

# B.Eng. Chemtronik

Studiengangsleitung: Prof. Dr. Arno Bücken



# Modulhandbuch

Diese Version wird sukzessiv mit den jeweils verantwortlichen Lehrenden weiterentwickelt. Dies gilt für die Lehre und die Praktika. Inhalte und Regelungen korrespondieren mit dem Studienplan und der Prüfungsordnung

## Inhaltsverzeichnis

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>2</b>
<b>1 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>4</b>
<b>2 STUDIEN- UND PRÜFUNGSORDNUNG</b> .....	<b>5</b>
<b>3 MODULPLÄNE UND -BESCHREIBUNGEN</b> .....	<b>6</b>
3.1 MODULPLAN CHEMTRONIK .....	6
3.2 MODULBESCHREIBUNGEN .....	7
3.2.1 <i>Module 1. Semester</i> .....	8
CT 01 Mathematik 1.....	8
CT 06 Angewandte Informatik .....	10
CT 03 Technische Physik .....	12
CT 05 Technische Mechanik.....	14
CT 23 Chemie Grundlagen .....	16
CT 38 Physikalische Chemie .....	20
3.2.2 <i>Module 2. Semester</i> .....	23
CT 02 Mathematik 2.....	23
CT 36 Wärme- und Stofftransportprozesse .....	24
CT 21 Messtechnik 1 .....	27
CT 04 Apparatebau .....	30
CT 29 FWPM Sprachen.....	33
CT 12 Arbeitssicherheit.....	35
CT 18 Elektrotechnik 1 .....	36
3.2.3 <i>Module 3. Semester</i> .....	39
CT 24 Werkstofftechnik und Materialwissenschaften 1 .....	39
CT 37 Anlagenbau .....	42
CT 25 Chemische Verfahrenstechnik .....	44
CT 26 Thermische Verfahrenstechnik .....	48
CT 27 Mechanische Verfahrenstechnik.....	51
CT 19 Elektrotechnik 2 .....	53
3.2.4 <i>Module 4. Semester</i> .....	57
CT 07 Hardwarenahe Programmierung .....	57
CT 08 Objektorientierte Programmierung & GUI.....	59
CT 13 Prozessleit- & Steuerungstechnik .....	61
CT 10 Regelungstechnik.....	64
CT 09 Automatisierungstechnik & SPS.....	66
CT 22 Messtechnik 2 .....	69
3.2.5 <i>Module 5. Semester (Praktisches Studiensemester)</i> .....	70
CT 30 Praxisbegleitende Lehrveranstaltung.....	70
CT 34 Praxisphase .....	73
3.2.6 <i>Module 6. Semester</i> .....	75
CT 14 Industrial Internet of Things.....	75
CT 16 Big Data .....	77
CT 11 MSR-Systemplanung .....	79
Prof. Dr.-Ing. André Edlmann.....	79
CT 28 MSR-Sicherheitstechnik & Anlagensicherheit.....	81

CT 20 Steuerungstechnik & Aktorik .....	84
CT 31 Produktionslogistik & BWL.....	87
<b>3.2.7 Module 7. Semester.....</b>	<b>89</b>
CT 17 Vernetzte Produktionssysteme & Intelligente Anwendung.....	89
CT 15 Anlagensimulation & Systemverfahrenstechnik .....	92
CT 32 FWPM I: Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule aus Fächerkatalog FWPM.....	95
CT 33 FWPM II: Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule aus Fächerkatalog FWPM.....	104
CT 35 Bachelorarbeit .....	105

## 1 Abkürzungsverzeichnis

<b>Abkürzung</b>	<b>Definition</b>
B.Eng.	Bachelor of Engineering
BA	Bachelorarbeit
BWL	Betriebswirtschaftslehre
CHE	Chemieingenieurwesen (Abkürzung hochschulintern)
CI	Chemieingenieurwesen (Abkürzung laut Curriculum)
CP	Credit Point / Leistungspunkt
CT	Chemtronik (Abkürzung laut Curriculum)
CTR	Chemtronik (Abkürzung hochschulintern)
DV	Datenverarbeitung
ECTS	European Credit Transfer System
Ex	Exkursion
FEM	Finite-Elemente-Methode
FWPM	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul
FOS/BOS	Fachoberschule / Berufsoberschule
HS	Hochschule
mdIP	Mündliche Prüfung
P	Prüfungen
PB	Praxisbericht
Pr	Praktikum
PStA	Prüfungsstudienarbeit
S	Seminar
schrP	Schriftliche Prüfung
SPO	Studien- und Prüfungsordnung
SU	Seminaristischer Unterricht
SWS	Semesterwochenstunden
TH	Technische Hochschule
TN	Teilnahmenachweis
Ü	Übung
UT	Umwelttechnologie (Abkürzung laut Curriculum)
UWT	Umwelttechnologie (Abkürzung hochschulintern)

## **2 Studien- und Prüfungsordnung**

Die jeweils aktuelle Studien- und Prüfungsordnung kann auf der Homepage der Technischen Hochschule Rosenheim unter

<https://www.th-rosenheim.de/home/infos-fuer/studierende/studienorganisation/formalia/studienregelungen/studien-und-pruefungsordnungen/>

eingesehen werden.



### 3.2 Modulbeschreibungen

Im Folgenden sind die einzelnen Module sowie Teilmodule des Studiengangs Chemtronik aufgeführt. Für jedes Modul bzw. Teilmodul werden folgende Punkte angegeben bzw. beschrieben:

- Modulnummer und Bezeichnung sowie Modulverantwortlicher
- Studiengang
- Zielgruppe/Semesterlage/Häufigkeit
- Verwendbarkeit des Moduls
- Lernziel des Moduls bzw. Kompetenzen
- Referenten
- Credit Points (ECTS)
- Semesterwochenstunden (SWS)
- Gesamtworkload / Aufteilung der Stunden pro Modul bzw. Teilmodul
- Prüfungsleistung und Leistungsbewertung auf Modulebene (d.h. Zusammensetzung der Modulnote bzw. Verrechnung von Teilprüfungen)
- Kursvoraussetzungen
- Modulinhalte
- Art der Lehrmethode sowie Unterrichtssprache
- Prüfungsleistung und Leistungsbewertung auf Modulebene bzw. Teilmodulebene
- Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung
- [Hilfsmittel](#) in der [Prüfung](#)\*
- Literatur

Diese Auflistung ermöglicht einen schnellen Überblick über die jeweiligen Module des Studiengangs Chemtronik (B. Eng.).

\*) Hinweis: Beachten Sie dazu unbedingt die Bekanntmachung unter <https://www.throsenheim.de/home/infosfuer/studierende/studienorganisation/formalia/studienregelungen/pruefungsankuendigungen/> - nur diese sind rechtlich verbindlich!

### 3.2.1 Module 1. Semester

<b>Modul</b>	<b>CT 01 Mathematik 1</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Rainer Himmelsbach</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 1 / Wintersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	CI 101 Mathematik 1; UT 01 Mathematik 1
Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Die Studenten beherrschen die Grundlagen der Mathematik und der deskriptiven und induktiven Statistik. Sie haben die Fertigkeit erlernt, in angewandten Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Natur- und Ingenieurwissenschaften mathematische Problemstellungen zu erkennen, exakt zu formulieren und durch Wahl der geeigneten Methode zu lösen und statistisch zu bewerten.</p> <p><u>Mathematik:</u></p> <p>Die Studierenden kennen wichtige reelle Funktionen einer Veränderlichen. Desweiteren wiederholen sie die Grundlagen der Differential- sowie der Integralrechnung.</p> <p>Die Studierenden verstehen, technische, naturwissenschaftliche und ökonomische Sachverhalte mathematisch zu beschreiben und zu lösen. Sie können die so erlernten ingenieurmathematischen Grundlagen sowie einfache numerische Lösungsmethoden anwenden.</p> <p>Sie beherrschen das mathematische Rüstzeug für die späteren Anwendungen in Studium und Beruf.</p> <p><u>Statistik:</u></p> <p>Das Modul vermittelt Grundlage der diskriptiven Statistik. Die Studenten erlernen den Umgang mit Lageparametern und Streugrößen.</p> <p>Die Kenntnisse sind erforderlich für das Verständnis anspruchsvollerer statistischer Verfahren.</p> <p>Die Studierenden haben Kenntnisse der mathematischen Grundlagen erworben, welche Voraussetzung für die methodische Weiterentwicklung statistischer Verfahren sind.</p>
Referent/en	<b>Rainer Himmelsbach</b>
Credit Points (ECTS)	5

SWS	5
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 75 Kontaktstunden und 75 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	Empfohlene Voraussetzungen: Mathematik gem. Lehrplan FOS-/ BOS-Technik Bayern
Inhalt	<p><u>Mathematik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grenzwerte von Zahlenfolgen und Funktionen</li> <li>• vollständige Induktion</li> <li>• Differential- und Integralrechnung</li> <li>• Anwendungen der Differential- und Integralrechnung</li> <li>• Taylorreihen</li> </ul> <p><u>Statistik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe und Aufgaben der Statistik</li> <li>• Wahrscheinlichkeitsrechnung (Kombinatorik, Zufallereignisse, Wahrscheinlichkeit, Verteilungen, Parameter von Verteilungen, ...)</li> <li>• Datenerhebung, -aufbereitung und -darstellung</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP 60-180 min
Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung	---
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bartsch, H.-J. (2014): Taschenbuch mathematischer Formeln. Fachbuch-verlag, Leipzig</li> <li>• Brunner, G., Brück, R. (2013): Mathematik für Chemiker. Spektrum Verlag</li> <li>• Papula, L. (2014): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 und 2. Vieweg Verlag</li> <li>• Stingl, P. (2009): Mathematik für Fachhochschulen. Hanser Verlag, 8. Auflage, ISBN 978-3446420656</li> <li>• Brandt, S. (2013): Datenanalyse für Naturwissenschaftler und Ingenieure. Springer Verlag</li> <li>• Kronthaler, F. (2014): Statistik angewandt. Springer Verlag</li> <li>• Sachs, M. (2013): Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik. Hanser Verlag, 4. Auflage, ISBN 978-3-446-43797-5</li> </ul>

<b>Modul</b>	<b>CT 06 Angewandte Informatik</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Arno Bücken</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 1 / Wintersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	CI 103 Angewandte Informatik; UT 03 Angewandte Informatik
Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Die Studierenden haben Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise von Rechnersystemen inklusive Hardware-, Software- und Netzwerktechnologien erworben. Sie haben Grundkenntnisse über Codes, Datentypen und –strukturen und grundlegende Algorithmen.</p> <p>Des Weiteren haben die Studierenden das Programmieren in der höheren Programmiersprache C erlernt.</p> <p>Die Studierenden sind befähigt, konkrete Lösungen für einfache Aufgabenstellungen aus der Praxis systematisch zu entwickeln und für ihr Tätigkeitsfeld umzusetzen.</p>
Referent/en	<b>Dr.-Ing. Arno Bücken</b>
Credit Points (ECTS)	3 Lehre + 2 Praktika
SWS	2 Lehre + 2 Praktika
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP 60-180 min
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	TN Pr, 80% der Punkte in den Testaten
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
<b>Teilmodul CT 06.1 Vorlesung Angewandte Informatik</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden verstehen die Grundzüge eines Computers und die (limitierenden) Auswirkungen auf die Anwendung in Datenerfassungsaufgaben, insbesondere, wenn diese unter Echtzeitbedingungen erfolgen. Sie haben gelernt, wie Information im Computer oder im Microcontroller abgelegt wird. Grundlegende Algorithmen

	sind ihnen bekannt, so dass einfache Probleme programmtechnisch umgesetzt werden können.
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. Arno Bücken</b>
Credit Points (ECTS)	3
SWS	2
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	90 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 60 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der technischen Informatik <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aufbau und Funktion von Microprozessoren</li> </ul> </li> <li>• Informationsdarstellung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Codes</li> <li>○ Paritäten, Redundanz und Fehlerkorrekturen</li> <li>○ Zahldarstellung</li> <li>○ Datentypen und ihre Einschränkungen</li> </ul> </li> <li>• Automaten</li> <li>• Netzwerke</li> <li>• Datenstrukturen</li> <li>• Algorithmen</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	Vorlesungsfolien Zusätzliche Texte
<b>Teilmodul CT 06.2 Praktikum Angewandte Informatik</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Die Studierenden können Problemstellungen in eine Logik überführen sowie Algorithmen / Modellierungen, beispielsweise in C, zu entwickeln.</p> <p>Sie kennen die Befehle und Eigenarten einer Programmiersprache und können einfache Programme schreiben. Insbesondere können sie auch auf Daten von einem lokalen oder Netzwerk-Laufwerk zugreifen und diese verarbeiten.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, aus dem eigenen Programm Dateien zu erzeugen, die mit Excel und VBA-Makros weiter verarbeitet werden können.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, kleine automatisierte bzw. teilautomatisierte Lösungen für die tägliche betriebliche Arbeit zu entwickeln.</p>
Praktikumsverantwortliche/r	<b>Prof. Dr.-Ing. Arno Bücken</b>
Betreuer	<b>Prof. Dr.-Ing. Arno Bücken</b>

Credit Points (ECTS)	2
SWS	2
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	60 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 30 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Programmierung</li> <li>• Einführung in die Arbeit mit Debugger und Compiler</li> <li>• Variablen und Strukturen</li> <li>• Dynamische Strukturen</li> <li>• Ein- und Ausgabe</li> <li>• Schleifen</li> <li>• Funktionen</li> <li>• Datenanalyse in Excel</li> </ul>
Art der Lehrmethode	Pr, Ü
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	Vortragsfolien, online verfügbare Dokumente

<b>Modul</b>	<b>CT 03 Technische Physik</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr. Arno Bücken</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 1 / Wintersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	CI 104 Technische Physik; UT 04 Technische Physik
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden kennen physikalische Grundbegriffe und wesentliche Gesetzmäßigkeiten aus Mechanik, Fluidmechanik und Elektrodynamik in Ausschnitten. Die Studierenden kennen, verstehen und wenden die naturwissenschaftlichen Denkweise; insbesondere die Gültigkeitsbereiche verschiedener physikalischer Modelle an. Sie führen technische Problemstellungen auf physikalische Grundprinzipien zurück und sind in der Lage, einschlägige physikalische Berechnungen durchzuführen. Die Studierenden können physikalische Messungen durchführen, auswerten, dokumentieren und interpretieren.
Referent/en	<b>Stefan Authier</b>
Credit Points (ECTS)	4 Lehre + 1 Praktika

SWS	4 Lehre + 1 Praktika
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 75 Kontaktstunden und 75 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP 60-180 min
Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung	TN Pr, weiterführende Regelungen siehe Studienplan
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
<b>Teilmodul CT 03.1 Vorlesung Physik</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden erkennen technische Problemstellungen, deren Rückführung auf physikalische Grundprinzipien mit anschließender Auswertung auf Basis naturwissenschaftlicher Denkweise verbunden ist.
Referent/en	<b>Stefan Authier</b>
Credit Points (ECTS)	4
SWS	4
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	120 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 60 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Kinematik; Bezugssystem</li> <li>• Kräfte und Bewegungsgleichungen (u.a. Schwingung, Kreisbewegung)</li> <li>• Impuls, Drehimpuls, Erhaltungssätze</li> <li>• Starrer Körper und Gleichgewicht</li> <li>• Arbeit, Energie und Leistung, Energieerhaltung</li> <li>• Grundlagen zu Schwingungen und Wellen, Interferenz und Beugung</li> <li>• Licht, Wärmestrahlung</li> <li>• Grundlagen der Hydrodynamik</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Feynman, R.P., Leighton, R.B., Sands, M. (2007): Die Feynman-Vorlesungen über Physik, Band 1 und 2, Oldenburg Verlag</li> <li>• Kuypers, F. (2012): Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd. 1 und 2. Wiley-VCH-Verlag</li> </ul>
<b>Teilmodul CT 03.2 Praktikum Physik</b>	

Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, Versuche zur Untersuchung einiger beispielhafter Zusammenhänge aus dem Vorlesungsstoff zu konzeptionieren und selbstständig durchzuführen. Sie kennen wichtige Kenngrößen der statistischen Datenauswertung und haben die Fähigkeit, die Aussagekraft von Messergebnissen kritisch zu interpretieren und eine experimentelle Vorgehensweise dadurch weiter zu entwickeln.
Praktikumsverantwortliche/r	<b>Stefan Authier</b>
Betreuer	<b>Stefan Authier, Rainer Himmelsbach</b>
Credit Points (ECTS)	1
SWS	1
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	30 Stunden, davon 15 Kontaktstunden und 15 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drehschwingung / Pohlsches Rad: freie und angeregte gedämpfte Schwingung und Resonanz</li> <li>• Windkanal-Versuche: Reynoldszahl, Luftwiderstand <math>c_w</math>-Wert, Venturi-Prinzip</li> <li>• Viskosimeter, Stokes-Formel</li> <li>• Schaltvorgänge in Stromkreisen mit Spulen und Kondensatoren</li> <li>• Bestimmung des Wechselstromwiderstandes in Stromkreisen mit Spulen und Kondensatoren; Resonanz, Frequenzfilter</li> </ul>
Art der Lehrmethode	Pr
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	siehe Teilmodul CT 03.1

<b>Modul</b>	<b>CT 05 Technische Mechanik</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Lindner</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 1 / Wintersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	CI 109 Technische Mechanik; UT 09 Technische Mechanik

Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Nach Beendigung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, statische Zustände in Systemen starrer Körper sowie die Beanspruchungsgrößen im Inneren von Stäben und Balken zu modellieren und zu berechnen. Sie können Verformungen berechnen.</p> <p>Die Studierenden haben das Konzept von Kräftesystemen im Gleichgewicht erlernt und können die zugehörigen mathematischen Formulierungen auf Ingenieurprobleme anwenden.</p> <p>Die Studierende sind in der Lage, Begriffe wie „Spannung“ und „Verzerrung“ zu definieren, wichtige Materialgesetze wiederzugeben, unterschiedliche Spannungsarten auseinanderzuhalten, grundlegende Methoden der Festigkeitslehre zur Lösungsbeschreibung je nach Problemstellung auszuwählen sowie unterschiedliche Versagensmechanismen von Bauteilen auszudrücken.</p> <p>Die Studierenden sind im Stande, einfache Problemstellungen zu analysieren und mit den passenden Methoden zu lösen und Lösungsansätze und -wege auf ähnliche Beanspruchungsfälle zu transferieren.</p>
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Lindner</b>
Credit Points (ECTS)	5
SWS	5
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 75 Kontaktstunden und 75 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<p><u>Grundlagen der Statik starrer Körper:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Freischneiden</li> <li>• Momente</li> <li>• Schwerpunkt</li> <li>• Lagerreaktionen</li> <li>• Gelenke</li> <li>• Fachwerke</li> <li>• Reibung</li> <li>• Knickung</li> </ul> <p><u>Elastostatik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schnittgrößenverläufe</li> <li>• Schnittlinien</li> <li>• Verformung</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächenträgheitsmomente</li> <li>• Torsion</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP 60-180 min
Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung	---
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Böge, A. (2015): Technische Mechanik, Springer Verlag</li> <li>• Dallmann, R. (2015): Baustatik 1 und 2. Hanser Verlag</li> <li>• Gross D., Hauger W., Schröder J., Wall W.A. (2013): Technische Mechanik, Band 1: Statik. Springer Verlag, (als E-Book in der HS-Bibliothek vorhanden)</li> <li>• Gross D., Hauger W., Schröder J., Wall W.A. (2014): Technische Mechanik, Band 2: Elastostatik, Springer Verlag (als E-Book in der HS-Bibliothek vorhanden)</li> <li>• Kabus, K. (2013): Mechanik und Festigkeitslehre. Carl Hanser Verlag</li> <li>• Lohmeyer, G. (2002): Baustatik 1. Teubner Verlag</li> <li>• Lohmeyer, G. (2006): Baustatik 2. Teubner Verlag</li> <li>• Motz, H.-D. (1994): Technische Mechanik im Nebenfach, Harri Deutsch Verlag</li> <li>• Spura, C.: Technische Mechanik 1: Stereostatik; Springer</li> </ul>

<b>Modul</b>	<b>CT 23 Chemie Grundlagen</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr. Dominik Pentlehner</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 1 / Wintersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	CI 107 Chemie Grundlagen; UT 07 Chemie Grundlagen
Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Die Studierenden sind vertraut mit den elementaren Grundlagen und Konzepten der allgemeinen und anorganischen Chemie.</p> <p>Die Studierenden sind fähig, die grundlegenden Konzepte und Modelle der Chemie zu verstehen, wiederzugeben und anzuwenden. Sie sind in der Lage,</p>

	den Einfluss physikalischer Größen auf das chemische Reaktions-geschehen grundlegend zu interpretieren.
Referent/en	<b>Prof. Dr. Dominik Pentlehner</b>
Credit Points (ECTS)	3 Lehre + 2 Praktika
SWS	3 Lehre + 2 Praktika
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 75 Kontaktstunden und 75 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP 60-180 min
Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung	TN Pr, weiterführende Regelungen siehe Studienplan
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
<b>Teilmodul CT 23.1 Vorlesung Chemie Grundlagen</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der wichtigsten Konzepte der Chemie, die als Basis für die weiteren chemischen Fächer dienen. Sie kennen die kleinsten Bausteine der Chemie, die Atome, den Aufbau der Materie und die wichtigsten Grenzvorstellungen der Bindungsformen. Die Studierenden verstehen die Grundlagen der chemischen Stöchiometrie, einschließlich der stöchiometrischen Grundgesetze und können diese beurteilen. Dadurch sind die Studierenden in der Lage, diese auch auf komplexe stöchiometrische Zusammenhänge anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden verstehen das Massenwirkungsgesetz und können es für Berechnung von Löslichkeitsgleichgewichten und Säure-Base Reaktionen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage Redoxgleichungen aufzustellen.</p> <p>Die Inhalte der Vorlesung haben die Studierenden beim selbstständigen Bearbeiten anwendungsorientierter Übungsaufgaben vertieft. Die Studierenden sind in der Lage, ihren Lösungsansatz zu präsentieren und zu diskutieren.</p>
Referent/en	<b>Prof. Dr. Dominik Pentlehner</b>
Credit Points (ECTS)	3
SWS	3

Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	90 Stunden, davon 45 Kontaktstunden und 45 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<p><u>1. Einführung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemeine Einführung und Überblick, grundlegende Begriffe (Stoff, Gemisch, Element, etc.)</li> </ul> <p><u>2. Atomtheorie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stöchiometrie</li> <li>Atombau</li> <li>Molare Masse, Stoffmenge</li> <li>Maßeinheiten und Mengenangaben (SI-System, Präfixe, signifikante Stellen, Konzentrationen und Anteile)</li> <li>Radioaktivität (Nuklide, Strahlungsarten, Kinetik)</li> </ul> <p><u>3. Atome und chemische Bindungen</u> Elektronenhülle und PSE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bindungstypen, VSEPR, intra- und intermolekulare Bindungen, Oktettregel, Schreibweisen, Isomerie</li> </ul> <p><u>4. Massenwirkungsgesetz und chemische Reaktionen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Massenwirkungsgesetz, Le Chatelier</li> <li>Lösungsvorgänge und Löslichkeitsberechnungen</li> <li>Säure-Base-Theorie: Arrhenius, Brønsted, Lewis, HSAB-Prinzip; pH-Wert Berechnungen</li> <li>Elektrochemie (Redox): Oxidationszahlen, Redoxreaktionen; elektrochemisches Potential, Nernstsche Gleichung</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atkins, P. et al. (2006): Chemie. Einfach alles. Wiley-VCH-Verlag</li> <li>Mortimer, C. E., Müller, U. (2015): Chemie. Georg Thieme Verlag, 12. Aufl.</li> <li>Otto, M.: Analytische Chemie. Wiley-VCH</li> <li>Riedel, E. (2013): Allgemeine und Anorganische Chemie. De Gruyter Verlag, 11. Aufl.</li> <li>Riedel, E. (2013): Allgemeine und Anorganische Chemie – Übungsbuch. De Gruyter Verlag, 11. Aufl.</li> </ul>

<b>Teilmodul CT 23.2 Praktikum Chemie Grundlagen</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden können einfache chemische Experimente zu stofflichen Eigenschaften, Aufbau von Laborapparaturen, Grundoperationen durchführen. Sie verwenden analytische Methoden und können die gewonnenen Daten auswerten. Die Studierenden verstehen die Messprinzipien und sind in der Lage, die Einsatzmöglichkeiten der Methoden daraus abzuleiten. Sie vergleichen diese Methoden miteinander, um für verschiedene Problemstellungen die passende Methode auszuwählen.
Praktikumsverantwortliche/r	<b>Prof. Dr. Dominik Pentlehner</b>
Betreuer	<b>Prof. Dr. Dominik Pentlehner, Dr.-Ing. Irina Gassiot Pintori, Dr. Cornelia Stettner, Dr. Marcel Flemming, Kerstin S. Dieler</b>
Credit Points (ECTS)	2
SWS	2
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	60 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 30 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	Vorbereitung wird im Antestat überprüft <ul style="list-style-type: none"> <li>• Führen eines Laborjournals mit Versuchsvorschriften, Versuchsaufbau, Durchführung, Beobachtungen, Ausbeuteberechnungen, Produktcharakterisierung</li> <li>• Umgang mit Laborgeräten, Flammenfärbung</li> <li>• Anwendung von Trennverfahren, Versuche zum Massenwirkungsgesetz (Löslichkeitsprodukts)</li> <li>• Gravimetrische Bestimmungen</li> <li>• Grundkenntnisse der qualitativen und quantitativen Analytik</li> <li>• Titrimetrie: Calcium- und Wasserhärtebestimmung; Komplexbildung</li> <li>• Komplexbildung, Redoxreaktionen, Anwendung stöchiometrischer Gesetze, ideales Gasgesetz</li> <li>• Einführung in die Handhabung von Gefahrstoffen und Gasen</li> </ul>
Art der Lehrmethode	Pr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	Siehe Teilmodul CT 23.1

<b>Modul</b>	<b>CT 38 Physikalische Chemie</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr. Dominik Pentlehner</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 1 / Wintersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	CI 108 Physikalische Chemie; CT 38UT 08 Physikalische Chemie
Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Die Studierenden sind vertraut mit den elementaren Grundlagen und Konzepten der allgemeinen und physikalischen Chemie.</p> <p>Die Studierenden sind fähig, die grundlegenden Konzepte und Modelle der Chemie zu verstehen, wiederzugeben und anzuwenden. Sie sind in der Lage, den Einfluss physikalischer Größen auf das chemische Reaktionsgeschehen grundlegend zu interpretieren.</p> <p>Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der wichtigsten Konzepte der Chemie, die als Basis für die weiteren chemischen Fächer dienen. Sie kennen die kleinsten Bausteine der Chemie, der Atomen, den Aufbau der Materie und die wichtigsten Grenzvorstellungen der Bindungsformen. Weiterführend können die Studierenden anhand von Schlüsselexperimenten und den abgeleiteten Konsequenzen die Grundlagen der Quantenmechanik beurteilen. Diese sind Voraussetzung für die folgende Diskussion der Vorteile und Grenzen verschiedener Modellvorstellungen der chemischen Bindung und der Materie im Allgemeinen.</p> <p>Durch eine Einführung in die Reaktionskinetik haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis für den Ablauf chemischer Reaktionen, die als Grundlage für die Veranstaltungen der Verfahrenstechnik dient. Auf Basis der Grundkenntnisse in Thermodynamik verstehen die Studierenden chemische Vorgänge und insbesondere das chemische Gleichgewicht und können deren gezielte Beeinflussung ableiten und berechnen..</p> <p>Die Inhalte der Vorlesung haben die Studierenden beim selbstständigen Bearbeiten anwendungsorientierter Übungsaufgaben vertieft. Die Studierenden sind in der Lage, ihren Lösungsansatz zu präsentieren und zu diskutieren.</p>
Referent/en	<b>Prof. Dr. Dominik Pentlehner</b>
Credit Points (ECTS)	5
SWS	4

Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<p><u>1. Grundlagen der Quantenmechanik und Aufbau der Materie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Licht und Wellen, Atomspektren, Photoeffekt, Franck-Hertz Versuch, Welle-Teilchen Dualismus Bohrsches Atommodell, Schrödingergleichung, Aufbau der Elektronenhülle und PSE: Aufbau, Trends, Systematik</li> </ul> <p><u>2 Chemische Bindung und Moleküle (siehe auch Modul UT 07)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schrödingergleichung für Moleküle (<math>H_2^+</math>, <math>H_2</math>, ..), LCAO-MO Methode,</li> <li>Bindungsarten (ionische, kovalente und metallische Bindung)</li> <li>VSEPR, intra- und intermolekulare Bindungen, Oktettregel, Schreibweisen, Isomerie</li> <li>MO-Theorie und Hybridisierung, heteronukleare Bindung</li> <li>Metallische Bindung, Metalle und Halbleiter</li> </ul> <p><u>3. Einführung in die Reaktionskinetik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Begriffe und Definitionen</li> <li>Formalkinetik, Reaktionen verschiedener Ordnungen</li> <li>Druck- und Temperaturabhängigkeit</li> <li>Methoden zur Ermittlung der Kinetik (z.B. Konzentrationsmessung)</li> <li>Reaktionskoordinaten und –profile, Theorie des Übergangszustands, Katalyse</li> </ul> <p><u>4. Einführung in die (chem.) Thermodynamik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Begriffe und Definitionen (System, Zustandsgrößen)</li> <li>Reaktionsenthalpien, Standardbildungsenthalpien</li> <li>Zweiter Hauptsatz, Entropie (statistische und thermodynamische Interpretation), Mischungsentropie</li> <li>Dritter Hauptsatz, Gleichgewicht und Massenwirkungsgesetz, chemisches Potential, Le Chatelier</li> <li>freie Enthalpie und der Zusammenhang zu Phasengleichgewichten,</li> <li>Anwendungen, z.B. Fällungs-, Komplexbildungs- Säure-Base- und Redoxreaktionen sowie Adsorptions- Extraktions- und Ionenaustauschprozesse; Chromatographie</li> <li>Zusammenspiel Kinetik und Thermodynamik</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	deutsch
Prüfungsleistung und	schrP 60-180 min

Leistungsbewertung	
Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung	---
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atkins, P. et al. (2006): Chemie. Einfach alles. Wiley-VCH-Verlag</li> <li>• Atkins, P. (2013): Physikalische Chemie. Wiley-VCH-Verlag, 5. Auflage, ISBN 978-352-7-33247-2</li> <li>• Mortimer, C. E., Müller, U. (2015): Chemie. Georg Thieme Verlag, 12. Aufl.</li> <li>• Otto, M.: Analytische Chemie. Wiley-VCH</li> <li>• Riedel, E. (2013): Allgemeine und Anorganische Chemie. De Gruyter Verlag, 11. Aufl.</li> <li>• Riedel, E. (2013): Allgemeine und Anorganische Chemie – Übungsbuch. De Gruyter Verlag, 11. Aufl.</li> <li>• Wedler (2012): Lehrbuch der Physikalischen Chemie (mit Übungsbuch). Wiley-VCH</li> </ul>

### 3.2.2 Module 2. Semester

<b>Modul</b>	<b>CT 02 Mathematik 2</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Rainer Himmelsbach</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 2 / Sommersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	CI 102 Mathematik 2; UT 02 Mathematik 2
Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Die Studenten beherrschen die Grundlagen der Mathematik und der deskriptiven und induktiven Statistik. Sie haben die Fertigkeit erlernt, in angewandten Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Natur- und Ingenieurwissenschaften mathematische Problemstellungen zu erkennen, exakt zu formulieren und durch Wahl der geeigneten Methode zu lösen und statistisch zu bewerten.</p> <p><u>Mathematik:</u></p> <p>Die Studenten erlernen das Lösen von Differentialgleichungen und sind somit in der Lage auch Probleme aus der Physik (Schwingungsgleichungen, Lade- und Entladevorgänge bei Kondensatoren) zu analysieren und zu beherrschen.</p> <p>Desweiteren werden Grundbegriffe der linearen Algebra behandelt, welche zum Lösen von linearen Gleichungssystem notwendig sind.</p> <p><u>Statistik:</u></p> <p>Die Studenten erlernen das Erstellen von Ausgleichsgeraden und die Grundlagen der schließenden Statistik.</p> <p>Somit sind sie in der Lage anhand von Stichproben Rückschlüsse auf die Gesamtheit zurückzuführen.</p>
Referent/en	<b>Rainer Himmelsbach</b>
Credit Points (ECTS)	5
SWS	5
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 75 Kontaktstunden und 75 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	Empfohlene Voraussetzungen: Mathematik gem. Lehrplan FOS-/ BOS-Technik Bayern
Inhalt	<u>Mathematik:</u>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen in mehrere Variablen (Gradient, Totales Differential, Kettenregeln)</li> <li>• Lineare Algebra (Abbildungen, Eigenwerte, Quadriken) und komplexe Zahlen</li> <li>• Grundlagen Fourierreihen</li> </ul> <p><u>Statistik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein- und mehrdimensionale Häufigkeitsverteilungen, Berechnung und Interpretation statistischer Kennzahlen</li> <li>• Regressionsanalyse</li> <li>• Lageparameter</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP 60-180 min
Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung	---
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bartsch, H.-J. (2014): Taschenbuch mathematischer Formeln. Fachbuch-verlag, Leipzig</li> <li>• Brunner, G., Brück, R. (2013): Mathematik für Chemiker. Spektrum Verlag</li> <li>• Papula, L. (2014): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 und 2. Vieweg Verlag</li> <li>• Stingl, P. (2009): Mathematik für Fachhochschulen. Hanser Verlag, 8. Auflage, ISBN 978-3446420656</li> <li>• Brandt, S. (2013): Datenanalyse für Naturwissenschaftler und Ingenieure. Springer Verlag</li> <li>• Kronthaler, F. (2014): Statistik angewandt. Springer Verlag</li> <li>• Sachs, M. (2013): Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik. Hanser Verlag, 4. Auflage, ISBN 978-3-446-43797-5</li> </ul>

<b>Modul</b>	<b>CT 36 Wärme- und Stofftransportprozesse</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Angela Klüpfel</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW

Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 2 / Sommersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	CI 105 Wärme- und Stofftransportprozesse; UT 05 Wärme- und Stofftransportprozesse
Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und wesentlichen Gesetzmäßigkeiten der Wärme- und Stoffübertragung in technischen Systemen einschließlich der zugehörigen Zusammenhänge der Thermodynamik und angewandten Strömungslehre.</p> <p>Sie haben die Fähigkeit, Zustandsänderungen und Wärme- und Stofftransportprozesse rechnerisch zu erfassen und im Rahmen technischer Aufgabenstellungen quantitativ zu bearbeiten. Die Studierenden sind in der Lage, einschlägige Berechnungen beispielsweise zur Auslegung von Wärmeübertragungsapparaten durchzuführen.</p> <p>Versuche aus dem Bereich Wärmelehre sowie von einfachen technischen Anwendungen der Thermodynamik führen die Studierenden selbstständig durch, dokumentieren diese, werten die Ergebnisse aus und interpretieren diese.</p> <p>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Kombinationen von Phänomenen der Wärmeübertragung und Fluidodynamik in der technischen Anwendung qualitativ und quantitativ zu bearbeiten.</p>
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. Angela Klüpfel, Rainer Himmelsbach, Stefan Authier</b>
Credit Points (ECTS)	3 Lehre + 2 Praktika
SWS	3 Lehre + 1 Praktika
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Std. Vor-/ Nach-bereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	Grundlegendes mathematisches und physikalisches Verständnis
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP 60-180 min
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	TN Pr, weiterführende Regelungen siehe Studienplan
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
<b>Teilmodul CT 36.1 Vorlesung Wärme- und Stofftransportprozesse</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden haben ein Grundverständnis für Wärme- und Stofftransportprozesse und die zugehörigen thermodynamischen und

	fluidmechanischen Zusammenhänge. Sie sind in der Lage, das theoretische Wissen zur Lösung technischer Problemstellungen anzuwenden.
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. Angela Klüpfel</b>
Credit Points (ECTS)	3
SWS	3
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	90 Stunden, davon 45 Kontaktstunden und 45 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betrachtungsbereich der Thermodynamik, Wärme, Arbeit, Temperatur</li> <li>• Thermodynamische Begriffe: Zustandsgrößen, Prozessgrößen, System, Kontrollraum</li> <li>• Thermische Zustandsgleichungen, ideales Gas, Zustandsänderungen idealer Gase</li> <li>• Energieerhaltung in der Thermodynamik: 1. Hauptsatz der Thermodynamik, innere Energie, Enthalpie</li> <li>• Entropie und 2. Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>• Analogie von Wärme-, Stoff- und Energietransport</li> <li>• Wärmeleitung und Diffusion</li> <li>• Konvektiver Wärme- und Stoffübergang. Einphasige Strömungen</li> <li>• Konvektiver Wärme- und Stoffübergang. Strömungen mit Phasenumwandlungen</li> <li>• Berechnungsgrundlagen von Wärmeübertragungsapparaten</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cerbe, G., Wilhelms, G. (2021): Technische Thermodynamik: Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen. 19. Auflage, Hanser Verlag</li> <li>• Herwig, H., Moschallski, A. (2019): Wärmeübertragung. 4. Auflage, Springer Vieweg</li> <li>• Baehr, H., Stephan, K. (2019): Wärme- und Stoffübertragung. 10. Auflage, Springer Vieweg</li> <li>• Böckh, P., Wetzels, T. (2017): Wärmeübertragung. 7. Auflage, Springer Vieweg</li> <li>• VDI e.V. (2019): VDI-Wärmeatlas. 12. Auflage, Springer Vieweg</li> </ul>
<b>Teilmodul CT 36.2 Praktikum Wärme- &amp; Stofftransportprozesse</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden können Versuche zur Untersuchung einiger beispielhafter Zusammenhänge aus dem Vorlesungsstoff konzipieren und selbstständig

	<p>durchführen. Sie verstehen wärme- und stofftransport bezogene und thermodynamische Begriffe, haben die Anwendungen der Bedeutung von Systembilanzierungen und der Wärmeübertragungsphänomene vertieft.</p> <p>Die Studierenden kennen wichtige Kenngrößen der statistischen Datenauswertung und haben die Fähigkeit, die Aussagekraft von Messergebnissen kritisch zu interpretieren und eine experimentelle Vorgehensweise dadurch weiter zu entwickeln.</p>
Praktikumsverantwortliche/r	<b>Prof. Dr.-Ing. Angela Klüpfel, Rainer Himmelsbach</b>
Betreuer	<b>Rainer Himmelsbach, Stefan Authier</b>
Credit Points (ECTS)	2
SWS	1
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	60 Stunden, davon 15 Kontaktstunden und 45 Std. Vor-/ Nach-bereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dampfdruck / Phasenübergang</li> <li>• Gasgesetz, Wärmekapazität</li> <li>• Wärmeleitfähigkeit</li> <li>• Wärmeübertragung</li> </ul>
Art der Lehrmethode	Pr
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	Siehe Teilmodul CT 36.1

<b>Modul</b>	<b>CT 21 Messtechnik 1</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. André Edelmann</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 2 / Sommersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	CI 113 Messtechnik; UT 13 Messtechnik
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden verstehen den Aufbau von Messtechnik. Sie sind in der Lage, einfache messtechnische Aufbauten zu verstehen und zu entwerfen.

	Sie können Fehler quantifizieren und kennen typische Ursachen von Fehlern. Nach Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden ein Grundverständnis für den Aufbau von Messtechnik, der in der Verfahrenstechnik regelmäßig eingesetzt wird.
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. André Edelmann</b>
Credit Points (ECTS)	4 Lehre + 1 Praktika
SWS	3 Lehre + 1 Praktika
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP 60-180 min
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	TN Pr, weiterführende Regelungen siehe Studienplan
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
<b>Teilmodul CT 21.1 Vorlesung Messtechnik 1</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierende haben die Kompetenzen, eine messtechnische Kette aufzubauen, dafür die geeignete Messtechnik auszuwählen und die Ursache von Fehlern und Abweichungen zu verstehen sowie Fehler und Abweichungen zu quantifizieren.
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. André Edelmann</b>
Credit Points (ECTS)	4
SWS	3
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	120 Stunden, davon 45 Kontaktstunden und 75 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in die Messtechnik</li> <li>2. Abweichungen und Fehler (Messgrößen und Messgenauigkeit) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Behandlung zufälliger und Systematischer Fehler</li> </ul> </li> <li>3. Messung elektrischer Größen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Messung von Strom, Spannung und Leistung;</li> <li>- Signalauswertung;</li> <li>- Operationsverstärker-Grundsaltungen;</li> <li>- Messbrücken;</li> <li>- Analoge und digitale Signalfilterung;</li> </ul> </li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analog-Digital-Umsetzung sowie rechnergestützte Messwert- erfassung</li> </ul> <p>4. Messung nichtelektrischer Größen (physikalischen Wirkprinzipien wichtiger Sensoren für physikalischer Größen):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanische Größen: Weg &amp; Winkel, Kraft und Druck</li> <li>- Temperaturmessung, Strahlungsmessung</li> <li>- Durchfluss, Füllstand etc.</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baumann, P. (2010): Sensorschaltungen. Vieweg und Teubner Verlag</li> <li>• Parthier, R. (2008): Messtechnik. Vieweg Verlag, (E-Book)</li> <li>• Tietze, U.(1989); Schenk. Ch.: Halbleiterschaltungstechnik. Springer Verlag</li> <li>• Schrüfer, E.(2007): Elektrische Messtechnik. Hanser Verlag</li> <li>• Seidel, H.-U. (2006); Wagner, E.: Allgemeine Elektrotechnik. Hanser Verlag</li> <li>• S. Hesse, G. Schnell (2017), Sensoren für die Prozess- und Fabrik- automation, Springer-Vieweg</li> </ul>
<b>Teilmodul CT 21.2 Praktikum Messtechnik 1</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	Durch die Anwendung im Praktikum sind die Studierenden in der Lage, mit Sensoren zu arbeiten und sie in Mess-/ Steuer- und Regelungstechnik einzusetzen.
Praktikumsverantwortliche/r	<b>Prof. Dr.-Ing. André Edelmann</b>
Betreuer	<b>Prof. Dr.-Ing. André Edelmann; Stefan Seehuber</b>
Credit Points (ECTS)	1
SWS	1
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	30 Stunden, davon 15 Kontaktstunden und 15 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in unterschiedliche Industriesensoren</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktionsweise eines A/D-Wandlers</li> <li>• Strom- und Spannungsmessung</li> </ul>
Art der Lehrmethode	Pr
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	Siehe Teilmodul CT 21.1

<b>Modul</b>	<b>CT 04 Apparatebau</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Lindner</b>
Studiengang	Chemtronik – Hochschulinstitut Burghausen
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 2 / Sommersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	CI 110 Apparatebau; UT 10 Apparatebau
Lernziel Modul / Kompetenzen	<p><u>Apparate und Anlagenelemente</u></p> <p>Die Studenten kennen die Festigkeitshypothese, Kerbwirkung und Dauerfestigkeit. Sie kennen den Mohrschen Schubspannungskreis. Sie kennen Normal-, Biege- und Schubspannungen und zusammengesetzte Beanspruchungen. Die Studenten sind in der Lage, technische Zeichnungen sowie P&amp;ID-Zeichnungen zu lesen und zu erstellen. Sie können Druckbehälter und deren Peripherie auslegen und nachrechnen.</p>
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Lindner</b>
Credit Points (ECTS)	3 Lehre + 2 Praktika
SWS	3 Lehre + 2 Praktika
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 75 Kontaktstunden und 75 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP 60-180 min
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	TN Pr, weiterführende Regelungen siehe Studienplan
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis

<b>Teilmodul CT 04.1 Vorlesung Apparatebau</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Die Studenten sind in der Lage, technische Zeichnungen sowie P&amp;ID-Zeichnungen zu lesen und zu erstellen.</p> <p>Sie können Druckbehälter und deren Peripherie auslegen und nachrechnen. Sie kennen die Festigkeitshypothese, Werkstoffverhalten unter Belastung mit Streckgrenze und Zugfestigkeit. Sie können Druckbehälter, Böden, Schrauben und Schweißnähte nachrechnen. Sie kennen die Besonderheiten unterschiedlicher Schweißverfahren.</p>
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Lindner</b>
Credit Points (ECTS)	3
SWS	3
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	90 Stunden, davon 45 Kontaktstunden und 45 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<p><b>1. <u>Technische Zeichnungen und P&amp;ID Fließbilder</u></b></p> <p>Einführung, Projektionen, Linien, Schnitte, Bemassungen, Gewinde, Oberflächen, Toleranzen, Passungen, Fügeverbindungen, Normteile, CAD</p> <p><b>2. <u>Festigkeitsrechnung und Druckgeräterichtlinie</u></b></p> <p>Design Codes (AD2000, EN, ASME), Druckgeräterichtlinie, Nachrechnung von Druckbehältern, Schweißnähten, Schrauben, Festigkeitshypothese, Werkstoffkennwerte, Dauerfestigkeit, Kerbwirkung, Werkstoffe im Anlagenbau</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b><u>Einführung</u></b></li> <li>2. <b><u>Festigkeitslehre</u></b></li> <li>3. <b><u>Behälter</u></b></li> <li>4. <b><u>Schrauben und Flansche</u></b></li> <li>5. <b><u>Schweißtechnik</u></b></li> </ol> <p><b>3. <u>Weitere Maschinenelemente</u></b></p>
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleich, D., Weyl, R. (2005): Apparatelemente - Praxis der sicheren Auslegung. Springer-Verlag, ISBN: 978-3-540-21407-6</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herz, R. (2014): Grundlagen der Rohrleitungs- und Apparatechnik. Vulkan-Verlag, ISBN: 978-3-8027-2782-5</li> <li>• Hirschberg, H. B. (1999): Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau. Springer-Verlag, ISBN: 978-3-63550-2</li> <li>• Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU (Amtsblatt der Europäischen Union, Sprache: Deutsch) Anhang II; Anhang III Einleitungssatz; Anhang III Nummer 1 Modul A; Anhang III Nummer 2 Modul A2; Anhang III Nummer 3.1 Modul B (Baumuster); Anhang III Nummer 3.2 Modul B (Entwurfsmuster); Anhang III Nummer 4 Modul C2; Anhang III Nummer 5 Modul D; Anhang III Nummer 6 Modul D1; Anhang III Nummer 7 Modul E; Anhang III Nummer 8 Modul E1; Anhang III Nummer 9 Modul F; Anhang III Nummer 10 Modul G; Anhang III Nummer 11 Modul H; Anhang III Nummer 12 Modul H1</li> <li>• AD 2000 Regelwerk, komplett, Sprache: Deutsch (beziehbar z.b. über den Beuth-Verlag)</li> <li>• ASME Section VIII, Division 1 (Boiler and Pressure Vessel Design Code), Sprache: Englisch</li> <li>• ASME B16.5 (Standards for Pipes and Fittings), Sprache: Englisch</li> </ul>
<b>Teilmodul CT 04.2 Praktikum Apparatebau</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden können nach Besuch des Moduls 3D-Modelle, Baugruppen und technische Zeichnungen lesen und durch ein CAE-Programm erstellen. Sie können P&ID- und Aufstellungspläne und Rohrleitungspläne lesen und erstellen. Sie sind durch die erworbenen Kenntnisse in der Lage, Anlagen aus Maschinen, Apparaten und Rohrleitungen aufzubauen und in Plänen zu dokumentieren. Sie können Prozessabläufe und verfahrenstechnische Konzepte aus Fabrikplanungen herauslesen, sowie Prozessabläufe in Plänen festhalten.
Praktikumsverantwortliche/r	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Lindner</b>
Betreuer	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Lindner</b>
Credit Points (ECTS)	2
SWS	2
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	60 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 30 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<u>Einführung in CAD</u>

	<p>1. <u>Technische Zeichnung mit Autodesk Inventor</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skizzenerstellung</li> <li>• Bauteilerstellung</li> <li>• Baugruppenerstellung</li> <li>• Technische Zeichnungen</li> <li>• Rohrleitungsmodul</li> </ul> <p>2. <u>Anlagenengineering mit Autodesk Plant 3D</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R+I-Fließbild-Erstellung</li> <li>• Aufstellungspläne</li> </ul>
Art der Lehrmethode	Pr, Ü
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	-

<b>Modul</b>	<b>CT 29 FWPM Sprachen</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Arno Bücken (Studiengangsleitung)</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 2 / Sommersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	CI 132 FWPM Sprachen; UT 32 FWPM Sprachen
Lernziel Modul / Kompetenzen	siehe Beschreibung Wahlmodule
Referent/en	<b>interne und externe Dozenten</b>
Credit Points (ECTS)	3 Pflicht
SWS	2 Pflicht
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	90 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 60 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP 60-180 min
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	---

Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
<b>Wahlmodul CT 29.1 Vorlesung Englisch</b>	
Lernziel / Kompetenzen	Die Studierenden haben die Fähigkeit, gesprochenes und geschriebenes Englisch zu verstehen und anzuwenden, mit besonderem Fokus auf die Fachbegriffe der Chemtronik. Sie können kurze Fachtexte und schriftliche Korrespondenz in Englisch verfassen sowie Kurzreferate und fachliche sowie allgemeinsprachliche Gespräche in Englisch halten.
Referenten	<b>Bela Nagar</b>
Credit Points (ECTS)	3
SWS	2
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	90 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 60 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	Fachabiturniveau (FOS) Englisch (Stufe B1+, Gemeinsamer europäischer Referenzrahmen für Sprachen)
Inhalt	Das Niveau der Lehrveranstaltung orientiert sich am Sprachniveau C1 des europäischen Referenzrahmens. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrespondenzmäßige Abwicklung von Geschäftsvorgängen (z.B. Briefe, E-Mail)</li> <li>• Kommunikative Übung von Wendungen für berufliche Gesprächs-situationen (z.B. Telefonate, Verhandlungsgespräche)</li> <li>• Kommunikationsübungen zu berufsrelevanten und technischen bzw. wissenschaftlichen Themen</li> <li>• Behandlung von Fachtexten</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Englisch
Literatur	Die Literatur und Lernquellen werden den Studierenden am Beginn des Semesters mitgeteilt.
<b>Wahlmodul CT 29.2 Vorlesung in Planung</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	In Planung
Referent/en	<b>NN</b>
Credit Points (ECTS)	3
SWS	2

Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	90 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 60 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	In Planung
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	In Planung
Literatur	In Planung

<b>Modul</b>	<b>CT 12 Arbeitssicherheit</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr. Manuela List</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 2 / Sommersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	CI 131 Arbeitssicherheit; UT 31 Arbeitssicherheit
Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Arbeitssicherheit: Chemikalien, Gefahrenstoffe, Arbeitssicherheit, Umwelt- und Chemikalienrecht: Die Studierenden kennen den Umgang mit nationalen Gesetzen, Verordnungen und Technischen Regeln sowie mit EU-Recht als Basis für die Anforderungen an die betriebliche Sicherheit.</p> <p>Sie kennen primäre und sekundäre Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit von Verfahren und vorbeugende Maßnahmen zur Verbesserung der betrieblichen Sicherheit hinsichtlich technischer Sicherheitseinrichtungen und betrieblicher Sicherheitsorganisation sowie technische und betriebliche Maßnahmen der Gefahrenabwehr.</p> <p>Sie beherrschen die Regeln für den Umgang mit gefährlichen Stoffen und ggf. biologischen Agenzien.</p> <p>Sie können Lösungen zur Umsetzung der Sicherheitsanforderungen in der betrieblichen Praxis erarbeiten und kennen grundlegende Aspekte des Sicherheitsmanagements.</p>
Referent/en	<b>Dr. Ulrich Scholz</b>
Credit Points (ECTS)	2
SWS	2

Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	60 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 30 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematik des Gefahrstoffrechts in Europa und Deutschland.</li> <li>• Inverkehrbringen von Gefahrstoffen, Gefährlichkeitsmerkmale, Einstufung und Kennzeichnung, Informationsquellen</li> <li>• Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, Beurteilung der Gefährdung bei Atemwegs- und Hautexposition, Gefährdungsbeurteilung zur Auswahl von geeigneten Schutzmaßnahmen am Arbeitsplatz.</li> <li>• Praktische Übung zur Bewertung von Gefahrstoffen und Arbeitsverfahren.</li> <li>• Aufbau- und Ablauforganisation in Betrieben für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen und Arbeitsmitteln, daraus resultierend Funktionen, Zuständigkeiten und Verantwortungen</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU
Unterrichtssprache	deutsch
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP 60-90 min
Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung	---
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
Literatur	Die Literatur und Lernquellen werden den Studierenden am Beginn des Semesters mitgeteilt.

<b>Modul</b>	<b>CT 18 Elektrotechnik 1</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr. André Edelmann</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 2 / Sommersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	Verwendbar im Studiengang Chemtronik
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und wesentlichen Gesetzmäßigkeiten aus der Elektrotechnik. Die Kirchhoff'schen Maschenregeln ist bekannt. Elektrische und magnetische Felder sind

	<p>bekannt. Die Studierenden kennen die mathematische Beschreibung der Gleich- und Wechselstromlehre. Die Beschreibung von Systemen mit Wechselstromlehre über komplexe Zahlen zur Beschreibung der Verschiebung von Spannung und Strom, sowie über Zeigerbilder ist bekannt. Einfache Anwendungsbeispiele sind bekannt.</p> <p>Am Ende des Moduls kennen die Studierenden die Grundlagen der Elektrotechnik.</p>
Referent/en	<b>Prof. Dr. André Edelmann</b>
Credit Points (ECTS)	5 Lehre
SWS	4 Lehre
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Std. Vor-/ Nach-bereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	Grundlegendes mathematisches und physikalisches Verständnis
Kursvoraussetzungen	Grundlegendes mathematisches und physikalisches Verständnis
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betrachtungsbereich der Elektrotechnik, Spannung, Strom</li> <li>• Elektrotechnische Begriffe: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gleichstromtechnik</li> <li>○ Zeigerbilder</li> </ul> </li> <li>• Gleichförmig bewegte Ladungen</li> <li>• Ungleichförmig bewegte Ladungen</li> <li>• Elektrische Zweipole und Vierpole</li> <li>• Verfahren zur Netzwerkberechnung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kirchhoff'sche Maschenregeln</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen des elektromagnetischen Felds</li> <li>• Messung von Strom, Spannung und Leistung</li> <li>• Wechselstromtechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mathematische Beschreibung der Wechselstromtechnik</li> <li>○ komplexe Zahlen</li> </ul> </li> <li>• Passive Bauelemente <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Spule</li> <li>○ Kondensator</li> </ul> </li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Prüfungsleistung und	schrP (60-180 min)

Leistungsbewertung	
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	---
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weißgerber W. (2009): Elektrotechnik für Ingenieure 1</li> <li>• Weißgerber W. (2009): Elektrotechnik für Ingenieure 2</li> <li>• Steffen, Bausch (2007): Elektrotechnik; Springer</li> <li>• Böge, Plaßmann (2007): Vieweg Handbuch Elektrotechnik; Springer</li> <li>• Göbel, H. (2014): Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, springerlink.com</li> <li>• Siegl, J., Zocher, E. (2018): Schaltungstechnik, springerlink.com</li> </ul>

### 3.2.3 Module 3. Semester

<b>Modul</b>	<b>CT 24 Werkstofftechnik und Materialwissenschaften 1</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr. Manuela List</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 3 / Wintersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	CI 124 Werkstofftechnik und Materialwissenschaften 1; UT 24 Werkstofftechnik und Materialwissenschaften 1
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden bauen ein Querverständnis zwischen Chemie und Anwendungstechnik auf. Sie sind in der Lage Materialeigenschaften und Potentiale diverser Materialien zu erfassen. Sie können Zusammenhänge zwischen der Molekülarchitektur, Anforderungen im Rahmen von Fertigungsverfahren, Anwendungsanforderungen sowie Kompatibilität und Systemlösungen herstellen. Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die Bedeutung der Auswahl von Materialien und Fertigungsverfahren mit Blick auf Kreislauffähigkeit und Nachhaltigkeit.
Referent/en	<b>Prof. Dr. Manuela List</b>
Credit Points (ECTS)	3 Lehre + 2 Praktika
SWS	2 Lehre + 2 Praktika
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP 60-180 min
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	TN Pr, weiterführende Regelungen siehe Studienplan
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
<b>Teilmodul CT 24.1 Vorlesung Materialwissenschaften &amp; Fertigungsverfahren 1</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden kennen wichtige Grundlagen in den Bereichen Werkstoffe, Fertigungsverfahren und Anwendung.

	Sie haben die Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion von Materialien verstanden. Insbesondere können sie ihr Wissen in der Praxis anwenden, sind in der Lage, Materialien zu charakterisieren, in ihren Anwendungen und Wechselwirkungen zu erläutern und in ihrer Anwendbarkeit und Nachhaltigkeit einzuschätzen.
Referent/en	<b>Prof. Dr. Manuela List</b>
Credit Points (ECTS)	3
SWS	2
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	90 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 60 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Grundlagen des Aufbaus und der Einteilung von Materialien, die wichtigsten Eigenschaften der Materialien (mechanisch, thermisch, elektrisch, optisch, chemisch) sowie deren Wechselwirkung in Mehrkomponentensystemen.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage Werkstoffe/Materialien aufgrund ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften zu klassifizieren / charakterisieren und Zusammenhänge zu erkennen</li> <li>• Sie können die Anwendung der Werkstoffe / Materialien sowie deren Herstellungs- und Weiterverarbeitungsprozesse erläutern und hinsichtlich möglicher Alternativen bewerten.</li> <li>• Spezielle Anforderungen an Werkstoffe werden anhand ausgewählter Produktbeispiele erläutert und selbstständig erarbeitet.</li> <li>• Dies erfolgt auch mit Blick auf die Nachhaltigkeitsthematik.</li> </ul> <p>Dies wird durch Praktikumseinheiten am Campus, Exkursionen zu Unternehmen und ggf. auch zu externen Prüflaboren ergänzt (siehe auch Praktikum)</p>
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bergmann, Wolfgang (2009): Werkstofftechnik 2 Anwendung, 4. aktualisierte Auflage. ISBN 978-3-446-41711-3</li> <li>• Gottstein, G. (2013): Materialwissenschaft und Werkstofftechnik: Physikalische Grundlagen. Springer Verlag, ISBN 978-3642366024</li> <li>• Scheffler, M., Callister, W., Rethwisch, D. (2012): Materialwissenschaften und Werkstofftechnik: Eine Einführung. Wiley-VCH Verlag, ISBN 978-352-7-33007-2</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seidel, Wolfgang, Mettke, Manfred (2005): Werkstofftechnik - Werkstoffe - Eigenschaften - Prüfung - Anwendung, ISBN: 9783446229006</li> </ul>
<b>Teilmodul CT 24.2 Praktikum Materialkunde/Werkstoffprüfung</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Die Übertragung der theoretischen Lernziele erfolgt anwendungsorientiert durch Praxiseinheiten vor Ort in Unternehmen sowie interne und externe Praxiseinheiten.</p> <p>Die Studierenden vertiefen ihr selbstständiges methodisch analytisches Arbeiten. .</p> <p>Einzelne wesentliche Merkmalsgrößen werden durch praktische Versuche selbstständig ermittelt und erfasst.</p>
Praktikumsverantwortliche/r	<b>Prof. Dr. Manuela List</b>
Betreuer	<b>Prof. Dr. Manuela List</b>
Credit Points (ECTS)	2
SWS	2
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	60 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 30 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<p>Die Studierenden werden befähigt, berufsbezogene Probleme und Aufgaben (Werkstoffauswahl u.a.) zu identifizieren, systematisch zu bearbeiten.</p> <p>Sie bewerten Materialien hinsichtlich der Aspekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>optischer, elektrischer, thermischer und mechanischer Kriterien</li> <li>Sowie hinsichtlich der praktische Anwendung im Rahmen von Herstellungsverfahren</li> </ul> <p>Das Praktikum beinhaltet Exkursionen zu Unternehmen und ggf. auch externen Prüflaboren</p>
Art der Lehrmethode	Pr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bergmann, Wolfgang (2009): Werkstofftechnik 2 Anwendung, 4. aktualisierte Auflage. ISBN 978-3-446-41711-3</li> <li>Gottstein, G. (2013): Materialwissenschaft und Werkstofftechnik: Physikalische Grundlagen. Springer Verlag, ISBN 978-3642366024</li> <li>Scheffler, M., Callister, W., Rethwisch, D. (2012): Materialwissenschaften und Werkstofftechnik: Eine Einführung. Wiley-VCH Verlag, ISBN 978-352-7-33007-2</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seidel, Wolfgang, Mettke, Manfred (2005): Werkstofftechnik - Werkstoffe - Eigenschaften - Prüfung - Anwendung, ISBN: 9783446229006</li> </ul> <p>Weitere Literatur- und Lernquellen werden den Studierenden am Beginn des Semesters mitgeteilt.</p>
--	--

<b>Modul</b>	<b>CT 37 Anlagenbau</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Lindner</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 3 / Sommersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	CI 111 Anlagenbau 1; UT 11 Anlagenbau
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studenten kennen die Grundlagen der Fluidmechanik und der Rheologie Sie können Strömungen in Rohrleitungen berechnen. Sie kennen die Feinheiten von Armaturen, den KV-Wert und wissen, wann sie welche Armatur auswählen müssen. Sie kennen den Ablauf bei der Planung und dem Bau von Anlagen. Sie kennen die Grundlagen von Strömungsmaschinen und Verdichtern. Sie kennen die Grundlagen der Anlagenplanung.
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Lindner</b>
Credit Points (ECTS)	4 Lehre + 1 Praktika
SWS	4 Lehre + 1 Praktika
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 75 Kontaktstunden und 75 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP 60-180 min
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	TN Pr, weiterführende Regelungen siehe Studienplan
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
<b>Teilmodul CT 37.1 Vorlesung Anlagen- &amp; Rohrleitungsbau</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	<u>Anlagenelemente</u> Die Studenten kennen die Grundlagen der Fluidmechanik.

	<p>Sie können Strömungen in Rohrleitungen berechnen. Sie können Rohrleitungen mechanisch nachrechnen. Sie kennen die Feinheiten von Armaturen, den KV-Wert und wissen, wann sie welche Armatur auswählen müssen.</p> <p>Sie kennen die Grundlagen von Strömungsmaschinen und Verdichtern. Sie kennen wichtige Anlagenelemente.</p>
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Lindner</b>
Credit Points (ECTS)	4
SWS	4
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	120 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 60 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b><u>Fluidmechanische Grundlagen</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, Kontinuitätsgleichung</li> <li>• Bernoulli-Gleichung</li> <li>• Impuls</li> <li>• Reibungsfreie Strömungen;</li> <li>• Reibung in Strömungen, Rheologie</li> <li>• Strömung von Gasen</li> <li>• Ähnlichkeit, Umströmung Körper,</li> </ul> </li> <li>2. <b><u>Rohrleitungen</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung des Druckverlusts in Rohrleitungen und Auslegung</li> <li>• Mechanische Nachrechnung und Sicherheit von Rohrleitungen</li> <li>• Auslegung von pneumatischen Förderanlagen</li> <li>• Nutzung von Pumpen- und Anlagenkennlinien</li> </ul> </li> <li>3. <b><u>Armaturen</u></b></li> <li>4. <b><u>Anlagenplanung</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Grundlagen der Anlagenplanung</li> </ul> </li> <li>5. <b><u>Einführung in Pumpen (Verdränger, Strömungsmaschinen) und Gebläse / Verdichter</u></b></li> </ol>
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleich, D., Weyl, R. (2005): Apparateelemente - Praxis der sicheren Auslegung. Springer-Verlag, ISBN: 978-3-540-21407-6</li> <li>• Herz, R. (2014): Grundlagen der Rohrleitungs- und Apparatechnik. Vulkan-Verlag, ISBN: 978-3-8027-2782-5</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hirschberg, H. B. (1999): Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau. Springer-Verlag, ISBN: 978-3-63550-2</li> </ul>
<b>Teilmodul CT 37.2 Praktikum Armaturen &amp; Rohrleitungen</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden können nach Besuch des Moduls Strömungsmaschinen auf Volumenstrom und Druck vermessen, kennen die Besonderheiten von Parallel- und Reihenschaltung von Strömungsmaschinen, sowie den Betrieb von Verdrängern. Sie können KV-Werte aufnehmen und unterschiedliche Armaturen vermessen und verstehen. Sie kennen die Grundlagen des Fließverhaltens Newton'scher und nicht-Newton'scher Medien und kennen den Einsatz von Rotationsrheometern.
Praktikumsverantwortliche/r	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Lindner</b>
Betreuer	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Lindner</b>
Credit Points (ECTS)	1
SWS	1
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	30 Stunden, davon 15 Kontaktstunden und 15 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rheologie</li> <li>Parallel- und Reihenschaltung von Strömungsmaschinen</li> <li>KV-Wert-Messung von Armaturen</li> </ul>
Art der Lehrmethode	Pr, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	Siehe Teilmodul CT 37.1

<b>Modul</b>	<b>CT 25 Chemische Verfahrenstechnik</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Dorottya Kriechbaumer</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 3 / Wintersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	CI 117 Chemische Verfahrenstechnik 1; UT 17 Chemische Verfahrenstechnik

Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Die Studierenden haben fundierte theoretische und praxisbezogene Kenntnisse über den Aufbau von Chemieanlagen. Sie kennen die wesentlichen Aspekte der chemischen Reaktionstechnik, der technischen Reaktionsführung und der Bauweise von Chemiereaktoren. Sie können das Wissen fachübergreifend mit den Kenntnissen der thermischen und mechanischen Verfahrenstechnik kombinieren.</p> <p>Die Studierenden können die Prinzipien der chemischen Reaktionstechnik anwenden und basierend auf Reaktionskinetik, Stoff- und Wärmebilanzen chemische Reaktoren berechnen und optimieren.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, chemische Produktionsprozesse als Abfolge von Grundoperationen zu verstehen, die notwendigen Verfahrensschritte auszuwählen und ein optimiertes Verfahren zu entwickeln. Sie können ihr Wissen in chemischer Reaktionstechnik in Kombination mit den Kenntnissen der thermischen und mechanischen Grundoperationen anwenden, um auch komplexe chemische Produktionsprozesse ganzheitlich analytisch zu erfassen, Optimierungspotentiale zu erkennen und in die betriebliche Praxis umzusetzen.</p>
Referenten	<b>Prof. Dr.-Ing. Dorottya Kriechbaumer</b>
Credit Points (ECTS)	4 Lehre + 1 Praktika
SWS	3 Lehre + 1 Praktika
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP 60-180 min
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	TN Pr, weiterführende Regelungen siehe Studienplan
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
<b>Teilmodul CT 25.1 Vorlesung Chemische Verfahrenstechnik</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Die Studierenden haben fundierte theoretische und praxisbezogene Kenntnisse über den Aufbau von Chemieanlagen. Sie kennen die wesentlichen Aspekte der chemischen Reaktionstechnik, der technischen Reaktionsführung und der Bauweise von Chemiereaktoren. Sie können das Wissen fachübergreifend mit den Kenntnissen der thermischen und mechanischen Verfahrenstechnik kombinieren.</p>

	<p>Die Studierenden können die Prinzipien der chemischen Reaktionstechnik anwenden und basierend auf Reaktionskinetik, Stoff- und Wärmebilanzen chemische Reaktoren berechnen und optimieren.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, chemische Produktionsprozesse als Abfolge von Grundoperationen zu verstehen, die notwendigen Verfahrensschritte auszuwählen und ein optimiertes Verfahren zu entwickeln. Sie können ihr Wissen in chemischer Reaktionstechnik in Kombination mit den Kenntnissen der thermischen und mechanischen Grundoperationen anwenden, um auch komplexe chemische Produktionsprozesse ganzheitlich analytisch zu erfassen, Optimierungspotentiale zu erkennen und in die betriebliche Praxis umzusetzen.</p> <p>.</p>
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. Dorottya Kriechbaumer</b>
Credit Points (ECTS)	4
SWS	3
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	120 Stunden, davon 45 Kontaktstunden und 75 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, allgemeine Grundlagen der chemischen Verfahrenstechnik</li> <li>• Grundoperationen</li> <li>• Reaktionstechnische Grundlagen: Stöcheometrie von Reaktionen, Reaktionsnetzwerke, Größen zur quantitativen Beschreibung von Reaktionen, Systematik von Reaktionen und Reaktoren</li> <li>• Stoff-, Energie-, und Impulsbilanzen in Systemen mit chemischen Reaktionen, kinetische Ansätze</li> <li>• ideale Reaktoren für homogene Reaktionen: Grundtypen idealer Reaktoren, Stoffbilanzen, Verweilzeitverhalten, Auslegung und Optimierung</li> <li>• reale Reaktoren: Abweichungen von idealen Modellen, Einfluss auf die Reaktorleistung, Ersatzmodelle</li> <li>• Technische Reaktionsführung bei exothermen Reaktionen, Optimierung von Umsatz und Ausbeute</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Müller-Erlwein, E. (2015): Chemische Reaktionstechnik. Springer-Verlag, ISBN 978-3-658-093952</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Emig, E. Klemm (2017): Chemische Reaktionstechnik. 6. Auflage, Springer-Verlag, ISBN 978-3-662-49267-3</li> <li>• Hagen, J. (2015): Chemiereaktoren: Auslegung und Simulation. Wiley-VCH, ISBN 978-3-527-308279 (DOI: 10.1002/352760359X)</li> <li>• Behr, A., Agar, D.W., Jörissen, J., Vorholt, A.J. (2017): Einführung in die Technische Chemie. Springer-Verlag, ISBN 978-3-662-52855-6</li> <li>• Baerns, M. Behr, A., Brehm, A., et al. (2013): Technische Chemie. Wiley-VCH, ISBN: 978-3-527-33072-0</li> </ul>
<b>Teilmodul CT 25.2 Praktikum Chemische Verfahrenstechnik</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die Methodik der Durchführung von verfahrenstechnischen Versuchen und ausgewählte Versuchsanlagen, um experimentelle Daten für die Auslegung und Optimierung verfahrenstechnischer Prozesse zu bestimmen. Sie erlangen fundierte Kenntnisse der Auswertung und Interpretation experimenteller Daten auf ingenieurtechnischer Grundlage und der Umsetzung der gewonnenen Ergebnisse in die Auslegung verfahrenstechnischer Prozesse.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, verfahrenstechnische Versuche an Versuchsanlagen unterschiedlicher Maßstäbe durchzuführen, die gewonnenen Daten und Ergebnisse auszuwerten und bezugnehmend auf gängige Modellen zu interpretieren. Sie können die experimentell gewonnenen Erkenntnisse mit ihrem theoretischen Wissen verknüpfen und erlangen so ein vertieftes Verständnis der physikalisch-chemischen Zusammenhänge der Grundoperationen der chemischen Verfahrenstechnik.</p>
Praktikumsverantwortliche/r	<b>Prof. Dr.-Ing. Patrick Preuster</b>
Betreuer	<b>Prof. Dr.-Ing. Patrick Preuster, Matthias Prielhofer</b>
Credit Points (ECTS)	1
SWS	1
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	30 Stunden, davon 15 Kontaktstunden und 15 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikumsversuche zu ausgewählten Inhalten der Vorlesung (z.B. Stoffübergang in heterogenen Systemen, Kinetik homogener Reaktionen, Verweilzeitverhalten von Reaktoren, Pumpen- und Anlagenkennlinie)</li> </ul>

Art der Lehrmethode	Pr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	Die Literatur und Lernquellen werden den Studierenden am Beginn des Semesters mitgeteilt

<b>Modul</b>	<b>CT 26 Thermische Verfahrenstechnik</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Völkl</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 3 / Wintersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	CI 121 Thermische Verfahrenstechnik 1; UT 21 Thermische Verfahrenstechnik
Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundoperationen der thermischen Verfahrenstechnik, die zu Grunde liegenden physikalisch-chemischen Zusammenhänge und die entsprechenden technischen Apparate.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, geeignete thermische Verfahren zur Stofftrennung auszuwählen und auf Basis der gängigen Modellvorstellungen zu berechnen. Sie können die notwendigen Apparate verfahrenstechnisch auslegen und den notwendigen Energie- und Medienbedarf berechnen. Die Studierenden können ihr Wissen im Zuge eines vertieften Prozessverständnisses anwenden, um auch für komplexere Trennaufgaben im Up- und Downstream von Prozessen unter Berücksichtigung der vorhergehenden und nachfolgenden Verfahrensschritte Lösungsansätze zu erarbeiten und konzeptionell umzusetzen. Experimentelle Daten aus einschlägigen Versuchen können die Studierenden auswerten, interpretieren und als Basis der Prozessauslegung bewerten.</p>
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Völkl</b>
Credit Points (ECTS)	3 Lehre + 2 Praktika
SWS	3 Lehre + 2 Praktika
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 75 Kontaktstunden und 75 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---

Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP 60-180 min
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	TN Pr, weiterführende Regelungen siehe Studienplan
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
<b>Teilmodul CT 26.1 Vorlesung Thermische Verfahrenstechnik</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundoperationen der thermischen Verfahrenstechnik, die zu Grunde liegenden physikalisch-chemischen Zusammenhänge und die entsprechenden technischen Apparate.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, geeignete thermische Verfahren zur Stofftrennung auszuwählen und auf Basis der gängigen Modellvorstellungen zu berechnen. Sie können die notwendigen Apparate verfahrenstechnisch auslegen und den notwendigen Energie- und Medienbedarf berechnen.</p>
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Völkl</b>
Credit Points (ECTS)	3
SWS	3
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik von Mehrstoffsystemen, Phasengleichgewichte</li> <li>• Verdampfung und Kondensation</li> <li>• Destillation und Rektifikation</li> <li>• Absorption</li> <li>• Extraktion</li> <li>• weitere Trennverfahren</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sattler, K. (2001): Thermische Trennverfahren. Wiley-VCH Verlag, ISBN 978-3-527-30243-7 (DOI: 10.1002/3527603328)</li> <li>• Mersmann, A., et al. (2006): Thermische Verfahrenstechnik: Grundlagen und Methoden. Springer Verlag – VDI Buch, ISBN 978-3-540-23648-1</li> <li>• Baehr, H. D., Stephan, K. (2013): Wärme- und Stoffübertragung. Springer, ISBN 978-364-2-36557-7</li> <li>• VDI-Wärmeatlas (2013), Springer Verlag, ISBN 978-3-642-19981-3</li> </ul>

<b>Teilmodul CT 26.2 Praktikum Thermische Verfahrenstechnik</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die Methodik der Durchführung von verfahrenstechnischen Versuchen und ausgewählte Versuchsanlagen, um experimentelle Daten für die Auslegung und Optimierung verfahrenstechnischer Prozesse zu bestimmen. Sie erlangen fundierte Kenntnisse der Auswertung und Interpretation experimenteller Daten auf ingenieurtechnischer Grundlage und der Umsetzung der gewonnenen Ergebnisse in die Auslegung verfahrenstechnischer Prozesse.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, verfahrenstechnische Versuche an Versuchsanlagen unterschiedlicher Maßstäbe durchzuführen, die gewonnenen Daten und Ergebnisse auszuwerten und bezugnehmend auf gängige Modellen zu interpretieren. Sie können die experimentell gewonnen Erkenntnisse mit ihrem theoretischen Wissen verknüpfen und erlangen so ein vertieftes Verständnis der physikalisch-chemischen Zusammenhänge der Grundoperationen der thermischen Verfahrenstechnik.</p>
Praktikumsverantwortliche/r	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Völkl</b>
Betreuer	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Völkl, Matthias Prielhofer</b>
Credit Points (ECTS)	2
SWS	2
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	60 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 30 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Praktikumsversuche zu ausgewählten Inhalten der Vorlesung (z.B. Wärmeübertragung, Eindampfen wässriger Lösungen, Destillation binärer Stoffgemische, fluiddynamisches Verhalten von Trennkolonnen)</li> </ul>
Art der Lehrmethode	Pr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Praktikum Verfahrenstechnik. Skripte, Professur für chemische Verfahrenstechnik, Technische Hochschule Rosenheim</li> </ul>

<b>Modul</b>	<b>CT 27 Mechanische Verfahrenstechnik</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Lindner</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 3 / Wintersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	CI 119 Mechanische Verfahrenstechnik 1; UT 19 Mechanische Verfahrenstechnik 1
Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die mechanisch-technologischen Grundverfahren der mechanischen Verfahrenstechnik. Sie haben die Fähigkeit zur analytischen Erfassung und Lösung von Problemen und die Fertigkeit zur selbständigen Durchführung verfahrenstechnischer Versuche.</p> <p>Sie kennen die Partikeltechnologie, die Charakterisierung und Messung von Partikeln und die Einstellung spezifischer Eigenschaften. Sie kennen den Einfluss von Partikelgröße und -form auf das Verhalten der Partikel. Sie kennen die Kräfte, die Fluide auf Partikel ausüben. Sie kennen Methoden der Trennung.</p> <p>Sie können eigenständig Grundoperationen der mechanischen Trenntechnik auslegen und kennen die Methoden zur Bestimmung von Stoffströmen.</p>
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Lindner</b>
Credit Points (ECTS)	4 Lehre + 1 Praktika
SWS	3 Lehre + 1 Praktika
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP 60-180 min
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	TN Pr, weiterführende Regelungen siehe Studienplan
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
<b>Teilmodul CT 27.1 Vorlesung Mechanische Verfahrenstechnik</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, Eigenschaften und Charakteristika wie Partikelgröße und -form von Partikelkollektiven zu unterscheiden und einzuordnen und kennen einschlägige Messmethoden. Sie können

	Trennprozesse der mechanischen Verfahrenstechnik aus den Bereichen Sedimentation, Siebung, Sichtung, Wäscher, Zyklonabscheider, Filtration, und Zentrifugation auslegen.
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Lindner</b>
Credit Points (ECTS)	4
SWS	3
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	120 Stunden, davon 45 Kontaktstunden und 75 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik und die Charakterisierung disperser Systeme. Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Partikelgrößenverteilung und Sphärizität</li> <li>• PGV-Messmethoden</li> <li>• Fluidmechanische Grundlagen und Sedimentation (Umströmung des Einzelpartikels und des Schwarms)</li> <li>• Einführung in Klassieren, Sortieren, Sieben, Sichten</li> <li>• Gas-Feststoff-Trennung: Gasfiltration, Gaszyklone</li> <li>• Fest-Flüssig-Trennung: Filtration, Zentrifugation, Hydrozyklone</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schubert, S. (2001): Handbuch der mechanischen Verfahrenstechnik. Wiley-VCH, ISBN 978-3-527-305773 (DOI: 10.1002/3527603352)</li> <li>• Stieß, M. (2007): Mechanische Verfahrenstechnik I. Springer Verlag, ISBN 978-354-0-32551-2</li> <li>• Stieß, M. (2001): Mechanische Verfahrenstechnik II. Springer Verlag, ISBN 978-354-0-55852-1</li> </ul>
<b>Teilmodul CT 27.2 Praktikum Mechanische Verfahrenstechnik</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Methodik der Durchführung von verfahrenstechnischen Versuchen und ausgewählte Versuchsanlagen, um experimentelle Daten für die Auslegung und Optimierung verfahrenstechnischer Prozesse zu bestimmen. Sie erlangen fundierte Kenntnisse der Auswertung und Interpretation experimenteller Daten auf ingenieurtechnischer Grundlage und der Umsetzung der gewonnenen Ergebnisse in die Auslegung verfahrenstechnischer Prozesse.

	Die Studierenden sind in der Lage, verfahrenstechnische Versuche an Versuchsanlagen unterschiedlicher Maßstäbe durchzuführen, die gewonnenen Daten und Ergebnisse auszuwerten und bezugnehmend auf gängige Modellen zu interpretieren. Sie können die experimentell gewonnen Erkenntnisse mit ihrem theoretischen Wissen verknüpfen und erlangen so ein vertieftes Verständnis der physikalisch-chemischen Zusammenhänge der Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik.
Praktikumsverantwortliche/r	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Lindner</b>
Betreuer	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Lindner, Markus Bonauer</b>
Credit Points (ECTS)	1
SWS	1
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	30 Stunden, davon 15 Kontaktstunden und 15 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	Praktikumsversuche zu ausgewählten Inhalten der Vorlesung mit Partikelgrößenanalyse <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trennung über Siebung</li> <li>• Festbettdurchströmung und Fluidisierung</li> <li>• Wirbelschichttrocknung</li> </ul>
Art der Lehrmethode	Pr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	s. Vorlesung

<b>Modul</b>	<b>CT 19 Elektrotechnik 2</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr. André Edelmann</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 3 / Wintersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	Verwendbar im Studiengang Chemtronik
Lernziel Modul / Kompetenzen	Nach Beendigung des Moduls kennen die Studierenden die wichtigsten elektronischen Bauelemente (z.B. Dioden, Transistoren etc.), deren typischen Anwendungsfelder und Grundsaltungen (z.B. Spannungsstabilisierung mittels z-Diode, Basisspannungsteiler am Transistor). Sie

	verstehen die einzelnen Funktionen der Bauelemente in einer elektronischen Schaltung und können grundlegende Schaltungs-elemente entwerfen. Einzelne Schaltungen (z.B. Verstärker, Blinker, Kippschaltungen, Signalgeber, Näherungssensoren u.a.) können selbstständig dimensioniert, am Steckbrett aufgebaut und analysiert werden.
Referent/en	<b>André Edelmann</b>
Credit Points (ECTS)	2 Lehre + 3 Praktika
SWS	2 Lehre + 2 Praktika
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Std. Vor-/ Nach-bereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	Grundlegendes mathematisches und physikalisches Verständnis
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP (60-180 min)
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	TN Pr, weiterführende Regelungen siehe Studienplan
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
<b>Teilmodul CT 19.1 Vorlesung Elektrotechnik 2</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden haben einen Überblick über elektronische Bauelemente (Dioden, Transistoren, LED, Fotowiderstände, Heiß- und Kaltleiter etc). Sie kennen zugehörige Grundschaltungen und können diese für den jeweiligen Anwendungsfall dimensionieren (z.B. Arbeitspunkt einer Diode, Kapazität zur Spannungsstabilisierung, Basisspannungsteiler einer Transistorschaltung etc). Sie verstehen das frequenzabhängige Verhalten von RLC-Schaltungen und können diese nach gewünschter Grenzfrequenz entwerfen.
Referent/en	<b>Prof. Dr. André Edelmann</b>
Credit Points (ECTS)	2
SWS	2
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	60 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 30 Std. Vor-/ Nach-bereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<u>Elektronische Bauelemente und Schaltungstechnik</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lineare und nichtlineare Bauelemente (z.B. Festwiderstand, Heißleiter, Kaltleiter, Varistor etc.)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequenzabhängige Schaltungen (Tiefpass, Hochpass, Resonator (Schwingkreis))</li> <li>• Passive und aktive elektronische Bauelemente (Diode, Z-Diode, Diac, Bipolar- und Feldeffekttransistoren, Thyristoren, Triac)</li> <li>• Optoelektronische Bauelemente (Phototransistor, Photodiode)</li> <li>• Operationsverstärker und Timer</li> <li>• Grundelemente der Schaltungen: Arbeitspunkteinstellung, Spannungsteiler, Transistorgrundschaltungen, Gleichrichterschaltungen etc.</li> <li>• Schaltungen und Schaltungstechnik: Elektronische Blinker, Kippschaltungen, NF-Verstärker, Näherungs- und Erschütterungssensoren, Licht- und Schallsensoren etc.</li> <li>• Rechnergestützter Schaltungsentwurf</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Johann Siegl, Edgar Zocher (2017): Schaltungstechnik, springerlink.com, ISBN 978-3-662-56285-7</li> <li>• Holger Göbel (2008): Einführung in die Schaltungstechnik, springerlink.com, ISBN 978-3-540-69288-1</li> <li>• Weißgerber, W. (2007): Elektrotechnik für Ingenieure 2: Wechselstromtechnik, springerlink.com</li> <li>• Marinescu, M., Winter, J. (2011): Grundlagenwissen Elektrotechnik, Springer</li> <li>• Federau, J. (2017) Operationsverstärker, Springer</li> <li>• Stiny, L. (2009), Aktive elektronische Bauelemente, Springer</li> <li>• Binder, A. (2017): Elektrische Maschinen und Antriebe, Springer</li> <li>• U. Tietze, C. Schenk, E. Gamm, Halbleiter Schaltungstechnik, Springer Vieweg Verlag, 2019</li> </ul>
<b>Teilmodul CT 19.2 Praktikum Elektrotechnik</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden können elektronische Schaltungen an einem Steckbrett anhand von Schaltungsplänen aufbauen. Sie können hierbei unter Verwendung von Datenblättern die Funktionsweise von einzelnen Bauelementen (z.B. Transistor) und integrierte Schaltungen (z.B. Timer NE555) bestimmen und in eine Schaltung einbauen. Elektronische Schaltungen können Sie mit einem Oszilloskops sowie mit Strom- und Spannungsmessung analysieren.
Praktikumsverantwortliche/r	<b>Prof. Dr. André Edelmann</b>

Betreuer	<b>Prof. Dr. André Edelmann</b>
Credit Points (ECTS)	3
SWS	2
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	90 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 60 Std. Vor-/ Nach-bereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<p>Aufbau und messtechnische Untersuchung von elektrischen Schaltungen am Steckbrett, mit den Schwerpunkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequenzverhalten von RLC-Schaltungen</li> <li>• Hoch- und Tiefpassschaltungen</li> <li>• Gleichrichterschaltungen</li> <li>• Spannungsstabilisierung mittels z-Diode</li> <li>• LED und Fotodiode</li> <li>• Bipolartransistor; Flip-Flop-Schaltung</li> <li>• Aufbau von Schaltungen mit Operationsverstärker und Timerbaustein NE555</li> </ul>
Art der Lehrmethode	Pr
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe Teilmodul CT 19.1</li> </ul>

### 3.2.4 Module 4. Semester

<b>Modul</b>	<b>CT 07 Hardwarenahe Programmierung</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Arno Bücken</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 4 / Sommersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	Verwendbar im Studiengang Chemtronik
Lernziel Modul / Kompetenzen	Nach Beendigung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, hardwarenah effizient zu programmieren. Die Studenten können Microcontroller eigenständig programmieren, Daten von Ports einlesen und ausgeben und Sensoren und Aktoren ansteuern. Sie beherrschen das Speichermanagement bei Microcontrollern. Die Studenten haben gelernt, mit Python C und Assembler zu programmieren. Sie können im Programm Sensordaten auswerten und Aktorik in Funktion der Sensordaten ansteuern. Sie beherrschen Interrupt-Programmierung.
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. Arno Bücken</b>
Credit Points (ECTS)	3 Lehre + 2 Praktika
SWS	2 Lehre + 2 Praktika
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Std. Vor-/ Nach-bereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP (60-180 min)
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	TN Pr, 50% der Punkte in den Testaten
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
<b>Teilmodul CT 07.1 Hardwarenahe Programmierung und Microcontrollertechnik</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden verstehen die Funktion eines Mikrocontrollers und kennen verschiedene Architekturen. Sie haben gelernt, bedarfsgerecht die geeignete Plattform zu wählen. Sie kennen verschiedene Konzepte von Kommunikation und Datenübertagung.  Auf der Seite der Hardware haben die Studierenden gelernt, wie Sensorik und Aktorik an den Controller angeschlossen werden kann. Begriffe wie

	<p>Busse (z.B. I2C), serielle Kommunikation (Uart) und digitale Ein- und Ausgänge sind ihnen geläufig.</p> <p>Sie kennen Konzepte der Parallelisierung und können die Bedeutung eines Betriebssystems einschätzen.</p>
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. Arno Bücken</b>
Credit Points (ECTS)	3
SWS	2
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	90 Stunden, davon 45 Kontaktstunden und 45 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<p><u>Hardwarenahe Programmierung / Digitaltechnik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau eines Microcontrollers</li> <li>• Architekturen</li> <li>• Assembler</li> <li>• Echtzeitapplikationen</li> <li>• Grundlagen Betriebssysteme</li> <li>• Multitasking und Parallelisierung</li> <li>• Busse</li> <li>• Hardwareanschlüsse</li> <li>• Einfache Sensorik und Aktorik</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben.</li> </ul>
<b>Teilmodul CT 07.2 Praktikum Microcontroller</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Die Studierenden sammeln praktische Erfahrungen auf mehreren Hardwareplattformen und in verschiedenen Programmiersprachen.</p> <p>Die Studierende haben im Rahmen einer eigenständigen Projektarbeit praktisch Microcontroller programmiert und sind in der Lage diese für die Umsetzung regelungstechnischer Fragestellungen zu nutzen.</p>
Praktikumsverantwortliche/r	<b>Prof. Dr.-Ing. Arno Bücken</b>
Betreuer	<b>Prof. Dr.-Ing. Arno Bücken</b>

Credit Points (ECTS)	2
SWS	2
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	60 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 30 Std. Vor-/ Nachbereitung Abgabe des Praktikumsberichts
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<p><u>Microcontroller:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assemblerprogrammierung</li> <li>• Programmierung eines Microcontrollers (z.B. AVR, MIPS, Raspberry Pi)</li> <li>• Daten am Port auslesen</li> <li>• Signalaufnahme mit einem Microcontroller</li> </ul> <p>Interrupt-Programmierung</p>
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	Die Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

<b>Modul</b>	<b>CT 08 Objektorientierte Programmierung &amp; GUI</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Arno Bücken</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 4 / Sommersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	Verwendbar im Studiengang Chemtronik
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden haben Kenntnisse über Objektorientierte Programmierung erworben. Sie haben ebenfalls die Grundlagen graphischer Programme, Visualisierung und GUI erlernt. Des Weiteren haben die Studierenden das Programmieren in einer höheren Programmiersprache (Visual C++) erlernt. Die Studierenden sind befähigt, einfache Programme mit graphischer Oberfläche zu erstellen. Sie kennen sich mit IT-Sicherheit aus.
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. Arno Bücken</b>
Credit Points (ECTS)	3 Lehre + 2 Praktika
SWS	2 Lehre + 2 Praktika

Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	Sem. 3: 150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP (60-180 min)
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	TN Pr, weiterführende Regelungen siehe Studienplan
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
<b>Teilmodul CT 08.1 Vorlesung Objektorientierte Programmierung</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen das Konzept Objektorientierter Programmierung und können Begriffe wie Objekt, Klasse, Ableitung, Vererbung, usw. einordnen und anwenden. Ihnen ist bewusst, wo die Vor- und Nachteile der objektorientierten Programmierung liegen.</p> <p>Darüber hinaus kennen die Studierenden die Grundlagen graphischer Benutzeroberflächen und der Computergrafik.</p> <p>Sie haben ein Grundwissen im Bereich IT-Sicherheit und wissen dies in ihrer Software zu berücksichtigen.</p>
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. Arno Bücken</b>
Credit Points (ECTS)	3
SWS	2
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	90 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 60 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objektorientierte Programmierung</li> <li>• Visualisierung</li> <li>• GUI</li> <li>• Grundlagen und Konzepte der Programmierung (C++)</li> <li>• Methoden und Werkzeuge des Software Engineerings</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU
Unterrichtssprache	deutsch

Literatur	Vorlesungsunterlagen
<b>Teilmodul CT 08.2 Praktikum Objektorientierte Programmierung &amp; GUI</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Die Studierenden können objektorientiert programmieren und Problemstellungen objektorientiert umsetzen.</p> <p>Die Studierenden können Programme mit graphischer Oberfläche in beispielsweise Visual C++ erstellen.</p> <p>Sie haben in einer eigenständigen Projektarbeit ein Programme mit graphischer Oberfläche geschrieben.</p>
Praktikumsverantwortliche/r	<b>Prof. Dr.-Ing. Arno Bücken</b>
Betreuer	<b>Prof. Dr.-Ing. Arno Bücken</b>
Credit Points (ECTS)	2
SWS	2
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	60 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 30 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in eine objektorientierte Programmiersprache (C++)</li> <li>• Nutzung von Software-Bibliotheken</li> <li>• Einführung in Graphical User Interfaces (Visual C++ u.a.)</li> <li>• Lösen von Anwendungsaufgaben unter Umsetzung der Techniken und Verfahren aus der Vorlesung</li> </ul>
Art der Lehrmethode	Pr, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	Kaiser, R. (2018): C++ mit Visual Studio 2017. Springerlink.com

<b>Modul</b>	<b>CT 13 Prozessleit- &amp; Steuerungstechnik</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Völkl</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 4 / Sommersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	CI 115 Prozessleit- & Steuerungstechnik

Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktionsweise moderner Prozessleitsysteme zur Steuerung chemisch-technischer Anlagen einschließlich der Hardware-, Software- und Netzwerktechnologien. Die Studierenden sind in der Lage, die Struktur von Prozessleitsystemen und die Funktionsweise und Zweck der einzelnen Komponenten zu verstehen und dieses Wissen in der betrieblichen Praxis anwenden.</p> <p>Die Studierenden kennen die Funktionen, die typischen Hierarchiestrukturen, den Hardwareaufbau und die Softwarerealisierungen verschiedener industrieller Prozessleitsysteme (PLS). Sie sind in der Lage, den Aufbau, die Funktion und die Auswahl von steuerungstechnischen Einrichtungen zu beurteilen.</p>
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Völkl</b>
Credit Points (ECTS)	4 Lehre + 1 Praktika
SWS	3 Lehre + 1 Praktika
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Std. Vor-/ Nach-bereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP (60-180 min)
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	---
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
<b>Teilmodul CT 13.1 Vorlesung Prozessleittechnik</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktionsweise moderner Prozessleitsysteme zur Steuerung chemisch-technischer Anlagen einschließlich der Hardware-, Software- und Netzwerktechnologien. Die Studierenden sind in der Lage, die Struktur von Prozessleitsystemen und die Funktionsweise und Zweck der einzelnen Komponenten zu verstehen und dieses Wissen in der betrieblichen Praxis anwenden.</p> <p>Die Studierenden kennen die Funktionen, die typischen Hierarchiestrukturen, den Hardwareaufbau und die Softwarerealisierungen verschiedener industrieller Prozessleitsysteme (PLS). Sie sind in der Lage, den Aufbau, die Funktion und die Auswahl von steuerungstechnischen Einrichtungen zu beurteilen.</p>
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Völkl</b>

Credit Points (ECTS)	4
SWS	3
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	90 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 60 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<p><u>Prozessleittechnik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechnereinsatz im Betrieb: Stand, Entwicklung und Bedeutung, Einsatz in der Gegenwart, künftige Entwicklungen</li> <li>• IT-Strukturen im Unternehmen, Ebenenkonzept</li> <li>• Lebenszyklus von Systemen, Umfang betrieblicher DV</li> <li>• Bedienen und Beobachten, Leittechnik im Betrieb</li> <li>• Human Machine Interfaces</li> <li>• Maschinendaten- und Betriebsdatenerfassung</li> <li>• IT-Sicherheit</li> </ul> <p><u>Steuerungstechnik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elemente der industriellen Steuerungstechnik</li> <li>• Verbindungs- und speicherprogrammierte Steuerung (SPS)</li> <li>• Programmierung von SPS und Komponenten (vorwiegend FUP)</li> <li>• Numerische Steuerungen</li> </ul> <p>Entwurf von optimalen Steuerungsalgorithmen</p>
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adam, H.-J., Adam M.: SPS-Programmierung in Anweisungsliste nach IEC 61131-3, 5. Auflage, 2015, Springer, ISBN 978-3-662-46715-2</li> <li>• Wellenreuther, G.: Zastrow, D. (2015): Automatisieren mit SPS. Vieweg Verlag, 6. Auflage, 978-3-8348-2597-1</li> </ul> <p>Weitere Literatur und Lernquellen werden den Studierenden am Beginn des Semesters mitgeteilt bzw. im Learning Campus bereitgestellt.</p>
<b>Teilmodul CT 13.2 Praktikum Prozessleittechnik</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Die Studierende haben mit einschlägiger Software der Prozessleittechnik (WinCC, PCS7, Tia Portal) gearbeitet.</p> <p>Die Studierenden haben die Software genutzt zur Simulation des Anlagenverhaltens (WinCC, Simulink).</p>
Praktikumsverantwortliche/r	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Völkl</b>

Betreuer	<b>Stefan Seehuber, Prof. Dr.-Ing. Johannes Völkl</b>
Credit Points (ECTS)	1
SWS	1
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	60 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 30 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	Umsetzung der Prozessleittechnik in einschlägiger, industriell relevanter Software (WinCC)
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	Lona L. M.F. (2018): A step by step approach to the modeling of Chemical Engineering Processes. springerlink.com

<b>Modul</b>	<b>CT 10 Regelungstechnik</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Völkl</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 4 / Sommersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	CI 116 Regelungstechnik
Lernziel Modul / Kompetenzen	Nach Beendigung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Regelkreise zu verstehen und zu entwerfen. Sie kennen die Besonderheiten von P, PI und PID-Reglern, kennen Faustformeln für die Auslegung die Hintergründe für die Bestimmung der Regelparameter.
Referent/en	<b>Prof. Dr. Johannes Völkl</b>
Credit Points (ECTS)	4 Lehre + 1 Praktika
SWS	3 Lehre + 1 Praktika
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 60 Konaktstunden und 90 Std. Vor-/ Nach-bereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP (60-180 min)

Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	---
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
<b>Teilmodul CT 10.1 Vorlesung Regelungstechnik</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Regelungstechnik und können einfache P, PI und PID-Regler auslegen, insbesondere am Beispiel verfahrenstechnischer Problemstellungen wie Temperaturregelung von Wärmetauschern und Behältern, Durchflussregelung u.a. Sie verstehen die Grundlagen eines gut geregelten Systems, die Vermeidung von Überschwingern u.a.
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Völkl</b>
Credit Points (ECTS)	4
SWS	3
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	90 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 60 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<u>Regelungstechnik</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare und nichtlineare Regelvorgänge</li> <li>• Einschleifige Regelungen</li> <li>• Mehrschleifige Regelungen</li> </ul> Laplace-Transformation
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leonhard, W. (2014): Einführung in die Regelungstechnik. Springer</li> <li>• Lunze, J. (2016): Regelungstechnik 1. Springer</li> </ul> Lunze, J. (2014): Regelungstechnik 2. Springer
<b>Teilmodul CT 10.2 Praktikum Regelungstechnik</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	Der Studierende hat praktisch einfache verfahrenstechnische Systeme mit P, PI und PID Reglern geregelt.
Praktikumsverantwortliche/r	<b>Prof. Dr.-Ing. André Edelmann</b>
Betreuer	<b>Prof. Dr.-Ing. André Edelmann, Stefan Seehuber, Prof. Dr.-Ing. Johannes Völkl</b>

Credit Points (ECTS)	1
SWS	1
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	Sem. 1: 60 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 30 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<u>Praktikum Regelungstechnik:</u> Anwendung der Vorlesung Regelungstechnik und Regelung einfacher Systeme zur Temperatur-, Durchflussregelung u.a.
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	siehe Teilmodul CT 10.1

<b>Modul</b>	<b>CT 09 Automatisierungstechnik &amp; SPS</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr. André Edelmann</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 4 / Sommersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	Verwendbar im Studiengang Chemtronik
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Automatisierungstechnik vertraut und können Automatisierungssysteme anhand eines Technologieschemas projektieren. Sie haben die Programmierung speicherprogrammierbarer Steuerungen erlernt und ihre Umsetzung an einfachen Praxisbeispielen trainiert. Steuer- und Hauptstromkreise können sie entwerfen, die notwendigen Hardwarekomponenten auswählen und Schaltpläne lesen. Die Studierenden beherrschen die Anbindung verschiedener Hardwareelemente (z.B. Näherungsschalter, Schütze, bedienelemente) an das Automatisierungssystem und die Grundlagen des Datenaustausch mittels Feldbussysteme.
Referent/en	<b>Prof. Dr. André Edelmann</b>
Credit Points (ECTS)	3 Lehre + 2 Praktika
SWS	2 Lehre + 2 Praktika

Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 75 Kontaktstunden und 75 Std. Vor-/ Nach-bereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP (60-180 min)
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	---
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
<b>Teilmodul CT 09.1 Vorlesung Automatisierungstechnik</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	Nach Beendigung des Moduls können die Studierenden ein Automatisierungssystem projektieren, die notwendigen Hardwarekomponenten auswählen und verschiedene Sensorik und Aktorik an das Automatisierungssystem anbinden. Sie kennen den unterschied zwischen der verbindungsprogrammierten und der speicherprogrammierten Steuerung. Steuer- und Hauptstromkreis können sie u.a. mit Schützen und Sicherheritselementen entwerfen und elektrische Schaltpläne lesen. Sie kennen Strategien zur Inbetriebnahme von Automatisierungssystemen und der Fehlersuche.
Referent/en	<b>Prof. Dr. André Edelmann</b>
Credit Points (ECTS)	3
SWS	2
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	90 Stunden, davon 45 Kontaktstunden und 45 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<u>Automatisierungstechnik und SPS</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Projektierung von Automatisierungssystemen</li> <li>• Komponenten in der Elektrokonstruktion (Sicherungen, Motorschutzschalter, Schütze)</li> <li>• Entwurf des Steuer- und Hauptstromkreises, Schützsaltungen</li> <li>• SPS-Programmierung und Programmiersprachen</li> <li>• Anbindung von Sensorik und Aktorik an das Automatisierungssystem</li> <li>• Inbetriebnahme von Automatisierungssystemen und Fehlersuche</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU, Ü

Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	<p>Heinrich, B. Linke, P. Glöckler, M. (2017): Grundlagen der Automatisierung, Springer. ISBN: 978-3-658-17581-8</p> <p>Grünhaupt, G (2006): Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Springer. ISBN: 978-3-540-21207-2</p> <p>Berger, H. (2003): Automatisieren mit SIMATIC, Siemens- ISBN: 3-89578-213-0</p> <p>Pigan, R. Metter (2005): M. Automatisieren mit PROFINET, Siemens ISBN: 3-89578-2-44-0</p>
<b>Teilmodul CT 09.2 Praktikum SPS</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden können speicherprogrammierbare Steuerungen programmieren und sind mit grundlegenden Elementen des SPS Programms vertraut (z.B. Funktionsbausteine von Einzelementen und Automatikschrittkette). Steuerungen im verfahrenstechnischen Umfeld können anhand eines Technologieschemas umgesetzt werden.
Praktikumsverantwortliche/r	<b>Prof. Dr. André Edelmann</b>
Betreuer	<b>Prof. Dr. André Edelmann</b>
Credit Points (ECTS)	2
SWS	2
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	60 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 30 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<p><u>Praktikum SPS:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzung von SPS und Roboterprogrammen anhand verschiedener Praxisbeispiele</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	s. Vorlesung

<b>Modul</b>	<b>CT 22 Messtechnik 2</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. André Edelmann</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 4 / Sommersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	Verwendbar im Studiengang Chemtronik
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, spezifische Probleme bei der Implementierung der Messtechnik zu erkennen, zu verstehen und zu beheben. Sie kennen sich mit der elektrischen Messtechnik aus und sind mit den Besonderheiten der Gleichstrom-, Wechselstrom- und Drehstrommessung vertraut. Die verschiedenen Messmethoden der Impedanz und Leistungsmessung (z.B. Drei- und Vierleitersmessung, 3-Spannungsmessverfahren, Widerstandsmessbrücken) sind bekannt. Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Prozessmesstechnik vertraut und können die Messtechnik in P&I Diagrammen interpretieren und planen. Die verschiedenen Messprinzipien der industriellen Füllstands-, Druck-, Temperatur-, Durchfluss- und Analysemesstechnik sind bekannt.
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. André Edelmann</b>
Credit Points (ECTS)	5
SWS	4
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	Sem. 4: 150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<p>Elektrische Messtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung von Strom- Spannung, Impedanzen und Leistungen bei Gleich-, Wechsel- und Dreiphasenwechselstrom</li> <li>• Widerstandsmessbrücken</li> <li>• Elektronische Schaltungen in der Messtechnik</li> <li>• Sensorik</li> </ul> <p>Prozessmesstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fließbilder</li> <li>• Füllstandmesstechnik</li> <li>• Durchflussmesstechnik</li> <li>• Temperaturmesstechnik</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckmesstechnik</li> <li>• Analysemesstechnik</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP (60-180 min)
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	TN Pr, weiterführende Regelungen siehe Studienplan
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mühl, T.(2012): Einführung in die elektrische Messtechnik: Grundlagen, Messverfahren, Geräte, Vieweg+Teubner Verlag.</li> <li>• Parthier, R. (2006): Messtechnik: Grundlagen und Anwendungen der elektrischen Messtechnik für alle technischen Fachrichtungen und Wirtschaftsingenieure, 3. Auflage. Vieweg-Verlag.</li> <li>• Bernstein, H. (2014): Messelektronik und Sensoren: Grundlagen der Messtechnik, analoge und digitale Signalverarbeitung, Springer Verlag.</li> <li>• Möser, M (2018): Digitale Signalverarbeitung in der Messtechnik; Springer Verlag.</li> </ul>

### 3.2.5 Module 5. Semester (Praktisches Studiensemester)

<b>Modul</b>	<b>CT 30 Praxisbegleitende Lehrveranstaltung</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr. Manuela List</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 4 und 6 / Sommer- bzw. Wintersemester / jährlich bzw. halbjährlich
Verwendbarkeit des Moduls	CI 136 Praxisbegleitende Lehrveranstaltung; UT 36 Praxisbegleitende Lehrveranstaltung
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden erlernen Methodenkompetenz und Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens mit Hinblick auf das Praxissemester und die spätere berufliche Tätigkeit.

	Die Studierenden besitzen die Methodenkompetenz, ihr Wissen und die Ergebnisse ihrer Arbeit schriftlich und in Form von Präsentationen zielgruppenabhängig aufzubereiten. Das Modul teilt sich auf in einen Einführungsblock im 4. Semester (2 SWS) und in einen Abschlussblock (Präsentation Praktikumsbericht) im 6. Semester (2 SWS).
Referent/en	<b>Prof. Dr. Manuela List</b>
Credit Points (ECTS)	5 (Sem. 4 und 6)
SWS	4 (Sem. 4 und 6)
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	Sem. 4 und 6: 150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Std. Vor-/Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<p><b>Umgang mit elementaren wissenschaftlichen Arbeitstechniken</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TEIL 1: Literatursuche (Exkursion Bibliothek)</li> <li>• TEIL 2: Kriterien und Methoden der Wissenschaft</li> <li>• TEIL 3+4: Aufbau wissenschaftlicher Forschungsberichte/ empirischer Arbeiten am Campus Burghausen</li> <li>• TEIL 5: Zusammenfassen von Forschungsberichten</li> <li>• TEIL 6: Schreibtechniken</li> <li>• TEIL 7: Zitierregeln nach APA/ Zitierprogramme z.B. Citavi</li> </ul> <p><b>Elementare Kenntnisse zur Entwicklung wissenschaftlicher Fragestellungen und Hypothesen sowie der Versuchsplanung und Auswertung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU, Ü, S, Pr, Ex
Unterrichtssprache	deutsch
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	---
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	TN, weiterführende Regelungen siehe Studienplan
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• American Psychological Association. (2009). Publication manual (6th edition). American Psychological Association.</li> <li>• Beller, S. (2004). Empirisch forschen lernen. Konzepte, Methoden, Fallbeispiele, Tipps. 2., überarb. Aufl. Bern: Huber.</li> <li>• Bem, D. J. (2002). Writing the empirical journal article. In J. M. Darley, M. P. Zanna, &amp; H. L. Roediger III (Hrsg.). The Compleat Academic: A</li> </ul>

	<p>Practical Guide for the Beginning Social Scientist (2. Aufl.). Washington, DC: American Psychological Association. [stelle ich online zur Verfügung]</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Frank, A., Haacke, S., &amp; Lahm, S. (2013, 2. Aufl.). Schlüsselkompetenzen: Schreiben in Studium und Beruf. Weimar/Stuttgart: J.B. Metzler.</li><li>• Huber, O. (2009). Das psychologische Experiment. Eine Einführung. 5., überarb. Aufl. Bern: Huber.</li><li>• Karmasin, M., &amp; Ribing, R. (2017). Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: ein Leitfaden für Facharbeit/VWA, Seminararbeiten, Bachelor-, Master-, Magister- und Diplomarbeiten sowie Dissertationen. UtB.</li><li>• Sedlmeier, P., &amp; Renkewitz, F. (2008). Forschungsmethoden und Statistik in der Psychologie. München: Pearson.</li><li>• Weber, D. (2017). Die erfolgreiche Abschlussarbeit für Dummies. John Wiley &amp; Sons.</li></ul>
--	--

<b>Modul</b>	<b>CT 34 Praxisphase</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. André Edelmann</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 5 / Sommer- bzw. Wintersemester / halbjährlich
Verwendbarkeit des Moduls	CI 137 Praxisphase; UT 37 Praxisphase
Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Die Studierenden lernen das Tätigkeitsfeld eines Chemtronikers in der betrieblichen Praxis kennen, indem Sie an Teilaufgaben mitarbeiten, oder sie selbständig übernehmen, wobei der Schwierigkeitsgrad dem Ausbildungsstand und den späteren Aufgabenstellungen als Chemtroniker/-in angemessen sein soll.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage das im Studium erworbene Wissen fächerübergreifend in typischen Aufgabenfeldern eines Chemtronikers in der betrieblichen Praxis anzuwenden, wissensbasiert analytische Lösungen für ingenieurtechnische Fragestellungen zu erarbeiten. Sie können sich hierarchisch und organisatorisch in einem beruflichen Umfeld in das jeweilige Team integrieren und haben einen Einblick in die technischen und organisatorischen Zusammenhänge sowie in soziologische Aspekte des Unternehmens.</p>
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. André Edelmann</b>
Credit Points (ECTS)	25
SWS	---
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	750 Stunden
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<p>Der Studierende sollte nach Möglichkeit entsprechend dem von ihm gewählten Schwerpunkt an Teilaufgaben mitarbeiten, oder sie selbständig übernehmen. Der Schwierigkeitsgrad soll dem Ausbildungsstand und den späteren Aufgabenstellungen als Chemtroniker/-in angemessen sein. Beispiele möglicher Aufgabenfelder sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytik und Qualitätssicherung</li> <li>• Instandhaltung (Maintenance)</li> <li>• Projektengineering</li> <li>• Verfahrensentwicklung</li> <li>• Betriebsingenieurwesen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forschung und Entwicklung</li> <li>• Genehmigungsverfahren / Behördenmanagement</li> <li>• Technischer Vertrieb chemischer Produkte und verfahrenstechnischer Apparate und Anlagen</li> <li>• Anlagenbau und Inbetriebnahme</li> </ul>
Art der Lehrmethode	---
Unterrichtssprache	deutsch
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	Teilnahme am Modul CT 30 PB
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	---
Literatur	themenabhängig

### 3.2.6 Module 6. Semester

<b>Modul</b>	<b>CT 14 Industrial Internet of Things</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Arno Bücken</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 6 / Sommersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	Verwendbar im Studiengang Chemtronik
Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Nach Beendigung des Moduls kennen die Studierenden die Grundlagen des IIoT und sind in der Lage, die internetbasierte Kommunikation in neuen Projekten selbst aufzusetzen. Sie kennen die Besonderheiten bei Arbeiten in der Cloud und können dort selbst Prozesse aufsetzen.</p> <p>Sie kennen die Risiken des Internet und haben ein Bewusstsein für die Sicherheitslücken im Internet.</p>
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. Arno Bücken</b>
Credit Points (ECTS)	3 Lehre + 2 Praktika
SWS	3 Lehre + 2 Praktika
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 75 Kontaktstunden und 75 Std. Vor-/ Nach-bereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP (60-180 min)
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	---
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
<b>Teilmodul CT 14.1 Vorlesung Industrial Internet of Things</b>	
Lernziel / Kompetenzen	<p>Nach Beendigung des Moduls kennen die Studierenden die Grundlagen des IIoT und sind in der Lage, die internetbasierte Kommunikation in neuen Projekten selbst aufzusetzen. Sie kennen die Besonderheiten bei Arbeiten in der Cloud und können dort selbst Prozesse aufsetzen.</p> <p>Sie kennen die Risiken des Internet und haben ein Bewusstsein für die Sicherheitslücken im Internet.</p>

Referent/en	<b>Prof. Dr. Arno Bücken</b>
Credit Points (ECTS)	3
SWS	3
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	90 Stunden, davon 45 Kontaktstunden und 45 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	Programmierkenntnisse
Inhalt	<p><u>Internet</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenübertragung im Internet</li> <li>• Datenverkehr im Internet der Dinge</li> </ul> <p><u>IT-Sicherheit</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Firewalls</li> <li>• Anti-Viren-Programme</li> <li>• Verschlüsselung</li> <li>• Viren &amp; Trojaner im Industriebereich (z.B. Stuxnet)</li> <li>• Sicherheitskonzepte für Industrieanlagen</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wird in der Veranstaltung bekanntgegeben</li> </ul>
<b>Teilmodul CT 14.2 Praktikum Industrial Internet of Things</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Die Studierende sind in der Lage, einfache Homepages aufzusetzen, sowie eine einfache Web-Applikationen zu programmieren.</p> <p>Die Studierenden haben gelernt einfach Cloud-Applikationen aufzusetzen.</p>
Praktikumsverantwortlicher	<b>Prof. Dr.-Ing. Arno Bücken</b>
Betreuer	<b>Prof. Dr.-Ing. Arno Bücken</b>
Credit Points (ECTS)	2
SWS	2
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	60 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 30 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	Programmierkenntnisse
Inhalt	Cloud-Applikationen auf dem Niveau der Google Cloud Readiness

	Einfache Webapplikationen Datenübertragung nach IoT-Standards und Kommunikation zwischen IoT-Devices
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	

<b>Modul</b>	<b>CT 16 Big Data</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Arno Bücken</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 6 / Sommersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	Verwendbar im Studiengang Chemtronik
Lernziel Modul / Kompetenzen	Nach Beendigung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Konzepte des Big Data, insbesondere Data Mining zu verstehen und einzuordnen. Sie können diese in einfachen Fällen nutzen und auf Anlagen und produktionsnahe Netze übertragen. Sie kennen Ansätze des Systems Data Engineering zur Auswertung anfallender Daten, um automatisch den Einfluss schwankender Betriebsparameter (Einfluss von Jahreszeit, Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Eduktschwankungen u.a.) auf den Prozess auszuwerten.
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. Arno Bücken</b>
Betreuer	<b>Prof. Dr.-Ing. Arno Bücken</b>
Credit Points (ECTS)	3 Lehre + 2 Praktika
SWS	2 Lehre + 2 Praktika
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Std. Vor-/ Nach-bereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP (60-180 min)

Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	---
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
<b>Teilmodul CT 16.1 Vorlesung Big Data</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden haben das Konzept von Verteilten Systemen und Big Data verstanden. Sie kennen die Ansätze zum Skalieren von Systemen und wissen auf die Schwierigkeiten bei verteilten Systemen einzugehen (NoSQL-Datenbanken). Sie kennen auf verteilte Applikationen ausgerichtete Prozesse wie Map-Reduce und Random Forest.
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. Arno Bücken</b>
Credit Points (ECTS)	3
SWS	2
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	90 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 60 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	Programmierkenntnisse
Inhalt	Grundlagen der Betriebssysteme und verteilten Systeme Datenhaltung und Speicherstrategien Skalierung in den x-, y- und z-Ebenen Cloud-Computing SQL- und NoSQL-Datenbanken Verteilte Systeme wie HDFS
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</li> </ul>
<b>Teilmodul CT 16.2 Praktikum Automatisierte Datenauswertung</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierende sind in der Lage das Konzept des Data Mining zu nutzen und aus einer Serie an Parametern und Messwerten Zusammenhänge programmiertechnisch automatisiert zu erkennen. Sie haben es in einfachen Beispielen bereits umgesetzt.
Praktikumsverantwortliche/r	<b>Prof. Dr.-Ing. Arno Bücken</b>
Betreuer	<b>Prof. Dr.-Ing. Arno Bücken</b>
Credit Points (ECTS)	2

SWS	2
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	60 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 30 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	Programmierkenntnisse
Inhalt	Datenanalyse mit verschiedenen Verfahren  Korrelation  Entscheidungsbäume  Neuronale Netze
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	siehe Teilmodul CT 16.1

<b>Modul</b>	<b>CT 11 MSR-Systemplanung</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. André Edelmann</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 6 / Sommersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	Verwendbar im Studiengang Chemtronik
Lernziel Modul / Kompetenzen	Nach Beendigung des Moduls kennen die Studierenden die Grundlagen des Projektmanagements und der Planung von verfahrenstechnischen Anlagen. Sie kennen die Vorgehensweise in der Basis- und Detailplanung von Anlagen. Sie können das prozessleittechnische System einer Anlage planen und sind in der Lage die einzelnen Anlagenteile im Hinblick auf Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik zu entwerfen, die PLT-Stellen im P&I-Fließbild zu beschreiben und in das prozessleittechnische Gesamtsystem einzubinden.
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. André Edelmann</b>
Credit Points (ECTS)	2 Lehre + 3 Praktika

SWS	2 Lehre + 2 Praktika
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP (60-180 min)
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	TN Pr, weiterführende Regelungen siehe Studienplan
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
<b>Teilmodul CT11.1 Vorlesung MSR-Systemplanung</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	In der Vorlesung werden die Grundlagen des Projektmanagements und der Planung von verfahrenstechnischen Anlagen vermittelt. Die Studierenden erwerben Kompetenzen, um das prozessleittechnische System einer Anlage zu planen, wie beispielsweise: Auswahl der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik; Auswahl des Bussystems; Umsetzung der MSR-Aufgaben in der Prozessleittechnik.
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. André Edelmann</b>
Credit Points (ECTS)	2
SWS	2
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	60 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 30 Std. Vor-/ Nach-bereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<u>MSR-Systemplanung</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektmanagement und Planung von verfahrenstechnischen Anlagen</li> <li>• Beschreiben der MSR-Aufgaben in einem P&amp;I-Fließbild</li> <li>• Entwurf des prozessleittechnischen Systems und Anbindung der jeweiligen MSR-Aufgaben</li> <li>• Technische Umsetzung und Auswahl von MSR-Systemen</li> <li>• Bussysteme in der Automatisierungstechnik</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	Die Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

<b>Teilmodul CT 11.2 Praktikum MSR-Systemplanung</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	Im Praktikum erwerben die Studierenden die Kompetenzen die Mess-, Steuers- und Regelfunktionen von verfahrenstechnischen Anlagen zu entwerfen, zu instrumentieren und diese in prozessleittechnische Systeme einzubinden.
Praktikumsverantwortliche/r	<b>Prof. Dr.-Ing. André Edelmann</b>
Betreuer	<b>Prof. Dr.-Ing. André Edelmann</b>
Credit Points (ECTS)	3
SWS	2
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	90 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 60 Std. Vor-/ Nach-bereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<u>Praktikum</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwerfen und Arbeiten mit P&amp;I-Fließbildern für verschiedene Mess-, Steuer- und Regelungsfunktionen</li> <li>• Auswahl und Instrumentierung von Mess-, Steuer- und Regelungsfunktionen</li> <li>• Umsetzen der von Mess-, Steuer- und Regelungsfunktionen in Systeme der Prozessleittechnik</li> </ul>
Art der Lehrmethode	Pr
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	Siehe Teilmodul CT 11.1

<b>Modul</b>	<b>CT 28 MSR-Sicherheitstechnik &amp; Anlagensicherheit</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. André Edelmann</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 6 / Sommersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	Verwendbar im Studiengang Chemtronik

Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden sind sich der Gefahren von chemischen und verfahrenstechnischen Anlagen bewusst. Sie kennen Methoden der Gefahrenidentifikation und -bewertung z.B. HAZOP/PAAG-Verfahren und können daraus inhärente, passive, aktive und organisatorische Schutzmaßnahmen zur Anlagensicherheit ableiten. Mit den Schutzkonzepten der MSR-Sicherheitstechnik sind sie vertraut und können entsprechende Schutz- und Schadensbegrenzungseinrichtungen bewerten, entwerfen und auswählen.
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. André Edelmann</b>
Credit Points (ECTS)	2 Lehre + 3 Praktika
SWS	2 Lehre + 2 Praktika
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP (60-180 min)
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	TN Pr, weiterführende Regelungen siehe Studienplan
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
<b><i>Teilmodul CT28.1 Vorlesung MSR-Sicherheitstechnik &amp; Anlagensicherheit</i></b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	In der Vorlesung werden Methoden der Gefahrenidentifikation und -bewertung z.B. HAZOP, Risikograph vermittelt. Die Studierenden lernen verschiedenen passive, aktive und organisatorischen Schutzmaßnahmen kennen und wie sich daraus Risikoreduzierungen erreichen lassen. Es werden Kenntnisse vermittelt, um SIL-Kreisberechnung von Schutzfunktionen zu berechnen.
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. André Edelmann</b>
Credit Points (ECTS)	2
SWS	2
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	60 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 30 Std. Vor-/ Nach-bereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<u>MSR-Sicherheitstechnik &amp; Anlagensicherheit</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gefahren in der verfahrenstechnischen und chemischen Industrie</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der Gefahrenermittlung und -bewertung z.B. HAZOP/PAAG-Verfahren</li> <li>• Maßnahmen zum Explosions- und Brandschutz</li> <li>• Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Redundanz</li> <li>• Passive und aktive Anlagensicherungskonzepte</li> <li>• Aufbau von MSR- bzw. PLT-Sicherheitssystemen</li> <li>• SIL-Kreisberechnung von Sicherheitsfunktionen</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauptmanns, U. (2013): Prozess- und Anlagensicherheit, Springer-Vieweg Verlag</li> <li>• Int. Sektion der IVSS (2008): Das PAAG-Verfahren, Methodik, Anwendung, Beispiele, 4.Auflage. I</li> <li>• VSS Sektion Chemie: Gefahrenermittlung und Gefahrenbewertung in der Anlagensicherheit</li> <li>• Gohm, W. (2019); Explosionsschutz in der MSR-Technik – 3. Auflage, VDE-Verlag</li> </ul>
<b>Teilmodul CT 28.2 Praktikum MSR-Sicherheitstechnik &amp; Anlagensicherheit</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	Im Praktikum werden an verschiedenen Maschinen und Anlagen Gefährdungsbeurteilungen und HAZOP-Analysen durchgeführt. Ausgehend von diesen Betrachtungen werden Sicherheitsfunktionen definiert, zugehörige SIL-Kreisberechnungen durchgeführt und Instrumentierung der Sicherheitsfunktion umgesetzt.
Praktikumsverantwortliche/r	<b>Prof. Dr.-Ing. André Edelmann</b>
Betreuer	<b>Prof. Dr.-Ing. André Edelmann</b>
Credit Points (ECTS)	3
SWS	2
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	90 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 60 Std. Vor-/ Nach-bereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<u>Praktikum</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchführen von HAZOP-Analysen an einer verfahrenstechnischen Anlage</li> <li>- Erstellung von Gefährdungsbeurteilung</li> <li>- Arbeiten mit Normen</li> <li>- SIL-Kreisberechnung und Instrumentierung von Sicherheitsfunktionen</li> </ul>

Art der Lehrmethode	Pr
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	Siehe Teilmodul CT 28.1

<b>Modul</b>	<b>CT 20 Steuerungstechnik &amp; Aktorik</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. André Edelmann</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 6 / Sommersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	Verwendbar im Studiengang Chemtronik
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Steuerungstechnik von elektrischen und fluidtechnischen Aktoren. Sie können auf Basis der jeweiligen Stell- oder Antriebsaufgabe geeignete Aktoren sowie deren Steuerungstechnik auswählen. Die zugehörigen Schaltpläne können Sie verstehen und entwerfen.
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. André Edelmann</b>
Credit Points (ECTS)	2 Lehre + 3 Praktika
SWS	2 Lehre + 2 Praktika
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP (60-180 min)
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	TN Pr, weiterführende Regelungen siehe Studienplan
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
<b>Teilmodul CT20.1 Vorlesung Steuerungstechnik &amp; Aktorik</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierende können elektrische und fluidtechnische Aktoren auswählen und nutzen. Sie kennen die Steuerungsmöglichkeiten von elektrischen Motoren z.B. Drehstromasynchronmaschinen, Servomaschinen Schrittmotoren. Sie haben Kenntnis von fluidtechnischen Systemen und können

	z.B. Zylinder, Ventile in einem pneumatischen System auswählen sowie zugehörige Schaltpläne lesen. Je nach Anwendungsfall können sie geeignete Antriebe und Aktoren sowie deren Steuerungssysteme auswählen und in einer übergeordneten Steuerung einbinden.
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. André Edelmann</b>
Credit Points (ECTS)	3
SWS	2
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	60 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 30 Std. Vor-/ Nach-bereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<p><u>Elektrische Aktoren und Maschinen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Aktoren und Stellorgane</li> <li>• Gleichstrom- und Drehstrommotoren</li> <li>• Servo- und Schrittmotoren</li> </ul> <p><u>Leistungselektronische Steuerungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleich- und Wechselrichter, Hoch- und Tiefsetzsteller</li> <li>• Vier-Quadrantenbetrieb</li> <li>• Frequenzumrichter</li> </ul> <p><u>Pneumatik und Hydraulik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau von fluidtechnischen Systemen</li> <li>• Struktur von Schaltplänen und Symbolen</li> <li>• Zylinder, Motoren, Ventile</li> <li>• Elektropneumatische Systeme</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schröder (2013): Elektrische Antriebe – Grundlagen; Springer</li> <li>• Vogelsang (2021): Elektrische Maschinen 7. Auflage, Europa-Lehrmittel</li> <li>• Grollius, H.-W. (2020), Grundlagen der Pneumatik, 5. Auflage, Hanser-Verlag.</li> <li>• Watter (2017): Hydraulik und Pneumatik; Springer</li> </ul>
<b>Teilmodul CT 20.2 Praktikum Steuerungstechnik &amp; Aktorik</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	Im Praktikum werden verschiedene elektrische und pneumatischen Stell- und Antriebs- und Steuerungsaufgaben umgesetzt. Die Studierenden lernen den Umgang und Ansteuerung mit verschiedenen elektrischen Antriebs- und

	Steuerungssystemen z.B. Ansteuerung eines Drehstromasynchronmotors mit einem Frequenzumrichter kennen sowie die Umsetzung von pneumatischen Steuerungen mit Ventilen und zugehöriger Aktorik wie z.B. einfach und doppelwirkenden Zylindern.
Praktikumsverantwortliche/r	<b>Prof. Dr.-Ing. André Edelmann</b>
Betreuer	<b>Prof. Dr.-Ing. André Edelmann</b>
Credit Points (ECTS)	2
SWS	2
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	90 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 60 Std. Vor-/ Nach-bereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<u>Praktikum</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ansteuerung von elektrischen Antrieben</li> <li>- Parametrisierung mittels Frequenzumrichtern</li> <li>- Pneumatische Aktoren</li> <li>- Elektrische und pneumatische Steuerungen</li> <li>- Intelligente Aktorik</li> </ul>
Art der Lehrmethode	Pr
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	Siehe Teilmodul CT 20.1

<b>Modul</b>	<b>CT 31 Produktionslogistik &amp; BWL</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr. Arno Bücken</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 6 / Sommersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	CI 133 FWPM I; UT 33 FWPM I
Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Nach Beendigung des Moduls verstehen die Studierenden die Grundlagen der Produktionslogistik. Sie kennen das Prinzip administrativer Workflows. Sie können mit einer ERP-Software (Enterprise Resource Planning) umgehen. Sie kennen die Prinzipien hinter MES (Manufacturing Execution System). Sie kennen sich mit der Logistik innerhalb eines Unternehmens aus (Intralogistik). Sie kennen die Grundlagen des Supply Chain Management.</p> <p>Nach Beendigung des VHB-Kurses Einführung in die BWL für Ingenieure kennen Sie die Grundlagen der BWL.</p>
Referent/en	<b>Prof. Dr. Andreas Fieber / Andreas Hausberger</b>
Credit Points (ECTS)	5 Lehre
SWS	4 Lehre
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Std. Vor-/ Nach-bereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<p><u>Das Modul besteht aus zwei Teilen:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in die Betriebswirtschaft für Ingenieure</li> <li>2. Produktionslogistik</li> </ol> <p><b>Zu 1. Einführung in die Betriebswirtschaft für Ingenieure</b></p> <p><b>a) Anmeldung:</b></p> <p>Bitte registrieren Sie sich hierfür bei der Virtuellen Hochschule Bayern (abgekürzt VHB, Link: <a href="http://www.vhb.org">www.vhb.org</a>) mit Ihrer TH-E-Mail Adresse oder melden Sie sich für das aktuelle Semester zurück, wenn Sie dort bereits registriert sind. Nun melden Sie sich bei dem Kurs „Einführung in die Betriebswirtschaft für Ingenieure“ an.</p> <p>Nach der Anmeldung werden Sie automatisch auf den Kurs im Learning Campus geleitet. Dort werden Ihnen die Kursunterlagen zur Verfügung gestellt.</p>

	<p>Die Prüfungsanmeldung erfolgt über das Online Service Center (OSC).</p> <p><b>b) Inhalte</b></p> <p>Das virtuelle Lehrangebot vermittelt sehr praxisnah in sechs Modulen elementare betriebswirtschaftliche Kenntnisse, die Ingenieure heute in ihrem Arbeitsalltag benötigen. Das Lehrangebot wurde in Zusammenarbeit mit verschiedenen Professoren der Technischen Hochschule Rosenheim entwickelt. Jedes Modul wurde dabei von einem, in seinem Fachgebiet ausgewiesenen Experten, erarbeitet.</p> <p>Für jedes Modul gibt es ein gut strukturiertes Skript mit verschiedenen Fallbeispielen, Merke-Boxen, einem Glossar und abschließender Zusammenfassung.</p> <p>Die im Skript vermittelten theoretischen Inhalte werden inhaltsbezogen pro Modul durch Interviews, Best-Practice-Beispiele und Beispiele aus dem betrieblichen Arbeitsalltag in Form von Videos problemorientiert veranschaulicht.</p> <p>Übungsaufgaben und Lernzielkontrollen (Online-Selbsttests) unterstützen den Lerntransfer im jeweiligen Modul. Zudem werden über die Kurslaufzeit zwei Einsendeaufgaben sowie eine Probeklausur angeboten.</p> <p>Vor der Prüfung wird ausreichend Zeit für die Stoffwiederholung zur Verfügung gestellt.</p> <p>Fragen können jederzeit über die tutorielle Betreuung gestellt werden.</p> <p><b>Zu 2. Produktionslogistik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Produktion und Produktionslogistik</li> <li>• Grundlagen ERP-Systeme</li> <li>• Anwendung von ERP-Systemen in Produktion und Logistik</li> <li>• Supply-Chain-Management</li> <li>• Spezielle Steuerungssysteme in der Produktionslogistik</li> </ul> <p><b>Kostenüberwachung und Wirtschaftlichkeitsrechnung</b></p>
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP (60-180 min)
Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung	---
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis

Literatur	Bauer (2014): Produktionslogistik/Produktionssteuerung kompakt; Springer Literatur zu Einführung in die BWL für Ingenieure wird in der Online- Vorlesung bekannt gegeben.
-----------	---

### 3.2.7 Module 7. Semester

<b>Modul</b> <b>Verantwortliche/r</b>	<b>CT 17 Vernetzte Produktionssysteme &amp; Intelligente Anwendung</b>  <b>Prof. Dr.-Ing. Arno Bücken</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 7 / Wintersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	Verwendbar im Studiengang Chemtronik
Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Nach Beendigung des Moduls kennen die Studierenden den State-of-the-Art bei vernetzten Produktionssystemen, theoretische Möglichkeiten und die praktische Umsetzung.</p> <p>Die Ideen der Industrie 4.0 wurden weiter vertieft. Sie kennen die Konzepte der Predictive Maintenance und können Ansätze für die verbleibende Laufzeit von Verschleißteilen umsetzen. Sie haben die Grundlagen zustandsbasierter Simulation kennengelernt.</p> <p>Sie kennen hierarchisch vernetzte Optimierung (vgl. Big Data) und intelligente Steuerungen.</p>
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. Arno Bücken</b>
Credit Points (ECTS)	5
SWS	4
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
Kursvoraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhalte des Moduls 14 Industrial Internet of Things</li> <li>• Programmierkenntnisse</li> </ul>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrie 4.0</li> <li>• Predictive Maintenance</li> <li>• Intelligente Komponenten und intelligente vernetzte Maschinen</li> <li>• Intelligente Steuerung</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hierarchisch vernetzte Optimierung</li> </ul> <p>Einführung in Industrie 4.0:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen (Vernetzte Systeme, Kommunikationssysteme, Systemkomponenten)</li> <li>• Aktueller Stand von Forschung und Entwicklung</li> <li>• Referenzarchitektur, Standardisierung und Normung</li> </ul> <p>Überblick und Zusammenhänge der vierten industriellen Revolution:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cyber-physical Systems (CPS): Verbundsysteme aus Softwarekomponenten mit mechanischen und elektronischen Komponenten</li> <li>• Internet of Things (IoT): industrielle Vernetzung und Kommunikation (All-IP Konzept)</li> <li>• Computer-integrated manufacturing (CIM): Evolution der letzten Jahrzehnte</li> </ul> <p>Sicherheit und rechtliche Rahmenbedingungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtliche Rahmenbedingungen, Datenschutz</li> <li>• Datensicherheit und Sicherheit vernetzter Systeme</li> </ul> <p>Angewandte Industrie 4.0 (Konzepte u. Kompetenzen):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Smart Factory: PLM/Engineering, ERP, Logistik, Big Data Analytics, Mensch-Maschine-Interface (ggf. Smart Products)</li> <li>• Digitalisierung im Produktionsumfeld</li> <li>• Prozessautomatisierung</li> <li>• Simulation: Ablaufsimulation in der Praxis</li> <li>• Business Intelligence: Trendanalyse und Predictive learning</li> <li>• Anwendungsfälle in der Praxis: Beispiele             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instandhaltungsmanagement (Pumpen, Wärmetauscher, EMSR)</li> <li>2. Vernetztes Prozessleitsystem (Leitstandl)</li> <li>3. Smart Factory</li> <li>4. Risikomanagement (Produktionsausfallmanagement)</li> </ol> </li> </ul> <p>Forschung und Innovation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarbeit: Ausarbeitung eines selbst gewählten Themas im Bereich Industrie 4.0</li> </ul> <p>Präsentation und Verteidigung</p>
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP (60-180 min)

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung	---
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
<b>Teilmodul CT 17.1</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden vertiefen den Gedanken der Vernetzung in der Praxis und lernen in Versuchen einzelne Aspekte kennen. Sie sammeln eigene Erfahrungen mit Vernetzung und Simulation.
Referent/en	
Credit Points (ECTS)	
SWS	
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	
Kursvoraussetzungen	
Inhalt	<p>Industrie 4.0</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen (Vernetzte Systeme, Kommunikationssysteme, Systemkomponenten)</li> <li>• Referenzarchitektur, Standardisierung und Normung</li> <li>• Internet of Things (IoT): industrielle Vernetzung und Kommunikation (IIIP Konzept)</li> <li>• Kommunikationsprotokolle</li> </ul> <p>Simulation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der zustandsbasierten Simulation</li> <li>• Konzepte</li> <li>• Product-Lifecycle-Management und Predictive Maintenance</li> </ul> <p>Praxisbeispiele</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Case-Study eines an die Prozessindustrie angelehnten Data-Science-Projektes</li> <li>• Zustandsbasierte Simulation</li> <li>• Zell-orientierte Simulation (zellulärer Automat)</li> </ul> <p>Projektarbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausarbeitung eines Themas im Bereich Industrie 4.0</li> <li>• Dokumentation, Präsentation und Verteidigung</li> </ul>
Art der Lehrmethode	
Unterrichtssprache	
Literatur	

<b>Teilmodul CT 17.2</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	
Praktikumsverantwortliche/r	
Betreuer	
Credit Points (ECTS)	
SWS	
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	
Kursvoraussetzungen	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktische Durchführung einer Case-Study eines an die Prozessindustrie angelehnten Data-Science-Projektes</li> <li>• Netzwerkkommunikation</li> <li>• Simulationsansätze</li> </ul>
Art der Lehrmethode	
Unterrichtssprache	
Literatur	

<b>Modul</b>	<b>CT 15 Anlagensimulation &amp; Systemverfahrenstechnik</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Völkl</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 7 / Wintersemester / jährlich
Verwendbarkeit des Moduls	Verwendbar im Studiengang Chemtronik
Lernziel Modul / Kompetenzen	<p>Die Studierenden lernen Methoden der Flow-Sheet-Simulation für die Steuerung und für verfahrenstechnische Anlagen. Sie können mit Software wie Aspen die verfahrenstechnischen Aspekte einer Anlage simulieren.</p> <p>Nach Beendigung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, systemverfahrenstechnische Konzepte anzuwenden und Prozesse nach diesen Konzepten zu optimieren. Sie haben Kenntnisse in Prozesssynthese, Verfahrensentwicklung und Verfahrensoptimierung.</p>
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Völkl</b>

Credit Points (ECTS)	3 Lehre + 2 Praktika
SWS	2 Lehre + 2 Praktika
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Std. Vor-/ Nach-bereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	schrP (60-180 min)
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	---
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
<b>Teilmodul CT 15.1 Vorlesung Anlagenoptimierung</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, ein systematisches Vorgehen bei der Entwicklung und Durchführung von Prozesssimulationen zu verstehen und anwenden. Dieses Wissen kann in der konzeptionellen Entwicklung neuer Verfahren oder der Verbesserung bestehender Verfahren eingesetzt und auf die betriebliche Praxis übertragen werden.
Referent/en	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Völkl</b>
Credit Points (ECTS)	3
SWS	2
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	90 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 60 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Hintergründer in der Prozesssimulation</li> <li>• Auswahl und Anpassung von Stoffdatenmodellen</li> <li>• Simulation und Modellierung von Unit Operations wie Destillation, Reaktoren u.a.</li> <li>• Methoden zur Initialisierung und Validierung von Fließbildsimulationen</li> <li>• Systematische Methoden des konzeptionellen Prozessdesign</li> <li>• Einführung in die Optimierung</li> </ul> Einführung in die dynamische Simulation
Art der Lehrmethode	SU, Ü

Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Literatur und Lernquellen werden den Studierenden am Beginn des Semesters mitgeteilt.</li> </ul>
<b>Teilmodul CT 15.2 Praktikum Anlagensimulation</b>	
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden erhalten eine praxisorientierte Einführung in die Modellierung von Phasengeleichgewichten und der Simulation von verfahrenstechnischer Prozesse.
Praktikumsverantwortliche/r	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Völkl</b>
Betreuer	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Völkl</b>
Credit Points (ECTS)	2
SWS	2
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	60 Stunden, davon 30 Kontaktstunden und 30 Std. Vor-/ Nach-bereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in Simulationstechniken und das Software-Paket Aspen</li> <li>Modellierung von Reinstoffdaten und Phasengleichgewichten</li> <li>Berechnung einfacher Grundoperationen</li> <li>Auslegung, Sensitivitätsanalyse und Optimierung am Beispiel eines Rektifikationsprozesses</li> <li>Prozesssimulation einfacher und komplexer Verfahren unter Einbeziehung von Trenn- und Reaktionsschritten und Stromrückführungen</li> </ul> Dynamische Prozesssimulation
Art der Lehrmethode	SU, Ü
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	K. I. M. Al-Malah (2017): ASPEN PLUS - Chemical Engineering Applications. John Wiley & Sons: Hoboken, NJ

Bemerkung zu den Prüfungsleistungen und der Leistungsbewertung im Bereich der fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodule:

Der Katalog der Modulgruppe „fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule“ (CT 32 / CT 33) mit den Wahlpflichtmodulen, mit Angabe von Art und Dauer der Leistungsnachweise wird für jedes Semester vom Institutsrat beschlossen und jeweils zu Semesterbeginn im Studienplan bzw. den Prüfungsankündigungen hochschulöffentlich bekannt gemacht.

<b>Modul</b>	<b>CT 32 FWPM I: Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule aus Fächerkatalog FWPM</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Arno Bücken (Studiengangsleitung)</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 7 / Wintersemester / jährlich  Ausnahme: Modul CT 32.1 Semester 6 und 7 / Sommer- und Wintersemester
Verwendbarkeit des Moduls	Verwendbar im Studiengang Chemtronik; je nach Inhalt des gewählten Moduls auch verwendbar im Studiengang Chemieingenieurwesen und Umwelttechnologie
Lernziel Modul / Kompetenzen	siehe Beschreibung Wahlmodule
Referent/en	<b>interne und externe Dozenten</b>
Credit Points (ECTS)	5 Pflicht
SWS	4 Pflicht
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	P
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	siehe Modulbeschreibungen
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
<b>Wahlmodul CT 32.1 FWPM Messe – ‚IKORO Burghausen‘ (Link zu BW – B 30.1)</b>	
Lernziel / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fachliche Qualifikationsziele: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Förderung der Projektmanagement- und Organisationsfähigkeit</li> <li>• Stärkung von interdisziplinärem Denken und Handeln</li> </ul> </li> <li>- Überfachliche Qualifikationsziele:</li> </ul>

	Die Studenten beherrschen Führungsverhalten und Teamorientierung durch Gruppenarbeiten und sind geübt in Konfliktbewältigung im Team.
Referenten	<b>Prof. Dr. Silvia Seibold</b>
Credit Points (ECTS)	5
SWS	4
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Stunden Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung  Das Modul beginnt jeweils im November und endet im darauffolgenden Sommersemester (ca. Mai)..
Teilnehmerzahl	Die Teilnehmerzahl ist auf max. 20 Personen begrenzt.
Kursvoraussetzungen	Für das Modul muss der Eintritt in das 3. Studiensemester gewährt sein
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Projektteam wird die gesamte Messe geplant und ausgearbeitet: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Konzeptionierung</li> <li>○ Budgetierung &amp; Controlling</li> <li>○ Marketing</li> <li>○ Firmenbetreuung</li> <li>○ Fachvorträge</li> <li>○ IT &amp; Infrastruktur</li> <li>○ Logistik</li> <li>○ etc.</li> </ul> </li> <li>• Im Projektteam werden die Aufgaben und Verantwortlichkeiten abgestimmt und in Projektgruppen unterteilt: Projektleitung, Teamleiter, Team ‚IT‘/ Team ‚Marketing‘ etc.</li> <li>• Eigenständige Projektplanung, -durchführung und -kontrolle, sowie Evaluation in den jeweiligen Teilbereichen</li> </ul> <p>1. Dokumentation der Messeorganisation und Übergabe an das nächste Projekt-Team</p>
Art der Lehrmethode	SU, Ü, PA
Unterrichtssprache	Deutsch
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	mdIP
Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung	TN, weiterführende Regelungen siehe Studienplan
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis

Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eisermann, U., Winnen, L., Wrobel, A. (2014): Praxisorientiertes Eventmanagement, e-ISBN 978-3-658-02346-1, Wiesbaden.</li> <li>• Holzbaur, U., Jettinger, E. et al (2010): Eventmanagement. 4. Überarb. Aufl., e-ISBN 978-3-642-12428-0, Heidelberg.</li> <li>• Wolber, H. (2014): Die 11 Irrtümer über Event Management, ISBN 978-3-8349-4246-3.</li> <li>• Zanger, C. (2014): Events und Messen, e-ISBN 978-3-658-06235-4, Wiesbaden.</li> <li>• Zanger, C. (2015): Events und Emotionen, e-ISBN 978-3-658-10303-3, Wiesbaden.</li> </ul>
<b>Wahlmodul CT 32.2 Strömungssimulation in der Verfahrenstechnik</b>	
Lernziel / Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Strömungssimulation (CFD) in der Theorie und können Strömungssimulationen selbst aufsetzen. Insbesondere kennen sie Problemstellungen aus der Verfahrenstechnik. Strömungsvorgänge und Wärmetransportphänomene können simuliert werden.</p> <p>Weitere Simulationsansätze sind den Studenten bekannt, insbesondere die Finite-Elemente-Methode, sowie der Einsatz der Diskreten-Elemente-Methode für die Simulation von Schüttgütern.</p>
Referenten	<b>Prof. Dr.-Ing. Johannes Lindner</b>
Credit Points (ECTS)	3 Lehre + 2 Praktika
SWS	2 Lehre + 2 Praktika
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Stunden Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	<p><u>Vorlesung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Simulation und allgemeine Nutzung, Vergleich zu Finite-Elemente-Methode und physikalisch abbildbare Phänomene</li> <li>• Vernetzung</li> <li>• Grundlagen der Fluidmechanik und ihre Beschreibung durch die Navier-Stokes-Gleichungen</li> <li>• Diskretisierung</li> <li>• Lösung linearer Gleichungssysteme</li> <li>• Turbulente Strömungen: Turbulente Umströmung von Körpern, Grenzschichten, Modellierung durch k-<math>\epsilon</math> und k-<math>\omega</math>-Modelle</li> <li>• Mehrphasenströmungen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulation von Wärmeleitung, Wärmeübergang, Wärmedurchgang, Konvektion, Strahlung</li> <li>• Visualisierung, Validierung</li> </ul> <p>Einführung in die Diskrete-Elemente-Methode <u>Praktikum</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzung der Vorlesung in kommerzieller Software (Ansys Fluent) am Beispiel einfacher Problemstellungen</li> <li>• Netzgenerierung</li> <li>• Umströmung eines einfachen Körpers</li> <li>• Turbulenz</li> <li>• Wärmeübergang</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU, Pr
Unterrichtssprache	Deutsch
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	mdIP
Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung	TN Pr, weiterführende Regelungen siehe Studienplan
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Literatur und Lernquellen werden den Studierenden am Beginn des Semesters mitgeteilt.</li> </ul>
<b>Wahlmodul CT 32.3 Visualisierung mit virtueller und erweiterter Realität</b>	
Lernziel / Kompetenzen	<p>Die Studierenden lernen in der Vorlesung Grundzüge der 3D-Computergrafik wie Beschreibung von Körpern, Bewegung im Raum, Kollisionserkennung, Farblehre, sowie Grundlagen aktueller Hardware im Bereich Virtuelle und Erweiterte Realität wie aktuelle Datenhelme, aber auch AR-Lösungen auf Tablet und Smartphone kennen. Sie kennen Begriffe wie Predictive Maintenance und haben die erweiterten Möglichkeiten eines Interfaces in Erweiterter Realität erkannt.</p> <p>Sie nutzen die gelernten Inhalte, um im zugehörigen Praktikum an einem gläsernen Labor in Erweiterter Realität zu arbeiten, einem Labor, das eine Art Leitstand bietet, der über einen Datenhelm mit in die Anlage genommen wird und jederzeit vor Ort relevante Informationen in das Umgebungsmodell einblendet. Sie sammeln damit Erfahrungen im Umgang, in der Realisierung, aber auch im Nutzen fortschrittlicher Visualisierungstechniken.</p>
Referenten	<b>Prof. Dr. Arno Bücken</b>

Credit Points (ECTS)	3 Lehre + 2 Praktika
SWS	2 Lehre + 2 Praktika
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Stunden Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	-
Inhalt	<p>Inhalt der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visualisierungshardware</li> <li>- Grundlagen der Computergrafik <ul style="list-style-type: none"> <li>o Farbdarstellung</li> <li>o Zeichenroutinen</li> <li>o 3D-Grafik</li> <li>o Kollisionsüberprüfung</li> </ul> </li> <li>- Grundlagen der Nutzung von VR und AR <ul style="list-style-type: none"> <li>o VR und AR im Vergleich</li> <li>o Einführung in die Nutzung von VR und AR</li> </ul> </li> </ul> <p>Inhalt des Praktikums:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grafische Darstellungen in 2D und 3D</li> <li>- VR-Darstellungen</li> <li>- AR-Applikationen zum gläsernen Labor</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU, Pr
Unterrichtssprache	Deutsch
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	mdIP
Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung	TN Pr, weiterführende Regelungen siehe Studienplan
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
Literatur	Die Literatur und Lernquellen werden den Studierenden am Beginn des Semesters mitgeteilt.
<b>Wahlmodul CT 32.4 Drohnentechnik</b>	
Lernziel / Kompetenzen	Die Studierenden erhalten in der Vorlesung einen Überblick über den Aufbau und Betrieb von Drohnen. Vermittelt werden Kenntnisse in der Drohnentechnik (z.B. Aufbau, Avionik, Energieversorgung), dem Bau einer Drohne sowie der Flugvorbereitung (z.B. Wartung, Flugbuch) und dem Flugrecht.

	Im Rahmen des zugehörigen Praktikums lernen die Studierenden den praktischen Aufbau und den Umgang mit einer Drohne. Hierzu zählt beispielsweise die Wartung, Flugvorbereitung mit Onlineplanung sowie Flugübungen.
Referenten	<b>Prof. Dr. André Edelmann</b>
Credit Points (ECTS)	3 Lehre + 2 Praktika
SWS	2 Lehre + 2 Praktika
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Stunden Vor-/Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	-
Inhalt	<p>Inhalt der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Drohnentechnik (u.a. Aufbau, Steuerung, Energieversorgung)</li> <li>- Sicherheitsmerkmale (Geofencing, FailSafe, Kollisionsschutz)</li> <li>- Betrieb und Flugrecht</li> </ul> <p>Inhalt des Praktikums:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Drohnenbau</li> <li>- Betrieb und Wartung einer Drohne</li> <li>- Onlineplanung von Drohnenflügen</li> <li>- Flugübungen</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU, Pr
Unterrichtssprache	Deutsch
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	mdIP
Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung	TN Pr, weiterführende Regelungen siehe Studienplan
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
Literatur	Die Literatur und Lernquellen werden den Studierenden am Beginn des Semesters mitgeteilt.
<b><i>Wahlmodul CT 32.5 Membrane Technologies</i></b>	
Lernziel / Kompetenzen	<p>After the course students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Understand fundamentals of mass transport, advantages and limitations of membrane processes in different applications</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Can discuss recent developments in membrane materials and membrane processes supporting emission control, circularity, resource efficiency, and hydrogen applications</li> <li>• Can plan and perform screening experiments for a given separation challenge</li> <li>• Can roughly design a membrane based process combination by assessment of starting point and objective, derivation of pretreatment requirements, evaluation of experimental results and estimation of process parameters</li> <li>• Can apply membrane technologies to different applications</li> </ul>
Referenten	<b>Prof. Dr. Angela Klüpfel</b>
Credit Points (ECTS)	4 Lehre + 1 Praktika
SWS	3 Lehre + 1 Praktika
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Stunden Vor-/Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	Chemistry and (chemical) engineering fundamentals, including (chemical) lab work experience
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overview on membrane applications</li> <li>• Membrane technology fundamentals (driving forces, mass transport, materials, preparation)</li> <li>• Membrane modules, process design and operation</li> <li>• Characterization methods</li> <li>• Recent developments and case studies</li> <li>• Membrane based applications discussed in the course will include e.g.: water and waste water treatment, resource recovery, industrial liquid and gas separation processes, fuel cells and electrolysis</li> </ul> <p>The practical part consists of a case study in the field of membrane applications in aqueous environments which includes literature search, lab experiments and process design.</p>
Art der Lehrmethode	SU, Pr
Unterrichtssprache	Englisch
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	mdIP
Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung	TN Pr, weiterführende Regelungen siehe Studienplan

Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
Literatur	Die Literatur und Lernquellen werden den Studierenden am Beginn des Semesters mitgeteilt.
<b>Wahlmodul CT 32.6 Additive und subtraktive Fertigung</b>	
Lernziel / Kompetenzen	<p>Die Studierenden setzen sich in der Lehrveranstaltung mit Rapid Prototyping in verschiedenen Ausprägungen auseinander. Sie lernen verschiedene Techniken des Rapid Prototypings kennen und unterscheiden zwischen den verschiedenen Einsatzgebieten. Damit schaffen sie die Voraussetzungen, um die Einsetzbarkeit für verschiedene Anwendungen abzuwägen.</p> <p>Die Studierenden nutzen die gelernten Inhalte, um im zugehörigen Praktikum selbst ein Projekt von der Projektidee bis zum Prototypen umzusetzen und dabei Erfahrung mit den Techniken zu sammeln. Dies vertieft das Wissen, welche Methoden einsetzbar sind und nimmt gleichzeitig die Scheu „mal eben“ einen anfassbaren Prototypen zu fertigen.</p>
Referenten	<b>Prof. Dr. Arno Bücken</b>
Credit Points (ECTS)	3 Lehre + 2 Praktika
SWS	2 Lehre + 2 Praktika
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Stunden Vor-/Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	-
Inhalt	<p>Inhalt der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherheitseinweisung ROLIP</li> <li>- Konstruktion</li> <li>- Additive Fertigung <ul style="list-style-type: none"> <li>o 3D-Druck in verschiedenen Techniken</li> <li>o Eigenschaften von verschiedenen Materialien</li> </ul> </li> <li>- Subtraktive Fertigung <ul style="list-style-type: none"> <li>o Lasercutter</li> <li>o Schneideplotter</li> <li>o CNC-Fräsen</li> <li>o Wasserstrahlschneiden</li> </ul> </li> </ul> <p>Inhalt des Praktikums:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwicklung einer eigenen Projektidee</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruktion</li> <li>- Realisierung mit den im Labor zur Verfügung stehenden Geräten</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU, Pr
Unterrichtssprache	Deutsch
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	mdIP
Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung	TN Pr, weiterführende Regelungen siehe Studienplan
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
Literatur	Die Literatur und Lernquellen werden den Studierenden am Beginn des Semesters mitgeteilt.
<b>Wahlmodul CT 32.7 Robotik und KI</b>	
Lernziel / Kompetenzen	<p>Die Studierenden erlernen in der Vorlesung die Grundlagen der mobilen wie der Industrie-Robotik. Insbesondere lernen Sie die Beschreibung eines Roboters, Kinematiken, kinematische wie dynamische Simulation, Kartengenerierung, Hindernisvermeidung und weitere Techniken kennen. Dabei werden zwei Programmiersprachen für Industrie-Roboter exemplarisch betrachtet.</p> <p>KI wird hier im Sinne der KI-Steuerung von Geräten betrachtet, weniger als Generative KI. Zwar werden zukünftig auch Mensch-Maschine-Schnittstellen durch Generative KI ermöglicht werden, jedoch geht es hier verstärkt um die darunterliegende Steuerung. Die Studierenden lernen die entsprechenden Techniken vorzugsweise des supervised Learnings kennen.</p> <p>Im zugehörigen Praktikum vertiefen die Studierenden die gelernten Inhalte, indem sie einfache Aufgaben auf Industrierobotern implementieren und ein vereinfachtes autonomes intelligentes mobiles Robotersystem entwickeln.</p>
Referenten	<b>Prof. Dr. Arno Bücken</b>
Credit Points (ECTS)	3 Lehre + 2 Praktika
SWS	2 Lehre + 2 Praktika
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Stunden Vor-/Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	-

Inhalt	<p>Inhalt der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschreibung und Simulation von Industrie-Robotern <ul style="list-style-type: none"> <li>o Homogene Transformationen</li> <li>o DH-Parameter</li> <li>o Kinematiken</li> <li>o Kinematische und dynamische Simulation</li> </ul> </li> <li>- Programmierung von Industrie-Robotern am Beispiel von KRL und Blockly</li> <li>- Mobile Roboter <ul style="list-style-type: none"> <li>o Kinematiken von mobilen Robotern</li> <li>o Kollisionsvermeidung</li> <li>o Kartengenerierung</li> <li>o Selbstlokalisierung</li> <li>o SLAM</li> <li>o Planung</li> </ul> </li> </ul> <p>Inhalt des Praktikums:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Steuerung von Roboterarmen über KRL und Blockly</li> <li>- Realisierung eines autonomen Systems</li> </ul>
Art der Lehrmethode	SU, Pr
Unterrichtssprache	Deutsch
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	mdIP
Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung	TN Pr, weiterführende Regelungen siehe Studienplan
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
Literatur	Die Literatur und Lernquellen werden den Studierenden am Beginn des Semesters mitgeteilt.

<b>Modul</b>	<b>CT 33 FWPM II: Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule aus Fächerkatalog FWPM</b>
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr. Arno Bücken (Studiengangsleitung)</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 7 / Wintersemester / jährlich

	Ausnahme: Modul CT 32.1 Semester 6 und 7 / Sommer- und Wintersemester
Verwendbarkeit des Moduls	Verwendbar im Studiengang Chemtronik; je nach Inhalt des gewählten Moduls auch verwendbar im Studiengang Chemieingenieurwesen und Umwelttechnologie
Lernziel Modul / Kompetenzen	siehe Beschreibung Wahlmodule
Referent/en	<b>interne und externe Dozenten</b>
Credit Points (ECTS)	5 Pflicht
SWS	4 Pflicht
Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	150 Stunden, davon 60 Kontaktstunden und 90 Std. Vor-/ Nachbereitung einschließlich Übungen und Prüfungsvorbereitung
Kursvoraussetzungen	---
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	P
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	siehe Modulbeschreibungen
Hilfsmittel in der Prüfung	Siehe Ankündigung Leistungsnachweis
<b>Wahlmodule siehe CT 32</b>	

<b>Modul Verantwortliche/r</b>	<b>CT 35 Bachelorarbeit betreuende Professoren</b>
Studiengang	Chemtronik – Fakultät CTW
Zielgruppe/Semesterlage/ Häufigkeit	CT Semester 7 / Winter- bzw. Sommersemester / halbjährlich
Verwendbarkeit des Moduls	Verwendbar im Studiengang Chemtronik
Lernziel Modul / Kompetenzen	Die Studierenden haben die Fähigkeit, ein praxisbezogenes Problem aus dem Gebiet des Studiengangs selbstständig auf wissenschaftlicher Grundlage methodisch zu bearbeiten.
Referent/en	<b>betreuende Professoren</b>
Credit Points (ECTS)	10
SWS	---

Gesamtworkload Aufteilung der Stunden	300 Stunden
Kursvoraussetzungen	---
Inhalt	Als Bachelorarbeit ist selbstständig eine anwendungsorientierte, wissenschaftliche Abschlussarbeit zu einer neuen Aufgabenstellung bzw. einem innovativen Thema anzufertigen. In der Bachelorarbeit sollen die Studierenden die Fähigkeit nachweisen, die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten in einem wissenschaftlichen Kontext auf komplexe Aufgabenstellungen der betrieblichen Praxis anzuwenden und die gewonnenen Erkenntnisse in einer den üblichen wissenschaftlichen Kriterien entsprechenden schriftlichen Abschlussarbeit aufzubereiten. Dabei wird eine kritische Auseinandersetzung mit bestehenden Ansätzen aus der Fachliteratur erwartet, eine konstruktive Anwendung und Weiterentwicklung solcher Ansätze oder neue Problemlösungen
Art der Lehrmethode	Bachelorarbeit
Unterrichtssprache	deutsch
Prüfungsleistung und Leistungsbewertung	BA
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	entsprechend der SPO
Literatur	themenabhängig