlagentest vorzuweisen.
Literatur/Lernquellen	<p>Tipler, P.A., Physik, Spektrum (ISBN 978-3-8274-1945-3, e-book ISBN 978-364-25416-6-7)</p> <p>Arbeitsbuch zu Tipler/Mosca Physik (e-book ISBN 978-3-662-51505-1)</p> <p>Kuchling, H., Taschenbuch der Physik, Hanser (ISBN 978-3-446-44218-4)</p> <p>Meschede, D., Gerthsen Physik, Springer (ISBN 978-3-662-45976-8, e-book ISBN 978-366-24597-7-5)</p>
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	



## Veranstaltung G4.2 235042 Labor Physik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G4

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Physics laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorlesung Physik
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Laborpraktikum: Durchführung von Versuchen aus den Bereichen der Mechanik, Optik, Thermodynamik und Elektrizitätslehre. Lernmethoden: Vor und Nachbereitung der Versuche, Auswertungen der Messungen, Versuchsberichte.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind in der Lage, die in der Vorlesung Physik sowie in den einschlägigen Übungen erworbenen theoretischen Kenntnisse anhand von Laborversuchen praktisch umzusetzen
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden beherrschen die Fehlerrechnung umfassend und können Ergebnisse anhand von Berichten klar und plausibel dokumentieren.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bereiten sich in kleinen Gruppen eigenständig auf die einzelnen Laborversuche vor und führen diese in Teamarbeit durch. Bei der Durchführung unterstützen sie sich gegenseitig bei den Aufgaben und diskutieren die geeigneten Messmethoden. Die Studierenden sind in der Lage, die gemessenen Daten sinnvoll auszuwerten, die erzielten Ergebnisse gemeinsam zu diskutieren und zu bewerten und den gesamten Laborversuch in einem wissenschaftlichen Bericht zusammenzufassen. Auch können sie gemeinsam die Arbeitsergebnisse vor Fachexperten präsentieren und ihre Richtigkeit vertreten.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden erschließen sich physikalische Inhalte durch die eigene praktische Untersuchung und Verifizierung von theoretischen Sachverhalten anhand ausgewählter Laborversuche. Sie sind in der Lage, in Selbstregie relevante Informationen zu sammeln, zu bewerten und selbständig zu interpretieren. Sie übernehmen eigenständig die Verantwortung für die Durchführung und Reflexion des gemeinsam erlangten Wissens.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Laborversuche zu den Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik</li> <li>• Elektrodynamik</li> <li>• Optik</li> <li>• Thermodynamik</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Walcher, Praktikum der Physik</li> <li>• Pitka, R. et. al., Physik - Der Grundkurs. Mit Multimedia-CD. ISBN3-8171-1576-8</li> <li>• Kuchling, H. Taschenbuch der Physik, Fachbuchverlag Leipzig, ISBN: 3-446-21760-6</li> <li>• Kurz, G., Hübner, H.: Prüfungs- und Testaufgaben zur Physik, CD-ROM mit interaktiven Testaufgaben zur Selbstevaluation, Fachbuchverlag Leipzig, ISBN: 3-446-22750-4</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul G5 235050 Chemie

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	4
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die 5 ECTS werden nur vergeben, wenn die vorgesehenen Prüfungsvorleistungen und die Prüfungsleistungen erfolgreich erbracht wurde.
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Lerninhalte	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	5
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung G5.1 235051 Grundlagen der Chemie

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Basic chemistry
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Lehrmethoden: Vorlesung mit integrierten Übungen,</p> <p>Lernmethoden: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung anhand von vorlesungsbegleitendem Material, das in Ilias bereitgestellt wird. Bearbeiten von Übungsaufgaben und begleitende Prüfungsvorbereitung</p>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden können den Aufbau von Atomen beschreiben, die verschiedenen chemischen Bindungsarten charakterisieren und den atomaren bzw. molekularen Aufbau einfacher Verbindungen (Salze, metallische und nicht-metallische Verbindungen) beschreiben. Sie wissen, wie Reaktionsgleichungen erstellt werden und kennen die wichtigsten thermodynamischen und kinetischen Größen einer Reaktion. Sie können das Konzept des chemischen Gleichgewichts und den Einfluss von Druck und Temperatur beschreiben. Säuren/Basen und deren Verhalten in wässriger Lösung sowie Redoxreaktionen und die Grundlagen der Elektrochemie sind ihnen vertraut.</p>

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können aus ihrem Wissen zum atomaren und molekularen Aufbau der Materie Schlüsse zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften von Stoffen ziehen. Sie können thermodynamische und kinetische Größen einer Reaktion berechnen und damit die Lage des chemischen Gleichgewichts beurteilen sowie entscheiden, wie das Gleichgewicht zugunsten einer höheren Produktausbeute verschoben werden kann. Sie können das Konzept des chemischen Gleichgewichts im Speziellen auf Säure-Base- und Redoxreaktionen anwenden. Ihr Wissen zu elektrochemischen Vorgängen können sie auf wichtige technische Prozesse (z.B. Elektrolyse, Galvanik, Korrosion) anwenden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	5
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atombau, Periodensystem</li> <li>- Chemische Bindung (Atombindung, Ionenbindung, metallische Bindung)</li> <li>- Aggregatzustände, zwischenmolekulare Wechselwirkungen</li> <li>- Chemische Reaktion (Stöchiometrie, Chemische Thermodynamik, Chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz)</li> <li>- Säure-Base-Reaktionen (Protolyse), pH-Wert</li> <li>- Redoxreaktionen (Elektrochemie, Korrosion)</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	G. Kickelbick, Chemie für Ingenieure, Pearson Studium, 2008 C. E. Mortimer, U. Müller, Chemie – Das Basiswissen der Chemie, 11. Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart, 2014
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung G5.2 235052 Organische Chemie

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Organic chemistry
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: Grundlagen der Chemie
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Lehrmethoden: Vorlesung mit integrierten Übungen,</p> <p>Lernmethoden: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung anhand von vorlesungsbegleitendem Material, das in Ilias bereitgestellt wird. Bearbeiten von Übungsaufgaben und begleitende Prüfungsvorbereitung</p>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden kennen die wichtigsten Gruppen der organischen Verbindungen (Kohlenwasserstoffe, sauerstoff-, stickstoff- und halogenhaltige Verbindungen) und sind mit den grundlegenden Reaktionsmechanismen (Substitution, Addition, Eliminierung) vertraut. Sie haben Grundkenntnisse in der Nomenklatur, Isomerie und Stereochemie von einfachen aliphatischen und aromatischen Verbindungen und können sie grafisch darstellen. Diese Kenntnisse können auf komplexe Moleküle transferiert werden.</p> <p>Sie kennen die grundsätzlichen chemischen und physikalischen Eigenschaften der großen Produktgruppen, können die möglichen Reaktionen abschätzen und wissen, welches die treibenden Kräfte sind.</p> <p>Sie kennen die Bedeutung der Stoffklassen für technische Prozesse und für umweltrelevante Fragestellungen.</p>

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage wesentliche Eigenschaften von Molekülen aus deren Struktur abzuleiten. Sie können grundlegende Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten der allgemeinen und organischen Chemie auf komplexere Moleküle anwenden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	5
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bindungstheorie des Kohlenstoffs</li> <li>• Strukturen, Eigenschaften, Nomenklatur und Reaktionsverhalten von Kohlenwasserstoffen, halogen-, O- und N-haltigen Verbindungen</li> <li>• Konstitutions- und Stereoisomerie, graphische Darstellung der Isomeren und Bezeichnungen</li> <li>• ausgewählte Biomoleküle und deren Bedeutung</li> <li>• Überblick über die Stoffströme in der produzierenden Industrie</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mortimer, C.E, U. Müller: Chemie, Thieme Verlag</li> <li>• Christen, H.R. et al: Grundlagen der Organischen Chemie, Verlag Salle und Sauerländer</li> <li>• Basisbuch Organische Chemie: Carsten Schmuck, Pearson Verlag, München, 2013</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Modul G6 235060 Konstruktionslehre & CAD

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	4
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	Vorlesung mit integrierten Übungen am Rechnerarbeitsplatz
Lerninhalte	Grundlagen des technischen Zeichnens. Konstruktionsprinzipien. Wichtige Maschinenelemente. Passungen und Toleranzen. CAD unter Verwendung moderner, frei verfügbarer Software.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden kennen die grundlegenden Anforderungen für eine Technische Konstruktion. Sie können technische Zeichnungen lesen und anfertigen, verstehen die Definition und Notwendigkeit von Toleranzen, kennen die wesentlichen Maschinenelemente.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Umgang mit CAD-Software wird beherrscht. Selbständige Erstellung von Bauelementen und Baugruppen. Verstehen der Zusammenhänge zwischen der Konstruktionslehre und den angrenzenden Lehrgebieten Werkstoffkunde und Technische Mechanik.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Selbständige Anwendung von CAD, durch Verwendung frei zugänglicher Software auch für den weiteren Verlauf des Studiums dauerhaft verfügbar.
Kompetenzniveau gemäß DQR	5
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	



## Veranstaltung G6.1 235061 Grundlagen Konstruktionslehre

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G6

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Technical design
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	38,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden begreifen technische Zeichnungen und können die Funktion der zugrunde liegenden Bauteile nachvollziehen. Sie verstehen die Bezeichnung, Funktion aus Auswahlkriterien von Passungen, Schraubverbindungen, Toleranzen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können einfache technische Zeichnungen selbst erstellen und dabei technische Erfordernisse des geforderten Bauteils berücksichtigen. Sie verstehen die Anforderungen an Verbindungselemente, vor allem Schraubverbindungen, und können diese dimensionieren und zielgerichtet auswählen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	<p>Grundlagen Technisches Zeichnen, Projektionsansichten</p> <p>Passungen und Toleranzen</p> <p>Lösbare und nicht lösbare Verbindungen</p> <p>Bewegungselemente (Wälz- und Gleitlager, Achsen, Wellen)</p> <p>Typische Bauelemente in der Prozesstechnik</p> <p>Anforderungen an Maschinenelemente (Auslegung, Schmierung, Fertigung)</p>

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Vorausgehende oder gleichzeitige Teilnahme an den Vorlesungen Technische Mechanik und Werkstoffkunde
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Engelke, Einführung in die Technische Zeichnung 2D und 3D, Hanser, 2021</p> <p>Labisch, Wählich, Technisches Zeichnen, Springer 2021</p> <p>Naefe, Kott, Konstruktionslehre für Einsteiger, Springer 2018</p> <p>Tabellenbuch Metall</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung G6.2 235062 CAD

Diese Veranstaltung ist im Modul G6

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Computer aided design
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorlesung Konstruktionslehre
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende CAD-Übungen  Lernmethoden: eigenständige Vorlesungsnachbereitung, betreute CAD-Laborübungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden beherrschen die elementaren Grundlagen des fertigungsgerechten Konstruierens. Sie verfügen über Grundkenntnisse in der Anwendung der rechnergestützten Konstruktion (3D-CAD) sowie der Finite Elemente Simulation.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage ihr konstruktives Fachwissen mit Hilfe der elementaren CAD-Arbeitstechniken für die Modellierung von Bauteilen und Baugruppen anzuwenden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, den vorgesehenen Übungsumfang selbständig zu bearbeiten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktive und konstruktionssystematische Grundlagen</li> <li>• Technische Oberflächen</li> <li>• Form- und Lagetoleranzen</li> <li>• Stoffschlüssige Verbindungen und Schraubverbindungen</li> <li>• 3D-CAD Modellierung von Bauteilen und Baugruppen</li> <li>• 2D-CAD Zeichnungen</li> <li>• Stücklistensatz</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoischen, Hesse: Technisches Zeichnen, Grundlagen, Gornelsen-Verlag</li> <li>• H. Geupel: Konstruktionslehre, Methodisches Konstruieren für das praxisnahe Studium, Springer-Verlag</li> <li>• Remold / Brill / Deeß: CATIA V5- Objektorientiert Konstruieren in Übungen und Beispielen, Hanser Verlag</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	Regulär im Stundenplan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul G7 235070 Technische Mechanik

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	4
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	Vorlesung, Übungen während Präsenzzeit und Tutorium, Übungsaufgaben für Hausarbeit, Vorführungen und Veranschaulichung am Objekt während Vorlesung
Lerninhalte	Siehe Vorlesungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden lernen die grundlegenden mechanischen Prinzipien, Gleichgewicht der Kräfte und Momente, aufgeprägte und Reaktionskräfte, Spannungen und Dehnungen in einem Körper. Methoden aus der Praxis, Messung und Interpretation von Dehnungen, Festigkeitskriterien, Anwendung von rechnergestützten Strukturberechnungen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden verstehen, wie im Zusammenspiel von äußeren Kräften, Konstruktion des Bauteils und Lagerung innere Belastungen entstehen, die ausschlaggebend für die Funktion oder das Versagen sein können. Auf dieser Basis sind sie in der Lage, mechanisch belastete Strukturen zu bewerten und selbst zu entwerfen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	In Vorlesung und Tutorium werden interaktive Lernformen eingebaut, um die Kommunikation technischer Sachverhalte zu üben.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Technische Mechanik ist ein Fach, das in hohem Maße das selbständige Bearbeiten von Übungsaufgaben erfordert. Diese Kompetenz wird bewusst trainiert und eingefordert, um diese Arbeitsweise auch für den weiteren Studienverlauf zu verankern.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erforderlich sind vorausgehende oder gleichzeitige Teilnahme an den Vorlesungen Physik, Mathematik und Werkstoffkunde.
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung G7.1 235071 Technische Mechanik 1

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G7

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Mechanics 1
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Siehe Modulbeschreibung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Alle Kompetenzen siehe Modulbeschreibung
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<p>Grundprinzipien der Mechanik</p> <p>Kräfte und Drehmomente</p> <p>Kräftegleichgewicht, Zerlegung von Kräften, Vektoreigenschaft der Kräfte, Arbeiten im Koordinatensystem</p> <p>Freiheitsgrade, Lagerung, Wertigkeit von Lagern</p> <p>Schwerpunktberechnung</p> <p>Haftung und Reibung, Coulomb'sches Gesetz</p> <p>Spannungen und Dehnungen, Eindimensionales Hooke'sches Gesetz</p>

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Mayr, Technische Mechanik, Hanser 2021</p> <p>Spura, Technische Mechanik 1: Stereostatik, Mehr isse nicht! Springer, 2019</p> <p>Spura, Technische Mechanik 2: Elastostatik, Nach fest kommt ab! Springer, 2019</p> <p>Rieg, FEM für Ingenieure, Hanser 2019</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung G7.2 235072 Technische Mechanik 2

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G7

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Mechanics 2
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	38,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Siehe Modulbeschreibung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Alle Kompetenzen siehe Modulbeschreibung
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<p>Ein- und mehrdimensionales Hooke'sches Gesetz</p> <p>Spannungen und Dehnungen</p> <p>Messung von Dehnungen in der Praxis, DMS, Auswertung von DMS-Daten</p> <p>Spannungen und Verformungen bei Zug, Biegung, Torsion</p> <p>Widerstandsmoment, Flächenträgheitsmoment</p> <p>Kerbspannungen</p> <p>Kennenlernen der Finite-Elemente-Methode, Verwertung von FEM-Ergebnissen</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	



Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Mayr, Technische Mechanik, Hanser 2021</p> <p>Spura, Technische Mechanik 1: Stereostatik, Mehr issees nicht! Springer, 2019</p> <p>Spura, Technische Mechanik 2: Elastostatik, Nach fest kommt ab! Springer, 2019</p> <p>Rieg, FEM für Ingenieure, Hanser 2019</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul G8 235080 Nachhaltigkeit

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	4
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit integrierten Übungen und abschließender Prüfung</li> <li>• praktische Arbeit und Recherche zu einem vorgegebenen Thema mit Coachingterminen und abschließender Präsentation</li> </ul>
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachhaltigkeitskonzepte und -strategien für eine nachhaltige Zukunft</li> <li>• Nachhaltigkeit als Handlungsprinzip</li> <li>• Wechselwirkungen und Rückkopplungen zwischen Mensch und Umwelt im Ökosystem Erde</li> <li>• Methoden um Nachhaltigkeit messen zu können</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden haben die Problemlage der Gegenwart verstanden und wissen warum eine nachhaltige Entwicklung der Technik notwendig ist. Sie kennen den konzeptionellen Ansatz der Nachhaltigkeit in verschiedenen Bereichen mit besonderem Fokus auf technische Prozesse.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Grundbegriffe einer nachhaltigen Entwicklung sind bekannt und können in einem frei gewählten Kontext angewendet werden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Kompetenzen sind in den Teilmodulen beschrieben.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Kompetenzen sind in den Teilmodulen beschrieben.
Kompetenzniveau gemäß DQR	5
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung G8.1 235081 Projektwoche Nachhaltigkeit

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G8

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Seminar
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Sustainability project week
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Veranstaltungsbegleitend soll die Vorlesung Nachhaltigkeit Live! gehört werden.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Fachliches Coaching zu den zu bearbeitenden Fragestellungen und praktische Anleitung bei den Experimenten  Lernmethoden: Recherche und Diskussionen innerhalb der gebildeten Projektgruppen, organisierte Exkursionen und Fachvorträge
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende lernen anhand von einfachen verfahrenstechnischen Fragestellungen zu abstrahieren und erarbeiten sich das benötigte Wissen problemorientiert gemeinsam mit den betreuenden Professor*innen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden wenden ihr im Team und mit den Coaches erworbenes Wissen an, um die gestellten Fragestellungen zu bearbeiten und die geforderten Experimente durchzuführen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten im Team eine Fragestellung und organisieren sich selbst. Sie sind in der Lage sich in der Gruppe einzubringen, erarbeiten in der Gruppe selbständig Kenntnisse und Wissen aus dem Bereich der Nachhaltigkeit im technischen Bereich.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse der durchgeführten Versuche zu bewerten und in einer gemeinsam selbständig verfassten Präsentation vor einem größeren Publikum zu präsentieren.

Kompetenzniveau gemäß DQR	5
Inhalte	<p>Verfahrenstechnische Anwendungsfälle unter besonderer Berücksichtigung der Nachhaltigkeitsaspekte werden selbstständig im Team bearbeitet.</p> <p>Präsentation der Ergebnisse im Rahmen der Abschlussveranstaltung der Projektwoche.</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung G8.2 235082 Nachhaltigkeit Life

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G8

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Sustainability life
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übungen  Einzelne Vorlesungen werden online gelehrt.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende verstehen den konzeptionellen Ansatz der Nachhaltigkeit in Systemen und können diesen auf Verfahrenstechnische Systeme anwenden. Die Grundbegriffe einer nachhaltigen Entwicklung sind bekannt und können in einem frei gewählten Kontext angewendet werden.  Studierende haben die Problemlage der Gegenwart verstanden und können die Bedeutung für die weitere technische Entwicklung grob abschätzen. Sie verstehen warum eine nachhaltige Entwicklung der Technik notwendig ist.  Sie kennen Ziele und Strategien, die typisch sind für nachhaltige Entwicklungen.  Studierende haben einen Überblick erhalten, welche Inhalte im Lauf des UP Studiums mit Bezug zur NE vermittelt werden.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende üben, internetbasierte Informationen aus verschiedensten Quellen zu verstehen (auch in englischer Sprache) und richtig einzuordnen. Sie üben die Beschaffung von spezifischen NE Inhalten aus dem Internet und wenden die Inhalte in kleinen Aufgabenstellungen an.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende entwickeln die Bereitschaft, an der nachhaltigen Entwicklung unserer Gesellschaft aktiv mitzuwirken.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Studierende setzen sich kritisch mit den zukünftigen Grenzen des Wachstums auseinander und diskutieren ihren Standpunkt mit Kommilitonen. Sie erkennen welche Verantwortung sie als Mitglied einer Gesellschaft im Bezug auf den zukünftigen Zustand der Umwelt tragen .
Kompetenzniveau gemäß DQR	5
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Grenzen des Wachstums, Ausblick in eine mögliche Zukunft</li> <li>• Die Entwicklung des Anthropozäns, in welchem Ausmaß gebraucht der Mensch die Erde bereits, Sphären der Welt</li> <li>• Übersicht über Verteilung und Entwicklung des weltweiten Energieverbrauchs (Primär/Endenergie), Rohstoffverbrauchs</li> <li>• Treibhausgase und Erderwärmung, Ist der Klimawandel menschengemacht? Kippunkte</li> <li>• Vorstellung der Nachhaltigkeitsstrategien</li> <li>• Vorstellung der Aktueren in der Welt, die den NE-Wandel vorantreiben können, Werkzeuge der Akteure</li> <li>• Wege aufzeigen wie es gehen könnte? Politische Vorhaben, Firmenvisionen, Wissenschaftliche Konzepte; Fridays for Future, Sus dev goals,</li> <li>• Ökobilanz:Grundlagenwissen zur LCA technik an einem Beispiel</li> <li>• Prozessintegrierter Umweltschutz: Konkrete Technologien in der technischen Entwicklung vorstellen</li> <li>• Nachhaltige Prozessentwicklung (NPE), Wirtschaftsmodelle, Politikanforderungen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Modul G9 235090 Mathematische Grundlagen 2

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	4
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Georg Pisinger
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	Vorlesung, gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrdimensionale Analysis</li> <li>• Differentialgleichungen</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden sind in der Lage geometrische und algebraische Fragestellungen präzise mithilfe der adäquaten Fachbegriffe zu artikulieren. Sie können mathematische Sinnzusammenhänge und Herleitungen erkennen, verstehen und wiedergeben.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden weiterführende Vorlesungen des Studiengangs Umwelt- und Prozessingenieurwesen zu folgen sowie die notwendigen mathematischen Modellierungs- und Problemlösungskompetenzen für das praktische Studiensemester, die Abschlussarbeit und ihre spätere Berufstätigkeit zu erwerben.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bilden idealerweise Lerngruppen in denen sie lernzielorientiert mit ihren Kommilitonen zusammenarbeiten.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit den Mathematikvorlesungen zu folgen, die Lehrinhalte selbständig zu rekapitulieren und mittels Übungen zu vertiefen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung G9.1 235091 Mathematik 2

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G9

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Georg Pisinger
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Mathematics 2
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind in der Lage technisch-physikalische Fragestellungen präzise mithilfe der adäquaten Fachbegriffe wiederzugeben. Sie können mathematische Sinnzusammenhänge und Herleitungen erkennen, verstehen und wiedergeben. Desweiteren können sie die unterschiedlichen Typen von Differentialgleichungen identifizieren.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können die Methoden der Integralrechnung und Differentialrechnung mehrerer Veränderlicher in technischen Problemen anwenden. Sie sind in der Lage gewöhnliche Differentialgleichungen zu analysieren und Zusammenhänge zu technischen Problemen aufzudecken.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bilden idealerweise Lerngruppen in denen sie lernzielorientiert mit ihren Kommilitonen zusammenarbeiten.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden kennen die verschiedenen Herangehensweisen zur Lösung von mathematischen Fragestellungen und können diese gegeneinander abwägen. Sie sind in der Lage die gefundenen Ergebnisse zu bewerten und evaluieren.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6



Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Integralrechnung</li> <li>2. Funktionen von mehreren unabhängigen Variablen</li> <li>3. Mehrdimensionale Analysis</li> <li>4. Gewöhnliche Differentialgleichungen</li> <li>5. Laplace-Transformation</li> </ol>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brauch, W., Dreyer, H.-J., Haacke, W.: Mathematik für Ingenieure, Teubner Verlag (2006)</li> <li>• Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik (2 Bände), Springer Vieweg (2012)</li> <li>• Leupold, W., Andrie, M., Große, G., Nickel, H.: Mathematik (2 Bände), Hanser Fachbuchverlag (2006)</li> <li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure (3 Bände), Springer Vieweg (2014)</li> <li>• Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser (2013)</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Modul G10 235100 Thermodynamik & Energie

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	4
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	Siehe Teilmodule
Lerninhalte	Siehe Teilmodule
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung G10.1 235101 Thermodynamik & Energie

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Thermodynamics & Energy
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	77,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	150 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>SWS-Verteilung: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen                      Lehrmethoden: Vorlesung mit Übungen                      Lernmethoden: Selbststudium mit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vor- und Nachbereitung der Vorlesung</li> <li>• Vorbereitung der Übungen mittels ilias</li> <li>• zusätzlichem Tutorium</li> <li>• begleitender Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden erhalten einen umfassenden Überblick über die Technische Thermodynamik und deren Anwendung in der Energietechnik und sind in der Lage, dieses Wissen in höheren Semestern in entsprechenden Vorlesungen, z.B. Thermische Verfahrenstechnik und Wärme- und Stoffübertragung, anzuwenden.</p> <p>Studierende verstehen was intermolekulare Wechselwirkungen zwischen Molekülen (Stoffen) bewirken, die keine chemische Reaktionen sind. Sie können Zustandsgrößen von Stoffen berechnen sowie Zustandsänderungen von Stoffen. Sie können Stoffsysteme bilanzieren für Masse , Energie und Entropie. Sie können Systeme in Abhängigkeit von den Randbedingungen</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Studierende kennen Methoden, um Zustandsänderungen von Stoffsystemen zu bilanzieren, sie können erkennen, um welche Randbedingungen es sich dabei handelt und welche Abstraktion für ein reales System sinnvoll ist.</p>

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Studierende sind bereit das reine Formel auswendiglernen zu verlassen und selbständig geeignete Lösungsansätze für einfache Thermodynamische Systeme zu finden.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamische Systeme</li> <li>• Thermische Zustandsgrößen</li> <li>• Der 0. Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>• Ideales Gas/reales Gas</li> <li>• Thermische und kalorische Zustandsgleichungen</li> <li>• Gasmischungen idealer Gase und Dämpfe</li> <li>• Der I. HS der Thermodynamik (Energieerhaltungssatz)</li> <li>• Innere Energie, Enthalpie</li> <li>• Spezifische und molare Wärmekapazitäten</li> <li>• Der II. HS der Thermodynamik (die Zustandsgröße Entropie)</li> <li>• Entropiediagramme</li> <li>• Die Zustandsänderungen idealer und realer Gase</li> <li>• Der Carnot-Prozess</li> <li>• Zustandsänderungen von Dämpfen</li> <li>• Energie, Exergie, Anergie</li> <li>• Thermische Vergleichsprozesse</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Das Modul ist interessant für andere technische Studiengänge wie Maschinenbau, Automotive System Engineering, Mikrosystemtechnik und Mechatronik oder Produktion und Logistik.
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klaus Langeheinecke; André Kaufmann; Kay Langeheinecke; Gerd Thieleke, Thermodynamik für Ingenieure, Springer Vieweg 2020, ISBN 978-3-658-30643-4, ISBN 978-3-658-30644-1 (eBook)</li> <li>• Cerbe, G.; Wilhelms, G., Technische Thermodynamik: Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen, Carl Hanser Verlag GmbH &amp; CO. KG, 2021, eISBN: 978-3-446-46813-9, Print ISBN: 978-3-446-46519-0</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Modul G11 235110 Wärme- & Stoffübertragung

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	4
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	Vorlesung, gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten
Lerninhalte	Die Inhalte sind in den Submodulen beschrieben.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden sind durch die Module G11.1 (Wärme- und Stoffübertragung) sowie durch das Labormodul G11.2 (Labor Wärme- und Stoffübertragung) in der Lage, industrielle Probleme der Wärme- und Stoffübertragung zu erfassen und zu berechnen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Probleme im wissenschaftlichen Fach der Wärme- und Stoffübertragung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung G11.1 235111 Wärme- & Stoffübertragung

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G11

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Heat & mass transfer
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	38
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethode: Vorlesung mit Beispielen  Lernmethode: Selbststudium mit- Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, Übungsaufgaben
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Wärmeübertragung, des Wärmeübergangs, des Wärmedurchgangs sowie der Stoffübertragung und können diese anwenden.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können Grundtypen von Wärme- und Stoffübertragern anhand ihrer Vor- und Nachteile für einen spezifischen Anwendungsfall auswählen und auslegen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in das Fachgebiet Wärme- und Stoffübertragung</li> <li>- Wärmeleitung</li> <li>- Konvektiver Wärmeübergang, Wärmedurchgang</li> <li>- Wärmeübergang durch Strahlung</li> <li>- Instationärer Wärmeübergang</li> <li>- Wärmeübertrager</li> <li>- Zweiphasenwärmeübergang (Kondensation, Sieden)</li> <li>- Diffusion und Konvektion</li> <li>- Stoffdurchgang durch Grenzflächen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lohrengel, B.: Verfahrenstechnik für dummies; Wiley</li> <li>- Gregorig, R.: Wärmeaustausch und Wärmeaustauscher; Sauerländer</li> <li>- Weiss, S. Verfahrenstechnische Berechnungsmethoden, Teil 1: Wärmeübertrager; VCH-Verlag</li> <li>- VDI-Wärmeatlas; VDI-Verlag</li> <li>- Lohrengel, B.: Thermische Trennverfahren, 3. Auflage; de Gruyter</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung G11.2 235112 Labor Wärme- & Stoffübertragung

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G11

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Heat & mass transfer laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Lehrmethoden: Selbständige Durchführung von standardisierten Laborversuchen, Vorkolloquien zu den einzelnen Versuchen.</p> <p>Lernmethoden: Vorbereitung auf die einzelnen Versuche anhand ausführlicher Unterlagen, Nachbereitung durch Erstellung von Versuchsberichten, Arbeit in Gruppen.</p>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können Aufgabenstellungen zur Wärmeübertragung selbständig lösen und sowohl experimentell als auch theoretisch die wichtigen Kennzahlen zur Wärmeübertragung bestimmen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Durch die selbständige Durchführung von Laborversuchen sind die Studierenden in der Lage, diese auch später im Berufsleben durchzuführen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, sich in der Lerngruppe zu organisieren. Jeder Studierende muss den Inhalt der Versuche beherrschen und Fragen bei einem Eingangskolloquium beantworten.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse der durchgeführten Versuche zu bewerten und in einem selbständig verfassten Bericht zu erläutern.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6



Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rippenrohr-Wärmetauscher</li> <li>- Wärmetauscher im Gleich- und Gegenstrom</li> <li>- Kreuzstromwärmetauscher</li> <li>- Erwärmung von Behältern durch doppelwandige Ausführung</li> <li>- Wärmeübergang in Wirbelschichten</li> <li>- Wärmeübertragungsvorgänge an einem Rieselfilm</li> <li>- Trocknung feuchter Güter</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Wärme- und Stoffübertragung 1
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>VDI-Wärmeatlas; VDI-Verlag</p> <p>Gregorig, R. Wärmeaustausch und Wärmeaustauscher; Sauerländer</p> <p>Weiss, S.: Verfahrenstechnische Berechnungsmethoden, Teil 1: Wärmeübertrager; VCH-Verlag</p>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul G12 235120 Umweltprozesse

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	4
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	Vorlesung mit integrierten Übungen
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transfer- und Transformationsprozesse von natürlichen und anthropogenen Stoffen in der Umwelt</li> <li>• Physikalisch-chemische Grundlagen</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Kompetenzen sind bei der Veranstaltung beschrieben.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Kompetenzen sind bei der Veranstaltung beschrieben.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Kompetenzen sind bei der Veranstaltung beschrieben.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Kompetenzen sind bei der Veranstaltung beschrieben.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung G12.1 235121 Umweltprozesse

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G12

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Environmental processes
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Grundlagen der Chemie in UP1
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungsaufgaben und Fallbeispielen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können erklären, welche Probleme in der Ökosphäre entstehen im Bezug auf anthropogene und im besonderen auf technische Prozesse.</li> <li>Sie kennen die globalen Quellen und Senken der wichtigsten Stoffe und können Begriffe der Umweltchemie benennen und definieren.</li> <li>Die Studierenden können das Gefahrenpotential von Schadstoffen in der Umwelt beurteilen und deren Verhalten in Bezug auf Verteilung, Reaktionen und Wirkungen in Luft, Boden und Wasser beschreiben.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturwissenschaftliche Kenntnisse werden durch das Anwenden auf umweltchemische Themen und globale Stoffkreisläufe abgerundet und vertieft.</li> <li>Umweltchemische Konzepte und Begriffe im Kontext aktueller Umweltthemen werden verstanden und vertieft.</li> <li>Das Verständnis für umweltrelevante und multidisziplinäre Themenbereiche der Verfahrenstechnik wird vertieft.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bilden Lerngruppen in denen sie die Übungsaufgaben bearbeiten.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausbreitung, Verteilung und Abbau von Schadstoffen in der Umwelt</li> <li>• Stratosphärischer Ozonabbau und troposphärische Ozonbildung</li> <li>• natürlicher und menschengemachter Treibhauseffekt</li> <li>• Stoffkreisläufe</li> <li>• Verhalten von Schadstoffen in Gewässern und Böden</li> <li>• Chemikalienbewertung</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Vorlesung Organische Chemie in UP 2
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Claus Bliefert, Umweltchemie, 2. erw. Auflage Wiley-VCH, Weinheim 1995.</p> <p>Gary W. van Loon, Stephen J. Duffy, Environmental Chemistry – a global perspective, 3rd Edition, Oxford University Press 2011.</p> <p>Colin Baird, Michael Cann, Environmental Chemistry, 5th Edition, W.H. Freeman and Co., New York 2012.</p> <p>Hites, R.A., Raff, J.D., Wiesen, P, Umweltchemie, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2017</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## **Hauptstudium**

## Modul H1 235610 Thermische Verfahrenstechnik

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	4
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	Vorlesung, gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten
Lerninhalte	Die Inhalte sind im Submodul beschrieben.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der thermischen Verfahrenstechnik. Die Studierenden sind in der Lage, verfahrenstechnische Problemstellungen zu erfassen, Lösungsansätze zu entwickeln und verfahrenstechnische Konzepte zu erarbeiten.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden wenden die im Modul H 1.1 erlernten theoretischen Inhalte im Labor Verfahrenstechnik an.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H1.1 235611 Thermische Verfahrenstechnik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Thermal process engineering
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: Abgeschlossenes Grundstudium
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispiel und Übungen  Lernmethoden: Selbststudium mit Vor- und Nachbehandlung der Vorlesung, Übungsaufgaben, begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die thermischen Trennverfahren, beherrschen die Konzentrationsmaße für Gemische und können Gleichgewichte zwischen Phasen vorausberechnen und darstellen. Sie kennen die Aufgaben von Stoffaustauschapparaten, speziell wie ein großer Stofftransport zwischen Phasen realisiert werden kann. Sie beherrschen das Aufstellen von Bilanzen (speziell auf die Bedeutung der Bilanzlinie und auf das Trennergebnis wird Wert gelegt), sowie das Modell der theoretischen Trennstufen zur Berechnung der erforderlichen Kolonnenhöhe eines Stoffaustauschapparats. Die Bedeutung des Stofftransports zur Auslegung thermischer Trennverfahren ist bekannt, die Zweifilmtheorie kann angewendet werden um das daraus hergeleitete HTU/NTU-Modell zu verwenden. Die Studierenden verstehen die Strömungsvorgänge in Stoffaustauschapparaten, um hieraus den erforderlichen Kolonnendurchmesser berechnen zu können.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können die Grundoperationen der thermischen Verfahrenstechnik auslegen und anwenden. Auf dieser Basis haben sie die Fähigkeit, ein Verfahren als komplexe Zusammenschaltung mehrerer Grundoperationen neu zu entwickeln und kritisch zu analysieren.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen Verfahrenstechnik</li> <li>2. Überblick über thermische Trennverfahren</li> <li>3. Reine Stoffe und Stoffgemische</li> <li>4. Phasengleichgewichte</li> <li>5. Stoffaustauschapparate</li> <li>6. Bilanzgleichungen</li> <li>7. Modell der theoretischen Trennstufe</li> <li>8. Stofftransport</li> <li>9. Fluiddynamik</li> <li>10. Regeneration</li> </ol>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Wärme- und Stoffübertragung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Lohreggel, Burkhard: Thermische Trennverfahren, 3. Auflage, De Gruyter Oldenbourg, 2017
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://spaln.hs-heilbronn.de">https://spaln.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht



## Modul H2 235620 Chemische Reaktionstechnik

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	4
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	siehe Modul H2.1 Chemische Reaktionstechnik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	siehe Modul H2.1 Chemische Reaktionstechnik
Lerninhalte	siehe Modul H2.1 Chemische Reaktionstechnik
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	siehe Modul H2.1 Chemische Reaktionstechnik
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	siehe Modul H2.1 Chemische Reaktionstechnik
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modul H2.1 Chemische Reaktionstechnik
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modul H2.1 Chemische Reaktionstechnik
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modul H2.1 Chemische Reaktionstechnik
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	siehe Modul H2.1 Chemische Reaktionstechnik
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H2.1 235621 Chemische Reaktionstechnik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Chemical engineering
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: Chemie (Module G5)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, Übungen Lernmethoden: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung an Hand von vorlesungsbegleitendem Lehrmaterial (Ilias), Übungsaufgaben und begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können Stoffströme in chemischen Verfahren berechnen. Die Methoden zur Beschreibung von Reaktionsgeschwindigkeiten sind Ihnen bekannt. Aus experimentell ermittelten Daten können sie Geschwindigkeitsgesetze ermitteln. Sie kennen die verschiedenen idealen Reaktortypen und können diese auslegen. Die Besonderheiten realer Reaktoren sind bekannt. Die Studierenden können diese experimentell bestimmen, math. beschreiben und zur Auslegung von realen Reaktoren nutzen. Sie sind in der Lage ausgehend von kinetischen und thermodynamischen Daten einer chem. Umsetzung, die Vor- und Nachteile verschiedener Reaktorbauformen einzuschätzen und einen geeigneten Reaktor auszuwählen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können die Geschwindigkeit chemischer Reaktionen beschreiben und chemische Reaktoren für einfache ideale Fälle auslegen.  Die Studierenden sind in der Lage sich vertiefendes Wissen auf dem Gebiet eigenständig zu erschließen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	

Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der chemischen Kinetik (Einfache Reaktionen, komplexe Reaktionssysteme)</li> <li>• Stoff- und Energiebilanzen idealer Reaktoren</li> <li>• Auslegung von Reaktoren</li> <li>• Verweilzeitverhalten</li> <li>• Reale Reaktoren</li> <li>• Reaktorauswahl</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hagen, J.: Chemische Reaktionstechnik; VCH; Weinheim 1993</li> <li>• Müller-Erlwein, E.: Chemische Reaktionstechnik; Teubner; Wiesbaden; 2007</li> <li>• Hertwig, K; Martens, L: Chemische Verfahrenstechnik; Oldenbourg Wissenschaftsverlag; München; 2007</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan">https://splan.hs-heilbronn.de/splan</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

### Modul H3 235630 Elektro- & Messtechnik

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	6
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	7.5
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	Siehe Teilmodule
Lerninhalte	Siehe Teilmodule
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H3.1 235631 Elektrotechnik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	M.Sc. Jan Pospichl
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Electrical engineering
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	38,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen, selbständiges Bearbeiten von Übungsaufgaben
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende können grundlegende Berechnungen der Elektrotechnik anwenden, z. B. das Lösen von elektrischen Netzwerken mit passiven Bauteilen mit Hilfe der Kirchhoffschen Regeln. Sie können ebenso fachtheoretisches Wissen anwenden und Aufgaben dazu rechnen, z. B. das Verstehen der Phasenverschiebung passiver Bauteile bei Wechselstrom.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum spezialisierter kognitiver und praktischer Fertigkeiten im komplexen Lernbereich der Elektrotechnik.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bilden idealerweise Lerngruppen und schulen dadurch ihre sozialen Kompetenzen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Bei der Bearbeitung der vorlesungsbegleitenden Übungen sind Lern – und Arbeitsziele notwendig.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe des Gleichstromkreises</li> <li>• Verzweigte Stromkreise, Netzwerke</li> <li>• Elektrisches &amp; Magnetisches Feld</li> <li>• Passive Bauteile</li> <li>• Grundlagen der Wechselstromtechnik</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Hagmann; Gert: Grundlagen der Elektrotechnik; Aula, ISBN 978-3-89104-830-6</p> <p>Hufschmied, Markus: Grundlagen der Elektrotechnik; Springer, ISBN 978-3-658-30386-0</p>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H3.2 235632 Messtechnik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Measuring technology
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, Übungen</p> <p>Lernmethoden: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung an Hand von vorlesungsbegleitendem Lehrmaterial (Ilias), Übungsaufgaben und begleitende Prüfungsvorbereitung</p>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden verstehen die Funktionsprinzipien von Basismessverfahren für Anwendungen im Bereich der Umwelt- und verfahrenstechnischen Prozesstechnik.</p> <p>Die Studierenden können grundlegende Verfahren zur Messdatenanalyse anwenden sowie die Interpolation und Approximation von Werten auf Grundlage von Messwerten durchführen.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden sind in der Lage für Prozesse einfache Messverfahren auszuwählen und deren Genauigkeit auf Basis der Fehlerrechnung zu bewerten. Zusätzlich können sie Messwerte analysieren und darauf aufbauend Kennlinienfelder berechnen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage sich vertiefendes Wissen auf dem Gebiet eigenständig zu erschließen.</p>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messdatenanalyse (Messabweichungen und statistische Größen)</li> <li>• Interpolation und Approximation zur Bestimmung von Kennfeldern</li> </ul> </li> <li>• Messverfahren <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatur (Widerstandsthermometer, Thermoelemente)</li> <li>• Druck (Absolut-, Über-, Differenzdruck)</li> <li>• Durchfluss (Wirkdruckverfahren, Wirbelzähler, Ultraschallverfahren, Massendurchflussmesser)</li> <li>• Füllstandsmessung (Schwimmer, kapazitive und induktive Messverfahren, Laufzeitmessverfahren)</li> </ul> </li> <li>• Messdatenverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Störsignal/Nutzsignal</li> <li>• Filterung (Tiefpass-, Hochpass-, Bandpassfilter)</li> </ul> </li> <li>• Normgerechte Darstellung von Messungen und deren Verarbeitung in Verfahrens- und R&amp;I-Fließbildern</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Prozessmesstechnik; Freudenberger, A.; Vogelverlag, 2000, 1. Auflage
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan">https://splan.hs-heilbronn.de/splan</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	



## Veranstaltung H3.3 235633 Angewandte Mathematik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Georg Pisinger
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung und Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Applied mathematics
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten, Laborübungen am Rechner
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können die grundlegenden Funktionsweise numerischer Verfahren zur Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen wiedergeben und erklären. Sie besitzen die Fähigkeit ein gegebenes Problem in die behandelten Problemklassen einzuordnen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage technisch-physikalische Probleme zu analysieren, in mathematische Fragestellungen umzusetzen und mit Hilfe der Software MATLAB zu lösen. Sie wenden dabei bereitgestellte Algorithmen an und sind auch in der Lage eigenständige Methoden zu entwickeln.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Zahlreiche Übungsaufgaben, meist Programmieraufgaben in MATLAB, können in Gruppenarbeit durchgeführt werden. Durch die Bearbeitung der Aufgaben in Gruppenarbeit wird die Kommunikations- und Teamfähigkeit der Studierenden gefördert.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden müssen selbständig entscheiden, beurteilen und bewerten welche mathematischen Methoden zur Lösung von technisch-wissenschaftlichen Problemstellungen verwendet werden.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in MATLAB</li> <li>2. Iterationsverfahren für Nullstellenprobleme</li> <li>3. Numerische Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme</li> <li>4. Numerische Lösung von Anfangswertproblemen</li> </ol>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hanke-Bourgeois, M: Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens, Vieweg-Teubner (2009)</li> <li>• Stoer, J., Bulirsch, R.: Numerische Mathematik 1 und 2, Springer (2005)</li> <li>• Pietruszka, W. D.: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis, Vieweg Teubner (2021)</li> <li>• Papula, L.: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg+Teubner (2018)</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Modul H4 235640 Umwelt- & Prozessanalytik

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	6
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	7.5
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spektroskopische, chromatografische und elektrochemische Analysenmethoden in Theorie und Praxis</li> <li>• Versuche aus dem Bereich der Umweltschutztechnik</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden kennen die Möglichkeiten und Grenzen der modernen instrumentellen Analytik zur Beantwortung naturwissenschaftlicher Fragestellungen. Sie erlangen die notwendigen Kenntnisse und Erfahrungen, die sie befähigen, Problemstellungen im Bereich der Umwelt- und Prozessanalytik sowie des Umweltschutzes zubearbeiten.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Probleme im wissenschaftlichen Fach der Analytik und Umwelttechnik.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Kompetenzen sind in den Teilmodulen beschrieben
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Kompetenzen sind in den Teilmodulen beschrieben
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: Vorlesung: Grundlagen der Chemie Vorlesung: Organische Chemie
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H4.1 235641 Umwelt- & Prozessanalytik mit Labor

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H4

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Environmental & process analysis with laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	5,0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4,0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Grundlagen der Chemie</li> <li>• Vorlesung: Organische Chemie</li> </ul>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS praktische Laborarbeit Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übungen, fachliche Betreuung im Labor Lernmethoden: eigenständige Vorlesungsnachbereitung und eigenständige Prüfungsvorbereitung teilweise anhand von digitalen Lernmodulen, eigenständige Vorbereitung der Versuche anhand der Versuchsvorschriften und Verfassen von Laborberichten.

<p>Fachkompetenz: Wissen und Verstehen</p>	<p>Die Studierenden kennen die Möglichkeiten und Grenzen der modernen instrumentellen Analytik zur Beantwortung naturwissenschaftlicher Fragestellungen, in dem Sie die Kenntnis der theoretischen und apparativen Grundlagen unterschiedlicher analytischer Techniken aus den Bereichen Molekülspektroskopie, Chromatographie und Elementanalytik erwerben. Sie lernen anhand eines breiten Spektrums an Anwenderbeispielen den gesamten Prozess von der Probennahme über die Messung bis zur Datenauswertung kennen und sind somit mit der wissenschaftlichen Terminologie in diesem Bereich sowie den typischen analytischen Fragestellungen vertraut.</p> <p>Die Studierenden können wichtige chromatographische, spektroskopische und elektrochemische Methoden praktisch anwenden indem Sie anhand von vorgegebenen Versuchsvorschriften Messungen an den Instrumenten selber durchführen.</p>
<p>Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung</p>	<p>Die Studierenden lernen anhand von wissenschaftlichen Texten zu aktuellen Anwenderbeispielen, die Sie selbstständig erarbeiten und vor andern präsentieren, Ihr Fachwissen anzuwenden und komplexe Sachverhalten zu erklären. Sie sind in der Lage, im Labor die Methodenwahl für verschiedene analytische Fragestellung sowohl theoretisch als auch aus Sicht der praktischen Durchführung nachzuvollziehen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Stoffe qualitativ und quantitativ zu bestimmen und aufgrund analytischer Daten auf die Struktur von Molekülen zu schließen. Sie wissen, wie die ermittelten Messwerte ausgewertet werden und schriftlich protokolliert werden.</p>
<p>Personale Kompetenz: Sozialkompetenz</p>	<p>Für den Vorlesungsteil bilden die Studierenden idealerweise Lerngruppen, in denen sie lernzielorientiert zusammenarbeiten. Im Laborteil werden die Versuche in Zweiergruppen bearbeitet, die eigenständig organisiert werden.</p>
<p>Personale Kompetenz: Selbständigkeit</p>	<p>Die Studierenden erschließen sich einen Teil des Stoffes selbstständig anhand von digitalen Lernmodulen.</p>
<p>Kompetenzniveau gemäß DQR</p>	<p>6</p>

<p>Inhalte</p>	<p>Vorlesungsteil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zum analytischen Prozess, Qualitätsmanagement im analytischen Labor und statistische Grundlagen</li> <li>• Grundlagen der Spektroskopie</li> <li>• Theorie, apparativer Aufbau, Spektrenauswertung und Anwendungen der molekulspektroskopischen Methoden             <ul style="list-style-type: none"> <li>• UV-VIS Spektroskopie</li> <li>• IR-Spektroskopie</li> <li>• Massenspektrometrie</li> </ul> </li> <li>• Theorie, apparativer Aufbau, Spektrenauswertung und Anwendungen der atomspektroskopischen Methoden             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atomabsorptionsspektroskopie (AAS)</li> <li>• Absorptionsemissionsspektroskopie (AES)</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen der Chromatografie</li> <li>• Theorie, apparativer Aufbau, Chromatogrammauswertung und Anwendungen der             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gaschromatographie</li> <li>• Flüssigchromatographie</li> <li>• Elektrophorese</li> </ul> </li> </ul> <p>Laborteil</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung mit Sicherheitsunterweisung</li> <li>• Flüssigkeitschromatographie</li> <li>• Gaschromatographie</li> <li>• Elektrochemische Methoden</li> <li>• Refraktometrie, Polarimetrie</li> <li>• UV/VIS-Spektroskopie</li> <li>• IR-Spektroskopie</li> <li>• Digitaler Versuch</li> </ul>
<p>Empfehlung für begleitende Veranstaltungen</p>	
<p>Sonstige Besonderheiten</p>	
<p>Literatur/Lernquellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Hug, Instrumentelle Analytik – Theorie und Praxis, 2. Aufl., Verlag Europa Lehrmittel, Haan-Gruiten, 2011</li> <li>• G. Schwedt, Analytische Chemie, Georg Thieme Verlag Stuttgart</li> <li>• M. Otto, Analytische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim</li> <li>• Versuchsvorschriften</li> </ul>
<p>Terminierung im Stundenplan</p>	<p>regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a></p>
<p>Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung</p>	<p>Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht</p>

## Veranstaltung H4.2 235642 Umwelt-Labor

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H4

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Environmental laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundstudium sollte abgeschlossen sein
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Lehrmethoden: Vorkolloquium, Durchführung standardisierter Versuche.</p> <p>Lernmethoden: Vor- und Nachbereitung der Versuche, selbständige Durchführung der Versuche, Erstellung der Versuchsberichte.</p>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden stzen in den Versuchen grundlegendes Wissen der Umwelttechnik um. Die Studierenden haben somit die Kompetenz, komplexere Aufgabenstellungen der Umwelttechnik zu lösen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden verfügen über ein breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Probleme im wissenschaftlichen Fach der Umwelttechnik.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, sich in die Gruppe einzubringen. Sie erarbeiten in der Gruppe Kenntnisse und Wissen aus dem Bereich der Umwelttechnik.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse der durchgeführten Versuche zu bewerten und in einem selbständig verfassten Bericht zu erläutern.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	Versuche aus den Bereichen Luftreinhaltung, Wassertechnologie und Wertstoffrecycling.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Thermische Verfahrenstechnik
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Versuchsbeschreibungen Kunz, P.: Behandlung von Abwasser, Vogel Buchverlag Hartmann, L.: Biologische Abwasserreinigung, Springer Verlag Lohrengel, B.: Thermische Verfahrenstechnik, 3. Auflage, de Gruyter Verlag
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	



## Modul H5 235650 Wahlfach A

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	4
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	Siehe Lehrveranstaltung
Lerninhalte	Siehe Teilmodule
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.1 235301 Life Cycle Analyse

Diese Veranstaltung ist im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Life Cycle analysis
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.2 235302 Prozessintegrierter Umweltschutz (PIUS)

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Process integrated environmental protection
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	79,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch mündliche Prüfung
Prüfungsdauer	30 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.3 235303 Recycling

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Recycling
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Werkstoffkunde, Chemie  Empfehlenswert sind Grundkenntnisse in mechanischer Verfahrenstechnik
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, anschauliche Filmsequenzen, Übungen, Versuche im Recyclinglabor
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verstehen die Anforderungen, Randbedingungen, Möglichkeiten und Grenzen der Kreislaufwirtschaft. Sie unterscheiden die jeweiligen spezifischen Prozesse für verschiedene Werkstoffe bzw. Abfallsorten.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden kennen die typischen Recyclingprozesse und können selbständig solche Prozesse planen und auslegen. Sie können die Anforderungen an erfolgreiche und ökologisch / ökonomisch sinnvolle Recyclingprozesse bewerten und verfügen über Grundlagen, diese an die ständig neuen Randbedingungen anzupassen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Recycling ist ein extrem populäres Thema in der Gesellschaft, was leider mit einer Vielzahl an Falschinformationen und übertriebenen Erfolgsversprechen einhergeht. Die Studierenden können dies beurteilen und kompetent am gesellschaftlichen Diskurs und der Weiterentwicklung der Gesellschaft Anteil nehmen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<p>Ausgangssituation des Recyclings</p> <p>Sammeln Sortieren Verwerten</p> <p>Sortierverfahren</p> <p>Normative und Gesetzlichen Rahmenbedingungen</p> <p>Kunststoffrecycling</p> <p>Recycling von Massenmetallen</p> <p>Elektrorecycling / Strategische Metalle</p> <p>Bio / Papier / Glas</p> <p>Entsorgung, Deponie</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Einmaliger Termin im Recyclinglabor, Nachvollziehen der Verfahrenskette beim Sortieren
Literatur/Lernquellen	<p>Martens, Goldmann, Recycling</p> <p>Adler, Strategische Metalle</p> <p>Kranert, Einführung in die Kreislaufwirtschaft</p> <p>Tagungsband Rohstoffe und Recycling</p>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.4 235304 Recycling Seminar

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Seminar
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Recycling seminar
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.5 235305 Luftreinhaltung

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Air pollution control
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen  Lernmethoden: Vor- und Nachbehandlung der Vorlesung, begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die Immissionssituation in Deutschland sowie die Auswirkungen der verschiedenen Luftschadstoffe. Die Studierenden lernen, woher die Luftschadstoffe kommen und wie sie zu verringern sind.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden verstehen, aus welchen Quellen warum luftgetragene Emissionen emittiert werden und beherrschen die verschiedenen Möglichkeiten zur Verringerung der Emissionen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	- Einleitung  - Atmosphäre  - Grundlagen der Luftreinhaltung  - Immissionssituation  - Auswirkungen, Entstehung und Minderungsmöglichkeiten von Luftschadstoffen

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Thermische und Mechanische Verfahrenstechnik
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Skript Luftreinhaltung Baumbach, G.: Luftreinhaltung, Springer Verlag Lohrengel, B.: Thermische Verfahrenstechnik, de Gruyter Verlag
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	



## Veranstaltung H5.6 235306 Abwassertechnik

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Waste water technology
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übungsaufgaben</p> <p>Lernmethoden: Selbststudium Vor- und Nachbehandlung der Vorlesung, Übungsaufgaben, begleitende Prüfungsvorbereitung</p>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen neben der Gesetzeslage gängige technische Maßnahmen zur nachhaltigen Bewirtschaftung der Wasserressourcen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Der Stand der Technik kann für kommunale Kläranlagen umgesetzt werden, beginnend bei der Einschätzung der Eingangsqualität über die Reinigungsverfahren bis hin zur Weiterentwicklung zur Verbesserung der Ablaufqualität.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gesetzliche Bestimmungen</li> <li>- Bestimmung des Verschmutzungsgrads (BSB, CSB, TOC)</li> <li>- Grundfunktionen von Kläranlagen</li> <li>- Nitrifikation, Denitrifikation, Phosphor-Elimination</li> <li>- Klärschlammverwertung</li> </ul>

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Vorlesungen des 3. und 4. Semesters
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	- Kunz, P.: Behandlung von Abwasser, Vogel Buchverlag - Hartmann, L.: Biologische Abwasserreinigung, Springer Verlag
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.7 235307 Green Chemistry and Engineering

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Green chemistry and engineering
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorlesungen: Grundlagen der Chemie Organische Chemie
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übungen Lernmethoden: eigenständige Vorlesungsnachbereitung, eigenständige Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden wissen, welche Rolle Chemikalien früher, heute und in Zukunft in unserer Gesellschaft und unserer Wirtschaft eingenommen haben und einnehmen. Sie kennen die Prinzipien der "Green Chemistry" und können diese anwenden um die Auswirkung von chemischen Reaktionen auf die Umwelt qualitativ und quantitativ abschätzen zu können. Die können in einem Chemielabor verantwortungsbewusst arbeiten und kennen Gefährdungspotentiale von Stoffen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, die Green Chemistry Prinzipien auf sämtliche chemische Prozesse anzuwenden um die Nachhaltigkeit dieser Prozesse zu messen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden erarbeiten sich den Stoff teilweise in Lerngruppen, in denen sie sich selbst organisieren müssen.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Green Chemistry Prinzipien</li> <li>• Nachhaltige Chemikalien und Lösemittel</li> <li>• Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen</li> <li>• Umweltbewertung von Chemikalien</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.8 235308 Technikfolgenabschätzung und Zukunft

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dirk Ringhand
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Technological impact assessment and future
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Englisch in Wort und Schrift.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung zur Wissens- und Methodikvermittlung, Einzelprojekte (Case studies) der Teilnehmer zu ausgewählten Beispielen, Schriftliche Zusammenfassung (Hausarbeit) und Präsentation der Ergebnisse. Gruppenarbeit zur Identifizierung relevanter Fragestellungen für die jeweiligen Themen.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind in der Lage Technik als System zu erkennen und zu beschreiben.  Technische, physikalische und chemische Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge können identifiziert und dargestellt werden.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Selbstständiges Erstellen eines wissenschaftlichen Textes mit Angabe der verwendeten Quellen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage die ökologischen und sozialen Folgen technischer Entwicklungen zu identifizieren sowie die Interessen und Bedürfnisse der beteiligten Gruppen (Stakeholder) nachzuvollziehen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage geeignete Quellen selbständig zu identifizieren und strukturiert auszuwerten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	Die Vorlesung vermittelt die Aufgaben und Ziele der Technikfolgenabschätzung (TA) sowie die hierbei eingesetzten Methoden. Der Bezug zu den Zielen der Nachhaltigen Entwicklung und den ethischen Grundsätzen einer wertebasierten Technikanalyse wird aufgezeigt. Wesentliche Methoden wie Life Cycle Analysis (LCA) , Risk Management und Zukunftsforschung werden als Elemente der TA erläutert.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Technik und Mensch im Studium Generale.
Sonstige Besonderheiten	Exkursion nach Vereinbarung.
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grunwald, Armin: Technikfolgenabschätzung - Eine Einführung. 3. Auflage Nomos Verlag 2022</li> <li>• Dusseldorf, M.: Technikfolgenabschätzung. (= Studienbrief zum Kontaktstudium "Technikfolgenabschätzung und Energiewende"), Karlsruher Institut für Technologie (KIT) Fernstudienzentrum</li> <li>• Grunwald, Armin; Hillerbrand, Rafaela Hillerbrand (Hrsg.): Handbuch Technikethik 2., aktualisierte und erweiterte Auflage, Berlin 2021.</li> <li>• VDI Richtlinie 3780. Technikbewertung. Begriffe und Grundlagen. Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf 2000.Zweck, Axel: Technikbewertung auf Basis der VDI-Richtlinie 3780, in: Simonis, Gerd (Hrsg.): Konzepte und Verfahren der Technikfolgenabschätzung S. 145-158, Springer Verlag, Wiesbaden 2013.</li> <li>• Bösch, Stefan; Grunwald, Armin; Krings, Bettina-Johanna (Hrsg.): Technikfolgenabschätzung. Handbuch für Wissenschaft und Praxis, Nomos, Baden-Baden 2021.</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.9 235309 Vortragsreihe Mensch & Umwelt

Diese Veranstaltung ist im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Courses of lectures human and environment
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch mündliche Prüfung
Prüfungsdauer	30 Minuten
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.10 235310 Grundlagen Nachhaltiger Energietechnik

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Basics of sustainable energy technology
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen  Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen und Übungen Lernmethoden: Selbststudium mit Vor- und Nachbehandlung der Vorlesung, Übungsaufgaben vorbereiten, begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende verstehen den Energiebegriff als Quantitäts- und als Qualitätsform und können Energieformeln anwenden. Thermische Energiewandlungsprozesse werden systematisch analysiert und eingeordnet.  Studierende können Energieformen unterscheiden, einordnen und berechnen. Sie können energietechnische Prozesse in verfahrenstechnischen Systemen analysieren und optimieren. Sie können einfache feuerungstechnische Anlagen auslegen und beurteilen, kennen thermische Kraftwerksanlagen und typische Hochtemperatur Prozesse der Verfahrenstechnik.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende können selbständig Energiebilanzen für VT Systeme aufstellen und lösen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6



Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brennstofftechnik Grundlagen</li> <li>• Verbrennungsrechnung</li> <li>• Thermodynamik von Feuerungen</li> <li>• Wärmeübertragung in Feuerungen</li> <li>• Flammen und Brenner</li> <li>• Feuerungssysteme</li> <li>• Emissionen aus Feuerungen</li> <li>• Kraftwerkstechnik</li> <li>• Feuerfestmaterialien</li> <li>• Verfahrenstechnik thermischer Kraftwerke</li> <li>• Hochtemperaturverfahrenstechnik</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahoransky.R., (Hrsg.), Energietechnik, 5. Auflage, Vieweg +Teubner Verlag 2010, Wiesbaden (kostenlos als eBook verfügbar über den Springer-Link der HSHN)</li> <li>• Joos F., Technische Verbrennung, Springer Verlag , ISBN-10 3-540-34333-4 Springer Berlin Heidelberg New York (als e-book verfügbar)</li> <li>• Lucas K.L., Thermodynamik, 6. Auflage, Springer Verlag 2007, Heidelberg</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.11 235311 Regenerative Energien

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Renewable energies
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verpflichtend:  Dieses Fach kann nur gewählt werden, wenn zuvor oder gleichzeitig das Fach <i>Grundlagen Nachhaltiger Energietechnik</i> belegt wurde.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung  Lernmethoden: Diskussion und Reflektion während der Vorlesung erwünscht, Bearbeitung von Übungsaufgaben mittels ilias zur Prüfungsvorbereitung.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende verstehen die Potentiale, Technologien und neue Entwicklungen auf dem Gebiet der thermischen Solarthermie, Photovoltaik, Windkraft und Wasserkraft.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Sie können eine Anlage der regenerativen Energietechnik energetisch auslegen und beurteilen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende können in einer Diskussion zur Versorgung mit nachhaltigen Energieformen teilnehmen und einen eigenen Standpunkt einnehmen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Studierende reflektieren die Energiesituation der Welt und lernen die Verantwortung im Umgang mit Energie einzuschätzen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiesituation heute</li> <li>• Weltenergieverbrauch</li> <li>• Solarstrahlung</li> <li>• Solarthermie</li> <li>• Photovoltaik</li> <li>• Windkraft</li> <li>• Wasserkraftanlagen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quaschnig V., Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag 2022, Print-ISBN: 978-3-446-47163-4, E-Book-ISBN: 978-3-446-47206-8</li> <li>• Watter H., Nachhaltige Energiesysteme, Springer Vieweg 2022, ISBN 978-3-658-35867-9, ISBN 978-3-658-35868-6 (eBook)</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.12 235312 Regenerative Brennstoffe

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Renewable fuels
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verpflichtend:  Dieses Fach kann nur gewählt werden, wenn zuvor oder gleichzeitig das Fach <i>Grundlagen Nachhaltiger Energietechnik</i> belegt wurde.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung  Lernmethoden: Diskussion und Reflektion während der Vorlesung erwünscht, Bearbeitung von Übungsaufgaben mittels ilias zur Prüfungsvorbereitung.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende verstehen die Potentiale, Technologien und neue Entwicklungen auf dem Gebiet der thermischen Solarthermie, Photovoltaik, Windkraft und Wasserkraft.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Sie können eine Anlage der regenerativen Energietechnik energetisch auslegen und beurteilen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende können in einer Diskussion zur Versorgung mit nachhaltigen Energieformen teilnehmen und einen eigenen Standpunkt einnehmen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Studierende reflektieren die Energiesituation der Welt und lernen die Verantwortung im Umgang mit Energie einzuschätzen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiesituation heute</li> <li>• Weltenergieverbrauch</li> <li>• Solarstrahlung</li> <li>• Solarthermie</li> <li>• Photovoltaik</li> <li>• Windkraft</li> <li>• Wasserkraftanlagen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quaschnig V., Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag 2022, Print-ISBN: 978-3-446-47163-4, E-Book-ISBN: 978-3-446-47206-8</li> <li>• Watter H., Nachhaltige Energiesysteme, Springer Vieweg 2022, ISBN 978-3-658-35867-9, ISBN 978-3-658-35868-6 (eBook)</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.13 235313 Labor Regenerative Energien

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Renewable energies laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verpflichtend:  Dieses Fach kann nur gewählt werden, wenn zuvor oder gleichzeitig das Fach <i>Grundlagen Nachhaltiger Energietechnik</i> belegt wurde.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Anleitung zum Arbeiten im Labor  Lernmethoden: Vorbereitung anhand der Versuchsbeschreibung und weiterführender Literatur (Ilias), Durchführung der Versuche, Dokumentation der Ergebnisse, Auswertung und Erstellen eines wissenschaftlichen Laborberichts.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden bereiten sich anhand der Versuchsvorschrift eigenverantwortlich auf den jeweiligen Labortag vor. Sie wissen, wie die ermittelten Messwerte ausgewertet und schriftlich protokolliert werden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, sich in der Laborgruppe zuorganisieren.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse der durchgeführten Versuche zu bewerten und in einem selbständigverfassten Bericht zu erläutern.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung mit Sicherheitsunterweisung</li> <li>• Experimente aus den Bereichen Regenerative Energiesysteme</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Versuchsvorschriften (Ilias)
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.14 235314 Brennstoffzellen

Diese Veranstaltung ist im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Fuel cells
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	



## Veranstaltung H5.15 235315 Wasserstofftechnologie

Diese Veranstaltung ist im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Hydrogen technology
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, Präsentationen, Fallbeispiel, Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die chemischen und thermischen Eigenschaften von Wasserstoff sowie dessen technische Anwendung für die Nutzung als Energieträger. Die Studierenden beherrschen die Chemische Reaktionstechnik für die Erzeugung von Wasserstoff insbesondere für Reaktionen von Kohlenwasserstoffen. Sie haben Kenntnis über elektrochemische Vorgänge und kennen den Aufbau eine elektrochemischen Zelle (z.B. Brennstoffzelle). Sie wenden Grundlagen zur Berechnung von elektrochemischen Zellen an und können Stromerzeuger auf Basis von Brennstoffzellen auslegen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	Die Vorlesung zeigt Gründe und Nutzung für/von Wasserstoff als sekundärer und regenerativer Energieträger auf. Die Brennstoffzellentechnik als Energiewandler von Wasserstoff zu elektrischer Energie wird besprochen. Im Themenbereich Wasserstoff wird neben den Eigenschaften von Wasserstoff auch die Wasserstofferzeugung aus versch. Quellen – bes. regenerative - sowie die Wasserstoffspeicherung und der Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur erörtert. Die Energiewandlung des Wasserstoffs in einer Brennstoffzelle sowie die Elektrochemie in versch. Brennstoffzellen-Typen werden dargelegt wie auch Aufbau und Funktionsweise versch. Brennstoffzellen inkl. Darbietung realer Bauteile. Die Vorlesung gibt einen Überblick über den Stand der Technik, das Entwicklungs- und Marktpotential in den Bereichen Energietechnik, unterbrechungsfreie Stromversorgung sowie stationäre, portable und die wichtige automobiler Anwendung. Abschließende Exkursion.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Wasserstoff und Brennstoffzellen - Die Technik von morgen, Sven Geitmann Wasserstoff und Brennstoffzellen (Technik im Fokus), Jochen Lehmann Wasserstoff in der Fahrzeugtechnik: Erzeugung, Speicherung, Anwendung (ATZ/MTZ-Fachbuch) <a href="http://www.hzwei.info">www.hzwei.info</a>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.16 235316 Projektarbeit

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Praktische Arbeit
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Project work
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	80
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsübergreifend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Coaching-Sitzungen mit dem Betreuer, Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind fähig, sich in ein komplexes, aber eng umgrenztes Gebiet einzuarbeiten. Sie sind in der Lage dieses Thema interdisziplinär und arbeitsteilig im Team mit geeigneten Methoden zu bearbeiten. Sie vertiefen die Kenntnisse für die Abwicklung eines Projekts mit Methoden und Werkzeugen des Projektmanagements, auch unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte. Die Studierenden sind in der Lage, ihre Arbeit zu dokumentieren und Ergebnisse schriftlich darzustellen. Die Bearbeitung soll sich an der im industriellen Umfeld üblichen Vorgehensweise bei der Bearbeitung komplexer Themen orientieren.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, das aus den einzelnen Vorlesungen, Kursen und Laboren erworbene Wissen in einer praktischen Arbeit anzuwenden. Sie benutzen fachliche Grundlagen und entwickeln Lösungswege, die sie bewerten und daraus eine allgemeine Lösung ableiten.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden diskutieren und evaluieren Lösungswege.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden führen eine langfristige Planung der Tätigkeiten innerhalb der Projektarbeit durch. Lösungen zu den Problemstellungen werden eigenständig erarbeitet und in Besprechungen den/dem Betreuenden vorgestellt.

Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<p>Alle notwendigen Vorarbeiten einer Projektplanung wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung eines Zeitplanes</li> <li>• Recherchen zum Stande der Technik</li> <li>• Ermittlung der maßgeblichen Literatur</li> <li>• Suche nach Hilfsmitteln wie käuflichem Halbzeug, Messinstrumenten, Programmen oder externem Expertenwissen</li> <li>• Vorbereitende Dokumentation zu den Lösungsinstrumenten und den Grundlagen der spezifischen Techniken</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.17 235317 Betriebswirtschaftslehre

Diese Veranstaltung ist im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Praktische Arbeit
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Business economics
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, Übungen, Präsentationen, schriftliche Ausarbeitungen zu speziellen Themen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden werden mit den Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre vertraut gemacht. Durch Kombination von Vorlesungseinheiten und Diskussion in Gruppen wird die Fähigkeit erlangt, das Erlernete in der Praxis umzusetzen und die Vorgehensweisen im Unternehmen zu verstehen
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Der/die Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• hat fundierte Kenntnisse in den zentralen Fragestellungen der Betriebswirtschaftslehre insbesondere mit Blick auf entscheidungsorientiertes Handeln und die modellhafte Betrachtung der Unternehmung,</li> <li>• ist in der Lage, zentrale Tätigkeitsbereiche, Funktionen und Entscheidungen in einer marktwirtschaftlichen Unternehmung zu analysieren und zu bewerten.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<p>Betriebswirtschaftliche Grundbegriffe (Wirtschaft, Kennzahlen, betriebliche Stromgrößen, rechtliche Rahmenbedingungen)</p> <p>Einführung in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzeptionelle Grundlagen</li> <li>• Den betrieblichen Umsatzprozess</li> <li>• Betriebswirtschaftslehre aus managementorientierter Sicht</li> <li>• Typologie der Unternehmen</li> <li>• Quantifizierbare Zielgrößen im Unternehmen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre / von Dr. Dr. h.c. mult. Günter Wöhe †, Prof. Dr. Ulrich Döring, Prof. Dr. Gerrit Brösel Veröffentlichung: München: Verlag Franz Vahlen, 2016</p> <p>Allgemeine Betriebswirtschaftslehre : umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht / Jean-Paul Thommen, Ann-Kristin Achleitner, Dirk Ulrich Gilbert, Dirk Hachmeister, Gernot Kaiser Veröffentlichung: Wiesbaden: Springer Gabler, 2017</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.18 235318 Führen von Teams

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Leading of teams
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungsaufgaben und Fallbeispielen, Referate und Präsentationen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden lernen, ihre persönlichen Verhaltensweisen und Kommunikationsstile zu erkennen, zu reflektieren und persönliche Lern- und Entwicklungsbedarfe zu identifizieren; sie lernen, situationsgerecht unterschiedliche Gesprächstechniken, Führungsinstrumente und Führungsstile einzusetzen
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Grundlagen der Motivation Kommunikation: Wahrnehmungs- und Kommunikationspsychologie Gespräche, Verhandlungen, Konfliktmanagement und Vermittlungen Führungsmodelle, -stile, -instrumente
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	

Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht



## Veranstaltung H5.19 235319 Technical Ceramics (E)

Diese Veranstaltung ist im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Technical ceramics
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.20 235320 Vertiefung Wärme- Stoffübertragung

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Further courses heat & mass transfer
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Wärme- und Stoffübertragung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen und Übungen  Lernmethoden: Selbststudium mit Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, Übungsaufgaben, begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die Analogie zwischen Wärme- und Stoffaustausch. Sie verstehen komplexe Wärme und Stoffaustauschphänomene und können Berechnungen dazu durchführen. Sie sind in der Lage, Wärmeübertrager zu berechnen und grundlegende Auslegungsrechnungen durchzuführen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Stoffdaten und Korrelationen zwischen dimensionslosen Kennzahlen für spezielle Anwendungsfälle selbstständig aus geeigneten Quellen zu beschaffen. Sie können sowohl stationäre als auch instationäre Vorgänge in verfahrenstechnischen Apparaten berechnen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kombiniertes Wärme- und Stoffaustausch (Kondensation, Verdampfen, Sieden)</li> <li>- Spezialformen der Wärmeübertragung (z.B. Wirbelschicht, Rührkessel, Rieselfilm, durchströmte Haufwerke)</li> <li>- Stoffaustauschvorgänge (Trocknung, thermische Trennverfahren)</li> <li>- komplexe Auslegung von Wärmeübertragern mittels dimensionsloser Kennzahlen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- VDI-Wärmeatlas, VDI-Verlag</li> <li>- Herwig, H.; Moschallski, A.: Wärmeübertragung, Vieweg Verlag</li> <li>- Weiss, S.: Verfahrenstechnische Berechnungsmethoden, Teil 1: Wärmeübertrager, VCH-Verlag</li> <li>- Baehr, H.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, Springer Verlag</li> <li>- von Böckh, P.; Wetzel, T.: Wärmeübertragung, Springer Verlag</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.21 235321 Ventile Pumpen Verdichter

Diese Veranstaltung ist im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Valves, pumps, compressor
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: Strömungslehre (Modul H8)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Präsenzveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Beispielen</li> <li>• vorlesungsbegleitende Übungen</li> </ul> <p>Lernmethoden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigenständige Vorlesungsnachbereitung</li> <li>• Übungsaufgaben</li> <li>• eigenständige Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden verstehen die grundlegenden Funktionsprinzipien von Ventilen, Pumpen und Verdichtern.</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur Auslegung und Dimensionierung von Ventilen Pumpen und Verdichtern.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Auslegungen von Ventilen, Pumpen und Verdichtern durchzuführen und zu überprüfen.</p> <p>Die Studierenden können sich, über die Grundlagen hinausgehendes, Wissen zu Ventilen, Pumpen und Verdichtern selbständig aneignen und anwenden.</p>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	

Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventile, Klappen, Hähne             <ul style="list-style-type: none"> <li>• physikalische Grundlagen</li> <li>• prinzipielle Funktionsweise</li> <li>• Bauformen</li> <li>• Antriebe</li> <li>• Kennlinien</li> <li>• Auslegung</li> </ul> </li> <li>• Anlagenkennlinien</li> <li>• Pumpen             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pumpenarten</li> <li>• physikalische Grundlagen</li> <li>• prinzipielle Funktionsweise</li> <li>• Kennlinien</li> <li>• Auslegung</li> <li>• Regelung von Pumpen</li> </ul> </li> <li>• Verdichter             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdichterarten</li> <li>• physikalische Grundlagen</li> <li>• prinzipielle Funktionsweise</li> <li>• Auslegung</li> </ul> </li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Weber, Gernot: Strömungs- und Kolbenmaschinen im Anlagenbau; Springer-Verlag; 2019</p> <p>Gülich, Johann Friedrich: Kreiselpumpen; Springer-Verlag; 2020</p>
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan">https://splan.hs-heilbronn.de/splan</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.22 235322 Biotechnologie

Diese Veranstaltung ist im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Biotechnology
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen und Übungen</p> <p>Lernmethoden: Vorlesungsnachbereitung anhand von vorlesungsbegleitendem Material (Ilias), Studium von Fachartikeln, Übungsaufgaben</p>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden kennen die Besonderheiten der biotechnologischen Verfahren, die Einsatzstoffe, die Produkte, die mathematischen Beschreibungsmethoden ( Stoffbilanzen,kinetischen Modelle) . Sie kennen die wichtigsten Gruppen der Mikroorganismen und die Grundlagen des Stoffwechsels.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden sind in der Lage einfache Verfahrensauslegungen durchzuführen. Sie können den Bedarf an Einsatzstoffen (Substrate, Salze, Luft...) berechnen, einen geeigneten Fermenter auswählen und auslegen. Sie können das Wachstum der Mikroorganismen und enzymatische Reaktionen kinetisch beschreiben. Ebenso sind sie in der Lage, einen Steriliationsprozess auszulegen. Sie können ein Konzept zurAufarbeitung von biotechnologischen Produkten erstellen.</p> <p>Die Studierenden haben die Grundlagen zur eigenständigen Vertiefung und Wissenserweiterung im Bereich der Biotechnologie.</p>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	

Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Technische Biologie</li> <li>• Systematik und Aufbau von Mikroorganismen</li> <li>• Grundlagen des Stoffwechsels</li> <li>• Ökologie der Mikroorganismen</li> <li>• Wachstum von Mikroorganismen</li> <li>• Bioverfahrenstechnische Prozessmodelle</li> <li>• Fermentertypen</li> <li>• weitere bioverfahrenstechnische Methoden</li> <li>• ausgewählte Beispiel biotechnologischer Verfahren</li> <li>• Grundlagen der Gentechnik</li> <li>• Sicherheitsvorschriften</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leuchtenberger; A: Grundwissen zur mikrobiellen Biotechnologie; B.G. Teubner; 1998</li> <li>• Chmiel, H.: Bioprozesstechnik, Spektrum-Verlag; 2005</li> <li>• Schlegel, H.G.: Allgemeine Mikrobiologie; Thieme-Verlag, 2007</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan">https://splan.hs-heilbronn.de/splan</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.23 235323 Technische Sauberkeit mit Labor

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Technical cleanliness with laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlene Veranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Chemie</li> <li>• Werkstoffkunde</li> <li>• Umwelt- und Prozesstechnik mit Labor</li> </ul>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übungen, praktische Laborarbeit Lernmethoden: eigenständige Vorlesungsnachbereitung, eigenständige Prüfungsvorbereitung, eigenständige Versuchsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen das breite Spektrum an Anwendungen der industriellen Teilereinigung und der technischen Sauberkeit, wissen welche kritischen Verunreinigungen auf welchen Bauteilen eine Rolle spielen und welche Verfahren es gibt, diese zu entfernen.  Ziel der Vorlesungen und des Labors ist es, den Teilnehmern die für die Technische Sauberkeit von Bauteilen notwendigen Kenntnisse und Erfahrungen zuvermitteln, die sie befähigen, die Mittel der Verfahrenstechnik optimal bei Problemstellungen in diesem Bereich einzusetzen.  Die Studierenden verfügen über breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen und der praktischen Anwendung im Bereich der Reinigungstechnik sowie Bauteil- und Prozessanalytik.



Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Probleme im Bereich der Technischen Sauberkeit von Bauteilen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage sich in der Gruppe einzubringen. Sie erarbeiten in der Gruppe selbständig Kenntnisse und Wissen aus dem Bereich der Reinigungstechnik und Technischen Sauberkeit.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse der durchgeführten Versuche zu bewerten und in einem selbständig verfassten Bericht zu erläutern.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Industrielle Teilereinigung</li> <li>• Betrachtung der gesamten Prozesskette einer Bauteilfertigung</li> <li>• Zu reinigende Bauteile und mögliche Verunreinigungen</li> <li>• Reinigungsmedien und Reinigungsverfahren</li> <li>• Anlagentypen für die industrielle Teilereinigung</li> <li>• Badpflege, Medienaufbereitung und Medienüberwachung</li> <li>• Qualitätssicherung in der Bauteilreinigung</li> <li>• Reinigungsgerechte Bauteilgeometrie, Warenträger</li> <li>• Bauteilsauberkeit und Analyse der filmischen und partikulären Verunreinigungen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.24 235324 Physikalische Chemie

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Physical chemistry
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorlesungen: Grundlagen der Chemie (UP1) empfohlen: Umweltprozesse (UP2)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, Übungen Lernmethoden: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung an Hand von vorlesungsbegleitendem Lehrmaterial (Ilias), Übungsaufgaben und begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können die Hauptsätze der Thermodynamik auf physikalisch-chemische Prozesse anwenden und kennen das Konzept des chemischen Gleichgewichts. Sie sind mit den Grundlagen der kolligativen Eigenschaften sowie der Phasengleichgewichte vertraut und können sich weitergehende Bereiche der Thermodynamik selbständig zu erarbeiten.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Durch Anwendung der thermodynamischen Modelle und Verfahren wissen sie, wie das Gleichgewicht einer Reaktion als Funktion verschiedener Parameter analysiert werden kann und somit die Ausbeute optimiert werden kann.  Aufgrund des tiefgreifenden wissenschaftlichen Verständnisses der Grundlagen wie kolligative Eigenschaften und Phasengleichgewichte können Sie sich weitergehende Bereiche der Thermodynamik selbständig zu erarbeiten und sich das Wissen selbständig erschließen.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bilden idealerweise Lerngruppen in denen sie den Stoff gemeinsam wiederholen und vertiefen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können die Lehrinhalte selbständig rekapitulieren, mittels Übungen zu vertiefen und die grundlegenden Modelle und Methoden auf weitere Bereiche selbstständig anwenden.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung, Abhängigkeiten und Anwendungen der Gibbs'schen Enthalpie</li> <li>• Gleichgewichtsthermodynamik</li> <li>• Thermodynamik chemischer Reaktionen</li> <li>• Kolligative Eigenschaften</li> <li>• Elektrochemie</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Peter W. Atkins, Julio de Paula, Physikalische Chemie, 5. Auflage, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2013.</p> <p>Hermann Weingärnter, Chemische Thermodynamik – Einführung für Chemiker und Chemieingenieure, Teubner Verlag, Wiesbaden, 1. Auflage, April 2003.</p> <p>Walter Schreiter, Chemische Thermodynamik – Grundlagen, Übungen, Lösungen, De Gruyter Verlag, Berlin/Boston, 2. Auflage, 2014.</p>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.25 235325 Labor Chemische Reaktionstechnik

Diese Veranstaltung ist im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Chemical engineering laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlene Vorlesungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Chemie (UP1)</li> <li>• Organische Chemie (UP2)</li> <li>• Chemische Reaktionstechnik (UP3)</li> </ul>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Anleitung zum Arbeiten im Labor  Lernmethoden: Vorbereitung anhand der Versuchsbeschreibung und weiterführender Literatur (Ilias), Durchführung der Versuche, Dokumentation der Ergebnisse, Auswertung und Erstellen eines wissenschaftlichen Laborberichts
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können einfache organische Synthesen unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften durchführen und die Reaktionsgemische durch Destillation und Umkristallisation aufarbeiten. Sie sind in der Lage die Versuchsdurchführung und die Ergebnisse zu dokumentieren und auszuwerten. Die Studierenden können die Reaktionsgemische durch Brechungsindices, Schmelzpunkte und chromatographische Methoden charakterisieren. Sie können sich die notwendigen Stoffdaten selbstständig beschaffen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden bereiten sich anhand der Versuchsvorschrift eigenverantwortlich auf den jeweiligen Labortag vor. Sie wissen, wie die ermittelten Messwerte ausgewertet und schriftlich protokolliert werden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, sich in der Laborgruppe zuorganisieren.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse der durchgeführten Versuche zu bewerten und in einem selbständigverfassten Bericht zu erläutern.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung mit Sicherheitsunterweisung</li> <li>• Experimente aus den Bereichen Kinetik, Reaktionstechnik, chemisches Gleichgewicht, Organische Synthesen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuchsvorschriften (Ilias)</li> <li>• Müller-Erlwein, E.: Chemische Reaktionstechnik, Teubner, Wiesbaden, 2007</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.26 235326 Programmierung & numerische Methoden

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Georg Pisinger
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung und Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Programming & numerical methods
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorlesung "Angewandte Mathematik"
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten, Rechnerübungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erwerben mathematische Kenntnisse auf dem Gebiet des Einsatzes spezieller numerischer Verfahren im ingenieurwissenschaftlichen Bereich, die sie zu wissenschaftlich fundierter Arbeit bei der beruflichen Tätigkeit befähigen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, die numerische Methoden an einem Beispiel zu erläutern und die verschiedenen Lösungsmethoden zu vergleichen. Zudem können Sie die Ergebnisse numerischer Verfahren im Hinblick auf ihre Anwendung kritisch einschätzen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden vertiefen ihre fachlichen Kenntnisse und arbeiten verantwortlich auch in Teams. Sie lernen, komplexe Ergebnisse und Zusammenhänge vor Fachexperten zu vertreten und weiter zu entwickeln.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, Ergebnisse von numerischen Berechnungen und Simulationen eigenständig zu beurteilen und zu reflektieren.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehleranalyse</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Lineare Ausgleichsprobleme</li> <li>• Eigenwertprobleme</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dahmen, W., Reusken, A.: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer (2008)</li> <li>• Freund, R., Hopper, R.: Stoer/Bulirsch, Numerische Mathematik 1, Springer (2007)</li> <li>• Bosl, A.: Einführung in MATLAB/Simulink: Berechnung, Programmierung, Simulation, Carl Hanser Verlag (2020)</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.27 235327 Grundlagen Prozesssimulation

Diese Veranstaltung ist im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Foundations process simulation
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	80
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Verfahrenstechnik (Modul H1)</li> <li>• Chemische Reaktionstechnik (Modul H2)</li> </ul>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehr-/Lernmethoden: Vorlesung mit Übungen und integriertem Labor. Eigenständige Nachbereitung und Übungen/Laborarbeit.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen und verstehen <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache Grundlagen der Gemischthermodynamik und deren Anwendung auf verfahrenstechnische Prozesse und Prozessmodelle</li> <li>• die grundlegende Modellierung und Erstellung stationärer verfahrenstechnischer Prozessmodelle</li> <li>• die Realisierung und Anwendung stationärer Modelle</li> <li>• die grundlegende Nutzung und Anwendung stationärer Simulationsprogramme für verfahrenstechnische Prozesse</li> </ul>



Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache stationäre Modelle verfahrenstechnischer Grundoperationen selbst zu entwickeln und zu realisieren</li> <li>• mit stationären Simulatoren für verfahrenstechnische Prozesse zu arbeiten (Aspen Plus)</li> <li>• sich vertiefendes Wissen zur Modellierung und den Einsatz von Prozessmodellen selbständig zu erarbeiten</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Gemischthermodynamik</li> <li>• Grundlagen der stationären Modellierung verfahrenstechnischer Grundoperationen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basis: Stoffbilanzen, Energiebilanzen, ergänzende Gleichungen</li> <li>• Realisierung einfacher stationärer Modelle in EXCEL</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen der stationären Simulation mit kommerziellen Simulationsprogrammen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau stationärer Prozesssimulatoren</li> <li>• Grundlegende Modelle verfahrenstechnischer Grundoperationen (z.B. Verdampfer, Rektifikationskolonnen, chemische Reaktoren)</li> <li>• Anwendung von stationären Simulationsprogrammen</li> </ul> </li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Verfahrenstechnik (Modul H1)</li> <li>• Chemische Reaktionstechnik (Modul H2)</li> </ul>
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.28 235328 Modellgestützte Prozesssynthese

Diese Veranstaltung ist im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Model-based process synthesis
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Verfahrenstechnik (Modul H1)</li> <li>• Chemische Reaktionstechnik (Modul H2)</li> </ul>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übungen, Laborarbeit  Lernmethoden: eigenständige Vorlesungsnachbereitung, eigenständige Prüfungsvorbereitung.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden besitzen ein vertieftes Verständnis für die Modellierung verfahrenstechnischer Grundoperationen und deren Anwendung in der modellgestützten Prozessentwicklung. Sie kennen die Grundregeln heuristischer Prozesssynthese sowie das Vorgehen der Energieintegration auf der Basis der Pinchanalyse. Sie kennen die grundlegende Arbeit mit stationären Programmen zur Prozesssimulation.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage die stationäre Prozesssimulation bei der Prozessentwicklung und -optimierung einzusetzen. Sie können Konzepte verfahrenstechnischer Prozesse entwickeln und bestehende Verfahren optimieren.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	

Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Thermodynamik der Gemische/Stoffdaten</li> <li>• Modellierung verfahrenstechnischer Systeme</li> <li>• Shortcut-Modelle</li> <li>• Einführung in die stationäre Prozesssimulation</li> <li>• Einführung in die Prozessentwicklung</li> <li>• heuristische Regeln zur Prozessentwicklung</li> <li>• Energieintegration auf Basis der Pinch-Analyse</li> <li>• Laborarbeit mit dem Simulationsprogramm Aspen Plus</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Wahlfach Grundlagen Prozesssimulation
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seider, W.D.; Product and process design principles: synthesis, analysis and evaluation; Wiley Verlag</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan">https://splan.hs-heilbronn.de/splan</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.29 235329 Prozessmodellierung

Diese Veranstaltung ist im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Process modelling
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen für Studierende des 4. Semesters oder höher
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, Übungen</p> <p>Lernmethoden: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung an Hand von vorlesungsbegleitendem Lehrmaterial (Ilias), Übungsaufgaben und begleitende Prüfungsvorbereitung</p>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verstehen das Prinzip der Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse auf Basis von Bilanzgleichungen und zusätzlicher Gleichungen auf der Grundlage physikalisch/thermodynamischer Beziehungen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden sind in der Lage verfahrenstechnische Prozesse auf der Basis von Bilanzgleichungen zu modellieren.</p> <p>Die Studierenden haben die Voraussetzungen bereits vorhandene Modelle zu verstehen und deren Modellierung nachzuvollziehen.</p> <p>Sie sind in der Lage neue Modelle zu erstellen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage sich vertiefendes Wissen auf dem Gebiet eigenständig zu erschließen.</p>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilanzgleichungen                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Bilanzgleichung</li> <li>• Materiebilanzen</li> <li>• Energiebilanzen</li> </ul> </li> <li>• Thermodynamisches Gleichgewicht</li> <li>• Zusätzliche Gleichungen                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• stoffliches Gleichgewicht (z.B. vap/liq-, liq/liq-Gleichgewicht)</li> <li>• Stromverhältnisse (z.B. Rücklaufverhältnis)</li> <li>• stoffdatenbasierte Gleichungen (z.B. Berechnung der Enthalpie oder Gleichgewichtskoeffizienten)</li> <li>• physikalisch basierte Gleichungen (z.B. Wärmeaustausch)</li> <li>• Reaktionsgeschwindigkeiten</li> </ul> </li> <li>• Strukturierte Modellierung                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufteilung in Bilanzräume</li> <li>• Verknüpfung der Bilanzräume</li> <li>• Modellierung der einzelnen Bilanzräume</li> </ul> </li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan">https://splan.hs-heilbronn.de/splan</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.30 235330 Digitale Prozessführung

Diese Veranstaltung ist im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Digital process control
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung Regelungstechnik (H6.1 235661)</li> <li>• Vorlesung Thermische Verfahrenstechnik (H1.1 235611)</li> <li>• Vorlesung Chemische Reaktionstechnik (H2.1 235621)</li> </ul>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung</li> <li>• Übungen</li> <li>• Laborübungen</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden kennen und verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Prinzip der prädiktiven Mehrgrößenregelung</li> <li>• das Konzept der Integration von Mehrgrößenregelungen in bestehende Automatisierungssysteme</li> <li>• die Modellierungsmöglichkeiten von dynamischen Mehrgrößensystemen</li> <li>• die Vorgehensweise für den Entwurf und die Anwendung prädiktiver Mehrgrößenregelungen</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Einsatzmöglichkeiten modellprädiktiver Regelungen für einen Prozess einzuschätzen</li> <li>• modellprädiktive Regelungen (am Beispiel des Dynamic Matrix Control) zu entwerfen und zu testen</li> <li>• sich in andere prädiktive Regelverfahren schnell einzuarbeiten</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzip der modellprädiktiven Regelung (MPC)</li> <li>• Integration und/oder Ankopplung von MPC in Prozessleitsysteme</li> <li>• Dynamische Modelle für Mehrgrößensysteme</li> <li>• Dynamic Matrix Control Verfahren</li> <li>• Entwurf von DMC</li> <li>• Anwendung des DMC</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dittmar, R.; Pfeiffer B.-M.; Modellbasierte prädiktive Regelung; Oldenbourg Verlag</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.31 235331 Ausgewählte Kapitel 1

Diese Veranstaltung ist im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected chapters 1
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung Lehrmethoden: Vorlesung mit Diskussionen Lernmethoden: Vorlesungsnachbereitung, Literaturstudium, Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Da es sich bei dieser Lehrveranstaltung um ein wechselndes Lehrangebot aktueller Themen handelt, erfolgt die Angabe der Qualifikationsziele zu Beginn der Lehrveranstaltung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Die Wahlvorlesung wird bei Bedarf angeboten, wenn ein externer interessanter Lehrauftrag vergeben werden kann, der aktuelle Themen des Umwelt- und Prozessingenieurwesens behandelt.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	



## Veranstaltung H5.32 235332 Ausgewählte Kapitel 2

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected chapters 2
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung Lehrmethoden: Vorlesung mit Diskussionen Lernmethoden: Vorlesungsnachbereitung, Literaturstudium, Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Da es sich bei dieser Lehrveranstaltung um ein wechselndes Lehrangebot aktueller Themen handelt, erfolgt die Angabe der Qualifikationsziele zu Beginn der Lehrveranstaltung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Die Wahlvorlesung wird bei Bedarf angeboten, wenn ein externer interessanter Lehrauftrag vergeben werden kann, der aktuelle Themen des Umwelt- und Prozessingenieurwesens behandelt.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

### Veranstaltung H5.33 235333 Ausgewählte Kapitel 3

Diese Veranstaltung ist im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected chapters 3
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung Lehrmethoden: Vorlesung mit Diskussionen Lernmethoden: Vorlesungsnachbereitung, Literaturstudium, Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Da es sich bei dieser Lehrveranstaltung um ein wechselndes Lehrangebot aktueller Themen handelt, erfolgt die Angabe der Qualifikationsziele zu Beginn der Lehrveranstaltung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Die Wahlvorlesung wird bei Bedarf angeboten, wenn ein externer interessanter Lehrauftrag vergeben werden kann, der aktuelle Themen des Umwelt- und Prozessingenieurwesens behandelt.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.34 235334 Ausgewählte Kapitel 4

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected chapters 4
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung Lehrmethoden: Vorlesung mit Diskussionen Lernmethoden: Vorlesungsnachbereitung, Literaturstudium, Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Da es sich bei dieser Lehrveranstaltung um ein wechselndes Lehrangebot aktueller Themen handelt, erfolgt die Angabe der Qualifikationsziele zu Beginn der Lehrveranstaltung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Die Wahlvorlesung wird bei Bedarf angeboten, wenn ein externer interessanter Lehrauftrag vergeben werden kann, der aktuelle Themen des Umwelt- und Prozessingenieurwesens behandelt.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.35 235335 Ausgewählte Kapitel 5

Diese Veranstaltung ist im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected chapters 5
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Lehrmethoden: Vorlesung mit Diskussionen Lernmethoden: Vorlesungsnachbereitung, Literaturstudium, Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Da es sich bei dieser Lehrveranstaltung um ein wechselndes Lehrangebot aktueller Themen handelt, erfolgt die Angabe der Qualifikationsziele zu Beginn der Lehrveranstaltung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Die Wahlvorlesung wird bei Bedarf angeboten, wenn ein externer interessanter Lehrauftrag vergeben werden kann, der aktuelle Themen des Umwelt- und Prozessingenieurwesens behandelt.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul H6 235660 Regelungstechnik

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	6
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	7.5
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Thomas Pospiech
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	Vorlesung, gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten, Projekte mit konkreten Beispielen im Digitalisierungslabor
Lerninhalte	Die Inhalte sind in den Einzelmodulen beschrieben.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Kompetenzen sind in den Einzelmodulen beschrieben.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Kompetenzen sind in den Einzelmodulen beschrieben.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Kompetenzen sind in den Einzelmodulen beschrieben.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Kompetenzen sind in den Einzelmodulen beschrieben.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H6.1 235661 Regelungstechnik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H6

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Thomas Pospiech
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Control engineering
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik 1 und 2</li> <li>• Angewandte Mathematik</li> <li>• Technische Mechanik 1 und 2</li> <li>• Physik</li> </ul>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übung, Beispiele aus der Praxis; Vorlesungsnachbereitung inkl. selbstständigem Bearbeiten von Übungsaufgaben, Literaturstudium
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden können die Grundbegriffe und Grundkonzepte der klassischen Regelungstechnik klassifizieren und selbstständig interpretieren. Sie können technische Systeme bzw. Prozesse abstrahieren und mittels Modellbildung oder praktischem Identifikationsverfahren mathematisch beschreiben und analysieren. Sie können technische Systeme charakterisieren und abgrenzen (z.B. instabile, stabile, träge, dynamische und schwingungsfähige Systeme).</p> <p>Die Studierenden können die klassischen Reglertypen angeben und deren Verwendung mit einer Regelstrecke einordnen (z.B. um instabile Systeme zu stabilisieren, Schwingungen bei schwingungsfähigen Systeme zu reduzieren/eliminieren oder um bei trägen Systemen die Dynamik zu erhöhen).</p>

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, aus der Modellbildung regelungstechnische Lösungen abzuleiten, d.h. einschleifige Regelkreise zu entwerfen (inkl. Reglerauslegung) und Optimierungsverfahren anzuwenden. Des Weiteren sind sie in der Lage, numerische Simulationen selbstständig durchzuführen und die resultierenden Ergebnisse zu überprüfen und zu bewerten.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Regelungstechnik</li> <li>• Mathematische Methoden zur Beschreibung linearer Systeme</li> <li>• Übertragungsfunktion und deren Eigenschaften und Blockschaltdarstellung</li> <li>• Modellierung von linearen Systemen im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Entwurf von Regelkreisen im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Stationäres Verhalten und Stabilität von Regelkreisen</li> <li>• Vorlesungsbegleitender Einsatz von MATLAB</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Föllinger, O: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, 12. Auflage, VDE, Berlin, 2016</p> <p>Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, 15. Auflage, Vieweg, Braunschweig Wiesbaden, 2008</p> <p>Lutz, H. und Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik: mit Matlab und Simulink, 11. Auflage, Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten, 2019</p> <p>Schulz, G. und Graf, K.: Regelungstechnik 1, Lineare und Nichtlineare Regelung, 5. Auflage, de Gruyter, Berlin, 2015</p>
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H6.2 235662 Digitalisierungs-Labor

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H6

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Thomas Pospiech
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Digitization laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatik</li> <li>• Messtechnik</li> <li>• Angewandte Mathematik</li> </ul>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>SWS-Verteilung: 2 SWS Laborpraktikum</p> <p>Lehrmethoden: Vorkolloquium, Durchführung standardisierter Versuche</p> <p>Lernmethoden: Vor- und Nachbereitung der Versuche, Erstellung von Versuchsberichten, Selbststudium.</p>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können verschiedene Umwelt- und Prozessgrößen mit Hilfe von Sensoren erfassen und mit industriellen Steuerungen oder Mikrocontrollern digital weiterverarbeiten. Sie besitzen die Kompetenz die prinzipiellen Vorgehensweisen auf neue oder angrenzende Aufgabenstellen (Überwachung, Steuerung oder Regelung von Prozessen) zu übertragen und anzuwenden.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden entwickeln einfache Konzepte und Softwareprogramme für das Auslesen, Speichern und Visualisieren von Sensoren bzw. Sensordaten mit speicherprogrammierbaren Steuerungen und Mikrocontrollern. Die Vernetzung (Kommunikation) von Teilsystemen und das Arbeiten mit einem Datenbanksystem ist darin inbegriffen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	



Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zur Auswahl von Sensoren</li> <li>• Grundlagen zur Signalverarbeitung</li> <li>• Programmierung Industriesteuerung nach IEC61131-3</li> <li>• Programmierung Mikrocontroller (Programmiersprache C)</li> <li>• Bussysteme für Sensoren / Vernetzung von Teilsystemen (Cloudanbindung und IoT)</li> <li>• Datenbanksystem unter Linux</li> <li>• Anwendung verschiedener Softwarepakete (Node-RED, Grafana und MATLAB)</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Hesse, S. und Schnell G.: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, 6. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014</p> <p>Gerhard Schnell, G. und Wiedemann, B.: Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik, 9. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2019</p> <p>Meroth, A. und Sora, P.: Sensornetzwerke in Theorie und Praxis, 1. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2018</p>
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Modul H7 235670 Mechanische Verfahrenstechnik

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	6
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	7.5
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	Vorlesung, Laborarbeit
Lerninhalte	Siehe Teilmodule
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik. Die Studierenden sind in der Lage, verfahrenstechnische Problemstellungen zu erfassen, Lösungsansätze zu entwickeln und verfahrenstechnische Konzepte zu erarbeiten. Prozesse aus der mechanischen Verfahrenstechnik können ausgelegt werden. Im Labor werden die erlernten Kenntnisse der mechanischen und der thermischen Verfahrenstechnik (Modul H1) praktisch vertieft.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Thermische Verfahrenstechnik (Modul H1)
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H7.1 235671 Mechanische Verfahrenstechnik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H7

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Mechanical process engineering
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung, begleitende Prüfungsvorbereitung Lernmethoden: Vor- und Nachbehandlung der Vorlesung, Ausarbeitung eines Fragenkataloges zur Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden beherrschen die Stoffcharakterisierung disperser Systeme, verstehen die in der Technik eingesetzten Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik, beherrschen deren Auslegung sowie deren Kombination mit anderen Grundoperationen zur Gestaltung eines kompletten Verfahrens.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können die Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik auslegen und anwenden. Auf dieser Basis haben sie die Fähigkeit, ein Verfahren als komplexe Zusammenschaltung mehrerer Grundoperationen zu beurteilen, neu zu entwickeln und kritisch zu analysieren.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"><li>• Disperse Zustände</li><li>• Partikelgrößenanalyse</li><li>• Klassieren</li><li>• Abscheiden</li><li>• Zerkleinern</li><li>• Agglomerieren</li><li>• Mischen</li><li>• Rühren</li><li>• Haufwerksdurchströmung</li></ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"><li>• L. Blecher: Skript Mechanische Verfahrenstechnik</li><li>• Stieß, Matthias: Mechanische Verfahrenstechnik - Partikeltechnologie 1, Berlin Heidelberg, Springer, 2009</li><li>• Stieß, Matthias: Mechanische Verfahrenstechnik 2, Berlin Heidelberg, Springer, 1997</li><li>• Müller, Walter: Mechanische Grundoperationen und ihre Gesetzmäßigkeiten, München, Oldenbourg, 2010</li></ul>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H7.2 235672 Verfahrenstechnik Labor

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H7

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Process engineering laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: Thermische Verfahrenstechnik
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Lehrmethoden: Selbständige Durchführung von Laborversuchen, Vorkolloquien zu den einzelnen Versuchen.</p> <p>LernmethodenSelbststudium mit Vor- und Nachbehandlung der Versuche, Erstellung von Versuchsberichten.</p> <p>Unterlagen und Empfehlungen zur Kursvorbereitung über entsprechende Anmeldung im System ILIAS erhältlich.</p>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Praktische Umsetzung und Vertiefung der in den Vorlesungen Thermische und Mechanische Verfahrenstechnik erlernten Grundlagen
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse von Stoffumwandlungsprozessen durch praktische Anwendung des vermittelten Vorlesungsstoffs. Sie können die Genauigkeit von Messergebnissen kritisch beurteilen und korrekte Auswertungen durchführen. Ergebnisse können verständlich dargestellt, diskutiert und interpretiert werden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, sich in der Laborgruppe zu organisieren. Jeder Studierende muss den Inhalt der Versuche wiedergeben und Fragen bei einem Eingangskolloquium beantworten können.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse der durchgeführten Versuche zu bewerten und in einem selbständig verfassten Bericht zu erläutern. Hierbei soll das erlernte Wissen aus der Verfahrenstechnik einfließen und reflektiert werden.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Je 3 Versuche aus den Bereichen Thermische und Mechanische Verfahrenstechnik
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Mechanische Verfahrenstechnik
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lohregel, B.: Thermische Verfahrenstechnik, 3. Auflage; de Gruyter Verlag</li> <li>- Blecher, L.: Skript Mechanische Verfahrenstechnik</li> <li>- Versuchsunterlagen</li> <li>- Stieß, M.: Partikeltechnologie 1 und Mechanische Verfahrenstechnik 2; Springer Verlag</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	Bekanntgabe nach Anmeldung zum Labor zu Beginn des Semesters, siehe auch <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul H8 235680 Strömungslehre

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	4
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jennifer Niessner
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	<p>SWS-Verteilung: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung</p> <p>Lehrmethoden: Vorlesung mit Übungen</p> <p>Lernmethoden: Selbststudium mit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vor- und Nachbereitung der Vorlesung,</li> <li>• Übungsaufgaben,</li> <li>• begleitender Prüfungsvorbereitung (Tutorium)</li> </ul>
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffeigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen</li> <li>• Hydrostatik</li> <li>• Aerostatik</li> <li>• Grundbegriffe der Fluiddynamik</li> <li>• Erhaltungsgleichungen für inkompressible Strömung</li> <li>• Ähnlichkeitskenngrößen</li> <li>• Laminare und turbulente Rohrströmung</li> <li>• Grenzschichttheorie</li> <li>• Umströmung von Körpern (Außenströmung)</li> <li>• Erhaltungsgleichungen für kompressible Strömung</li> <li>• Kompressible Zustandsänderungen</li> <li>• Überschallströmung</li> <li>• Strömung in porösen Medien</li> <li>• Analogiebetrachtung "Ströme" (elektrischer Strom, Fluidstrom, Wärmestrom)</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Im Submodul H8.1 werden die Studierenden befähigt, strömungsmechanische Vorgänge in Rohrleitungssystemen sowie bei der Umströmung von Körpern für inkompressible und kompressible Strömungen eigenständig zu analysieren und zu berechnen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Probleme im wissenschaftlichen Fach der Strömungslehre. Sie können Arbeitsprozesse übergreifend planen und sie unter umfassender Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit benachbarten Bereichen beurteilen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	

Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	„regulär“ und Stundenplan StarPlan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht



## Veranstaltung H8.1 235681 Strömungslehre

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H8

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jennifer Niessner
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Fluid dynamics
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>SWS-Verteilung: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung</p> <p>Lehrmethoden: Vorlesung mit Übungen</p> <p>Lernmethoden: Selbststudium mit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vor- und Nachbereitung der Vorlesung,</li> <li>• Übungsaufgaben,</li> <li>• begleitender Prüfungsvorbereitung (Tutorium)</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Im Submodul H8.1 werden die Studierenden befähigt, strömungsmechanische Vorgänge in Rohrleitungssystemen sowie bei der Umströmung von Körpern für inkompressible und kompressible Strömungen eigenständig zu analysieren und zu berechnen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Probleme im wissenschaftlichen Fach der Strömungslehre. Sie können Arbeitsprozesse übergreifend planen und sie unter umfassender Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit benachbarten Bereichen beurteilen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffeigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen</li> <li>• Hydrostatik</li> <li>• Aerostatik</li> <li>• Grundbegriffe der Fluidodynamik</li> <li>• Erhaltungsgleichungen für inkompressible Strömung</li> <li>• Ähnlichkeitskenngrößen</li> <li>• Laminare und turbulente Rohrströmung</li> <li>• Grenzschichttheorie</li> <li>• Umströmung von Körpern (Außenströmung)</li> <li>• Erhaltungsgleichungen für kompressible Strömung</li> <li>• Kompressible Zustandsänderungen</li> <li>• Überschallströmung</li> <li>• Strömung in porösen Medien</li> <li>• Analogiebetrachtung "Ströme" (elektrischer Strom, Fluidstrom, Wärmestrom)</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bohl, W.; Elmendorf, W.: Technische Strömungslehre, Vogel Buchverlag, Würzburg, 14. Auflage, 2008</li> <li>• Sigloch, H.: Technische Fluidmechanik, Springer Verlag Berlin, 4. Auflage, 2003</li> <li>• Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik, Band 1 und 2. Berlin: Springer, 1999</li> <li>• Kümmel, W.: Technische Strömungsmechanik. Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden: Teubner, 2001</li> <li>• Munson, B. R., Young, D. F., Okiishi, T. H.: Fundamentals of Fluid Mechanics. New York: John Wiley &amp; Sons, Inc., 1998</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	„regulär“ und Stundenplan StarPlan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Modul H9 235690 Industrial Ecology

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	4
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	Siehe Teilmodule
Lerninhalte	Siehe Teilmodule
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H9.1 235691 Industrial Ecology (D)

Diese Veranstaltung ist im Modul H9

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Industrial ecology
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul H10 235700 Wahlfach B

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	4
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	Siehe Lehrveranstaltung
Lerninhalte	Siehe Teilmodule
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.1 235301 Life Cycle Analyse

Diese Veranstaltung ist im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Life Cycle analysis
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.2 235302 Prozessintegrierter Umweltschutz (PIUS)

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Process integrated environmental protection
Leistungspunkte (ECTS)	5,0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4,0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	79,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch mündliche Prüfung
Prüfungsdauer	30 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.3 235303 Recycling

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Recycling
Leistungspunkte (ECTS)	5,0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4,0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Werkstoffkunde, Chemie  Empfehlenswert sind Grundkenntnisse in mechanischer Verfahrenstechnik
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, anschauliche Filmsequenzen, Übungen, Versuche im Recyclinglabor
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verstehen die Anforderungen, Randbedingungen, Möglichkeiten und Grenzen der Kreislaufwirtschaft. Sie unterscheiden die jeweiligen spezifischen Prozesse für verschiedene Werkstoffe bzw. Abfallsorten.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden kennen die typischen Recyclingprozesse und können selbständig solche Prozesse planen und auslegen. Sie können die Anforderungen an erfolgreiche und ökologisch / ökonomisch sinnvolle Recyclingprozesse bewerten und verfügen über Grundlagen, diese an die ständig neuen Randbedingungen anzupassen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Recycling ist ein extrem populäres Thema in der Gesellschaft, was leider mit einer Vielzahl an Falschinformationen und übertriebenen Erfolgsversprechen einhergeht. Die Studierenden können dies beurteilen und kompetent am gesellschaftlichen Diskurs und der Weiterentwicklung der Gesellschaft Anteil nehmen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6



Inhalte	<p>Ausgangssituation des Recyclings</p> <p>Sammeln Sortieren Verwerten</p> <p>Sortierverfahren</p> <p>Normative und Gesetzlichen Rahmenbedingungen</p> <p>Kunststoffrecycling</p> <p>Recycling von Massenmetallen</p> <p>Elektrorecycling / Strategische Metalle</p> <p>Bio / Papier / Glas</p> <p>Entsorgung, Deponie</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Einmaliger Termin im Recyclinglabor, Nachvollziehen der Verfahrenskette beim Sortieren
Literatur/Lernquellen	<p>Martens, Goldmann, Recycling</p> <p>Adler, Strategische Metalle</p> <p>Kranert, Einführung in die Kreislaufwirtschaft</p> <p>Tagungsband Rohstoffe und Recycling</p>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.4 235304 Recycling Seminar

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Seminar
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Recycling seminar
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.5 235305 Luftreinhaltung

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Air pollution control
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen  Lernmethoden: Vor- und Nachbehandlung der Vorlesung, begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die Immissionssituation in Deutschland sowie die Auswirkungen der verschiedenen Luftschadstoffe. Die Studierenden lernen, woher die Luftschadstoffe kommen und wie sie zu verringern sind.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden verstehen, aus welchen Quellen warum luftgetragene Emissionen emittiert werden und beherrschen die verschiedenen Möglichkeiten zur Verringerung der Emissionen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	- Einleitung  - Atmosphäre  - Grundlagen der Luftreinhaltung  - Immissionssituation  - Auswirkungen, Entstehung und Minderungsmöglichkeiten von Luftschadstoffen

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Thermische und Mechanische Verfahrenstechnik
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Skript Luftreinhaltung Baumbach, G.: Luftreinhaltung, Springer Verlag Lohrengel, B.: Thermische Verfahrenstechnik, de Gruyter Verlag
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.6 235306 Abwassertechnik

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Waste water technology
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übungsaufgaben</p> <p>Lernmethoden: Selbststudium Vor- und Nachbehandlung der Vorlesung, Übungsaufgaben, begleitende Prüfungsvorbereitung</p>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen neben der Gesetzeslage gängige technische Maßnahmen zur nachhaltigen Bewirtschaftung der Wasserressourcen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Der Stand der Technik kann für kommunale Kläranlagen umgesetzt werden, beginnend bei der Einschätzung der Eingangsgüte über die Reinigungsverfahren bis hin zur Weiterentwicklung zur Verbesserung der Ablaufqualität.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gesetzliche Bestimmungen</li> <li>- Bestimmung des Verschmutzungsgrads (BSB, CSB, TOC)</li> <li>- Grundfunktionen von Kläranlagen</li> <li>- Nitrifikation, Denitrifikation, Phosphor-Elimination</li> <li>- Klärschlammverwertung</li> </ul>

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Vorlesungen des 3. und 4. Semesters
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	- Kunz, P.: Behandlung von Abwasser, Vogel Buchverlag - Hartmann, L.: Biologische Abwasserreinigung, Springer Verlag
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.7 235307 Green Chemistry and Engineering

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Green chemistry and engineering
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorlesungen: Grundlagen der Chemie Organische Chemie
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übungen Lernmethoden: eigenständige Vorlesungsnachbereitung, eigenständige Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden wissen, welche Rolle Chemikalien früher, heute und in Zukunft in unserer Gesellschaft und unserer Wirtschaft eingenommen haben und einnehmen. Sie kennen die Prinzipien der "Green Chemistry" und können diese anwenden um die Auswirkung von chemischen Reaktionen auf die Umwelt qualitativ und quantitativ abschätzen zu können. Die können in einem Chemielabor verantwortungsbewusst arbeiten und kennen Gefährdungspotentiale von Stoffen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, die Green Chemistry Prinzipien auf sämtliche chemische Prozesse anzuwenden um die Nachhaltigkeit dieser Prozesse zu messen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden erarbeiten sich den Stoff teilweise in Lerngruppen, in denen sie sich selbst organisieren müssen.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Green Chemistry Prinzipien</li> <li>• Nachhaltige Chemikalien und Lösemittel</li> <li>• Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen</li> <li>• Umweltbewertung von Chemikalien</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	



## Veranstaltung H5.8 235308 Technikfolgenabschätzung und Zukunft

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dirk Ringhand
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Technological impact assessment and future
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Englisch in Wort und Schrift.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung zur Wissens- und Methodikvermittlung, Einzelprojekte (Case studies) der Teilnehmer zu ausgewählten Beispielen, Schriftliche Zusammenfassung (Hausarbeit) und Präsentation der Ergebnisse. Gruppenarbeit zur Identifizierung relevanter Fragestellungen für die jeweiligen Themen.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind in der Lage Technik als System zu erkennen und zu beschreiben.  Technische, physikalische und chemische Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge können identifiziert und dargestellt werden.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Selbstständiges Erstellen eines wissenschaftlichen Textes mit Angabe der verwendeten Quellen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage die ökologischen und sozialen Folgen technischer Entwicklungen zu identifizieren sowie die Interessen und Bedürfnisse der beteiligten Gruppen (Stakeholder) nachzuvollziehen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage geeignete Quellen selbständig zu identifizieren und strukturiert auszuwerten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	Die Vorlesung vermittelt die Aufgaben und Ziele der Technikfolgenabschätzung (TA) sowie die hierbei eingesetzten Methoden. Der Bezug zu den Zielen der Nachhaltigen Entwicklung und den ethischen Grundsätzen einer wertebasierten Technikanalyse wird aufgezeigt. Wesentliche Methoden wie Life Cycle Analysis (LCA) , Risk Management und Zukunftsforschung werden als Elemente der TA erläutert.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Technik und Mensch im Studium Generale.
Sonstige Besonderheiten	Exkursion nach Vereinbarung.
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grunwald, Armin: Technikfolgenabschätzung - Eine Einführung. 3. Auflage Nomos Verlag 2022</li> <li>• Dusseldorf, M.: Technikfolgenabschätzung. (= Studienbrief zum Kontaktstudium "Technikfolgenabschätzung und Energiewende"), Karlsruher Institut für Technologie (KIT) Fernstudienzentrum</li> <li>• Grunwald, Armin; Hillerbrand, Rafaela Hillerbrand (Hrsg.): Handbuch Technikethik 2., aktualisierte und erweiterte Auflage, Berlin 2021.</li> <li>• VDI Richtlinie 3780. Technikbewertung. Begriffe und Grundlagen. Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf 2000.Zweck, Axel: Technikbewertung auf Basis der VDI-Richtlinie 3780, in: Simonis, Gerd (Hrsg.): Konzepte und Verfahren der Technikfolgenabschätzung S. 145-158, Springer Verlag, Wiesbaden 2013.</li> <li>• Bösch, Stefan; Grunwald, Armin; Krings, Bettina-Johanna (Hrsg.): Technikfolgenabschätzung. Handbuch für Wissenschaft und Praxis, Nomos, Baden-Baden 2021.</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.9 235309 Vortragsreihe Mensch & Umwelt

Diese Veranstaltung ist im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Courses of lectures human and environment
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch mündliche Prüfung
Prüfungsdauer	30 Minuten
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.10 235310 Grundlagen Nachhaltiger Energietechnik

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Basics of sustainable energy technology
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen  Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen und Übungen Lernmethoden: Selbststudium mit Vor- und Nachbehandlung der Vorlesung, Übungsaufgaben vorbereiten, begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende verstehen den Energiebegriff als Quantitäts- und als Qualitätsform und können Energieformeln anwenden. Thermische Energiewandlungsprozesse werden systematisch analysiert und eingeordnet.  Studierende können Energieformen unterscheiden, einordnen und berechnen. Sie können energietechnische Prozesse in verfahrenstechnischen Systemen analysieren und optimieren. Sie können einfache feuerungstechnische Anlagen auslegen und beurteilen, kennen thermische Kraftwerksanlagen und typische Hochtemperatur Prozesse der Verfahrenstechnik.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende können selbständig Energiebilanzen für VT Systeme aufstellen und lösen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brennstofftechnik Grundlagen</li> <li>• Verbrennungsrechnung</li> <li>• Thermodynamik von Feuerungen</li> <li>• Wärmeübertragung in Feuerungen</li> <li>• Flammen und Brenner</li> <li>• Feuerungssysteme</li> <li>• Emissionen aus Feuerungen</li> <li>• Kraftwerkstechnik</li> <li>• Feuerfestmaterialien</li> <li>• Verfahrenstechnik thermischer Kraftwerke</li> <li>• Hochtemperaturverfahrenstechnik</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahoransky.R., (Hrsg.), Energietechnik, 5. Auflage, Vieweg +Teubner Verlag 2010, Wiesbaden (kostenlos als eBook verfügbar über den Springer-Link der HSHN)</li> <li>• Joos F., Technische Verbrennung, Springer Verlag , ISBN-10 3-540-34333-4 Springer Berlin Heidelberg New York (als e-book verfügbar)</li> <li>• Lucas K.L., Thermodynamik, 6. Auflage, Springer Verlag 2007, Heidelberg</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.11 235311 Regenerative Energien

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Renewable energies
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verpflichtend:  Dieses Fach kann nur gewählt werden, wenn zuvor oder gleichzeitig das Fach <i>Grundlagen Nachhaltiger Energietechnik</i> belegt wurde.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung  Lernmethoden: Diskussion und Reflektion während der Vorlesung erwünscht, Bearbeitung von Übungsaufgaben mittels ilias zur Prüfungsvorbereitung.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende verstehen die Potentiale, Technologien und neue Entwicklungen auf dem Gebiet der thermischen Solarthermie, Photovoltaik, Windkraft und Wasserkraft.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Sie können eine Anlage der regenerativen Energietechnik energetisch auslegen und beurteilen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende können in einer Diskussion zur Versorgung mit nachhaltigen Energieformen teilnehmen und einen eigenen Standpunkt einnehmen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Studierende reflektieren die Energiesituation der Welt und lernen die Verantwortung im Umgang mit Energie einzuschätzen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiesituation heute</li> <li>• Weltenergieverbrauch</li> <li>• Solarstrahlung</li> <li>• Solarthermie</li> <li>• Photovoltaik</li> <li>• Windkraft</li> <li>• Wasserkraftanlagen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quaschnig V., Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag 2022, Print-ISBN: 978-3-446-47163-4, E-Book-ISBN: 978-3-446-47206-8</li> <li>• Watter H., Nachhaltige Energiesysteme, Springer Vieweg 2022, ISBN 978-3-658-35867-9, ISBN 978-3-658-35868-6 (eBook)</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.12 235312 Regenerative Brennstoffe

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Renewable fuels
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verpflichtend:  Dieses Fach kann nur gewählt werden, wenn zuvor oder gleichzeitig das Fach <i>Grundlagen Nachhaltiger Energietechnik</i> belegt wurde.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung  Lernmethoden: Diskussion und Reflektion während der Vorlesung erwünscht, Bearbeitung von Übungsaufgaben mittels ilias zur Prüfungsvorbereitung.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende verstehen die Potentiale, Technologien und neue Entwicklungen auf dem Gebiet der thermischen Solarthermie, Photovoltaik, Windkraft und Wasserkraft.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Sie können eine Anlage der regenerativen Energietechnik energetisch auslegen und beurteilen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende können in einer Diskussion zur Versorgung mit nachhaltigen Energieformen teilnehmen und einen eigenen Standpunkt einnehmen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Studierende reflektieren die Energiesituation der Welt und lernen die Verantwortung im Umgang mit Energie einzuschätzen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6



Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiesituation heute</li> <li>• Weltenergieverbrauch</li> <li>• Solarstrahlung</li> <li>• Solarthermie</li> <li>• Photovoltaik</li> <li>• Windkraft</li> <li>• Wasserkraftanlagen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quaschnig V., Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag 2022, Print-ISBN: 978-3-446-47163-4, E-Book-ISBN: 978-3-446-47206-8</li> <li>• Watter H., Nachhaltige Energiesysteme, Springer Vieweg 2022, ISBN 978-3-658-35867-9, ISBN 978-3-658-35868-6 (eBook)</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.13 235313 Labor Regenerative Energien

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Renewable energies laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verpflichtend:  Dieses Fach kann nur gewählt werden, wenn zuvor oder gleichzeitig das Fach <i>Grundlagen Nachhaltiger Energietechnik</i> belegt wurde.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Anleitung zum Arbeiten im Labor  Lernmethoden: Vorbereitung anhand der Versuchsbeschreibung und weiterführender Literatur (Ilias), Durchführung der Versuche, Dokumentation der Ergebnisse, Auswertung und Erstellen eines wissenschaftlichen Laborberichts.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden bereiten sich anhand der Versuchsvorschrift eigenverantwortlich auf den jeweiligen Labortag vor. Sie wissen, wie die ermittelten Messwerte ausgewertet und schriftlich protokolliert werden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, sich in der Laborgruppe zuorganisieren.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse der durchgeführten Versuche zu bewerten und in einem selbständigverfassten Bericht zu erläutern.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung mit Sicherheitsunterweisung</li> <li>• Experimente aus den Bereichen Regenerative Energiesysteme</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Versuchsvorschriften (Ilias)
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.14 235314 Brennstoffzellen

Diese Veranstaltung ist im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Fuel cells
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.15 235315 Wasserstofftechnologie

Diese Veranstaltung ist im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Hydrogen technology
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, Präsentationen, Fallbeispiel, Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die chemischen und thermischen Eigenschaften von Wasserstoff sowie dessen technische Anwendung für die Nutzung als Energieträger. Die Studierenden beherrschen die Chemische Reaktionstechnik für die Erzeugung von Wasserstoff insbesondere für Reaktionen von Kohlenwasserstoffen. Sie haben Kenntnis über elektrochemische Vorgänge und kennen den Aufbau eine elektrochemischen Zelle (z.B. Brennstoffzelle). Sie wenden Grundlagen zur Berechnung von elektrochemischen Zellen an und können Stromerzeuger auf Basis von Brennstoffzellen auslegen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	Die Vorlesung zeigt Gründe und Nutzung für/von Wasserstoff als sekundärer und regenerativer Energieträger auf. Die Brennstoffzellentechnik als Energiewandler von Wasserstoff zu elektrischer Energie wird besprochen. Im Themenbereich Wasserstoff wird neben den Eigenschaften von Wasserstoff auch die Wasserstofferzeugung aus versch. Quellen – bes. regenerative - sowie die Wasserstoffspeicherung und der Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur erörtert. Die Energiewandlung des Wasserstoffs in einer Brennstoffzelle sowie die Elektrochemie in versch. Brennstoffzellen-Typen werden dargelegt wie auch Aufbau und Funktionsweise versch. Brennstoffzellen inkl. Darbietung realer Bauteile. Die Vorlesung gibt einen Überblick über den Stand der Technik, das Entwicklungs- und Marktpotential in den Bereichen Energietechnik, unterbrechungsfreie Stromversorgung sowie stationäre, portable und die wichtige automobiler Anwendung. Abschließende Exkursion.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Wasserstoff und Brennstoffzellen - Die Technik von morgen, Sven Geitmann Wasserstoff und Brennstoffzellen (Technik im Fokus), Jochen Lehmann Wasserstoff in der Fahrzeugtechnik: Erzeugung, Speicherung, Anwendung (ATZ/MTZ-Fachbuch) <a href="http://www.hzwei.info">www.hzwei.info</a>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.16 235316 Projektarbeit

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Praktische Arbeit
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Project work
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	80
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsübergreifend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Coaching-Sitzungen mit dem Betreuer, Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind fähig, sich in ein komplexes, aber eng umgrenztes Gebiet einzuarbeiten. Sie sind in der Lage dieses Thema interdisziplinär und arbeitsteilig im Team mit geeigneten Methoden zu bearbeiten. Sie vertiefen die Kenntnisse für die Abwicklung eines Projekts mit Methoden und Werkzeugen des Projektmanagements, auch unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte. Die Studierenden sind in der Lage, ihre Arbeit zu dokumentieren und Ergebnisse schriftlich darzustellen. Die Bearbeitung soll sich an der im industriellen Umfeld üblichen Vorgehensweise bei der Bearbeitung komplexer Themen orientieren.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, das aus den einzelnen Vorlesungen, Kursen und Laboren erworbene Wissen in einer praktischen Arbeit anzuwenden. Sie benutzen fachliche Grundlagen und entwickeln Lösungswege, die sie bewerten und daraus eine allgemeine Lösung ableiten.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden diskutieren und evaluieren Lösungswege.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden führen eine langfristige Planung der Tätigkeiten innerhalb der Projektarbeit durch. Lösungen zu den Problemstellungen werden eigenständig erarbeitet und in Besprechungen den/dem Betreuenden vorgestellt.

Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<p>Alle notwendigen Vorarbeiten einer Projektplanung wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung eines Zeitplanes</li> <li>• Recherchen zum Stande der Technik</li> <li>• Ermittlung der maßgeblichen Literatur</li> <li>• Suche nach Hilfsmitteln wie käuflichem Halbzeug, Messinstrumenten, Programmen oder externem Expertenwissen</li> <li>• Vorbereitende Dokumentation zu den Lösungsinstrumenten und den Grundlagen der spezifischen Techniken</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	



## Veranstaltung H5.17 235317 Betriebswirtschaftslehre

Diese Veranstaltung ist im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Praktische Arbeit
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Business economics
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, Übungen, Präsentationen, schriftliche Ausarbeitungen zu speziellen Themen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden werden mit den Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre vertraut gemacht. Durch Kombination von Vorlesungseinheiten und Diskussion in Gruppen wird die Fähigkeit erlangt, das Erlernte in der Praxis umzusetzen und die Vorgehensweisen im Unternehmen zu verstehen
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Der/die Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• hat fundierte Kenntnisse in den zentralen Fragestellungen der Betriebswirtschaftslehre insbesondere mit Blick auf entscheidungsorientiertes Handeln und die modellhafte Betrachtung der Unternehmung,</li> <li>• ist in der Lage, zentrale Tätigkeitsbereiche, Funktionen und Entscheidungen in einer marktwirtschaftlichen Unternehmung zu analysieren und zu bewerten.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<p>Betriebswirtschaftliche Grundbegriffe (Wirtschaft, Kennzahlen, betriebliche Stromgrößen, rechtliche Rahmenbedingungen)</p> <p>Einführung in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzeptionelle Grundlagen</li> <li>• Den betrieblichen Umsatzprozess</li> <li>• Betriebswirtschaftslehre aus managementorientierter Sicht</li> <li>• Typologie der Unternehmen</li> <li>• Quantifizierbare Zielgrößen im Unternehmen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre / von Dr. Dr. h.c. mult. Günter Wöhe †, Prof. Dr. Ulrich Döring, Prof. Dr. Gerrit Brösel Veröffentlichung: München: Verlag Franz Vahlen, 2016</p> <p>Allgemeine Betriebswirtschaftslehre : umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht / Jean-Paul Thommen, Ann-Kristin Achleitner, Dirk Ulrich Gilbert, Dirk Hachmeister, Gernot Kaiser Veröffentlichung: Wiesbaden: Springer Gabler, 2017</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.18 235318 Führen von Teams

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Leading of teams
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungsaufgaben und Fallbeispielen, Referate und Präsentationen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden lernen, ihre persönlichen Verhaltensweisen und Kommunikationsstile zu erkennen, zu reflektieren und persönliche Lern- und Entwicklungsbedarfe zu identifizieren; sie lernen, situationsgerecht unterschiedliche Gesprächstechniken, Führungsinstrumente und Führungsstile einzusetzen
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Grundlagen der Motivation Kommunikation: Wahrnehmungs- und Kommunikationspsychologie Gespräche, Verhandlungen, Konfliktmanagement und Vermittlungen Führungsmodelle, -stile, -instrumente
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	

Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.19 235319 Technical Ceramics (E)

Diese Veranstaltung ist im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Technical ceramics
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.20 235320 Vertiefung Wärme- Stoffübertragung

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Further courses heat & mass transfer
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Wärme- und Stoffübertragung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen und Übungen  Lernmethoden: Selbststudium mit Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, Übungsaufgaben, begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die Analogie zwischen Wärme- und Stoffaustausch. Sie verstehen komplexe Wärme und Stoffaustauschphänomene und können Berechnungen dazu durchführen. Sie sind in der Lage, Wärmeübertrager zu berechnen und grundlegende Auslegungsrechnungen durchzuführen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Stoffdaten und Korrelationen zwischen dimensionslosen Kennzahlen für spezielle Anwendungsfälle selbstständig aus geeigneten Quellen zu beschaffen. Sie können sowohl stationäre als auch instationäre Vorgänge in verfahrenstechnischen Apparaten berechnen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kombiniertes Wärme- und Stoffaustausch (Kondensation, Verdampfen, Sieden)</li> <li>- Spezialformen der Wärmeübertragung (z.B. Wirbelschicht, Rührkessel, Rieselfilm, durchströmte Haufwerke)</li> <li>- Stoffaustauschvorgänge (Trocknung, thermische Trennverfahren)</li> <li>- komplexe Auslegung von Wärmeübertragern mittels dimensionsloser Kennzahlen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- VDI-Wärmeatlas, VDI-Verlag</li> <li>- Herwig, H.; Moschallski, A.: Wärmeübertragung, Vieweg Verlag</li> <li>- Weiss, S.: Verfahrenstechnische Berechnungsmethoden, Teil 1: Wärmeübertrager, VCH-Verlag</li> <li>- Baehr, H.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, Springer Verlag</li> <li>- von Böckh, P.; Wetzel, T.: Wärmeübertragung, Springer Verlag</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.21 235321 Ventile Pumpen Verdichter

Diese Veranstaltung ist im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Valves, pumps, compressor
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: Strömungslehre (Modul H8)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Präsenzveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Beispielen</li> <li>• vorlesungsbegleitende Übungen</li> </ul> <p>Lernmethoden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigenständige Vorlesungsnachbereitung</li> <li>• Übungsaufgaben</li> <li>• eigenständige Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden verstehen die grundlegenden Funktionsprinzipien von Ventilen, Pumpen und Verdichtern.</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur Auslegung und Dimensionierung von Ventilen Pumpen und Verdichtern.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Auslegungen von Ventilen, Pumpen und Verdichtern durchzuführen und zu überprüfen.</p> <p>Die Studierenden können sich, über die Grundlagen hinausgehendes, Wissen zu Ventilen, Pumpen und Verdichtern selbständig aneignen und anwenden.</p>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	



Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventile, Klappen, Hähne             <ul style="list-style-type: none"> <li>• physikalische Grundlagen</li> <li>• prinzipielle Funktionsweise</li> <li>• Bauformen</li> <li>• Antriebe</li> <li>• Kennlinien</li> <li>• Auslegung</li> </ul> </li> <li>• Anlagenkennlinien</li> <li>• Pumpen             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pumpenarten</li> <li>• physikalische Grundlagen</li> <li>• prinzipielle Funktionsweise</li> <li>• Kennlinien</li> <li>• Auslegung</li> <li>• Regelung von Pumpen</li> </ul> </li> <li>• Verdichter             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdichterarten</li> <li>• physikalische Grundlagen</li> <li>• prinzipielle Funktionsweise</li> <li>• Auslegung</li> </ul> </li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Weber, Gernot: Strömungs- und Kolbenmaschinen im Anlagenbau; Springer-Verlag; 2019</p> <p>Gülich, Johann Friedrich: Kreiselpumpen; Springer-Verlag; 2020</p>
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan">https://splan.hs-heilbronn.de/splan</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.22 235322 Biotechnologie

Diese Veranstaltung ist im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Biotechnology
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen und Übungen</p> <p>Lernmethoden: Vorlesungsnachbereitung anhand von vorlesungsbegleitendem Material (Ilias), Studium von Fachartikeln, Übungsaufgaben</p>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die Besonderheiten der biotechnologischen Verfahren, die Einsatzstoffe, die Produkte, die mathematischen Beschreibungsmethoden ( Stoffbilanzen,kinetischen Modelle) . Sie kennen die wichtigsten Gruppen der Mikroorganismen und die Grundlagen des Stoffwechsels.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden sind in der Lage einfache Verfahrensauslegungen durchzuführen. Sie können den Bedarf an Einsatzstoffen (Substrate, Salze, Luft...) berechnen, einen geeigneten Fermenter auswählen und auslegen. Sie können das Wachstum der Mikroorganismen und enzymatische Reaktionen kinetisch beschreiben. Ebenso sind sie in der Lage, einen Steriliationsprozess auszulegen. Sie können ein Konzept zurAufarbeitung von biotechnologischen Produkten erstellen.</p> <p>Die Studierenden haben die Grundlagen zur eigenständigen Vertiefung und Wissenserweiterung im Bereich der Biotechnologie.</p>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	

Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Technische Biologie</li> <li>• Systematik und Aufbau von Mikroorganismen</li> <li>• Grundlagen des Stoffwechsels</li> <li>• Ökologie der Mikroorganismen</li> <li>• Wachstum von Mikroorganismen</li> <li>• Bioverfahrenstechnische Prozessmodelle</li> <li>• Fermentertypen</li> <li>• weitere bioverfahrenstechnische Methoden</li> <li>• ausgewählte Beispiel biotechnologischer Verfahren</li> <li>• Grundlagen der Gentechnik</li> <li>• Sicherheitsvorschriften</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leuchtenberger; A: Grundwissen zur mikrobiellen Biotechnologie; B.G. Teubner; 1998</li> <li>• Chmiel, H.: Bioprozesstechnik, Spektrum-Verlag; 2005</li> <li>• Schlegel, H.G.: Allgemeine Mikrobiologie; Thieme-Verlag, 2007</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan">https://splan.hs-heilbronn.de/splan</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.23 235323 Technische Sauberkeit mit Labor

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Technical cleanliness with laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlene Veranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Chemie</li> <li>• Werkstoffkunde</li> <li>• Umwelt- und Prozesstechnik mit Labor</li> </ul>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übungen, praktische Laborarbeit Lernmethoden: eigenständige Vorlesungsnachbereitung, eigenständige Prüfungsvorbereitung, eigenständige Versuchsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen das breite Spektrum an Anwendungen der industriellen Teilereinigung und der technischen Sauberkeit, wissen welche kritischen Verunreinigungen auf welchen Bauteilen eine Rolle spielen und welche Verfahren es gibt, diese zu entfernen.  Ziel der Vorlesungen und des Labors ist es, den Teilnehmern die für die Technische Sauberkeit von Bauteilen notwendigen Kenntnisse und Erfahrungen zuvermitteln, die sie befähigen, die Mittel der Verfahrenstechnik optimal bei Problemstellungen in diesem Bereich einzusetzen.  Die Studierenden verfügen über breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen und der praktischen Anwendung im Bereich der Reinigungstechnik sowie Bauteil- und Prozessanalytik.

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Probleme im Bereich der Technischen Sauberkeit von Bauteilen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage sich in der Gruppe einzubringen. Sie erarbeiten in der Gruppe selbständig Kenntnisse und Wissen aus dem Bereich der Reinigungstechnik und Technischen Sauberkeit.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse der durchgeführten Versuche zu bewerten und in einem selbständig verfassten Bericht zu erläutern.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Industrielle Teilereinigung</li> <li>• Betrachtung der gesamten Prozesskette einer Bauteilfertigung</li> <li>• Zu reinigende Bauteile und mögliche Verunreinigungen</li> <li>• Reinigungsmedien und Reinigungsverfahren</li> <li>• Anlagentypen für die industrielle Teilereinigung</li> <li>• Badpflege, Medienaufbereitung und Medienüberwachung</li> <li>• Qualitätssicherung in der Bauteilreinigung</li> <li>• Reinigungsgerechte Bauteilgeometrie, Warenträger</li> <li>• Bauteilsauberkeit und Analyse der filmischen und partikulären Verunreinigungen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.24 235324 Physikalische Chemie

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Physical chemistry
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorlesungen: Grundlagen der Chemie (UP1) empfohlen: Umweltprozesse (UP2)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, Übungen Lernmethoden: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung an Hand von vorlesungsbegleitendem Lehrmaterial (Ilias), Übungsaufgaben und begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können die Hauptsätze der Thermodynamik auf physikalisch-chemische Prozesse anwenden und kennen das Konzept des chemischen Gleichgewichts. Sie sind mit den Grundlagen der kolligativen Eigenschaften sowie der Phasengleichgewichte vertraut und können sich weitergehende Bereiche der Thermodynamik selbständig zu erarbeiten.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Durch Anwendung der thermodynamischen Modelle und Verfahren wissen sie, wie das Gleichgewicht einer Reaktion als Funktion verschiedener Parameter analysiert werden kann und somit die Ausbeute optimiert werden kann.  Aufgrund des tiefgreifenden wissenschaftlichen Verständnisses der Grundlagen wie kolligative Eigenschaften und Phasengleichgewichte können Sie sich weitergehende Bereiche der Thermodynamik selbständig zu erarbeiten und sich das Wissen selbständig erschließen.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bilden idealerweise Lerngruppen in denen sie den Stoff gemeinsam wiederholen und vertiefen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können die Lehrinhalte selbständig rekapitulieren, mittels Übungen zu vertiefen und die grundlegenden Modelle und Methoden auf weitere Bereiche selbstständig anwenden.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung, Abhängigkeiten und Anwendungen der Gibbs'schen Enthalpie</li> <li>• Gleichgewichtsthermodynamik</li> <li>• Thermodynamik chemischer Reaktionen</li> <li>• Kolligative Eigenschaften</li> <li>• Elektrochemie</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Peter W. Atkins, Julio de Paula, Physikalische Chemie, 5. Auflage, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2013.</p> <p>Hermann Weingärnter, Chemische Thermodynamik – Einführung für Chemiker und Chemieingenieure, Teubner Verlag, Wiesbaden, 1. Auflage, April 2003.</p> <p>Walter Schreiter, Chemische Thermodynamik – Grundlagen, Übungen, Lösungen, De Gruyter Verlag, Berlin/Boston, 2. Auflage, 2014.</p>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.25 235325 Labor Chemische Reaktionstechnik

Diese Veranstaltung ist im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Chemical engineering laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlene Vorlesungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Chemie (UP1)</li> <li>• Organische Chemie (UP2)</li> <li>• Chemische Reaktionstechnik (UP3)</li> </ul>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Anleitung zum Arbeiten im Labor  Lernmethoden: Vorbereitung anhand der Versuchsbeschreibung und weiterführender Literatur (Ilias), Durchführung der Versuche, Dokumentation der Ergebnisse, Auswertung und Erstellen eines wissenschaftlichen Laborberichts
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können einfache organische Synthesen unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften durchführen und die Reaktionsgemische durch Destillation und Umkristallisation aufarbeiten. Sie sind in der Lage die Versuchsdurchführung und die Ergebnisse zu dokumentieren und auszuwerten. Die Studierenden können die Reaktionsgemische durch Brechungsindices, Schmelzpunkte und chromatographische Methoden charakterisieren. Sie können sich die notwendigen Stoffdaten selbstständig beschaffen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden bereiten sich anhand der Versuchsvorschrift eigenverantwortlich auf den jeweiligen Labortag vor. Sie wissen, wie die ermittelten Messwerte ausgewertet und schriftlich protokolliert werden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, sich in der Laborgruppe zuorganisieren.



Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse der durchgeführten Versuche zu bewerten und in einem selbständigverfassten Bericht zu erläutern.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung mit Sicherheitsunterweisung</li> <li>• Experimente aus den Bereichen Kinetik, Reaktionstechnik, chemisches Gleichgewicht, Organische Synthesen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuchsvorschriften (Ilias)</li> <li>• Müller-Erlwein, E.: Chemische Reaktionstechnik, Teubner, Wiesbaden, 2007</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.26 235326 Programmierung & numerische Methoden

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Georg Pisinger
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung und Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Programming & numerical methods
Leistungspunkte (ECTS)	5,0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4,0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorlesung "Angewandte Mathematik"
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten, Rechnerübungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erwerben mathematische Kenntnisse auf dem Gebiet des Einsatzes spezieller numerischer Verfahren im ingenieurwissenschaftlichen Bereich, die sie zu wissenschaftlich fundierter Arbeit bei der beruflichen Tätigkeit befähigen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, die numerische Methoden an einem Beispiel zu erläutern und die verschiedenen Lösungsmethoden zu vergleichen. Zudem können Sie die Ergebnisse numerischer Verfahren im Hinblick auf ihre Anwendung kritisch einschätzen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden vertiefen ihre fachlichen Kenntnisse und arbeiten verantwortlich auch in Teams. Sie lernen, komplexe Ergebnisse und Zusammenhänge vor Fachexperten zu vertreten und weiter zu entwickeln.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, Ergebnisse von numerischen Berechnungen und Simulationen eigenständig zu beurteilen und zu reflektieren.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehleranalyse</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Lineare Ausgleichsprobleme</li> <li>• Eigenwertprobleme</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dahmen, W., Reusken, A.: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer (2008)</li> <li>• Freund, R., Hopper, R.: Stoer/Bulirsch, Numerische Mathematik 1, Springer (2007)</li> <li>• Bosl, A.: Einführung in MATLAB/Simulink: Berechnung, Programmierung, Simulation, Carl Hanser Verlag (2020)</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.27 235327 Grundlagen Prozesssimulation

Diese Veranstaltung ist im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Foundations process simulation
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	80
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Verfahrenstechnik (Modul H1)</li> <li>• Chemische Reaktionstechnik (Modul H2)</li> </ul>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehr-/Lernmethoden: Vorlesung mit Übungen und integriertem Labor. Eigenständige Nachbereitung und Übungen/Laborarbeit.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen und verstehen <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache Grundlagen der Gemischthermodynamik und deren Anwendung auf verfahrenstechnische Prozesse und Prozessmodelle</li> <li>• die grundlegende Modellierung und Erstellung stationärer verfahrenstechnischer Prozessmodelle</li> <li>• die Realisierung und Anwendung stationärer Modelle</li> <li>• die grundlegende Nutzung und Anwendung stationärer Simulationsprogramme für verfahrenstechnische Prozesse</li> </ul>

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache stationäre Modelle verfahrenstechnischer Grundoperationen selbst zu entwickeln und zu realisieren</li> <li>• mit stationären Simulatoren für verfahrenstechnische Prozesse zu arbeiten (Aspen Plus)</li> <li>• sich vertiefendes Wissen zur Modellierung und den Einsatz von Prozessmodellen selbständig zu erarbeiten</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Gemischthermodynamik</li> <li>• Grundlagen der stationären Modellierung verfahrenstechnischer Grundoperationen             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basis: Stoffbilanzen, Energiebilanzen, ergänzende Gleichungen</li> <li>• Realisierung einfacher stationärer Modelle in EXCEL</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen der stationären Simulation mit kommerziellen Simulationsprogrammen             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau stationärer Prozesssimulatoren</li> <li>• Grundlegende Modelle verfahrenstechnischer Grundoperationen (z.B. Verdampfer, Rektifikationskolonnen, chemische Reaktoren)</li> <li>• Anwendung von stationären Simulationsprogrammen</li> </ul> </li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Verfahrenstechnik (Modul H1)</li> <li>• Chemische Reaktionstechnik (Modul H2)</li> </ul>
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.28 235328 Modellgestützte Prozesssynthese

Diese Veranstaltung ist im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Model-based process synthesis
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Verfahrenstechnik (Modul H1)</li> <li>• Chemische Reaktionstechnik (Modul H2)</li> </ul>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übungen, Laborarbeit  Lernmethoden: eigenständige Vorlesungsnachbereitung, eigenständige Prüfungsvorbereitung.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden besitzen ein vertieftes Verständnis für die Modellierung verfahrenstechnischer Grundoperationen und deren Anwendung in der modellgestützten Prozessentwicklung. Sie kennen die Grundregeln heuristischer Prozesssynthese sowie das Vorgehen der Energieintegration auf der Basis der Pinchanalyse. Sie kennen die grundlegende Arbeit mit stationären Programmen zur Prozesssimulation.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage die stationäre Prozesssimulation bei der Prozessentwicklung und -optimierung einzusetzen. Sie können Konzepte verfahrenstechnischer Prozesse entwickeln und bestehende Verfahren optimieren.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	

Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Thermodynamik der Gemische/Stoffdaten</li> <li>• Modellierung verfahrenstechnischer Systeme</li> <li>• Shortcut-Modelle</li> <li>• Einführung in die stationäre Prozesssimulation</li> <li>• Einführung in die Prozessentwicklung</li> <li>• heuristische Regeln zur Prozessentwicklung</li> <li>• Energieintegration auf Basis der Pinch-Analyse</li> <li>• Laborarbeit mit dem Simulationsprogramm Aspen Plus</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Wahlfach Grundlagen Prozesssimulation
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seider, W.D.; Product and process design principles: synthesis, analysis and evaluation; Wiley Verlag</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan">https://splan.hs-heilbronn.de/splan</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.29 235329 Prozessmodellierung

Diese Veranstaltung ist im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Process modelling
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen für Studierende des 4. Semesters oder höher
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, Übungen</p> <p>Lernmethoden: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung an Hand von vorlesungsbegleitendem Lehrmaterial (Ilias), Übungsaufgaben und begleitende Prüfungsvorbereitung</p>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verstehen das Prinzip der Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse auf Basis von Bilanzgleichungen und zusätzlicher Gleichungen auf der Grundlage physikalisch/thermodynamischer Beziehungen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden sind in der Lage verfahrenstechnische Prozesse auf der Basis von Bilanzgleichungen zu modellieren.</p> <p>Die Studierenden haben die Voraussetzungen bereits vorhandene Modelle zu verstehen und deren Modellierung nachzuvollziehen.</p> <p>Sie sind in der Lage neue Modelle zu erstellen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage sich vertiefendes Wissen auf dem Gebiet eigenständig zu erschließen.</p>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6



Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilanzgleichungen                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Bilanzgleichung</li> <li>• Materiebilanzen</li> <li>• Energiebilanzen</li> </ul> </li> <li>• Thermodynamisches Gleichgewicht</li> <li>• Zusätzliche Gleichungen                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• stoffliches Gleichgewicht (z.B. vap/liq-, liq/liq-Gleichgewicht)</li> <li>• Stromverhältnisse (z.B. Rücklaufverhältnis)</li> <li>• stoffdatenbasierte Gleichungen (z.B. Berechnung der Enthalpie oder Gleichgewichtskoeffizienten)</li> <li>• physikalisch basierte Gleichungen (z.B. Wärmeaustausch)</li> <li>• Reaktionsgeschwindigkeiten</li> </ul> </li> <li>• Strukturierte Modellierung                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufteilung in Bilanzräume</li> <li>• Verknüpfung der Bilanzräume</li> <li>• Modellierung der einzelnen Bilanzräume</li> </ul> </li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan">https://splan.hs-heilbronn.de/splan</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.30 235330 Digitale Prozessführung

Diese Veranstaltung ist im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Digital process control
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung Regelungstechnik (H6.1 235661)</li> <li>• Vorlesung Thermische Verfahrenstechnik (H1.1 235611)</li> <li>• Vorlesung Chemische Reaktionstechnik (H2.1 235621)</li> </ul>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung</li> <li>• Übungen</li> <li>• Laborübungen</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen und verstehen <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Prinzip der prädiktiven Mehrgrößenregelung</li> <li>• das Konzept der Integration von Mehrgrößenregelungen in bestehende Automatisierungssysteme</li> <li>• die Modellierungsmöglichkeiten von dynamischen Mehrgrößensystemen</li> <li>• die Vorgehensweise für den Entwurf und die Anwendung prädiktiver Mehrgrößenregelungen</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Einsatzmöglichkeiten modellprädiktiver Regelungen für einen Prozess einzuschätzen</li> <li>• modellprädiktive Regelungen (am Beispiel des Dynamic Matrix Control) zu entwerfen und zu testen</li> <li>• sich in andere prädiktive Regelverfahren schnell einzuarbeiten</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzip der modellprädiktiven Regelung (MPC)</li> <li>• Integration und/oder Ankopplung von MPC in Prozessleitsysteme</li> <li>• Dynamische Modelle für Mehrgrößensysteme</li> <li>• Dynamic Matrix Control Verfahren</li> <li>• Entwurf von DMC</li> <li>• Anwendung des DMC</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dittmar, R.; Pfeiffer B.-M.; Modellbasierte prädiktive Regelung; Oldenbourg Verlag</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.31 235331 Ausgewählte Kapitel 1

Diese Veranstaltung ist im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected chapters 1
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung Lehrmethoden: Vorlesung mit Diskussionen Lernmethoden: Vorlesungsnachbereitung, Literaturstudium, Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Da es sich bei dieser Lehrveranstaltung um ein wechselndes Lehrangebot aktueller Themen handelt, erfolgt die Angabe der Qualifikationsziele zu Beginn der Lehrveranstaltung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Die Wahlvorlesung wird bei Bedarf angeboten, wenn ein externer interessanter Lehrauftrag vergeben werden kann, der aktuelle Themen des Umwelt- und Prozessingenieurwesens behandelt.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.32 235332 Ausgewählte Kapitel 2

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected chapters 2
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung Lehrmethoden: Vorlesung mit Diskussionen Lernmethoden: Vorlesungsnachbereitung, Literaturstudium, Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Da es sich bei dieser Lehrveranstaltung um ein wechselndes Lehrangebot aktueller Themen handelt, erfolgt die Angabe der Qualifikationsziele zu Beginn der Lehrveranstaltung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Die Wahlvorlesung wird bei Bedarf angeboten, wenn ein externer interessanter Lehrauftrag vergeben werden kann, der aktuelle Themen des Umwelt- und Prozessingenieurwesens behandelt.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.33 235333 Ausgewählte Kapitel 3

Diese Veranstaltung ist im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected chapters 3
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung Lehrmethoden: Vorlesung mit Diskussionen Lernmethoden: Vorlesungsnachbereitung, Literaturstudium, Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Da es sich bei dieser Lehrveranstaltung um ein wechselndes Lehrangebot aktueller Themen handelt, erfolgt die Angabe der Qualifikationsziele zu Beginn der Lehrveranstaltung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Die Wahlvorlesung wird bei Bedarf angeboten, wenn ein externer interessanter Lehrauftrag vergeben werden kann, der aktuelle Themen des Umwelt- und Prozessingenieurwesens behandelt.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.34 235334 Ausgewählte Kapitel 4

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected chapters 4
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung Lehrmethoden: Vorlesung mit Diskussionen Lernmethoden: Vorlesungsnachbereitung, Literaturstudium, Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Da es sich bei dieser Lehrveranstaltung um ein wechselndes Lehrangebot aktueller Themen handelt, erfolgt die Angabe der Qualifikationsziele zu Beginn der Lehrveranstaltung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Die Wahlvorlesung wird bei Bedarf angeboten, wenn ein externer interessanter Lehrauftrag vergeben werden kann, der aktuelle Themen des Umwelt- und Prozessingenieurwesens behandelt.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.35 235335 Ausgewählte Kapitel 5

Diese Veranstaltung ist im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected chapters 5
Leistungspunkte (ECTS)	5,0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4,0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Lehrmethoden: Vorlesung mit Diskussionen Lernmethoden: Vorlesungsnachbereitung, Literaturstudium, Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Da es sich bei dieser Lehrveranstaltung um ein wechselndes Lehrangebot aktueller Themen handelt, erfolgt die Angabe der Qualifikationsziele zu Beginn der Lehrveranstaltung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Die Wahlvorlesung wird bei Bedarf angeboten, wenn ein externer interessanter Lehrauftrag vergeben werden kann, der aktuelle Themen des Umwelt- und Prozessingenieurwesens behandelt.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	



## Modul H11 235710 Apparatebau

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	4
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	Siehe Teilmodule
Lerninhalte	Siehe Teilmodule
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Das Modul die Grundlage der Auslegung verfahrenstechnischer Maschinen und Apparatedar, die mit betriebswirtschaftlichen Rahmenbedingungen einhergeht. Das Modul ist auch einsetzbar in anderen technischen Studiengängen wie z.B. Maschinenbau.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundstudium im Studiengang UPI
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H11.1 235711 Apparatebau

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H11

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Apparatus engineering
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, Selbststudium, Übung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind in der Lage, Apparate, die in der Verfahrenstechnik häufig verwendet werden, festigkeitsmäßig auszulegen und zu konstruieren. Der Ablauf von Genehmigungsverfahren, die entsprechenden Gesetze, Verordnungen und Regelwerke für die Projektierung, Auslegung, Prüfung und den Betrieb von Druckbehältern sind Ihnen präsent.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, auf Basis der einschlägigen Regelwerke Druckbehälter entsprechend der vorgegebenen Prozessdaten zu entwerfen und zu konstruieren und die drucktragenden Bauteile dieser Behälter zu dimensionieren und dabei die geeigneten, an den Prozessanforderungen ausgerichtete, Werkstoffe einzusetzen. Sie können die Regelwerke interpretieren und auf den spezifischen Auslegungsfall anwenden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe</li> <li>• Rechtliche Grundlagen</li> <li>• Normen</li> <li>• Festigkeitsrechnung und Werkstoffauswahl</li> <li>• Dimensionierung von Apparaten</li> <li>• Wärmespannungen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blecher, Lutz: Vorlesungs- und Übungsmanuskript Apparatebau</li> <li>• Klapp, Eberhard: Apparate- und Anlagentechnik, Springer-Verlag, 1979</li> <li>• Wagner, Walter: Festigkeitsrechnungen im Apparate- und Rohrleitungsbau, 7. Aufl., Vogel-Verlag, 2006</li> <li>• AD-2000 Regelwerk, 7. Aufl., Beuth-Verlag, 2020</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul H12 235720 Nachhaltige Prozesse

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	10
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	15.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	Anfertigung von Projektberichten, Abhalten von Präsentationen
Lerninhalte	Anlagenplanung unter besonderer Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Studierende sind in der Lage, eine verfahrenstechnische Anlage zu projektieren.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H12.1 235721 Projekt Nachhaltige Prozesse

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H12

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung, Seminar mit Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Project sustainable processes
Leistungspunkte (ECTS)	15.0, dies entspricht einem Workload von 375 Stunden
SWS	10.0
Workload - Kontaktstunden	112,5
Workload - Selbststudium	262,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsübergreifend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Module Thermische Verfahrenstechnik (H1), Chemische Reaktionstechnik (H2), Umwelt- und Prozessanalytik (H4), Mechanische Verfahrenstechnik (H7)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, Projektberichte, Kundenpräsentationen, Projektbesprechungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind in der Lage, eine komplette verfahrenstechnische Anlage unter Nachhaltigkeitsaspekten zu projektieren. Sie kennen die Projektabläufe und -strukturen beginnend von der Entwicklung der Projektidee bis hin zur erfolgreichen Übergabe einer Anlage.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Durch die Kombination der relevanten Fachdisziplinen entwickeln sie unterschiedliche Verfahrensvarianten und bewerten diese nach technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Kriterien.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, die Anforderungen der beteiligten Fachdisziplinen (Chemie, Mess-, Steuer-, Regelungstechnik, Anlagenplanung, Fertigung, Montage, Betrieb) zu verstehen, mit diesen Disziplinen zu kommunizieren und die spezifischen Anforderungen fachgerecht umzusetzen.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Sie entwerfen und koordinieren die zur erfolgreichen Anlagenplanung notwendigen Arbeitspakete, kooperieren mit anderen Abteilungen ihrer Firma und treffen aufgrund einer systematischen Vorgehensweise Entscheidungen. Sie vertreten das Projekt gegenüber dem Kunden.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektmanagement: Projektstrukturplan, Termin- und Zeitkoordination, Organisation und Leitung</li> <li>• Rechtliche Rahmenbedingungen</li> <li>• Projektaufbau</li> <li>• Rentabilitätsbetrachtung, Herstell- und Investitionskosten schätzung</li> <li>• Machbarkeitsstudie: Markt-, Standort- und Wirtschaftlichkeitsanalyse</li> <li>• Erstellung von Verfahrens- und R&amp;I-Fließbildern, Anlagenaufstellungsplänen, mess- und regeltechnischen Konzepten, Prozessfunktionsplänen, Störfallanalysen</li> <li>• Aspekte der Anlagensicherheit, des Umweltschutzes, der Nachhaltigkeit</li> <li>• Weitere Vertiefungen auf den Gebieten der Nachhaltigkeit und der Umwelttechnik</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	<p>Wählfächer:</p> <p>Betriebswirtschaftslehre, Führen von Teams, einschlägige Fächer aus dem Gebiet der Nachhaltigkeit.</p>
Sonstige Besonderheiten	Ein realistisches Projekt wird von kleineren Projektteams bearbeitet. Die beteiligten Professoren fungieren als Projektträger. Die Projektarbeit wird in Form von wöchentlich stattfindenden Besprechungen begleitet. Es werden nach entsprechenden Arbeitsabschnitten je ein Projektbericht und eine Projektpräsentation von den Projektteams verlangt, die vor dem Projektträger zu verantworten sind.
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klapp, Eberhard; Apparate- und Anlagentechnik: Planung, Berechnung, Bau und Betrieb stoff- und energiewandelnder Systeme auf konstruktiver Grundlage, Berlin ; Heidelberg [u.a.], Springer, 2003</li> <li>• Blecher: Skript Anlagenplanung</li> <li>• Blaß, Eckhardt: Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse, Berlin ; Heidelberg [u.a.], Springer, 2013</li> <li>• Bernecker, Gerhard: Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen, Berlin, Heidelberg [u.a.], Springer, 2001</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Modul H13 235730 Wahlfach C

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	8
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	10.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	Siehe Lehrveranstaltung
Lerninhalte	Siehe Teilmodule
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.1 235301 Life Cycle Analyse

Diese Veranstaltung ist im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Life Cycle analysis
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	



## Veranstaltung H5.2 235302 Prozessintegrierter Umweltschutz (PIUS)

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Process integrated environmental protection
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	79,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch mündliche Prüfung
Prüfungsdauer	30 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.3 235303 Recycling

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Recycling
Leistungspunkte (ECTS)	5,0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4,0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Werkstoffkunde, Chemie  Empfehlenswert sind Grundkenntnisse in mechanischer Verfahrenstechnik
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, anschauliche Filmsequenzen, Übungen, Versuche im Recyclinglabor
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verstehen die Anforderungen, Randbedingungen, Möglichkeiten und Grenzen der Kreislaufwirtschaft. Sie unterscheiden die jeweiligen spezifischen Prozesse für verschiedene Werkstoffe bzw. Abfallarten.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden kennen die typischen Recyclingprozesse und können selbständig solche Prozesse planen und auslegen. Sie können die Anforderungen an erfolgreiche und ökologisch / ökonomisch sinnvolle Recyclingprozesse bewerten und verfügen über Grundlagen, diese an die ständig neuen Randbedingungen anzupassen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Recycling ist ein extrem populäres Thema in der Gesellschaft, was leider mit einer Vielzahl an Falschinformationen und übertriebenen Erfolgsversprechen einhergeht. Die Studierenden können dies beurteilen und kompetent am gesellschaftlichen Diskurs und der Weiterentwicklung der Gesellschaft Anteil nehmen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<p>Ausgangssituation des Recyclings</p> <p>Sammeln Sortieren Verwerten</p> <p>Sortierverfahren</p> <p>Normative und Gesetzlichen Rahmenbedingungen</p> <p>Kunststoffrecycling</p> <p>Recycling von Massenmetallen</p> <p>Elektrorecycling / Strategische Metalle</p> <p>Bio / Papier / Glas</p> <p>Entsorgung, Deponie</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Einmaliger Termin im Recyclinglabor, Nachvollziehen der Verfahrenskette beim Sortieren
Literatur/Lernquellen	<p>Martens, Goldmann, Recycling</p> <p>Adler, Strategische Metalle</p> <p>Kranert, Einführung in die Kreislaufwirtschaft</p> <p>Tagungsband Rohstoffe und Recycling</p>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.4 235304 Recycling Seminar

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Seminar
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Recycling seminar
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.5 235305 Luftreinhaltung

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Air pollution control
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen  Lernmethoden: Vor- und Nachbehandlung der Vorlesung, begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die Immissionssituation in Deutschland sowie die Auswirkungen der verschiedenen Luftschadstoffe. Die Studierenden lernen, woher die Luftschadstoffe kommen und wie sie zu verringern sind.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden verstehen, aus welchen Quellen warum luftgetragene Emissionen emittiert werden und beherrschen die verschiedenen Möglichkeiten zur Verringerung der Emissionen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	- Einleitung  - Atmosphäre  - Grundlagen der Luftreinhaltung  - Immissionssituation  - Auswirkungen, Entstehung und Minderungsmöglichkeiten von Luftschadstoffen

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Thermische und Mechanische Verfahrenstechnik
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Skript Luftreinhaltung Baumbach, G.: Luftreinhaltung, Springer Verlag Lohrengel, B.: Thermische Verfahrenstechnik, de Gruyter Verlag
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.6 235306 Abwassertechnik

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Waste water technology
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übungsaufgaben  Lernmethoden: Selbststudium Vor- und Nachbehandlung der Vorlesung, Übungsaufgaben, begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen neben der Gesetzeslage gängige technische Maßnahmen zur nachhaltigen Bewirtschaftung der Wasserressourcen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Der Stand der Technik kann für kommunale Kläranlagen umgesetzt werden, beginnend bei der Einschätzung der Eingangsgüte über die Reinigungsverfahren bis hin zur Weiterentwicklung zur Verbesserung der Ablaufqualität.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gesetzliche Bestimmungen</li> <li>- Bestimmung des Verschmutzungsgrads (BSB, CSB, TOC)</li> <li>- Grundfunktionen von Kläranlagen</li> <li>- Nitrifikation, Denitrifikation, Phosphor-Elimination</li> <li>- Klärschlammverwertung</li> </ul>

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Vorlesungen des 3. und 4. Semesters
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	- Kunz, P.: Behandlung von Abwasser, Vogel Buchverlag - Hartmann, L.: Biologische Abwasserreinigung, Springer Verlag
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	



## Veranstaltung H5.7 235307 Green Chemistry and Engineering

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Green chemistry and engineering
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorlesungen: Grundlagen der Chemie Organische Chemie
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übungen Lernmethoden: eigenständige Vorlesungsnachbereitung, eigenständige Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden wissen, welche Rolle Chemikalien früher, heute und in Zukunft in unserer Gesellschaft und unserer Wirtschaft eingenommen haben und einnehmen. Sie kennen die Prinzipien der "Green Chemistry" und können diese anwenden um die Auswirkung von chemischen Reaktionen auf die Umwelt qualitativ und quantitativ abschätzen zu können. Die können in einem Chemielabor verantwortungsbewusst arbeiten und kennen Gefährdungspotentiale von Stoffen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, die Green Chemistry Prinzipien auf sämtliche chemische Prozesse anzuwenden um die Nachhaltigkeit dieser Prozesse zu messen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden erarbeiten sich den Stoff teilweise in Lerngruppen, in denen sie sich selbst organisieren müssen.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Green Chemistry Prinzipien</li> <li>• Nachhaltige Chemikalien und Lösemittel</li> <li>• Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen</li> <li>• Umweltbewertung von Chemikalien</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.8 235308 Technikfolgenabschätzung und Zukunft

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dirk Ringhand
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Technological impact assessment and future
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Englisch in Wort und Schrift.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung zur Wissens- und Methodikvermittlung, Einzelprojekte (Case studies) der Teilnehmer zu ausgewählten Beispielen, Schriftliche Zusammenfassung (Hausarbeit) und Präsentation der Ergebnisse. Gruppenarbeit zur Identifizierung relevanter Fragestellungen für die jeweiligen Themen.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind in der Lage Technik als System zu erkennen und zu beschreiben.  Technische, physikalische und chemische Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge können identifiziert und dargestellt werden.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Selbstständiges Erstellen eines wissenschaftlichen Textes mit Angabe der verwendeten Quellen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage die ökologischen und sozialen Folgen technischer Entwicklungen zu identifizieren sowie die Interessen und Bedürfnisse der beteiligten Gruppen (Stakeholder) nachzuvollziehen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage geeignete Quellen selbständig zu identifizieren und strukturiert auszuwerten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	Die Vorlesung vermittelt die Aufgaben und Ziele der Technikfolgenabschätzung (TA) sowie die hierbei eingesetzten Methoden. Der Bezug zu den Zielen der Nachhaltigen Entwicklung und den ethischen Grundsätzen einer wertebasierten Technikanalyse wird aufgezeigt. Wesentliche Methoden wie Life Cycle Analysis (LCA) , Risk Management und Zukunftsforschung werden als Elemente der TA erläutert.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Technik und Mensch im Studium Generale.
Sonstige Besonderheiten	Exkursion nach Vereinbarung.
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grunwald, Armin: Technikfolgenabschätzung - Eine Einführung. 3. Auflage Nomos Verlag 2022</li> <li>• Dusseldorf, M.: Technikfolgenabschätzung. (= Studienbrief zum Kontaktstudium "Technikfolgenabschätzung und Energiewende"), Karlsruher Institut für Technologie (KIT) Fernstudienzentrum</li> <li>• Grunwald, Armin; Hillerbrand, Rafaela Hillerbrand (Hrsg.): Handbuch Technikethik 2., aktualisierte und erweiterte Auflage, Berlin 2021.</li> <li>• VDI Richtlinie 3780. Technikbewertung. Begriffe und Grundlagen. Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf 2000.Zweck, Axel: Technikbewertung auf Basis der VDI-Richtlinie 3780, in: Simonis, Gerd (Hrsg.): Konzepte und Verfahren der Technikfolgenabschätzung S. 145-158, Springer Verlag, Wiesbaden 2013.</li> <li>• Bösch, Stefan; Grunwald, Armin; Krings, Bettina-Johanna (Hrsg.): Technikfolgenabschätzung. Handbuch für Wissenschaft und Praxis, Nomos, Baden-Baden 2021.</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.9 235309 Vortragsreihe Mensch & Umwelt

Diese Veranstaltung ist im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Courses of lectures human and environment
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch mündliche Prüfung
Prüfungsdauer	30 Minuten
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.10 235310 Grundlagen Nachhaltiger Energietechnik

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Basics of sustainable energy technology
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen  Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen und Übungen Lernmethoden: Selbststudium mit Vor- und Nachbehandlung der Vorlesung, Übungsaufgaben vorbereiten, begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende verstehen den Energiebegriff als Quantitäts- und als Qualitätsform und können Energieformeln anwenden. Thermische Energiewandlungsprozesse werden systematisch analysiert und eingeordnet.  Studierende können Energieformen unterscheiden, einordnen und berechnen. Sie können energietechnische Prozesse in verfahrenstechnischen Systemen analysieren und optimieren. Sie können einfache feuerungstechnische Anlagen auslegen und beurteilen, kennen thermische Kraftwerksanlagen und typische Hochtemperatur Prozesse der Verfahrenstechnik.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende können selbständig Energiebilanzen für VT Systeme aufstellen und lösen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brennstofftechnik Grundlagen</li> <li>• Verbrennungsrechnung</li> <li>• Thermodynamik von Feuerungen</li> <li>• Wärmeübertragung in Feuerungen</li> <li>• Flammen und Brenner</li> <li>• Feuerungssysteme</li> <li>• Emissionen aus Feuerungen</li> <li>• Kraftwerkstechnik</li> <li>• Feuerfestmaterialien</li> <li>• Verfahrenstechnik thermischer Kraftwerke</li> <li>• Hochtemperaturverfahrenstechnik</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahoransky.R., (Hrsg.), Energietechnik, 5. Auflage, Vieweg +Teubner Verlag 2010, Wiesbaden (kostenlos als eBook verfügbar über den Springer-Link der HSHN)</li> <li>• Joos F., Technische Verbrennung, Springer Verlag , ISBN-10 3-540-34333-4 Springer Berlin Heidelberg New York (als e-book verfügbar)</li> <li>• Lucas K.L., Thermodynamik, 6. Auflage, Springer Verlag 2007, Heidelberg</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.11 235311 Regenerative Energien

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Renewable energies
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verpflichtend:  Dieses Fach kann nur gewählt werden, wenn zuvor oder gleichzeitig das Fach <i>Grundlagen Nachhaltiger Energietechnik</i> belegt wurde.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung  Lernmethoden: Diskussion und Reflektion während der Vorlesung erwünscht, Bearbeitung von Übungsaufgaben mittels ilias zur Prüfungsvorbereitung.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende verstehen die Potentiale, Technologien und neue Entwicklungen auf dem Gebiet der thermischen Solarthermie, Photovoltaik, Windkraft und Wasserkraft.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Sie können eine Anlage der regenerativen Energietechnik energetisch auslegen und beurteilen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende können in einer Diskussion zur Versorgung mit nachhaltigen Energieformen teilnehmen und einen eigenen Standpunkt einnehmen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Studierende reflektieren die Energiesituation der Welt und lernen die Verantwortung im Umgang mit Energie einzuschätzen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6



Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiesituation heute</li> <li>• Weltenergieverbrauch</li> <li>• Solarstrahlung</li> <li>• Solarthermie</li> <li>• Photovoltaik</li> <li>• Windkraft</li> <li>• Wasserkraftanlagen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quaschnig V., Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag 2022, Print-ISBN: 978-3-446-47163-4, E-Book-ISBN: 978-3-446-47206-8</li> <li>• Watter H., Nachhaltige Energiesysteme, Springer Vieweg 2022, ISBN 978-3-658-35867-9, ISBN 978-3-658-35868-6 (eBook)</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.12 235312 Regenerative Brennstoffe

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Renewable fuels
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verpflichtend:  Dieses Fach kann nur gewählt werden, wenn zuvor oder gleichzeitig das Fach <i>Grundlagen Nachhaltiger Energietechnik</i> belegt wurde.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung  Lernmethoden: Diskussion und Reflektion während der Vorlesung erwünscht, Bearbeitung von Übungsaufgaben mittels ilias zur Prüfungsvorbereitung.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende verstehen die Potentiale, Technologien und neue Entwicklungen auf dem Gebiet der thermischen Solarthermie, Photovoltaik, Windkraft und Wasserkraft.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Sie können eine Anlage der regenerativen Energietechnik energetisch auslegen und beurteilen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende können in einer Diskussion zur Versorgung mit nachhaltigen Energieformen teilnehmen und einen eigenen Standpunkt einnehmen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Studierende reflektieren die Energiesituation der Welt und lernen die Verantwortung im Umgang mit Energie einzuschätzen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiesituation heute</li> <li>• Weltenergieverbrauch</li> <li>• Solarstrahlung</li> <li>• Solarthermie</li> <li>• Photovoltaik</li> <li>• Windkraft</li> <li>• Wasserkraftanlagen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quaschnig V., Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag 2022, Print-ISBN: 978-3-446-47163-4, E-Book-ISBN: 978-3-446-47206-8</li> <li>• Watter H., Nachhaltige Energiesysteme, Springer Vieweg 2022, ISBN 978-3-658-35867-9, ISBN 978-3-658-35868-6 (eBook)</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.13 235313 Labor Regenerative Energien

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Renewable energies laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verpflichtend:  Dieses Fach kann nur gewählt werden, wenn zuvor oder gleichzeitig das Fach <i>Grundlagen Nachhaltiger Energietechnik</i> belegt wurde.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Anleitung zum Arbeiten im Labor  Lernmethoden: Vorbereitung anhand der Versuchsbeschreibung und weiterführender Literatur (Ilias), Durchführung der Versuche, Dokumentation der Ergebnisse, Auswertung und Erstellen eines wissenschaftlichen Laborberichts.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden bereiten sich anhand der Versuchsvorschrift eigenverantwortlich auf den jeweiligen Labortag vor. Sie wissen, wie die ermittelten Messwerte ausgewertet und schriftlich protokolliert werden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, sich in der Laborgruppe zuorganisieren.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse der durchgeführten Versuche zu bewerten und in einem selbständigverfassten Bericht zu erläutern.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung mit Sicherheitsunterweisung</li> <li>• Experimente aus den Bereichen Regenerative Energiesysteme</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Versuchsvorschriften (Ilias)
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.14 235314 Brennstoffzellen

Diese Veranstaltung ist im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Fuel cells
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.15 235315 Wasserstofftechnologie

Diese Veranstaltung ist im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Hydrogen technology
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, Präsentationen, Fallbeispiel, Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die chemischen und thermischen Eigenschaften von Wasserstoff sowie dessen technische Anwendung für die Nutzung als Energieträger. Die Studierenden beherrschen die Chemische Reaktionstechnik für die Erzeugung von Wasserstoff insbesondere für Reaktionen von Kohlenwasserstoffen. Sie haben Kenntnis über elektrochemische Vorgänge und kennen den Aufbau eine elektrochemischen Zelle (z.B. Brennstoffzelle). Sie wenden Grundlagen zur Berechnung von elektrochemischen Zellen an und können Stromerzeuger auf Basis von Brennstoffzellen auslegen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	Die Vorlesung zeigt Gründe und Nutzung für/von Wasserstoff als sekundärer und regenerativer Energieträger auf. Die Brennstoffzellentechnik als Energiewandler von Wasserstoff zu elektrischer Energie wird besprochen. Im Themenbereich Wasserstoff wird neben den Eigenschaften von Wasserstoff auch die Wasserstofferzeugung aus versch. Quellen – bes. regenerative - sowie die Wasserstoffspeicherung und der Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur erörtert. Die Energiewandlung des Wasserstoffs in einer Brennstoffzelle sowie die Elektrochemie in versch. Brennstoffzellen-Typen werden dargelegt wie auch Aufbau und Funktionsweise versch. Brennstoffzellen inkl. Darbietung realer Bauteile. Die Vorlesung gibt einen Überblick über den Stand der Technik, das Entwicklungs- und Marktpotential in den Bereichen Energietechnik, unterbrechungsfreie Stromversorgung sowie stationäre, portable und die wichtige automobiler Anwendung. Abschließende Exkursion.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Wasserstoff und Brennstoffzellen - Die Technik von morgen, Sven Geitmann Wasserstoff und Brennstoffzellen (Technik im Fokus), Jochen Lehmann Wasserstoff in der Fahrzeugtechnik: Erzeugung, Speicherung, Anwendung (ATZ/MTZ-Fachbuch) <a href="http://www.hzwei.info">www.hzwei.info</a>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht



## Veranstaltung H5.16 235316 Projektarbeit

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Praktische Arbeit
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Project work
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	80
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsübergreifend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Coaching-Sitzungen mit dem Betreuer, Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind fähig, sich in ein komplexes, aber eng umgrenztes Gebiet einzuarbeiten. Sie sind in der Lage dieses Thema interdisziplinär und arbeitsteilig im Team mit geeigneten Methoden zu bearbeiten. Sie vertiefen die Kenntnisse für die Abwicklung eines Projekts mit Methoden und Werkzeugen des Projektmanagements, auch unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte. Die Studierenden sind in der Lage, ihre Arbeit zu dokumentieren und Ergebnisse schriftlich darzustellen. Die Bearbeitung soll sich an der im industriellen Umfeld üblichen Vorgehensweise bei der Bearbeitung komplexer Themen orientieren.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, das aus den einzelnen Vorlesungen, Kursen und Laboren erworbene Wissen in einer praktischen Arbeit anzuwenden. Sie benutzen fachliche Grundlagen und entwickeln Lösungswege, die sie bewerten und daraus eine allgemeine Lösung ableiten.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden diskutieren und evaluieren Lösungswege.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden führen eine langfristige Planung der Tätigkeiten innerhalb der Projektarbeit durch. Lösungen zu den Problemstellungen werden eigenständig erarbeitet und in Besprechungen den/dem Betreuenden vorgestellt.

Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<p>Alle notwendigen Vorarbeiten einer Projektplanung wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung eines Zeitplanes</li> <li>• Recherchen zum Stande der Technik</li> <li>• Ermittlung der maßgeblichen Literatur</li> <li>• Suche nach Hilfsmitteln wie käuflichem Halbzeug, Messinstrumenten, Programmen oder externem Expertenwissen</li> <li>• Vorbereitende Dokumentation zu den Lösungsinstrumenten und den Grundlagen der spezifischen Techniken</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.17 235317 Betriebswirtschaftslehre

Diese Veranstaltung ist im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Praktische Arbeit
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Business economics
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, Übungen, Präsentationen, schriftliche Ausarbeitungen zu speziellen Themen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden werden mit den Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre vertraut gemacht. Durch Kombination von Vorlesungseinheiten und Diskussion in Gruppen wird die Fähigkeit erlangt, das Erlernte in der Praxis umzusetzen und die Vorgehensweisen im Unternehmen zu verstehen
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Der/die Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• hat fundierte Kenntnisse in den zentralen Fragestellungen der Betriebswirtschaftslehre insbesondere mit Blick auf entscheidungsorientiertes Handeln und die modellhafte Betrachtung der Unternehmung,</li> <li>• ist in der Lage, zentrale Tätigkeitsbereiche, Funktionen und Entscheidungen in einer marktwirtschaftlichen Unternehmung zu analysieren und zu bewerten.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

<p>Inhalte</p>	<p>Betriebswirtschaftliche Grundbegriffe (Wirtschaft, Kennzahlen, betriebliche Stromgrößen, rechtliche Rahmenbedingungen)</p> <p>Einführung in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzeptionelle Grundlagen</li> <li>• Den betrieblichen Umsatzprozess</li> <li>• Betriebswirtschaftslehre aus managementorientierter Sicht</li> <li>• Typologie der Unternehmen</li> <li>• Quantifizierbare Zielgrößen im Unternehmen</li> </ul>
<p>Empfehlung für begleitende Veranstaltungen</p>	
<p>Sonstige Besonderheiten</p>	
<p>Literatur/Lernquellen</p>	<p>Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre / von Dr.Dr. h.c. mult. Günter Wöhe †, Prof. Dr. Ulrich Döring, Prof. Dr.Gerrit Brösel Veröffentlichung: München: Verlag Franz Vahlen,2016</p> <p>Allgemeine Betriebswirtschaftslehre : umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht / Jean-Paul Thommen, Ann-Kristin Achleitner, Dirk Ulrich Gilbert, Dirk Hachmeister, Gernot Kaiser Veröffentlichung: Wiesbaden: Springer Gabler, 2017</p>
<p>Terminierung im Stundenplan</p>	
<p>Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung</p>	

## Veranstaltung H5.18 235318 Führen von Teams

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Leading of teams
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungsaufgaben und Fallbeispielen, Referate und Präsentationen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden lernen, ihre persönlichen Verhaltensweisen und Kommunikationsstile zu erkennen, zu reflektieren und persönliche Lern- und Entwicklungsbedarfe zu identifizieren; sie lernen, situationsgerecht unterschiedliche Gesprächstechniken, Führungsinstrumente und Führungsstile einzusetzen
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Grundlagen der Motivation Kommunikation: Wahrnehmungs- und Kommunikationspsychologie Gespräche, Verhandlungen, Konfliktmanagement und Vermittlungen Führungsmodelle, -stile, -instrumente
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	

Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.19 235319 Technical Ceramics (E)

Diese Veranstaltung ist im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Technical ceramics
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.20 235320 Vertiefung Wärme- Stoffübertragung

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Further courses heat & mass transfer
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Wärme- und Stoffübertragung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen und Übungen  Lernmethoden: Selbststudium mit Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, Übungsaufgaben, begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die Analogie zwischen Wärme- und Stoffaustausch. Sie verstehen komplexe Wärme und Stoffaustauschphänomene und können Berechnungen dazu durchführen. Sie sind in der Lage, Wärmeübertrager zu berechnen und grundlegende Auslegungsrechnungen durchzuführen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Stoffdaten und Korrelationen zwischen dimensionslosen Kennzahlen für spezielle Anwendungsfälle selbstständig aus geeigneten Quellen zu beschaffen. Sie können sowohl stationäre als auch instationäre Vorgänge in verfahrenstechnischen Apparaten berechnen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6



Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kombiniertes Wärme- und Stoffaustausch (Kondensation, Verdampfen, Sieden)</li> <li>- Spezialformen der Wärmeübertragung (z.B. Wirbelschicht, Rührkessel, Rieselfilm, durchströmte Haufwerke)</li> <li>- Stoffaustauschvorgänge (Trocknung, thermische Trennverfahren)</li> <li>- komplexe Auslegung von Wärmeübertragern mittels dimensionsloser Kennzahlen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- VDI-Wärmeatlas, VDI-Verlag</li> <li>- Herwig, H.; Moschallski, A.: Wärmeübertragung, Vieweg Verlag</li> <li>- Weiss, S.: Verfahrenstechnische Berechnungsmethoden, Teil 1: Wärmeübertrager, VCH-Verlag</li> <li>- Baehr, H.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, Springer Verlag</li> <li>- von Böckh, P.; Wetzel, T.: Wärmeübertragung, Springer Verlag</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.21 235321 Ventile Pumpen Verdichter

Diese Veranstaltung ist im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Valves, pumps, compressor
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: Strömungslehre (Modul H8)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Präsenzveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Beispielen</li> <li>• vorlesungsbegleitende Übungen</li> </ul> <p>Lernmethoden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigenständige Vorlesungsnachbereitung</li> <li>• Übungsaufgaben</li> <li>• eigenständige Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden verstehen die grundlegenden Funktionsprinzipien von Ventilen, Pumpen und Verdichtern.</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur Auslegung und Dimensionierung von Ventilen Pumpen und Verdichtern.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Auslegungen von Ventilen, Pumpen und Verdichtern durchzuführen und zu überprüfen.</p> <p>Die Studierenden können sich, über die Grundlagen hinausgehendes, Wissen zu Ventilen, Pumpen und Verdichtern selbständig aneignen und anwenden.</p>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	

Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventile, Klappen, Hähne             <ul style="list-style-type: none"> <li>• physikalische Grundlagen</li> <li>• prinzipielle Funktionsweise</li> <li>• Bauformen</li> <li>• Antriebe</li> <li>• Kennlinien</li> <li>• Auslegung</li> </ul> </li> <li>• Anlagenkennlinien</li> <li>• Pumpen             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pumpenarten</li> <li>• physikalische Grundlagen</li> <li>• prinzipielle Funktionsweise</li> <li>• Kennlinien</li> <li>• Auslegung</li> <li>• Regelung von Pumpen</li> </ul> </li> <li>• Verdichter             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdichterarten</li> <li>• physikalische Grundlagen</li> <li>• prinzipielle Funktionsweise</li> <li>• Auslegung</li> </ul> </li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Weber, Gernot: Strömungs- und Kolbenmaschinen im Anlagenbau; Springer-Verlag; 2019</p> <p>Gülich, Johann Friedrich: Kreiselpumpen; Springer-Verlag; 2020</p>
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan">https://splan.hs-heilbronn.de/splan</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.22 235322 Biotechnologie

Diese Veranstaltung ist im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Biotechnology
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen und Übungen</p> <p>Lernmethoden: Vorlesungsnachbereitung anhand von vorlesungsbegleitendem Material (Ilias), Studium von Fachartikeln, Übungsaufgaben</p>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden kennen die Besonderheiten der biotechnologischen Verfahren, die Einsatzstoffe, die Produkte, die mathematischen Beschreibungsmethoden ( Stoffbilanzen,kinetischen Modelle) . Sie kennen die wichtigsten Gruppen der Mikroorganismen und die Grundlagen des Stoffwechsels.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden sind in der Lage einfache Verfahrensauslegungen durchzuführen. Sie können den Bedarf an Einsatzstoffen (Substrate, Salze, Luft...) berechnen, einen geeigneten Fermenter auswählen und auslegen. Sie können das Wachstum der Mikroorganismen und enzymatische Reaktionen kinetisch beschreiben. Ebenso sind sie in der Lage, einen Steriliationsprozess auszulegen. Sie können ein Konzept zurAufarbeitung von biotechnologischen Produkten erstellen.</p> <p>Die Studierenden haben die Grundlagen zur eigenständigen Vertiefung und Wissenserweiterung im Bereich der Biotechnologie.</p>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	

Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Technische Biologie</li> <li>• Systematik und Aufbau von Mikroorganismen</li> <li>• Grundlagen des Stoffwechsels</li> <li>• Ökologie der Mikroorganismen</li> <li>• Wachstum von Mikroorganismen</li> <li>• Bioverfahrenstechnische Prozessmodelle</li> <li>• Fermentertypen</li> <li>• weitere bioverfahrenstechnische Methoden</li> <li>• ausgewählte Beispiel biotechnologischer Verfahren</li> <li>• Grundlagen der Gentechnik</li> <li>• Sicherheitsvorschriften</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leuchtenberger; A: Grundwissen zur mikrobiellen Biotechnologie; B.G. Teubner; 1998</li> <li>• Chmiel, H.: Bioprozesstechnik, Spektrum-Verlag; 2005</li> <li>• Schlegel, H.G.: Allgemeine Mikrobiologie; Thieme-Verlag, 2007</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan">https://splan.hs-heilbronn.de/splan</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.23 235323 Technische Sauberkeit mit Labor

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Technical cleanliness with laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlene Veranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Chemie</li> <li>• Werkstoffkunde</li> <li>• Umwelt- und Prozesstechnik mit Labor</li> </ul>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übungen, praktische Laborarbeit Lernmethoden: eigenständige Vorlesungsnachbereitung, eigenständige Prüfungsvorbereitung, eigenständige Versuchsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen das breite Spektrum an Anwendungen der industriellen Teilereinigung und der technischen Sauberkeit, wissen welche kritischen Verunreinigungen auf welchen Bauteilen eine Rolle spielen und welche Verfahren es gibt, diese zu entfernen.  Ziel der Vorlesungen und des Labors ist es, den Teilnehmern die für die Technische Sauberkeit von Bauteilen notwendigen Kenntnisse und Erfahrungen zu vermitteln, die sie befähigen, die Mittel der Verfahrenstechnik optimal bei Problemstellungen in diesem Bereich einzusetzen.  Die Studierenden verfügen über breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen und der praktischen Anwendung im Bereich der Reinigungstechnik sowie Bauteil- und Prozessanalytik.

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Probleme im Bereich der Technischen Sauberkeit von Bauteilen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage sich in der Gruppe einzubringen. Sie erarbeiten in der Gruppe selbständig Kenntnisse und Wissen aus dem Bereich der Reinigungstechnik und Technischen Sauberkeit.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse der durchgeführten Versuche zu bewerten und in einem selbständig verfassten Bericht zu erläutern.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Industrielle Teilereinigung</li> <li>• Betrachtung der gesamten Prozesskette einer Bauteilfertigung</li> <li>• Zu reinigende Bauteile und mögliche Verunreinigungen</li> <li>• Reinigungsmedien und Reinigungsverfahren</li> <li>• Anlagentypen für die industrielle Teilereinigung</li> <li>• Badpflege, Medienaufbereitung und Medienüberwachung</li> <li>• Qualitätssicherung in der Bauteilreinigung</li> <li>• Reinigungsgerechte Bauteilgeometrie, Warenträger</li> <li>• Bauteilsauberkeit und Analyse der filmischen und partikulären Verunreinigungen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.24 235324 Physikalische Chemie

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Physical chemistry
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorlesungen: Grundlagen der Chemie (UP1) empfohlen: Umweltprozesse (UP2)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, Übungen Lernmethoden: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung an Hand von vorlesungsbegleitendem Lehrmaterial (Ilias), Übungsaufgaben und begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können die Hauptsätze der Thermodynamik auf physikalisch-chemische Prozesse anwenden und kennen das Konzept des chemischen Gleichgewichts. Sie sind mit den Grundlagen der kolligativen Eigenschaften sowie der Phasengleichgewichte vertraut und können sich weitergehende Bereiche der Thermodynamik selbständig zu erarbeiten.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Durch Anwendung der thermodynamischen Modelle und Verfahren wissen sie, wie das Gleichgewicht einer Reaktion als Funktion verschiedener Parameter analysiert werden kann und somit die Ausbeute optimiert werden kann.  Aufgrund des tiefgreifenden wissenschaftlichen Verständnisses der Grundlagen wie kolligative Eigenschaften und Phasengleichgewichte können Sie sich weitergehende Bereiche der Thermodynamik selbständig zu erarbeiten und sich das Wissen selbständig erschließen.



Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bilden idealerweise Lerngruppen in denen sie den Stoff gemeinsam wiederholen und vertiefen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können die Lehrinhalte selbständig rekapitulieren, mittels Übungen zu vertiefen und die grundlegenden Modelle und Methoden auf weitere Bereiche selbstständig anwenden.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung, Abhängigkeiten und Anwendungen der Gibbs'schen Enthalpie</li> <li>• Gleichgewichtsthermodynamik</li> <li>• Thermodynamik chemischer Reaktionen</li> <li>• Kolligative Eigenschaften</li> <li>• Elektrochemie</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Peter W. Atkins, Julio de Paula, Physikalische Chemie, 5. Auflage, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2013.</p> <p>Hermann Weingärnter, Chemische Thermodynamik – Einführung für Chemiker und Chemieingenieure, Teubner Verlag, Wiesbaden, 1. Auflage, April 2003.</p> <p>Walter Schreiter, Chemische Thermodynamik – Grundlagen, Übungen, Lösungen, De Gruyter Verlag, Berlin/Boston, 2. Auflage, 2014.</p>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.25 235325 Labor Chemische Reaktionstechnik

Diese Veranstaltung ist im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Chemical engineering laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlene Vorlesungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Chemie (UP1)</li> <li>• Organische Chemie (UP2)</li> <li>• Chemische Reaktionstechnik (UP3)</li> </ul>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Anleitung zum Arbeiten im Labor  Lernmethoden: Vorbereitung anhand der Versuchsbeschreibung und weiterführender Literatur (Ilias), Durchführung der Versuche, Dokumentation der Ergebnisse, Auswertung und Erstellen eines wissenschaftlichen Laborberichts
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können einfache organische Synthesen unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften durchführen und die Reaktionsgemische durch Destillation und Umkristallisation aufarbeiten. Sie sind in der Lage die Versuchsdurchführung und die Ergebnisse zu dokumentieren und auszuwerten. Die Studierenden können die Reaktionsgemische durch Brechungsindices, Schmelzpunkte und chromatographische Methoden charakterisieren. Sie können sich die notwendigen Stoffdaten selbständig beschaffen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden bereiten sich anhand der Versuchsvorschrift eigenverantwortlich auf den jeweiligen Labortag vor. Sie wissen, wie die ermittelten Messwerte ausgewertet und schriftlich protokolliert werden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, sich in der Laborgruppe zuorganisieren.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse der durchgeführten Versuche zu bewerten und in einem selbständigverfassten Bericht zu erläutern.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung mit Sicherheitsunterweisung</li><li>• Experimente aus den Bereichen Kinetik, Reaktionstechnik, chemisches Gleichgewicht, Organische Synthesen</li></ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Versuchsvorschriften (Ilias)</li><li>• Müller-Erlwein, E.: Chemische Reaktionstechnik, Teubner, Wiesbaden, 2007</li></ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.26 235326 Programmierung & numerische Methoden

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Georg Pisinger
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung und Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Programming & numerical methods
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorlesung "Angewandte Mathematik"
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten, Rechnerübungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erwerben mathematische Kenntnisse auf dem Gebiet des Einsatzes spezieller numerischer Verfahren im ingenieurwissenschaftlichen Bereich, die sie zu wissenschaftlich fundierter Arbeit bei der beruflichen Tätigkeit befähigen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, die numerische Methoden an einem Beispiel zu erläutern und die verschiedenen Lösungsmethoden zu vergleichen. Zudem können Sie die Ergebnisse numerischer Verfahren im Hinblick auf ihre Anwendung kritisch einschätzen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden vertiefen ihre fachlichen Kenntnisse und arbeiten verantwortlich auch in Teams. Sie lernen, komplexe Ergebnisse und Zusammenhänge vor Fachexperten zu vertreten und weiter zu entwickeln.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, Ergebnisse von numerischen Berechnungen und Simulationen eigenständig zu beurteilen und zu reflektieren.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fehleranalyse</li><li>• Lineare Gleichungssysteme</li><li>• Lineare Ausgleichsprobleme</li><li>• Eigenwertprobleme</li></ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dahmen, W., Reusken, A.: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer (2008)</li><li>• Freund, R., Hopper, R.: Stoer/Bulirsch, Numerische Mathematik 1, Springer (2007)</li><li>• Bosl, A.: Einführung in MATLAB/Simulink: Berechnung, Programmierung, Simulation, Carl Hanser Verlag (2020)</li></ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.27 235327 Grundlagen Prozesssimulation

Diese Veranstaltung ist im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Foundations process simulation
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	80
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Verfahrenstechnik (Modul H1)</li> <li>• Chemische Reaktionstechnik (Modul H2)</li> </ul>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehr-/Lernmethoden: Vorlesung mit Übungen und integriertem Labor. Eigenständige Nachbereitung und Übungen/Laborarbeit.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen und verstehen <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache Grundlagen der Gemischthermodynamik und deren Anwendung auf verfahrenstechnische Prozesse und Prozessmodelle</li> <li>• die grundlegende Modellierung und Erstellung stationärer verfahrenstechnischer Prozessmodelle</li> <li>• die Realisierung und Anwendung stationärer Modelle</li> <li>• die grundlegende Nutzung und Anwendung stationärer Simulationsprogramme für verfahrenstechnische Prozesse</li> </ul>

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache stationäre Modelle verfahrenstechnischer Grundoperationen selbst zu entwickeln und zu realisieren</li> <li>• mit stationären Simulatoren für verfahrenstechnische Prozesse zu arbeiten (Aspen Plus)</li> <li>• sich vertiefendes Wissen zur Modellierung und den Einsatz von Prozessmodellen selbständig zu erarbeiten</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Gemischthermodynamik</li> <li>• Grundlagen der stationären Modellierung verfahrenstechnischer Grundoperationen                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basis: Stoffbilanzen, Energiebilanzen, ergänzende Gleichungen</li> <li>• Realisierung einfacher stationärer Modelle in EXCEL</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen der stationären Simulation mit kommerziellen Simulationsprogrammen                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau stationärer Prozesssimulatoren</li> <li>• Grundlegende Modelle verfahrenstechnischer Grundoperationen (z.B. Verdampfer, Rektifikationskolonnen, chemische Reaktoren)</li> <li>• Anwendung von stationären Simulationsprogrammen</li> </ul> </li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Verfahrenstechnik (Modul H1)</li> <li>• Chemische Reaktionstechnik (Modul H2)</li> </ul>
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.28 235328 Modellgestützte Prozesssynthese

Diese Veranstaltung ist im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Model-based process synthesis
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Verfahrenstechnik (Modul H1)</li> <li>• Chemische Reaktionstechnik (Modul H2)</li> </ul>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übungen, Laborarbeit  Lernmethoden: eigenständige Vorlesungsnachbereitung, eigenständige Prüfungsvorbereitung.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden besitzen ein vertieftes Verständnis für die Modellierung verfahrenstechnischer Grundoperationen und deren Anwendung in der modellgestützten Prozessentwicklung. Sie kennen die Grundregeln heuristischer Prozesssynthese sowie das Vorgehen der Energieintegration auf der Basis der Pinchanalyse. Sie kennen die grundlegende Arbeit mit stationären Programmen zur Prozesssimulation.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage die stationäre Prozesssimulation bei der Prozessentwicklung und -optimierung einzusetzen. Sie können Konzepte verfahrenstechnischer Prozesse entwickeln und bestehende Verfahren optimieren.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	



Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Thermodynamik der Gemische/Stoffdaten</li> <li>• Modellierung verfahrenstechnischer Systeme</li> <li>• Shortcut-Modelle</li> <li>• Einführung in die stationäre Prozesssimulation</li> <li>• Einführung in die Prozessentwicklung</li> <li>• heuristische Regeln zur Prozessentwicklung</li> <li>• Energieintegration auf Basis der Pinch-Analyse</li> <li>• Laborarbeit mit dem Simulationsprogramm Aspen Plus</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Wahlfach Grundlagen Prozesssimulation
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seider, W.D.; Product and process design principles: synthesis, analysis and evaluation; Wiley Verlag</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan">https://splan.hs-heilbronn.de/splan</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.29 235329 Prozessmodellierung

Diese Veranstaltung ist im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Process modelling
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen für Studierende des 4. Semesters oder höher
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, Übungen</p> <p>Lernmethoden: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung an Hand von vorlesungsbegleitendem Lehrmaterial (Ilias), Übungsaufgaben und begleitende Prüfungsvorbereitung</p>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verstehen das Prinzip der Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse auf Basis von Bilanzgleichungen und zusätzlicher Gleichungen auf der Grundlage physikalisch/thermodynamischer Beziehungen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden sind in der Lage verfahrenstechnische Prozesse auf der Basis von Bilanzgleichungen zu modellieren.</p> <p>Die Studierenden haben die Voraussetzungen bereits vorhandene Modelle zu verstehen und deren Modellierung nachzuvollziehen.</p> <p>Sie sind in der Lage neue Modelle zu erstellen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage sich vertiefendes Wissen auf dem Gebiet eigenständig zu erschließen.</p>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilanzgleichungen                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Bilanzgleichung</li> <li>• Materiebilanzen</li> <li>• Energiebilanzen</li> </ul> </li> <li>• Thermodynamisches Gleichgewicht</li> <li>• Zusätzliche Gleichungen                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• stoffliches Gleichgewicht (z.B. vap/liq-, liq/liq-Gleichgewicht)</li> <li>• Stromverhältnisse (z.B. Rücklaufverhältnis)</li> <li>• stoffdatenbasierte Gleichungen (z.B. Berechnung der Enthalpie oder Gleichgewichtskoeffizienten)</li> <li>• physikalisch basierte Gleichungen (z.B. Wärmeaustausch)</li> <li>• Reaktionsgeschwindigkeiten</li> </ul> </li> <li>• Strukturierte Modellierung                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufteilung in Bilanzräume</li> <li>• Verknüpfung der Bilanzräume</li> <li>• Modellierung der einzelnen Bilanzräume</li> </ul> </li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan">https://splan.hs-heilbronn.de/splan</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.30 235330 Digitale Prozessführung

Diese Veranstaltung ist im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Digital process control
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung Regelungstechnik (H6.1 235661)</li> <li>• Vorlesung Thermische Verfahrenstechnik (H1.1 235611)</li> <li>• Vorlesung Chemische Reaktionstechnik (H2.1 235621)</li> </ul>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung</li> <li>• Übungen</li> <li>• Laborübungen</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden kennen und verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Prinzip der prädiktiven Mehrgrößenregelung</li> <li>• das Konzept der Integration von Mehrgrößenregelungen in bestehende Automatisierungssysteme</li> <li>• die Modellierungsmöglichkeiten von dynamischen Mehrgrößensystemen</li> <li>• die Vorgehensweise für den Entwurf und die Anwendung prädiktiver Mehrgrößenregelungen</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Einsatzmöglichkeiten modellprädiktiver Regelungen für einen Prozess einzuschätzen</li> <li>• modellprädiktive Regelungen (am Beispiel des Dynamic Matrix Control) zu entwerfen und zu testen</li> <li>• sich in andere prädiktive Regelverfahren schnell einzuarbeiten</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzip der modellprädiktiven Regelung (MPC)</li> <li>• Integration und/oder Ankopplung von MPC in Prozessleitsysteme</li> <li>• Dynamische Modelle für Mehrgrößensysteme</li> <li>• Dynamic Matrix Control Verfahren</li> <li>• Entwurf von DMC</li> <li>• Anwendung des DMC</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dittmar, R.; Pfeiffer B.-M.; Modellbasierte prädiktive Regelung; Oldenbourg Verlag</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.31 235331 Ausgewählte Kapitel 1

Diese Veranstaltung ist im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected chapters 1
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung Lehrmethoden: Vorlesung mit Diskussionen Lernmethoden: Vorlesungsnachbereitung, Literaturstudium, Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Da es sich bei dieser Lehrveranstaltung um ein wechselndes Lehrangebot aktueller Themen handelt, erfolgt die Angabe der Qualifikationsziele zu Beginn der Lehrveranstaltung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Die Wahlvorlesung wird bei Bedarf angeboten, wenn ein externer interessanter Lehrauftrag vergeben werden kann, der aktuelle Themen des Umwelt- und Prozessingenieurwesens behandelt.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.32 235332 Ausgewählte Kapitel 2

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected chapters 2
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung Lehrmethoden: Vorlesung mit Diskussionen Lernmethoden: Vorlesungsnachbereitung, Literaturstudium, Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Da es sich bei dieser Lehrveranstaltung um ein wechselndes Lehrangebot aktueller Themen handelt, erfolgt die Angabe der Qualifikationsziele zu Beginn der Lehrveranstaltung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Die Wahlvorlesung wird bei Bedarf angeboten, wenn ein externer interessanter Lehrauftrag vergeben werden kann, der aktuelle Themen des Umwelt- und Prozessingenieurwesens behandelt.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

### Veranstaltung H5.33 235333 Ausgewählte Kapitel 3

Diese Veranstaltung ist im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected chapters 3
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung Lehrmethoden: Vorlesung mit Diskussionen Lernmethoden: Vorlesungsnachbereitung, Literaturstudium, Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Da es sich bei dieser Lehrveranstaltung um ein wechselndes Lehrangebot aktueller Themen handelt, erfolgt die Angabe der Qualifikationsziele zu Beginn der Lehrveranstaltung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Die Wahlvorlesung wird bei Bedarf angeboten, wenn ein externer interessanter Lehrauftrag vergeben werden kann, der aktuelle Themen des Umwelt- und Prozessingenieurwesens behandelt.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	



## Veranstaltung H5.34 235334 Ausgewählte Kapitel 4

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected chapters 4
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung Lehrmethoden: Vorlesung mit Diskussionen Lernmethoden: Vorlesungsnachbereitung, Literaturstudium, Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Da es sich bei dieser Lehrveranstaltung um ein wechselndes Lehrangebot aktueller Themen handelt, erfolgt die Angabe der Qualifikationsziele zu Beginn der Lehrveranstaltung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Die Wahlvorlesung wird bei Bedarf angeboten, wenn ein externer interessanter Lehrauftrag vergeben werden kann, der aktuelle Themen des Umwelt- und Prozessingenieurwesens behandelt.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.35 235335 Ausgewählte Kapitel 5

Diese Veranstaltung ist im Modul H13

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected chapters 5
Leistungspunkte (ECTS)	5,0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4,0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Lehrmethoden: Vorlesung mit Diskussionen Lernmethoden: Vorlesungsnachbereitung, Literaturstudium, Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Da es sich bei dieser Lehrveranstaltung um ein wechselndes Lehrangebot aktueller Themen handelt, erfolgt die Angabe der Qualifikationsziele zu Beginn der Lehrveranstaltung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Die Wahlvorlesung wird bei Bedarf angeboten, wenn ein externer interessanter Lehrauftrag vergeben werden kann, der aktuelle Themen des Umwelt- und Prozessingenieurwesens behandelt.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul H14 235740 Wahlfach D

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	10
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	12.5
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	Siehe Lehrveranstaltung
Lerninhalte	Siehe Teilmodule
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.1 235301 Life Cycle Analyse

Diese Veranstaltung ist im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Life Cycle analysis
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.2 235302 Prozessintegrierter Umweltschutz (PIUS)

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Process integrated environmental protection
Leistungspunkte (ECTS)	5,0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4,0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	79,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch mündliche Prüfung
Prüfungsdauer	30 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.3 235303 Recycling

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Recycling
Leistungspunkte (ECTS)	5,0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4,0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Werkstoffkunde, Chemie  Empfehlenswert sind Grundkenntnisse in mechanischer Verfahrenstechnik
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, anschauliche Filmsequenzen, Übungen, Versuche im Recyclinglabor
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verstehen die Anforderungen, Randbedingungen, Möglichkeiten und Grenzen der Kreislaufwirtschaft. Sie unterscheiden die jeweiligen spezifischen Prozesse für verschiedene Werkstoffe bzw. Abfallarten.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden kennen die typischen Recyclingprozesse und können selbständig solche Prozesse planen und auslegen. Sie können die Anforderungen an erfolgreiche und ökologisch / ökonomisch sinnvolle Recyclingprozesse bewerten und verfügen über Grundlagen, diese an die ständig neuen Randbedingungen anzupassen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Recycling ist ein extrem populäres Thema in der Gesellschaft, was leider mit einer Vielzahl an Falschinformationen und übertriebenen Erfolgsversprechen einhergeht. Die Studierenden können dies beurteilen und kompetent am gesellschaftlichen Diskurs und der Weiterentwicklung der Gesellschaft Anteil nehmen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<p>Ausgangssituation des Recyclings</p> <p>Sammeln Sortieren Verwerten</p> <p>Sortierverfahren</p> <p>Normative und Gesetzlichen Rahmenbedingungen</p> <p>Kunststoffrecycling</p> <p>Recycling von Massenmetallen</p> <p>Elektrorecycling / Strategische Metalle</p> <p>Bio / Papier / Glas</p> <p>Entsorgung, Deponie</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Einmaliger Termin im Recyclinglabor, Nachvollziehen der Verfahrenskette beim Sortieren
Literatur/Lernquellen	<p>Martens, Goldmann, Recycling</p> <p>Adler, Strategische Metalle</p> <p>Kranert, Einführung in die Kreislaufwirtschaft</p> <p>Tagungsband Rohstoffe und Recycling</p>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.4 235304 Recycling Seminar

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Seminar
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Recycling seminar
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	



## Veranstaltung H5.5 235305 Luftreinhaltung

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Air pollution control
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen  Lernmethoden: Vor- und Nachbehandlung der Vorlesung, begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die Immissionssituation in Deutschland sowie die Auswirkungen der verschiedenen Luftschadstoffe. Die Studierenden lernen, woher die Luftschadstoffe kommen und wie sie zu verringern sind.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden verstehen, aus welchen Quellen warum luftgetragene Emissionen emittiert werden und beherrschen die verschiedenen Möglichkeiten zur Verringerung der Emissionen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einleitung</li> <li>- Atmosphäre</li> <li>- Grundlagen der Luftreinhaltung</li> <li>- Immissionssituation</li> <li>- Auswirkungen, Entstehung und Minderungsmöglichkeiten von Luftschadstoffen</li> </ul>

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Thermische und Mechanische Verfahrenstechnik
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Skript Luftreinhaltung Baumbach, G.: Luftreinhaltung, Springer Verlag Lohrengel, B.: Thermische Verfahrenstechnik, de Gruyter Verlag
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.6 235306 Abwassertechnik

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Waste water technology
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übungsaufgaben  Lernmethoden: Selbststudium Vor- und Nachbehandlung der Vorlesung, Übungsaufgaben, begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen neben der Gesetzeslage gängige technische Maßnahmen zur nachhaltigen Bewirtschaftung der Wasserressourcen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Der Stand der Technik kann für kommunale Kläranlagen umgesetzt werden, beginnend bei der Einschätzung der Eingangsqualität über die Reinigungsverfahren bis hin zur Weiterentwicklung zur Verbesserung der Ablaufqualität.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gesetzliche Bestimmungen</li> <li>- Bestimmung des Verschmutzungsgrads (BSB, CSB, TOC)</li> <li>- Grundfunktionen von Kläranlagen</li> <li>- Nitrifikation, Denitrifikation, Phosphor-Elimination</li> <li>- Klärschlammverwertung</li> </ul>

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Vorlesungen des 3. und 4. Semesters
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	- Kunz, P.: Behandlung von Abwasser, Vogel Buchverlag - Hartmann, L.: Biologische Abwasserreinigung, Springer Verlag
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.7 235307 Green Chemistry and Engineering

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Green chemistry and engineering
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorlesungen: Grundlagen der Chemie Organische Chemie
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übungen Lernmethoden: eigenständige Vorlesungsnachbereitung, eigenständige Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden wissen, welche Rolle Chemikalien früher, heute und in Zukunft in unserer Gesellschaft und unserer Wirtschaft eingenommen haben und einnehmen. Sie kennen die Prinzipien der "Green Chemistry" und können diese anwenden um die Auswirkung von chemischen Reaktionen auf die Umwelt qualitativ und quantitativ abschätzen zu können. Die können in einem Chemielabor verantwortungsbewusst arbeiten und kennen Gefährdungspotentiale von Stoffen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, die Green Chemistry Prinzipien auf sämtliche chemische Prozesse anzuwenden um die Nachhaltigkeit dieser Prozesse zu messen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden erarbeiten sich den Stoff teilweise in Lerngruppen, in denen sie sich selbst organisieren müssen.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Green Chemistry Prinzipien</li> <li>• Nachhaltige Chemikalien und Lösemittel</li> <li>• Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen</li> <li>• Umweltbewertung von Chemikalien</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.8 235308 Technikfolgenabschätzung und Zukunft

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dirk Ringhand
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Technological impact assessment and future
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Englisch in Wort und Schrift.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung zur Wissens- und Methodikvermittlung, Einzelprojekte (Case studies) der Teilnehmer zu ausgewählten Beispielen, Schriftliche Zusammenfassung (Hausarbeit) und Präsentation der Ergebnisse. Gruppenarbeit zur Identifizierung relevanter Fragestellungen für die jeweiligen Themen.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind in der Lage Technik als System zu erkennen und zu beschreiben.  Technische, physikalische und chemische Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge können identifiziert und dargestellt werden.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Selbstständiges Erstellen eines wissenschaftlichen Textes mit Angabe der verwendeten Quellen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage die ökologischen und sozialen Folgen technischer Entwicklungen zu identifizieren sowie die Interessen und Bedürfnisse der beteiligten Gruppen (Stakeholder) nachzuvollziehen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage geeignete Quellen selbständig zu identifizieren und strukturiert auszuwerten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	Die Vorlesung vermittelt die Aufgaben und Ziele der Technikfolgenabschätzung (TA) sowie die hierbei eingesetzten Methoden. Der Bezug zu den Zielen der Nachhaltigen Entwicklung und den ethischen Grundsätzen einer wertebasierten Technikanalyse wird aufgezeigt. Wesentliche Methoden wie Life Cycle Analysis (LCA) , Risk Management und Zukunftsforschung werden als Elemente der TA erläutert.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Technik und Mensch im Studium Generale.
Sonstige Besonderheiten	Exkursion nach Vereinbarung.
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grunwald, Armin: Technikfolgenabschätzung - Eine Einführung. 3. Auflage Nomos Verlag 2022</li> <li>• Dusseldorf, M.: Technikfolgenabschätzung. (= Studienbrief zum Kontaktstudium "Technikfolgenabschätzung und Energiewende"), Karlsruher Institut für Technologie (KIT) Fernstudienzentrum</li> <li>• Grunwald, Armin; Hillerbrand, Rafaela Hillerbrand (Hrsg.): Handbuch Technikethik 2., aktualisierte und erweiterte Auflage, Berlin 2021.</li> <li>• VDI Richtlinie 3780. Technikbewertung. Begriffe und Grundlagen. Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf 2000.Zweck, Axel: Technikbewertung auf Basis der VDI-Richtlinie 3780, in: Simonis, Gerd (Hrsg.): Konzepte und Verfahren der Technikfolgenabschätzung S. 145-158, Springer Verlag, Wiesbaden 2013.</li> <li>• Bösch, Stefan; Grunwald, Armin; Krings, Bettina-Johanna (Hrsg.): Technikfolgenabschätzung. Handbuch für Wissenschaft und Praxis, Nomos, Baden-Baden 2021.</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht



## Veranstaltung H5.9 235309 Vortragsreihe Mensch & Umwelt

Diese Veranstaltung ist im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Courses of lectures human and environment
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch mündliche Prüfung
Prüfungsdauer	30 Minuten
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.10 235310 Grundlagen Nachhaltiger Energietechnik

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Basics of sustainable energy technology
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen  Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen und Übungen Lernmethoden: Selbststudium mit Vor- und Nachbehandlung der Vorlesung, Übungsaufgaben vorbereiten, begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende verstehen den Energiebegriff als Quantitäts- und als Qualitätsform und können Energieformeln anwenden. Thermische Energiewandlungsprozesse werden systematisch analysiert und eingeordnet.  Studierende können Energieformen unterscheiden, einordnen und berechnen. Sie können energietechnische Prozesse in verfahrenstechnischen Systemen analysieren und optimieren. Sie können einfache feuerungstechnische Anlagen auslegen und beurteilen, kennen thermische Kraftwerksanlagen und typische Hochtemperatur Prozesse der Verfahrenstechnik.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende können selbständig Energiebilanzen für VT Systeme aufstellen und lösen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brennstofftechnik Grundlagen</li> <li>• Verbrennungsrechnung</li> <li>• Thermodynamik von Feuerungen</li> <li>• Wärmeübertragung in Feuerungen</li> <li>• Flammen und Brenner</li> <li>• Feuerungssysteme</li> <li>• Emissionen aus Feuerungen</li> <li>• Kraftwerkstechnik</li> <li>• Feuerfestmaterialien</li> <li>• Verfahrenstechnik thermischer Kraftwerke</li> <li>• Hochtemperaturverfahrenstechnik</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahoransky.R., (Hrsg.), Energietechnik, 5. Auflage, Vieweg +Teubner Verlag 2010, Wiesbaden (kostenlos als eBook verfügbar über den Springer-Link der HSHN)</li> <li>• Joos F., Technische Verbrennung, Springer Verlag , ISBN-10 3-540-34333-4 Springer Berlin Heidelberg New York (als e-book verfügbar)</li> <li>• Lucas K.L., Thermodynamik, 6. Auflage, Springer Verlag 2007, Heidelberg</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.11 235311 Regenerative Energien

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Renewable energies
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verpflichtend:  Dieses Fach kann nur gewählt werden, wenn zuvor oder gleichzeitig das Fach <i>Grundlagen Nachhaltiger Energietechnik</i> belegt wurde.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung  Lernmethoden: Diskussion und Reflektion während der Vorlesung erwünscht, Bearbeitung von Übungsaufgaben mittels Ilias zur Prüfungsvorbereitung.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende verstehen die Potentiale, Technologien und neue Entwicklungen auf dem Gebiet der thermischen Solarthermie, Photovoltaik, Windkraft und Wasserkraft.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Sie können eine Anlage der regenerativen Energietechnik energetisch auslegen und beurteilen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende können in einer Diskussion zur Versorgung mit nachhaltigen Energieformen teilnehmen und einen eigenen Standpunkt einnehmen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Studierende reflektieren die Energiesituation der Welt und lernen die Verantwortung im Umgang mit Energie einzuschätzen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiesituation heute</li> <li>• Weltenergieverbrauch</li> <li>• Solarstrahlung</li> <li>• Solarthermie</li> <li>• Photovoltaik</li> <li>• Windkraft</li> <li>• Wasserkraftanlagen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quaschnig V., Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag 2022, Print-ISBN: 978-3-446-47163-4, E-Book-ISBN: 978-3-446-47206-8</li> <li>• Watter H., Nachhaltige Energiesysteme, Springer Vieweg 2022, ISBN 978-3-658-35867-9, ISBN 978-3-658-35868-6 (eBook)</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.12 235312 Regenerative Brennstoffe

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Renewable fuels
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verpflichtend:  Dieses Fach kann nur gewählt werden, wenn zuvor oder gleichzeitig das Fach <i>Grundlagen Nachhaltiger Energietechnik</i> belegt wurde.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung  Lernmethoden: Diskussion und Reflektion während der Vorlesung erwünscht, Bearbeitung von Übungsaufgaben mittels ilias zur Prüfungsvorbereitung.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende verstehen die Potentiale, Technologien und neue Entwicklungen auf dem Gebiet der thermischen Solarthermie, Photovoltaik, Windkraft und Wasserkraft.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Sie können eine Anlage der regenerativen Energietechnik energetisch auslegen und beurteilen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende können in einer Diskussion zur Versorgung mit nachhaltigen Energieformen teilnehmen und einen eigenen Standpunkt einnehmen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Studierende reflektieren die Energiesituation der Welt und lernen die Verantwortung im Umgang mit Energie einzuschätzen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiesituation heute</li> <li>• Weltenergieverbrauch</li> <li>• Solarstrahlung</li> <li>• Solarthermie</li> <li>• Photovoltaik</li> <li>• Windkraft</li> <li>• Wasserkraftanlagen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quaschnig V., Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag 2022, Print-ISBN: 978-3-446-47163-4, E-Book-ISBN: 978-3-446-47206-8</li> <li>• Watter H., Nachhaltige Energiesysteme, Springer Vieweg 2022, ISBN 978-3-658-35867-9, ISBN 978-3-658-35868-6 (eBook)</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.13 235313 Labor Regenerative Energien

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Renewable energies laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verpflichtend:  Dieses Fach kann nur gewählt werden, wenn zuvor oder gleichzeitig das Fach <i>Grundlagen Nachhaltiger Energietechnik</i> belegt wurde.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Anleitung zum Arbeiten im Labor  Lernmethoden: Vorbereitung anhand der Versuchsbeschreibung und weiterführender Literatur (Ilias), Durchführung der Versuche, Dokumentation der Ergebnisse, Auswertung und Erstellen eines wissenschaftlichen Laborberichts.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden bereiten sich anhand der Versuchsvorschrift eigenverantwortlich auf den jeweiligen Labortag vor. Sie wissen, wie die ermittelten Messwerte ausgewertet und schriftlich protokolliert werden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, sich in der Laborgruppe zuorganisieren.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse der durchgeführten Versuche zu bewerten und in einem selbständigverfassten Bericht zu erläutern.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6



Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung mit Sicherheitsunterweisung</li> <li>• Experimente aus den Bereichen Regenerative Energiesysteme</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Versuchsvorschriften (Ilias)
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.14 235314 Brennstoffzellen

Diese Veranstaltung ist im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Fuel cells
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.15 235315 Wasserstofftechnologie

Diese Veranstaltung ist im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Hydrogen technology
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, Präsentationen, Fallbeispiel, Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die chemischen und thermischen Eigenschaften von Wasserstoff sowie dessen technische Anwendung für die Nutzung als Energieträger. Die Studierenden beherrschen die Chemische Reaktionstechnik für die Erzeugung von Wasserstoff insbesondere für Reaktionen von Kohlenwasserstoffen. Sie haben Kenntnis über elektrochemische Vorgänge und kennen den Aufbau eine elektrochemischen Zelle (z.B. Brennstoffzelle). Sie wenden Grundlagen zur Berechnung von elektrochemischen Zellen an und können Stromerzeuger auf Basis von Brennstoffzellen auslegen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	Die Vorlesung zeigt Gründe und Nutzung für/von Wasserstoff als sekundärer und regenerativer Energieträger auf. Die Brennstoffzellentechnik als Energiewandler von Wasserstoff zu elektrischer Energie wird besprochen. Im Themenbereich Wasserstoff wird neben den Eigenschaften von Wasserstoff auch die Wasserstofferzeugung aus versch. Quellen – bes. regenerative - sowie die Wasserstoffspeicherung und der Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur erörtert. Die Energiewandlung des Wasserstoffs in einer Brennstoffzelle sowie die Elektrochemie in versch. Brennstoffzellen-Typen werden dargelegt wie auch Aufbau und Funktionsweise versch. Brennstoffzellen inkl. Darbietung realer Bauteile. Die Vorlesung gibt einen Überblick über den Stand der Technik, das Entwicklungs- und Marktpotential in den Bereichen Energietechnik, unterbrechungsfreie Stromversorgung sowie stationäre, portable und die wichtige automobiler Anwendung. Abschließende Exkursion.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Wasserstoff und Brennstoffzellen - Die Technik von morgen, Sven Geitmann Wasserstoff und Brennstoffzellen (Technik im Fokus), Jochen Lehmann Wasserstoff in der Fahrzeugtechnik: Erzeugung, Speicherung, Anwendung (ATZ/MTZ-Fachbuch) <a href="http://www.hzwei.info">www.hzwei.info</a>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.16 235316 Projektarbeit

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Praktische Arbeit
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Project work
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	80
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsübergreifend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Coaching-Sitzungen mit dem Betreuer, Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind fähig, sich in ein komplexes, aber eng umgrenztes Gebiet einzuarbeiten. Sie sind in der Lage dieses Thema interdisziplinär und arbeitsteilig im Team mit geeigneten Methoden zu bearbeiten. Sie vertiefen die Kenntnisse für die Abwicklung eines Projekts mit Methoden und Werkzeugen des Projektmanagements, auch unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte. Die Studierenden sind in der Lage, ihre Arbeit zu dokumentieren und Ergebnisse schriftlich darzustellen. Die Bearbeitung soll sich an der im industriellen Umfeld üblichen Vorgehensweise bei der Bearbeitung komplexer Themen orientieren.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, das aus den einzelnen Vorlesungen, Kursen und Laboren erworbene Wissen in einer praktischen Arbeit anzuwenden. Sie benutzen fachliche Grundlagen und entwickeln Lösungswege, die sie bewerten und daraus eine allgemeine Lösung ableiten.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden diskutieren und evaluieren Lösungswege.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden führen eine langfristige Planung der Tätigkeiten innerhalb der Projektarbeit durch. Lösungen zu den Problemstellungen werden eigenständig erarbeitet und in Besprechungen den/dem Betreuenden vorgestellt.

Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<p>Alle notwendigen Vorarbeiten einer Projektplanung wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung eines Zeitplanes</li> <li>• Recherchen zum Stande der Technik</li> <li>• Ermittlung der maßgeblichen Literatur</li> <li>• Suche nach Hilfsmitteln wie käuflichem Halbzeug, Messinstrumenten, Programmen oder externem Expertenwissen</li> <li>• Vorbereitende Dokumentation zu den Lösungsinstrumenten und den Grundlagen der spezifischen Techniken</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.17 235317 Betriebswirtschaftslehre

Diese Veranstaltung ist im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Praktische Arbeit
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Business economics
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, Übungen, Präsentationen, schriftliche Ausarbeitungen zu speziellen Themen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden werden mit den Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre vertraut gemacht. Durch Kombination von Vorlesungseinheiten und Diskussion in Gruppen wird die Fähigkeit erlangt, das Erlernte in der Praxis umzusetzen und die Vorgehensweisen im Unternehmen zu verstehen
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Der/die Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• hat fundierte Kenntnisse in den zentralen Fragestellungen der Betriebswirtschaftslehre insbesondere mit Blick auf entscheidungsorientiertes Handeln und die modellhafte Betrachtung der Unternehmung,</li> <li>• ist in der Lage, zentrale Tätigkeitsbereiche, Funktionen und Entscheidungen in einer marktwirtschaftlichen Unternehmung zu analysieren und zu bewerten.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<p>Betriebswirtschaftliche Grundbegriffe (Wirtschaft, Kennzahlen, betriebliche Stromgrößen, rechtliche Rahmenbedingungen)</p> <p>Einführung in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzeptionelle Grundlagen</li> <li>• Den betrieblichen Umsatzprozess</li> <li>• Betriebswirtschaftslehre aus managementorientierter Sicht</li> <li>• Typologie der Unternehmen</li> <li>• Quantifizierbare Zielgrößen im Unternehmen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre / von Dr.Dr. h.c. mult. Günter Wöhe †, Prof. Dr. Ulrich Döring, Prof. Dr.Gerrit Brösel Veröffentlichung: München: Verlag Franz Vahlen,2016</p> <p>Allgemeine Betriebswirtschaftslehre : umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht / Jean-Paul Thommen, Ann-Kristin Achleitner, Dirk Ulrich Gilbert, Dirk Hachmeister, Gernot Kaiser Veröffentlichung: Wiesbaden: Springer Gabler, 2017</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	



## Veranstaltung H5.18 235318 Führen von Teams

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Leading of teams
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungsaufgaben und Fallbeispielen, Referate und Präsentationen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden lernen, ihre persönlichen Verhaltensweisen und Kommunikationsstile zu erkennen, zu reflektieren und persönliche Lern- und Entwicklungsbedarfe zu identifizieren; sie lernen, situationsgerecht unterschiedliche Gesprächstechniken, Führungsinstrumente und Führungsstile einzusetzen
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Grundlagen der Motivation Kommunikation: Wahrnehmungs- und Kommunikationspsychologie Gespräche, Verhandlungen, Konfliktmanagement und Vermittlungen Führungsmodelle, -stile, -instrumente
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	

Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.19 235319 Technical Ceramics (E)

Diese Veranstaltung ist im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Technical ceramics
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.20 235320 Vertiefung Wärme- Stoffübertragung

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Further courses heat & mass transfer
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Wärme- und Stoffübertragung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen und Übungen  Lernmethoden: Selbststudium mit Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, Übungsaufgaben, begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die Analogie zwischen Wärme- und Stoffaustausch. Sie verstehen komplexe Wärme und Stoffaustauschphänomene und können Berechnungen dazu durchführen. Sie sind in der Lage, Wärmeübertrager zu berechnen und grundlegende Auslegungsrechnungen durchzuführen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Stoffdaten und Korrelationen zwischen dimensionslosen Kennzahlen für spezielle Anwendungsfälle selbstständig aus geeigneten Quellen zu beschaffen. Sie können sowohl stationäre als auch instationäre Vorgänge in verfahrenstechnischen Apparaten berechnen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kombiniertes Wärme- und Stoffaustausch (Kondensation, Verdampfen, Sieden)</li> <li>- Spezialformen der Wärmeübertragung (z.B. Wirbelschicht, Rührkessel, Rieselfilm, durchströmte Haufwerke)</li> <li>- Stoffaustauschvorgänge (Trocknung, thermische Trennverfahren)</li> <li>- komplexe Auslegung von Wärmeübertragern mittels dimensionsloser Kennzahlen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- VDI-Wärmeatlas, VDI-Verlag</li> <li>- Herwig, H.; Moschallski, A.: Wärmeübertragung, Vieweg Verlag</li> <li>- Weiss, S.: Verfahrenstechnische Berechnungsmethoden, Teil 1: Wärmeübertrager, VCH-Verlag</li> <li>- Baehr, H.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, Springer Verlag</li> <li>- von Böckh, P.; Wetzel, T.: Wärmeübertragung, Springer Verlag</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.21 235321 Ventile Pumpen Verdichter

Diese Veranstaltung ist im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Valves, pumps, compressor
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: Strömungslehre (Modul H8)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Präsenzveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Beispielen</li> <li>• vorlesungsbegleitende Übungen</li> </ul> <p>Lernmethoden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigenständige Vorlesungsnachbereitung</li> <li>• Übungsaufgaben</li> <li>• eigenständige Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden verstehen die grundlegenden Funktionsprinzipien von Ventilen, Pumpen und Verdichtern.</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur Auslegung und Dimensionierung von Ventilen Pumpen und Verdichtern.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Auslegungen von Ventilen, Pumpen und Verdichtern durchzuführen und zu überprüfen.</p> <p>Die Studierenden können sich, über die Grundlagen hinausgehendes, Wissen zu Ventilen, Pumpen und Verdichtern selbständig aneignen und anwenden.</p>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	

Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventile, Klappen, Hähne             <ul style="list-style-type: none"> <li>• physikalische Grundlagen</li> <li>• prinzipielle Funktionsweise</li> <li>• Bauformen</li> <li>• Antriebe</li> <li>• Kennlinien</li> <li>• Auslegung</li> </ul> </li> <li>• Anlagenkennlinien</li> <li>• Pumpen             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pumpenarten</li> <li>• physikalische Grundlagen</li> <li>• prinzipielle Funktionsweise</li> <li>• Kennlinien</li> <li>• Auslegung</li> <li>• Regelung von Pumpen</li> </ul> </li> <li>• Verdichter             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdichterarten</li> <li>• physikalische Grundlagen</li> <li>• prinzipielle Funktionsweise</li> <li>• Auslegung</li> </ul> </li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Weber, Gernot: Strömungs- und Kolbenmaschinen im Anlagenbau; Springer-Verlag; 2019</p> <p>Gülich, Johann Friedrich: Kreiselpumpen; Springer-Verlag; 2020</p>
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan">https://splan.hs-heilbronn.de/splan</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.22 235322 Biotechnologie

Diese Veranstaltung ist im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Biotechnology
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen und Übungen</p> <p>Lernmethoden: Vorlesungsnachbereitung anhand von vorlesungsbegleitendem Material (Ilias), Studium von Fachartikeln, Übungsaufgaben</p>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden kennen die Besonderheiten der biotechnologischen Verfahren, die Einsatzstoffe, die Produkte, die mathematischen Beschreibungsmethoden ( Stoffbilanzen,kinetischen Modelle) . Sie kennen die wichtigsten Gruppen der Mikroorganismen und die Grundlagen des Stoffwechsels.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden sind in der Lage einfache Verfahrensauslegungen durchzuführen. Sie können den Bedarf an Einsatzstoffen (Substrate, Salze, Luft...) berechnen, einen geeigneten Fermenter auswählen und auslegen. Sie können das Wachstum der Mikroorganismen und enzymatische Reaktionen kinetisch beschreiben. Ebenso sind sie in der Lage, einen Steriliationsprozess auszulegen. Sie können ein Konzept zurAufarbeitung von biotechnologischen Produkten erstellen.</p> <p>Die Studierenden haben die Grundlagen zur eigenständigen Vertiefung und Wissenserweiterung im Bereich der Biotechnologie.</p>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	



Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Technische Biologie</li> <li>• Systematik und Aufbau von Mikroorganismen</li> <li>• Grundlagen des Stoffwechsels</li> <li>• Ökologie der Mikroorganismen</li> <li>• Wachstum von Mikroorganismen</li> <li>• Bioverfahrenstechnische Prozessmodelle</li> <li>• Fermentertypen</li> <li>• weitere bioverfahrenstechnische Methoden</li> <li>• ausgewählte Beispiel biotechnologischer Verfahren</li> <li>• Grundlagen der Gentechnik</li> <li>• Sicherheitsvorschriften</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leuchtenberger; A: Grundwissen zur mikrobiellen Biotechnologie; B.G. Teubner; 1998</li> <li>• Chmiel, H.: Bioprozesstechnik, Spektrum-Verlag; 2005</li> <li>• Schlegel, H.G.: Allgemeine Mikrobiologie; Thieme-Verlag, 2007</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan">https://splan.hs-heilbronn.de/splan</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.23 235323 Technische Sauberkeit mit Labor

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Technical cleanliness with laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlene Veranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Chemie</li> <li>• Werkstoffkunde</li> <li>• Umwelt- und Prozesstechnik mit Labor</li> </ul>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übungen, praktische Laborarbeit Lernmethoden: eigenständige Vorlesungsnachbereitung, eigenständige Prüfungsvorbereitung, eigenständige Versuchsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen das breite Spektrum an Anwendungen der industriellen Teilereinigung und der technischen Sauberkeit, wissen welche kritischen Verunreinigungen auf welchen Bauteilen eine Rolle spielen und welche Verfahren es gibt, diese zu entfernen.  Ziel der Vorlesungen und des Labors ist es, den Teilnehmern die für die Technische Sauberkeit von Bauteilen notwendigen Kenntnisse und Erfahrungen zu vermitteln, die sie befähigen, die Mittel der Verfahrenstechnik optimal bei Problemstellungen in diesem Bereich einzusetzen.  Die Studierenden verfügen über breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen und der praktischen Anwendung im Bereich der Reinigungstechnik sowie Bauteil- und Prozessanalytik.

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Probleme im Bereich der Technischen Sauberkeit von Bauteilen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage sich in der Gruppe einzubringen. Sie erarbeiten in der Gruppe selbständig Kenntnisse und Wissen aus dem Bereich der Reinigungstechnik und Technischen Sauberkeit.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse der durchgeführten Versuche zu bewerten und in einem selbständig verfassten Bericht zu erläutern.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Industrielle Teilereinigung</li> <li>• Betrachtung der gesamten Prozesskette einer Bauteilfertigung</li> <li>• Zu reinigende Bauteile und mögliche Verunreinigungen</li> <li>• Reinigungsmedien und Reinigungsverfahren</li> <li>• Anlagentypen für die industrielle Teilereinigung</li> <li>• Badpflege, Medienaufbereitung und Medienüberwachung</li> <li>• Qualitätssicherung in der Bauteilreinigung</li> <li>• Reinigungsgerechte Bauteilgeometrie, Warenträger</li> <li>• Bauteilsauberkeit und Analyse der filmischen und partikulären Verunreinigungen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.24 235324 Physikalische Chemie

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Physical chemistry
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorlesungen: Grundlagen der Chemie (UP1) empfohlen: Umweltprozesse (UP2)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, Übungen Lernmethoden: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung an Hand von vorlesungsbegleitendem Lehrmaterial (Ilias), Übungsaufgaben und begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können die Hauptsätze der Thermodynamik auf physikalisch-chemische Prozesse anwenden und kennen das Konzept des chemischen Gleichgewichts. Sie sind mit den Grundlagen der kolligativen Eigenschaften sowie der Phasengleichgewichte vertraut und können sich weitergehende Bereiche der Thermodynamik selbständig zu erarbeiten.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Durch Anwendung der thermodynamischen Modelle und Verfahren wissen sie, wie das Gleichgewicht einer Reaktion als Funktion verschiedener Parameter analysiert werden kann und somit die Ausbeute optimiert werden kann.  Aufgrund des tiefgreifenden wissenschaftlichen Verständnisses der Grundlagen wie kolligative Eigenschaften und Phasengleichgewichte können Sie sich weitergehende Bereiche der Thermodynamik selbständig zu erarbeiten und sich das Wissen selbständig erschließen.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bilden idealerweise Lerngruppen in denen sie den Stoff gemeinsam wiederholen und vertiefen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können die Lehrinhalte selbständig rekapitulieren, mittels Übungen zu vertiefen und die grundlegenden Modelle und Methoden auf weitere Bereiche selbstständig anwenden.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung, Abhängigkeiten und Anwendungen der Gibbs'schen Enthalpie</li> <li>• Gleichgewichtsthermodynamik</li> <li>• Thermodynamik chemischer Reaktionen</li> <li>• Kolligative Eigenschaften</li> <li>• Elektrochemie</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Peter W. Atkins, Julio de Paula, Physikalische Chemie, 5. Auflage, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2013.</p> <p>Hermann Weingärnter, Chemische Thermodynamik – Einführung für Chemiker und Chemieingenieure, Teubner Verlag, Wiesbaden, 1. Auflage, April 2003.</p> <p>Walter Schreiter, Chemische Thermodynamik – Grundlagen, Übungen, Lösungen, De Gruyter Verlag, Berlin/Boston, 2. Auflage, 2014.</p>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.25 235325 Labor Chemische Reaktionstechnik

Diese Veranstaltung ist im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Katja Mannschreck
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Chemical engineering laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlene Vorlesungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Chemie (UP1)</li> <li>• Organische Chemie (UP2)</li> <li>• Chemische Reaktionstechnik (UP3)</li> </ul>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Anleitung zum Arbeiten im Labor  Lernmethoden: Vorbereitung anhand der Versuchsbeschreibung und weiterführender Literatur (Ilias), Durchführung der Versuche, Dokumentation der Ergebnisse, Auswertung und Erstellen eines wissenschaftlichen Laborberichts
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können einfache organische Synthesen unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften durchführen und die Reaktionsgemische durch Destillation und Umkristallisation aufarbeiten. Sie sind in der Lage die Versuchsdurchführung und die Ergebnisse zu dokumentieren und auszuwerten. Die Studierenden können die Reaktionsgemische durch Brechungsindices, Schmelzpunkte und chromatographische Methoden charakterisieren. Sie können sich die notwendigen Stoffdaten selbständig beschaffen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden bereiten sich anhand der Versuchsvorschrift eigenverantwortlich auf den jeweiligen Labortag vor. Sie wissen, wie die ermittelten Messwerte ausgewertet und schriftlich protokolliert werden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, sich in der Laborgruppe zuorganisieren.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse der durchgeführten Versuche zu bewerten und in einem selbständigverfassten Bericht zu erläutern.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung mit Sicherheitsunterweisung</li> <li>• Experimente aus den Bereichen Kinetik, Reaktionstechnik, chemisches Gleichgewicht, Organische Synthesen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuchsvorschriften (Ilias)</li> <li>• Müller-Erlwein, E.: Chemische Reaktionstechnik, Teubner, Wiesbaden, 2007</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.26 235326 Programmierung & numerische Methoden

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Georg Pisinger
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung und Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Programming & numerical methods
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorlesung "Angewandte Mathematik"
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten, Rechnerübungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erwerben mathematische Kenntnisse auf dem Gebiet des Einsatzes spezieller numerischer Verfahren im ingenieurwissenschaftlichen Bereich, die sie zu wissenschaftlich fundierter Arbeit bei der beruflichen Tätigkeit befähigen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, die numerische Methoden an einem Beispiel zu erläutern und die verschiedenen Lösungsmethoden zu vergleichen. Zudem können Sie die Ergebnisse numerischer Verfahren im Hinblick auf ihre Anwendung kritisch einschätzen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden vertiefen ihre fachlichen Kenntnisse und arbeiten verantwortlich auch in Teams. Sie lernen, komplexe Ergebnisse und Zusammenhänge vor Fachexperten zu vertreten und weiter zu entwickeln.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, Ergebnisse von numerischen Berechnungen und Simulationen eigenständig zu beurteilen und zu reflektieren.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6



Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehleranalyse</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Lineare Ausgleichsprobleme</li> <li>• Eigenwertprobleme</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dahmen, W., Reusken, A.: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer (2008)</li> <li>• Freund, R., Hopper, R.: Stoer/Bulirsch, Numerische Mathematik 1, Springer (2007)</li> <li>• Bosl, A.: Einführung in MATLAB/Simulink: Berechnung, Programmierung, Simulation, Carl Hanser Verlag (2020)</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H5.27 235327 Grundlagen Prozesssimulation

Diese Veranstaltung ist im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Foundations process simulation
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	80
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Verfahrenstechnik (Modul H1)</li> <li>• Chemische Reaktionstechnik (Modul H2)</li> </ul>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehr-/Lernmethoden: Vorlesung mit Übungen und integriertem Labor. Eigenständige Nachbereitung und Übungen/Laborarbeit.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen und verstehen <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache Grundlagen der Gemischthermodynamik und deren Anwendung auf verfahrenstechnische Prozesse und Prozessmodelle</li> <li>• die grundlegende Modellierung und Erstellung stationärer verfahrenstechnischer Prozessmodelle</li> <li>• die Realisierung und Anwendung stationärer Modelle</li> <li>• die grundlegende Nutzung und Anwendung stationärer Simulationsprogramme für verfahrenstechnische Prozesse</li> </ul>

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache stationäre Modelle verfahrenstechnischer Grundoperationen selbst zu entwickeln und zu realisieren</li> <li>• mit stationären Simulatoren für verfahrenstechnische Prozesse zu arbeiten (Aspen Plus)</li> <li>• sich vertiefendes Wissen zur Modellierung und den Einsatz von Prozessmodellen selbständig zu erarbeiten</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Gemischthermodynamik</li> <li>• Grundlagen der stationären Modellierung verfahrenstechnischer Grundoperationen             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basis: Stoffbilanzen, Energiebilanzen, ergänzende Gleichungen</li> <li>• Realisierung einfacher stationärer Modelle in EXCEL</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen der stationären Simulation mit kommerziellen Simulationsprogrammen             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau stationärer Prozesssimulatoren</li> <li>• Grundlegende Modelle verfahrenstechnischer Grundoperationen (z.B. Verdampfer, Rektifikationskolonnen, chemische Reaktoren)</li> <li>• Anwendung von stationären Simulationsprogrammen</li> </ul> </li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Verfahrenstechnik (Modul H1)</li> <li>• Chemische Reaktionstechnik (Modul H2)</li> </ul>
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.28 235328 Modellgestützte Prozesssynthese

Diese Veranstaltung ist im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Model-based process synthesis
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Verfahrenstechnik (Modul H1)</li> <li>• Chemische Reaktionstechnik (Modul H2)</li> </ul>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übungen, Laborarbeit  Lernmethoden: eigenständige Vorlesungsnachbereitung, eigenständige Prüfungsvorbereitung.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden besitzen ein vertieftes Verständnis für die Modellierung verfahrenstechnischer Grundoperationen und deren Anwendung in der modellgestützten Prozessentwicklung. Sie kennen die Grundregeln heuristischer Prozesssynthese sowie das Vorgehen der Energieintegration auf der Basis der Pinchanalyse. Sie kennen die grundlegende Arbeit mit stationären Programmen zur Prozesssimulation.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage die stationäre Prozesssimulation bei der Prozessentwicklung und -optimierung einzusetzen. Sie können Konzepte verfahrenstechnischer Prozesse entwickeln und bestehende Verfahren optimieren.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	

Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Thermodynamik der Gemische/Stoffdaten</li> <li>• Modellierung verfahrenstechnischer Systeme</li> <li>• Shortcut-Modelle</li> <li>• Einführung in die stationäre Prozesssimulation</li> <li>• Einführung in die Prozessentwicklung</li> <li>• heuristische Regeln zur Prozessentwicklung</li> <li>• Energieintegration auf Basis der Pinch-Analyse</li> <li>• Laborarbeit mit dem Simulationsprogramm Aspen Plus</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Wahlfach Grundlagen Prozesssimulation
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seider, W.D.; Product and process design principles: synthesis, analysis and evaluation; Wiley Verlag</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan">https://splan.hs-heilbronn.de/splan</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.29 235329 Prozessmodellierung

Diese Veranstaltung ist im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Process modelling
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen für Studierende des 4. Semesters oder höher
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, Übungen  Lernmethoden: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung an Hand von vorlesungsbegleitendem Lehrmaterial (Ilias), Übungsaufgaben und begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verstehen das Prinzip der Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse auf Basis von Bilanzgleichungen und zusätzlicher Gleichungen auf der Grundlage physikalisch/thermodynamischer Beziehungen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage verfahrenstechnische Prozesse auf der Basis von Bilanzgleichungen zu modellieren.  Die Studierenden haben die Voraussetzungen bereits vorhandene Modelle zu verstehen und deren Modellierung nachzuvollziehen.  Sie sind in der Lage neue Modelle zu erstellen.  Die Studierenden sind in der Lage sich vertiefendes Wissen auf dem Gebiet eigenständig zu erschließen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilanzgleichungen                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Bilanzgleichung</li> <li>• Materiebilanzen</li> <li>• Energiebilanzen</li> </ul> </li> <li>• Thermodynamisches Gleichgewicht</li> <li>• Zusätzliche Gleichungen                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• stoffliches Gleichgewicht (z.B. vap/liq-, liq/liq-Gleichgewicht)</li> <li>• Stromverhältnisse (z.B. Rücklaufverhältnis)</li> <li>• stoffdatenbasierte Gleichungen (z.B. Berechnung der Enthalpie oder Gleichgewichtskoeffizienten)</li> <li>• physikalisch basierte Gleichungen (z.B. Wärmeaustausch)</li> <li>• Reaktionsgeschwindigkeiten</li> </ul> </li> <li>• Strukturierte Modellierung                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufteilung in Bilanzräume</li> <li>• Verknüpfung der Bilanzräume</li> <li>• Modellierung der einzelnen Bilanzräume</li> </ul> </li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, siehe <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan">https://splan.hs-heilbronn.de/splan</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.30 235330 Digitale Prozessführung

Diese Veranstaltung ist im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Digital process control
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung Regelungstechnik (H6.1 235661)</li> <li>• Vorlesung Thermische Verfahrenstechnik (H1.1 235611)</li> <li>• Vorlesung Chemische Reaktionstechnik (H2.1 235621)</li> </ul>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung</li> <li>• Übungen</li> <li>• Laborübungen</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen und verstehen <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Prinzip der prädiktiven Mehrgrößenregelung</li> <li>• das Konzept der Integration von Mehrgrößenregelungen in bestehende Automatisierungssysteme</li> <li>• die Modellierungsmöglichkeiten von dynamischen Mehrgrößensystemen</li> <li>• die Vorgehensweise für den Entwurf und die Anwendung prädiktiver Mehrgrößenregelungen</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Einsatzmöglichkeiten modellprädiktiver Regelungen für einen Prozess einzuschätzen</li> <li>• modellprädiktive Regelungen (am Beispiel des Dynamic Matrix Control) zu entwerfen und zu testen</li> <li>• sich in andere prädiktive Regelverfahren schnell einzuarbeiten</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	



Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzip der modellprädiktiven Regelung (MPC)</li> <li>• Integration und/oder Ankopplung von MPC in Prozessleitsysteme</li> <li>• Dynamische Modelle für Mehrgrößensysteme</li> <li>• Dynamic Matrix Control Verfahren</li> <li>• Entwurf von DMC</li> <li>• Anwendung des DMC</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dittmar, R.; Pfeiffer B.-M.; Modellbasierte prädiktive Regelung; Oldenbourg Verlag</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.31 235331 Ausgewählte Kapitel 1

Diese Veranstaltung ist im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected chapters 1
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung Lehrmethoden: Vorlesung mit Diskussionen Lernmethoden: Vorlesungsnachbereitung, Literaturstudium, Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Da es sich bei dieser Lehrveranstaltung um ein wechselndes Lehrangebot aktueller Themen handelt, erfolgt die Angabe der Qualifikationsziele zu Beginn der Lehrveranstaltung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Die Wahlvorlesung wird bei Bedarf angeboten, wenn ein externer interessanter Lehrauftrag vergeben werden kann, der aktuelle Themen des Umwelt- und Prozessingenieurwesens behandelt.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.32 235332 Ausgewählte Kapitel 2

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected chapters 2
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung Lehrmethoden: Vorlesung mit Diskussionen Lernmethoden: Vorlesungsnachbereitung, Literaturstudium, Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Da es sich bei dieser Lehrveranstaltung um ein wechselndes Lehrangebot aktueller Themen handelt, erfolgt die Angabe der Qualifikationsziele zu Beginn der Lehrveranstaltung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Die Wahlvorlesung wird bei Bedarf angeboten, wenn ein externer interessanter Lehrauftrag vergeben werden kann, der aktuelle Themen des Umwelt- und Prozessingenieurwesens behandelt.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.33 235333 Ausgewählte Kapitel 3

Diese Veranstaltung ist im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected chapters 3
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung Lehrmethoden: Vorlesung mit Diskussionen Lernmethoden: Vorlesungsnachbereitung, Literaturstudium, Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Da es sich bei dieser Lehrveranstaltung um ein wechselndes Lehrangebot aktueller Themen handelt, erfolgt die Angabe der Qualifikationsziele zu Beginn der Lehrveranstaltung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Die Wahlvorlesung wird bei Bedarf angeboten, wenn ein externer interessanter Lehrauftrag vergeben werden kann, der aktuelle Themen des Umwelt- und Prozessingenieurwesens behandelt.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.34 235334 Ausgewählte Kapitel 4

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected chapters 4
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung Lehrmethoden: Vorlesung mit Diskussionen Lernmethoden: Vorlesungsnachbereitung, Literaturstudium, Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Da es sich bei dieser Lehrveranstaltung um ein wechselndes Lehrangebot aktueller Themen handelt, erfolgt die Angabe der Qualifikationsziele zu Beginn der Lehrveranstaltung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Die Wahlvorlesung wird bei Bedarf angeboten, wenn ein externer interessanter Lehrauftrag vergeben werden kann, der aktuelle Themen des Umwelt- und Prozessingenieurwesens behandelt.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H5.35 235335 Ausgewählte Kapitel 5

Diese Veranstaltung ist im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected chapters 5
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Lehrmethoden: Vorlesung mit Diskussionen Lernmethoden: Vorlesungsnachbereitung, Literaturstudium, Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Da es sich bei dieser Lehrveranstaltung um ein wechselndes Lehrangebot aktueller Themen handelt, erfolgt die Angabe der Qualifikationsziele zu Beginn der Lehrveranstaltung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Die Wahlvorlesung wird bei Bedarf angeboten, wenn ein externer interessanter Lehrauftrag vergeben werden kann, der aktuelle Themen des Umwelt- und Prozessingenieurwesens behandelt.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H14.1 235741 Studium Generale

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H14

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Extracurricular studies
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	40
Detailbemerkung zum Workload	Der exakte Workload des Studium Generale ist von den gewählten Veranstaltungen abhängig und kann beim jeweiligen Dozenten erfragt werden.
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Referat
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehr- und Lernmethoden sind je nach gewählter Veranstaltung unterschiedlich. Die Veranstaltungen werden hochschulweit angeboten und variieren von Semester zu Semester.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erlangen Kenntnisse, die der Nivellierung und Generalisierung dienen. Damit ergänzen sie ihre Pflichtveranstaltungen aus dem Studium.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die genaue Anwendung des erworbenen Wissens hängt von den Veranstaltungen, die von den Studierenden gewählt werden, ab.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bereiten den Inhalt einer Veranstaltung ggf. gemeinsam in kleineren Gruppengrößen auf.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden wählen die Veranstaltungen aus dem Angebot des Studium Generale aus, die sie besuchen möchten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Die exakten Inhalte der Veranstaltungen können dem Programm des Studium Generale entnommen werden.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	

Sonstige Besonderheiten	Die Studium-Generale-Veranstaltungen decken unterschiedliche Bereiche ab, z. B. Sprachen, IT-Kenntnisse oder Sozialkompetenz. Die aktuell angebotenen Veranstaltungen finden Sie auf der Homepage der Hochschule ( <a href="https://www.hs-heilbronn.de/studiumgenerale">https://www.hs-heilbronn.de/studiumgenerale</a> ) oder im ILIAS.
Literatur/Lernquellen	Literatur und Lernquellen zu den jeweiligen Veranstaltungen müssen bei den Dozenten erfragt werden.
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht



## Modul P 235800 Praktisches Studiensemester

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	2
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	30.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden sind in der Lage, studiengangtypische Aufgabenstellungen in der beruflichen Praxis zu verstehen und die wichtigsten Ergebnisse und Erfahrungen ihres praktischen Studiensemesters schriftlich und mündlichen zu präsentieren.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, Lösungen für studiengangtypische Aufgabenstellungen in der beruflichen Praxis zu entwickeln und die wichtigsten Ergebnisse und Erfahrungen ihres praktischen Studiensemesters schriftlich und mündlichen zu bewerten.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen in der Praxis, sich in betriebliche Abläufe sowie in Teams zu integrieren.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbständige Recherche von angebotenen Arbeitsplätzen für Praxissemester</li> <li>• Erstellen von Bewerbungsunterlagen und führen von Einstellungsgesprächen</li> <li>• Eigenständige Erstellung des Praktikumsberichtes</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Module des Grundstudiums müssen alle erfolgreich abgeschlossen sein.
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. <a href="https://splan.hs-heilbronn.de/">https://splan.hs-heilbronn.de/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung P1 235801 Praktisches Studiensemester

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul P

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
Semester	5
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Praktische Arbeit
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Industrial Internship
Leistungspunkte (ECTS)	26.0, dies entspricht einem Workload von 650 Stunden
SWS	0
Workload - Kontaktstunden	0
Workload - Selbststudium	650
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Module des Grundstudiums müssen erfolgreich abgeschlossen sein.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Praktische Tätigkeit in einem Unternehmen, Vor- und Nachbereitung in einem Seminar. Präsentation der Tätigkeit durch einen Vortrag.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden wenden die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten auf ingenieurtechnische Aufgaben in der Praxis an. Die Studierenden erlangen vertiefte Einblicke in typische Ingenieur Tätigkeiten. Hierdurch erhalten sie eine Orientierung für die Belegung ihrer Wahlfächer sowie Projektarbeiten und Thesis. Darüber hinaus erleichtert das Praxissemester den Berufseinstieg und vermittelt erste Kontakte zu Unternehmen der Branche und ermöglicht das Finden eines aktuellen Themas für die Bachelorthesis. Desweiteren lernen die Studierenden Strukturen und Kulturen eines Unternehmens kennen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	In typischen Ingenieur Tätigkeiten erlangen die Studierenden eine Orientierung für die Belegung ihrer Wahlfächer und ihrer Thesis. Darüber hinaus erleichtert das Praxissemester den Berufseinstieg und vermittelt erste Kontakte zu Unternehmen. Die im Studium erlernten Fähigkeiten werden in einem Unternehmen praktisch umgesetzt.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen in Unternehmen, sich in betriebliche Abläufe sowie in Teams zu integrieren.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selbständige Recherche von angebotenen Praktikumsplätzen</li> <li>- Erstellen von Bewerbungsunterlagen und Führen von Einstellungsgesprächen</li> <li>- Eigenständige Erstellung des Praktikumsberichts</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung P2 235802 Praktikums-Kolloquium

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul P

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Semester	5
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Seminar
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Internship colloquium
Leistungspunkte (ECTS)	4.0, dies entspricht einem Workload von 100 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	77,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Referat
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Module des Grundstudiums müssen alle erfolgreich abgeschlossen sein.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Präsentation über ein in der Praxisphase bearbeitetes Projekt.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erläutern ein Projekt, das in der Praxisphase konzipiert und bearbeitet wurde.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden reflektieren Ihren Umgang mit Mitarbeitern und Vorgesetzten.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden beurteilen die Stärken und Schwächen ihrer Schlüsselkompetenzen und analysieren bzw. reflektieren ihre Praxisphase. Sie können ihre Leistungen im betrieblichen Projekt richtig einordnen und beurteilen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<p>Vorträge über im Praxissemester durchgeführte Projekte.</p> <p>Fachliche Diskussionen über den Vortragsinhalt mit der Zuhörerschaft.</p> <p>Analyse des Vortrags hinsichtlich Verständnis, Gestaltung und Professionalität der Darbietung.</p>

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul BT 235900 Bachelor Thesis

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	0
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	17.5
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden können umfangreichere, reale oder praxisnahe Aufgaben, vorzugsweise in Unternehmen, bearbeiten, den zugehörigen Stand von Wissenschaft und Technik aufbereiten und mit wissenschaftliche Methoden eigenständig lösen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	<p>Das Modul Bachelor Thesis ist eine Prüfungsleistung bestehend aus der Projektplanung, der Thesis und dem anschließenden Kolloquium. Die Studierenden können innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus dem Fach selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten und im Rahmen des Kolloquiums, unter enger Zeitvorgabe, ein fachnahes Thema wissenschaftlich dokumentieren, präsentieren und verteidigen.</p> <p>Sie können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexen Aufgabenstellungen strukturieren und gliedern,</li> <li>• Literaturrecherchen durchführen und den Wissensstand im Themengebiet nachvollziehbar einordnen,</li> <li>• Zusammenhänge aus verschiedenen Fächern und Teilbereichen aufdecken,</li> <li>• (Teil-)lösungen ableiten und beurteilen und</li> <li>• Gesamtlösungen konzipieren, prüfen und entscheiden.</li> </ul> <p>Die Studierenden können umfangreichere, reale oder praxisnahe Aufgaben bearbeiten, den zugehörigen Stand von Wissenschaft und Technik aufbereiten und mit wissenschaftliche Methoden eigenständig lösen.</p>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden beherrschen die Kommunikation und Abstimmung mit Personen in Unternehmen.

<p>Personale Kompetenz: Selbständigkeit</p>	<p>Mit der Bachelor Thesis als Prüfungsleistung zeigen die Studierenden, dass sie innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus dem Bereich des Umwelt- und Prozessingenieurwesens selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbereitung von Lösungsansätzen mit den in unterschiedlichen Modulen erarbeiteten theoretischen Kenntnissen in praxisnahen Aufgabenstellungen</li> <li>• Übernahme von Eigenverantwortung und Entscheidungsfindung unter zeitlichen und sachlichen Randbedingungen</li> </ul>
<p>Kompetenzniveau gemäß DQR</p>	<p>6</p>
<p>Voraussetzungen für die Teilnahme</p>	<p>Das Praktische Studiensemester muss bestanden sein. Das Thema der Bachelor Thesis ist frühestens im sechsten Semester und spätestens sechs Monate nach Ende des Semesters auszugeben, in welchem die letzte Modulprüfung erfolgreich abgelegt wurde.</p>
<p>Besonderheiten / Verwendbarkeit</p>	
<p>Terminierung im Stundenplan</p>	
<p>Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung</p>	

## Veranstaltung BT1 235901 Projektplanung

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul BT

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Praktische Arbeit
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Project planning
Leistungspunkte (ECTS)	3.0, dies entspricht einem Workload von 75 Stunden
SWS	0
Workload - Kontaktstunden	0
Workload - Selbststudium	75
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsübergreifend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Coaching-Sitzungen mit dem Dozenten und dem Betreuer
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden analysieren und klassifizieren die Problemstellung des Themas ihrer Bachelorthesis und planen die Vorgehensweise der Umsetzung. Sie begreifen die Aufgabenstellung als Projekt, das in planbare einzelne Arbeitspakete zerlegt wird, die nach einem zu entwickelnden Zeitplan abgearbeitet werden sollen. Der organisatorische Aufbau und die Struktur des Arbeitsumfeldes (der Firma) sind zu erfassen und nutzbare Ressourcen sind zu identifizieren. Der Stand der Technik ist zu analysieren.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, das aus den einzelnen Vorlesungen, Kursen und Laboren erworbene Wissen in einer praktischen Arbeit anzuwenden. Sie benutzen fachliche Grundlagen und entwickeln Lösungswege, die sie bewerten und daraus eine allgemeine Lösung ableiten.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Um die relevanten Informationen zu erhalten, ist die Kommunikation mit unterschiedlichen Fachabteilungen erforderlich, sowie das Führen von Diskussionen mit den entsprechenden Fachleuten.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6



Inhalte	orientiert sich am Thema der Bachelorthesis
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung BT2 235902 Bachelor Thesis

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul BT

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Praktische Arbeit
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Bachelor thesis
Leistungspunkte (ECTS)	12.0, dies entspricht einem Workload von 300 Stunden
SWS	0
Workload - Kontaktstunden	0
Workload - Selbststudium	300
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Abschlussarbeit (Bachelorarbeit)
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Praktisches Studiensemester und Kolloquium zum praktischenStudiensemester müssen bestanden sein.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens eine technische Fragestellung mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten, die Vorgehensweise dokumentieren sowie Ergebnisse und Folgerungen logisch und strukturiert in Schriftform darstellen.

<p>Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung</p>	<p>Die Studierenden können innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus dem Fach selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten und im Rahmen des Kolloquiums, unter enger Zeitvorgabe, ein fachnahes Thema wissenschaftlich dokumentieren, präsentieren und verteidigen.</p> <p>Sie können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexen Aufgabenstellungen strukturieren und gliedern,</li> <li>• Literaturrecherchen durchführen und den Wissensstand im Themengebiet nachvollziehbar einordnen,</li> <li>• Zusammenhänge aus verschiedenen Fächern und Teilbereichen aufdecken,</li> <li>• (Teil-)lösungen ableiten und beurteilen und</li> <li>• Gesamtlösungen konzipieren, prüfen und entscheiden.</li> </ul> <p>Die Studierenden können umfangreichere, reale oder praxisnahe Aufgaben bearbeiten, den zugehörigen Stand von Wissenschaft und Technik aufbereiten und mit wissenschaftliche Methoden eigenständig lösen.</p>
<p>Personale Kompetenz: Sozialkompetenz</p>	<p>Die Studierenden beherrschen die Kommunikation und Abstimmung mit Personen in Unternehmen.</p>
<p>Personale Kompetenz: Selbständigkeit</p>	<p>Mit der Bachelor Thesis als Prüfungsleistung zeigen die Studierenden, dass sie innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus dem Bereich des Umwelt- und Prozessingenieurwesens selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbereitung von Lösungsansätzen mit den inunterschiedlichen Modulen erarbeiteten theoretischen Kenntnissen in praxisnahen Aufgabenstellungen</li> <li>• Übernahme von Eigenverantwortung und Entscheidungsfindung unter zeitlichen und sachlichen Randbedingungen</li> </ul>
<p>Kompetenzniveau gemäß DQR</p>	<p>6</p>
<p>Inhalte</p>	
<p>Empfehlung für begleitende Veranstaltungen</p>	
<p>Sonstige Besonderheiten</p>	
<p>Literatur/Lernquellen</p>	
<p>Terminierung im Stundenplan</p>	
<p>Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung</p>	

## Veranstaltung BT3 235903 Kolloquium

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul BT

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Colloquium
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	0
Workload - Kontaktstunden	0
Workload - Selbststudium	62,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsübergreifend durch Referat
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Abgeschlossene Bearbeitung der Bachelor Thesis
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Coaching-Sitzungen mit dem Betreuer bzw. Prüfer
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind in der Lage im Studium Erlerntes in einem speziellen Thema zu vertiefen und für ihre Aufgabenstellung zu interpretieren.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können im Rahmen des Kolloquiums, unter enger Zeitvorgabe, ein fachnahes Thema wissenschaftlich dokumentieren, präsentieren und verteidigen. Sie können <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefende Aufgabenstellungen strukturieren und gliedern,</li> <li>• Literaturrecherchen durchführen und den Wissensstand im Themengebiet nachvollziehbar aufzeigen,</li> <li>• Lösungen ableiten und beurteilen und</li> <li>• Gesamtlösungen konzipieren und präsentieren und verteidigen.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden können mit Kritik in einer Diskussion umgehen. Sie sind in der Lage, eigene Lösungsansätze aus anderen Perspektiven nachzuvollziehen und Stellung zu nehmen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können in begrenzter Zeit selbstständig eine Präsentation zu einem speziellen, wissenschaftlichen Themenfeld erstellen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erarbeitung einer vorgegebenen, auf der Bachelor Thesis aufbauender Themenstellung unter enger zeitlicher Vorgabe</li> <li>• Wissenschaftlich präzise Erstellung einer Präsentation</li> <li>• Präsentation (20 bis 30 Minuten) und anschließend Diskussion(15 bis 20 Minuten)</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	Individuelle Termine mit Betreuer
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	