



Module des Studiengangs

# Batterie- und Wasserstofftechnologie (Bachelor)

PO 1

Datum: 10.06.2024

ENTWURF

## Inhaltsverzeichnis

### Bachelor Batterie- und Wasserstofftechnologie

#### Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen

Anorganische Chemie.....	3
Ingenieurmathematik A.....	4
Ingenieurmathematik B.....	5
Physikalisch-chemische Grundlagen.....	6

#### Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Grundlagen der Strömungsmechanik.....	6
Regelungstechnik.....	7
Technische Mechanik 1.....	7
Thermodynamik 1.....	8
Thermodynamik 2.....	9

#### Verfahrenstechnische Grundlagen

Chemische Verfahrenstechnik.....	9
Digitalisierung in der Verfahrenstechnik .....	10
Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik mit Labor.....	11
Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik .....	12

#### Ingenieurwissenschaftliche Anwendungen

Anlagenbau.....	13
Fertigungstechnik.....	13
Ganzheitliches Life Cycle Management .....	14
Grundlagen des Konstruierens.....	15

#### Grundlagen und Anwendungen der Batterie- und Wasserstofftechnologie

Batterien und Brennstoffzellen – Grundlagen, Herstellung und Kreislaufwirtschaft mit Labor Lernfabrik.....	16
Batterietechnologie.....	17
Electrochemical Energy Engineering.....	18
Wasserstofftechnologien mit Labor Hydrogen Escape Room.....	19
Werkstoffe der Batterie- und Wasserstofftechnologie.....	20

#### Wahlpflichtmodule

Auslegung und Anwendung mechanischer Verfahren.....	21
Chemische Reaktionstechnik.....	21
Einführung in die Messtechnik.....	22
Einführung in numerische Methoden für Ingenieure.....	23
Electrochemical storages embedded in on-board power systems.....	23
Elektrochemische Verfahrenstechnik.....	24
Grundlagen der Grenzflächenwissenschaften.....	25
Grundlagen der Umweltschutztechnik.....	25
Industrielle Chemie.....	26
Instrumentelle Analytik.....	26
Introduction to Micro- and Nanotechnology.....	27
Membrantechnologie.....	27

#### Überfachliche Profilbildung

Überfachliche Profilbildung.....	28
----------------------------------	----

#### Betriebspraktikum

Betriebspraktikum.....	29
------------------------	----

#### Projektarbeit

Projektarbeit.....	30
--------------------	----

#### Abschlussmodul

Abschlussmodul Bachelor Batterie- und Wasserstofftechnologie.....	31
---	----

Bachelor Batterie- und Wasserstofftechnologie	
ECTS	180

Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen	
ECTS	26

<b>Modulname</b>	Anorganische Chemie	
<b>Nummer</b>	2521550	
<b>ECTS</b>	5,0	
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>		
<b>Anwesenheitspflicht</b>		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min)	
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>		
<b>Qualifikationsziel</b>		
Die Studierenden können grundlegende Eigenschaften der Elemente basierend auf einem grundlegenden Verständnis des Atomaufbaus und der chemischen Bindung beschreiben. Sie sind in der Lage Bindungsverhältnisse in Molekülen darzustellen und zu erläutern. Weiterhin können sie die Eigenschaften von Gasen, Festkörpern und Flüssigkeiten basierend auf den molekularen Wechselwirkungen erklären. Zudem können sie die wichtigsten Elemente der Hauptgruppen und deren wichtigste Verbindungen beschreiben sowie deren grundlegendes chemisches Verhalten ableiten. Durch ausführliche Anwendung im Übungsteil sind die Studierenden in der Lage, chemische Reaktionen, auch Gleichgewichtsreaktionen, zu quantifizieren. Sie können zudem Säure-Base-Reaktionen formulieren und Redoxprozesse sowie elektrochemische Vorgänge darstellen.		

↑

<b>Modulname</b>	Ingenieurmathematik A
<b>Nummer</b>	1294250
<b>ECTS</b>	8,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Klausur (180 min) Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die PrüferIn auch das Take-Home-Examen als Prüfungsform wählen.
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden kombinieren die erlernten mathematische Methoden der univariaten Analysis und der linearen Algebra zur Beschreibung und Analyse angewandter Probleme aus den technischen Wissenschaften.</p> <p>Sie wählen geeignete Rechen- und Beweisverfahren zur Behandlung der mathematisch formulierten Grundlagen der angewandten und technischen Wissenschaften aus und wenden diese an.</p> <p>Darüber hinaus erklären die Studierenden die mathematische Begriffsbildung und begründen ihre Motivation aus den Anwendungen und aus der mathematischen Begriffsspezifizierung und -abgrenzung.</p> <p>Sie reproduzieren und erklären grundlegende Beweise und Beweisideen der Analysis und der linearen Algebra, und sie sind in der Lage, Zusammenhänge zwischen den erlernten Begriffen selbständig zu identifizieren und zu prüfen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, mathematische Fragestellungen aus Ingenieurmathematik A und den Anwendungen in technischen Fächern zu analysieren, behandelbare Teilfragen herauszuarbeiten und zu lösen und weiterführende Schwierigkeiten zu erkennen.</p> <p>Schließlich verwenden die Studierenden zielführend moderne technische Hilfsmittel zur Behandlung mathematischer Rechenprobleme.</p>	

↑

<b>Modulname</b>	Ingenieurmathematik B
<b>Nummer</b>	1294260
<b>ECTS</b>	8,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Klausur (180 min) Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die PrüferIn auch das Take-Home-Examen als Prüfungsform wählen.
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden kombinieren mathematische Methoden der multivariaten Analysis und der gewöhnlichen Differentialgleichungen zur Beschreibung und Analyse angewandter Probleme aus den technischen Wissenschaften. Sie verwenden zielgerichtet den mathematischen Formalismus der Skalar- und Vektorfelder, der Differentialoperatoren, der unterschiedlichen Integralbegriffe sowie der Fourier-Analysis, um mechanische Anwendungen zu modellieren und zu analysieren.</p> <p>Die Studierenden beschreiben zeitabhängige Prozesse mittels gewöhnlicher Differentialgleichungen und erklären die enge Verbindung zur Dynamik und zu Schwingungen. Sie analysieren das quantitative und qualitative Lösungsverhalten von gewöhnlichen Differentialgleichungen und erläutern grundlegende Existenz- und Eindeutigkeitsaussagen. Die Studierenden modellieren grundlegende Anwendungsprobleme, leiten ihr Lösungsverhalten her und berechnen Lösungen von Differentialgleichungssystemen per Hand und mit modernen technischen Hilfsmitteln.</p> <p>In Verknüpfung ihrer Kompetenzen aus der Technischen Mechanik mit denen aus der Mathematik übertragen die Studierenden ihr detailliertes Verständnis des Federschwingers auf schwingende Systeme und deren Bewegungsverhalten, sie identifizieren eingeschwungene Zustände und transiente Lösungsanteile und erklären Resonanzphänomene.</p>	

↑

<b>Modulname</b>	Physikalisch-chemische Grundlagen
<b>Nummer</b>	1497250
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Die Studierenden erwerben Kenntnisse im Bereich der physikalisch-chemischen Grundlagen im Kontext der molekularen Energieumwandlung, elektromagnetischer Strahlungsenergie und der Umwandlung in elektrische Energie. Sie sind in der Lage, die zugrundlegenden Theorien, Prozesse und Effekte zu beschreiben und auf Fragestellungen zur molekularen Energieumwandlung, elektromagnetischen Strahlungsenergie und der Umwandlung in elektrische Energie anzuwenden.	

↑

Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	
ECTS	28

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Strömungsmechanik
<b>Nummer</b>	2512190
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (150 min) oder mündliche Prüfung (45 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Die Studierenden können die Eigenschaften der kontinuumsmechanischen Betrachtung von Fluiden darstellen. Sie können die Axiome der bewegten Fluide angeben und erläutern. Die Studierenden können sinnvolle Vereinfachungen der Bewegungsgleichungen von Fluiden ableiten und den zugehörigen physikalischen Gehalt erklären. Die Studierenden können anwendungsbezogene Problemstellungen im Bereich der Fluidmechanik auf analytische oder empirische, mathematische Modelle zurückführen und die darin verwendeten mathematischen Zusammenhänge lösen.	



<b>Modulname</b>	Regelungstechnik
<b>Nummer</b>	2599460
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Strukturen, Begriffe und Methoden der Regelungstechnik und können diese auf alle einfachen technischen bzw. physikalischen Systeme anwenden. Mit Laplacetransformation, Übertragungsfunktion, Frequenzgang, Stabilitätskriterien, Zustandsraumkonzept und der Beschreibung mathematischer Systeme erlernen die Studierenden das Aufstellen der Gleichungen für unbekannte dynamische Systeme. Weiterhin können Regelkreisglieder, die Analyse linearer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich sowie die Reglerauslegung für unbekannte Systeme angewendet werden. Anhand von theoretischen und anschaulichen Beispielen können die Studierenden aus vielseitigen Disziplinen die regelungstechnische Problemstellung abstrahieren und behandeln. Die regelungstechnischen Methoden und Anforderungen werden in den Kontext des Entwurfs von Produktionsprozessen, der Prozessoptimierung und der Prozessführung eingeordnet und können von den Studierenden auf entsprechende unbekannte Systeme übertragen werden.</p>	



<b>Modulname</b>	Technische Mechanik 1
<b>Nummer</b>	2540190
<b>ECTS</b>	8,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur, 120 min
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die Grundbegriffe und Methoden der Statik und der Festigkeitslehre erklären. Die Studierenden sind in der Lage, einfache elastostatische Komponenten oder Systeme zu modellieren, zu dimensionieren und sie in ihrer Funktionssicherheit zu beurteilen.</p>	

↑

<b>Modulname</b>	Thermodynamik 1
<b>Nummer</b>	2519180
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur, 90 Minuten
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden können die Grundbegriffe und -gesetze der Thermodynamik benennen und deren wichtigste Konsequenzen für Energiewandlungsprozesse aufzählen. Die Studierenden sind in der Lage, relevante Kennzahlen von technischen Systemen auf Grundlage thermodynamischer Zusammenhänge zu erläutern. Die Studierenden können wissenschaftliche Aussagen und Verfahren der Thermodynamik auf konkrete, praktische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, technische Systeme anhand von Bilanzgleichungen zu analysieren. Die Studierenden sind in der Lage zu entscheiden, welcher von zwei Prozessen der bessere ist, um eine Herausforderung in der Thermodynamik zu lösen.</p>	

↑

ENTW

<b>Modulname</b>	Thermodynamik 2
<b>Nummer</b>	2519190
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur, 90 Minuten
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Die Studierenden können die Grundgesetze der Thermodynamik und die verschiedenen Arten der Wärmeübertragung benennen. Die Studierenden sind in der Lage, thermodynamische Prozesse und Wärmeübertragungsprobleme anhand dimensionsloser Kennzahlen zu diskutieren. Die Studierenden können Energiebilanzierungen und Verfahren der Wärmeübertragung auf konkrete, praktische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, technische relevante thermodynamische Wärmeübergangsprobleme mithilfe der erlernten Methoden zu untersuchen. Die Studierenden sind in der Lage zu bewerten, welcher von zwei Prozessen der bessere ist, um ein Problem der Thermodynamik und der Wärmeübertragung zu lösen.	

↑

Verfahrenstechnische Grundlagen	
ECTS	24

<b>Modulname</b>	Chemische Verfahrenstechnik
<b>Nummer</b>	2541320
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Die Studierenden können die wesentlichen Elemente zur reaktionstechnischen Charakterisierung eines Reaktionssystems benennen. Für die Reaktortypen STR, CSTR, PFR und CSTR-Kaskade können sie das Strömungs-, Misch- und Verweilzeitverhalten erklären, sowie dies mit verschiedenen Modellen quantitativ berechnen und deren Einsatzgebiete benennen. Sie sind in der Lage, die zu einer integralen Kinetik beitragenden Einzelmechanismen für Reaktion, Wärme- und Stofftransport darzustellen, und können diese – auch in der Überlagerung – quantitativ beschreiben.	

↑

<b>Modulname</b>	Digitalisierung in der Verfahrenstechnik
<b>Nummer</b>	2521560
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden kennen nach Belegung dieses Moduls grundlegende Methoden und Strukturen der Informatik für Ingenieure und können zudem unterschiedliche datengetriebene Regelungs- und Modulierungsansätze von einzelnen und vernetzten verfahrenstechnischen Prozessen beschreiben. Über die erlernten theoretischen und praktischen Kenntnisse zu datengetriebenen Methoden in der Verfahrenstechnik, können die Studierenden geeignete Methoden auswählen und diese bewerten. Insbesondere haben Sie die Fähigkeit, diese Methoden mittels des Softwarewerkzeugs Python zu benutzen und auf praktische Fragestellungen anzuwenden. Darauf aufbauend sind die Studierenden in der Lage diese Methoden sinnvoll zu kombinieren und weiterzuentwickeln.</p>	

↑

ENTW

<b>Modulname</b>	Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik mit Labor
<b>Nummer</b>	2541380
<b>ECTS</b>	7,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Kolloquium oder Klausur (60 min) und Protokoll zu den zu absolvierenden Laborversuchen
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Zur Lösung eines gegebenen Trennproblems können die Studierenden die benötigten thermodynamischen Reinstoff- und Phasengleichgewichtsinformationen zur Auswahl und Gestaltung des Trennverfahrens ableiten. Auf Basis der Informationen können sie eine geeignete Operation bestimmen und die Berechnungen für die verfahrenstechnische Auslegung durchführen. Für die apparative Realisierung können sie alternative Gestaltungsvarianten beschreiben. Unter Beachtung betrieblicher und wirtschaftliche Aspekte können sie geeignete Apparate bestimmen und die Dimensionen anforderungsgerecht planen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig oder arbeitsteilig in Kleingruppen Experimente im Labormaßstab (Phasengleichgewichte, Adsorption, Rektifikation, Kristallisation) durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren und zu diskutieren.</p>	

↑

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik
<b>Nummer</b>	2521350
<b>ECTS</b>	7,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Kolloquium (30 Minuten) und Protokoll (10 - 20 Seiten) zu den zu absolvierenden Laborversuchen
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	Die Gesamtnote des Moduls wird nur auf Basis der Prüfungsleistung berechnet.
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, disperse Eigenschaften von Partikeln, Kräfte und Bewegung von Partikeln in Fluiden, Wechselwirkungen zwischen Partikeln und Strömungen von Fluiden durch partikuläre Packungen zu benennen, beschreiben, wichtige mathematische Zusammenhänge abzuleiten sowie Zusammenhänge graphisch darzustellen. Weiterhin sind die Studierenden befähigt, die Partikelgrößenanalyse sowie die Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik Trennen, Mischen, Zerkleinern und Agglomerieren durch Anwendung der oben beschriebenen Grundlagen zu beschreiben und Beispielprozesse zu berechnen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, ausgewählte Anlagen der Grundoperationen zu skizzieren und zu beschreiben. Durch das zu absolvierende Praktikum sind die Studierenden in der Lage, für ausgewählte Prozesse die theoretischen Grundlagen anzuwenden, die Messergebnisse zu analysieren und in Form eines Laborprotokolls zu präsentieren.</p>	

↑

Ingenieurwissenschaftliche Anwendungen	
ECTS	25

<b>Modulname</b>	Anlagenbau
<b>Nummer</b>	2521330
<b>ECTS</b>	6,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	Grundlegende mathematische Kenntnisse sowie mechanisches und strömungsmechanisches Grundwissen.
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min).
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Kolloquium (30 min) und Protokoll (10-20 Seiten) zu dem zu absolvierenden Praktikumsversuch.
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Anlagen zu planen, sie in Fließbildern und Aufstellungsplänen darzustellen und Maschinen und Apparate rechnerisch auszulegen. Sie können die Abläufe beim Bau einer Anlage erläutern und sind in der Lage, gängige Probleme dabei zu vermeiden. Sie können praktische Probleme im Hygienic Design sowie Auslegungsprobleme schildern und beheben.	

↑

<b>Modulname</b>	Fertigungstechnik
<b>Nummer</b>	2522420
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, die Fertigungstechnik von anderen Bereichen des Maschinenbaus abzugrenzen.</li> <li>• Die Studierenden können Fertigungsverfahren gem. DIN 8580 einteilen.</li> <li>• Die Studierenden können den Ablauf industrierelevanter Fertigungsverfahren sowie deren Vor- und Nachteile erläutern.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Fertigungsverfahren für Anwendungsfälle auswählen.</li> <li>• Die Studierenden können neuartige und forschungsnahe Fertigungsverfahren im Bereich des Leichtbaus aufzählen und erläutern.</li> <li>• Die Studierenden können die Potenziale und Herausforderungen des hybriden Leichtbaus erläutern.</li> <li>• Die Studierenden können die Wechselwirkungen und Zusammenhänge zwischen den Disziplinen Fertigungs-, Konstruktions- und Werkstofftechnik erläutern.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Parameter und Kennzahlen der spanenden Bearbeitung zu berechnen und zu deuten.</li> </ul>	



<b>Modulname</b>	Ganzheitliches Life Cycle Management
<b>Nummer</b>	2522990
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur+ (120 min) oder mündliche Prüfung+ (30 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Präsentation und/oder schriftliche Ausarbeitung im Rahmen eines Teamprojektes (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen von Klausur+ bzw. mündliche Prüfung+ zu maximal 20% in die Bewertung ein)
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können relevante Herausforderungen und Zusammenhänge zwischen globalen ökonomischen und ökologischen Entwicklungen erkennen und in den Bezugsrahmen des Ganzheitlichen Life Cycle Management einordnen.</li> <li>• können die zentralen Elemente einer Nachhaltigen Entwicklung nennen und mithilfe des Bezugsrahmens analysieren.</li> <li>• sind in der Lage, lebenszyklusorientierte Konzepte zu analysieren, um nachhaltige Lebenszyklen technischer Produkte grundlegend zu entwickeln.</li> <li>• können in komplexen dynamischen Systemen denken und das Modell lebensfähiger Systeme skizzieren.</li> <li>• sind in der Lage, lebensphasenübergreifende und –bezogene Disziplinen zu unterscheiden und mithilfe des St. Galler Managementkonzeptes und des Bezugsrahmens zu erörtern.</li> <li>• können das Vorgehen einer Ökobilanz reproduzieren und dabei die Rahmenbedingungen (z.B. Umweltauswirkungen, funktionelle Einheit) benennen und Ergebnisse einer Ökobilanz diskutieren.</li> <li>• sind in der Lage, eine ökonomische Wirkungsanalyse mithilfe der Methode des Life Cycle Costing eigenständig durchzuführen.</li> <li>• sind in der Lage, sich im Rahmen einer Gruppenarbeit effektiv selbst zu organisieren, die Arbeit aufzuteilen, eine termingerechte Zielerreichung sicherzustellen und eine lösungsorientierte Kommunikation einzusetzen.</li> </ul>	



<b>Modulname</b>	Grundlagen des Konstruierens
<b>Nummer</b>	2516480
<b>ECTS</b>	9,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: konstruktiver Entwurf, semesterbegleitend
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden sind in der Lage...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anhand geltender Regeln und Normen zum technischen Zeichnen normgerechte, technische Zeichnungen zu interpretieren und zu erstellen.</li> <li>• Fragestellungen zur Darstellung von technischen Objekten im Team zu diskutieren und gemeinsame Lösungen abzuleiten.</li> <li>• stationär belastete Bauteile mit Hilfe gegebener Berechnungsvorschriften festigkeitsgerecht auszulegen.</li> <li>• mit Hilfe der Prinzipien und Regeln zur Gestaltung und Konstruktion technischer Bauteile und Baugruppen technische Konstruktionen geringer Komplexität zu erstellen und hinsichtlich deren Funktionsfähigkeit zu bewerten.</li> <li>• Federn und Federelemente funktionsgerecht einzusetzen und mit Hilfe geltender Normen und Berechnungsvorschriften auszulegen.</li> <li>• Wellen und Achsen funktionsgerecht einzusetzen, zu gestalten und mit Hilfe geltender Normen und Berechnungsvorschriften auszulegen.</li> <li>• Lösbare (Schrauben, Bolze, Stifte) und unlösbare (Schweißen, Löten, Kleben) Verbindungen anhand technischer Anforderungen funktionsgerecht einzusetzen und zu gestalten sowie beanspruchungsgerecht auszulegen.</li> <li>• die Funktionsweise und den Einsatz von Rohrleitungen und Behältern anhand von Beispielen zu benennen und zu erläutern.</li> <li>• den Aufbau, die Funktionsweise und den Einsatz von statischen und dynamischen Dichtungselementen anhand von Konstruktionsbeispielen zu benennen und zu erläutern sowie Dichtungselemente bei der Gestaltung von technischen Baugruppen anhand technischer Anforderungen einzusetzen.</li> <li>• grundlegende Funktionen eines CAD-Programms anhand einfacher Konstruktionsbeispiele anzuwenden.</li> </ul>	

↑

Grundlagen und Anwendungen der Batterie- und Wasserstofftechnologie	
ECTS	29

<b>Modulname</b>	Batterien und Brennstoffzellen – Grundlagen, Herstellung und Kreislaufwirtschaft mit Labor Lernfabrik
<b>Nummer</b>	2521000030
<b>ECTS</b>	7,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Kolloquium, Praktikumsberichte zu den Experimenten in der Lernfabrik
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden sind in der Lage...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau, die Funktion, die Herstellung und die Nutzung von Batterien, insbesondere Lithium-Ionen-Batterien, und Brennstoffzellen zu beschreiben.</li> <li>• die Kreislaufführung der eingesetzten Materialien erklären und den Recyclingprozessen zuordnen zu können.</li> <li>• die Wasserstoff-Wertschöpfungskette von der Herstellung, der Speicherung und dem Transport sowie der Nutzung zu beschreiben.</li> <li>• die Materialien, aus denen Batterien und Brennstoffzellen aufgebaut sind, zu benennen und deren Funktion beim Betrieb der Batterie und Brennstoffzellen zu erläutern.</li> <li>• die Verarbeitung und die Prozesse zur Herstellung der Batterien und Brennstoffzellen beschreiben.</li> <li>• den gesamten Materialkreislauf vom Material, über die Komponenten- und Systemfertigung, die Nutzungsszenarien und das anschließende Recycling zu diskutieren und ausgewählte Prozessschritte praktisch anzuwenden .</li> </ul>	

↑

<b>Modulname</b>	Batterietechnologie
<b>Nummer</b>	2521000050
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: 1 Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden sind in der Lage...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau, die Funktion, die Herstellung und die Nutzung von unterschiedlichen Batterietypen, wie Lithium-Ionen-Batterien, Natrium-Ionen-Batterien und Festkörperbatterien zu beschreiben und mit einander zu vergleichen.</li> <li>• die Kreislaufführung der eingesetzten Materialien zu erklären und den Recyclingprozessen zuzuordnen.</li> <li>• die Materialien, aus denen die Batterietypen aufgebaut sind, zu benennen und deren Funktion beim Betrieb der Batterien in unterschiedlichen Anwendungen zu erläutern.</li> <li>• die Verarbeitung und die Prozesse zur Herstellung der Batterietypen zu beschreiben.</li> <li>• den gesamten Materialkreislauf vom Material, über die Komponenten- und Systemfertigung, die Nutzungsszenarien und das anschließende Recycling zu diskutieren und ausgewählte Prozessschritte praktisch anzuwenden.</li> <li>• eine Einordnung unter ökonomischen, ökologischen und sicherheitstechnischen Aspekten vorzunehmen.</li> <li>• Vor- und Nachteile von Produktionsstandorten zu benennen und zu bewerten.</li> </ul>	

↑

<b>Modulname</b>	Electrochemical Energy Engineering
<b>Nummer</b>	2520400
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden können die Funktionsweise von elektrochemischen Energiewandlern wie Brennstoffzellen, Batterien und Elektrolyse erläutern und sind in der Lage die dahinter liegenden elektrochemischen und physikalischen Prozesse zu beschreiben. Die Teilnahme an dem Modul versetzt sie in die Lage, Qualität, Einsatzzweck und Betriebsbereich der Zellen zu benennen. Des Weiteren können sie die passende elektrochemische Zelle für eine gegebene Anwendung auswählen, auf Basis dynamischer elektrochemischer Messmethoden bezüglich Reaktions- und Transportkinetik analysieren, auf Basis fundamentaler physikalischer Gleichungen auslegen und angemessene Betriebsstrategien definieren.</p>	

↑

ENTWURF

<b>Modulname</b>	Wasserstofftechnologien mit Labor Hydrogen Escape Room
<b>Nummer</b>	2521000040
<b>ECTS</b>	7,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Schriftliches Testat & Bestehen des Escape Rooms
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden bekommen Kenntnisse im Bereich der H<sub>2</sub>-Erzeugung, Speicherung, Transport und Nutzung vermittelt. Nach Abschluss der Vorlesung, Übung und dem Labor/Escape Room können die Studierenden die Wasserstoffwertschöpfungskette von der Erzeugung über die Speicherung und den Transport sowie unterschiedliche Anwendungsmöglichkeiten benennen und die allgemeinen Wirkzusammenhänge beschreiben. Darüber hinaus können die Studierenden unterschiedliche Elektrolyseurtypen erklären (inklusive Herstellung) und Speicher- und Transporttechnologien benennen und beschreiben (insbesondere auch im Hinblick auf Wasserstoff und seine Derivate). Im Bereich der Anwendungsgebiete können die Studierenden im Bereich Industrie und Gebäudesektor wesentliche Eigenschaften und Anforderungen erläutern und diskutieren. Übergeordnet können die Studierenden Wasserstoff in unterschiedlichen Sektoren (mobile und stationäre Anwendungen) diskutieren und reflektieren.</p> <p>Im Labor erlernen die Studierenden, verschiedene Typen von Brennstoffzellen zu betreiben und deren Leistung systematisch zu analysieren. Im Vordergrund steht dabei die Bewertung der Brennstoffzellenleistung in Abhängigkeit verschiedener Betriebsparameter. Die Studierenden können eigenständig Fehler in Brennstoffzellensystemen identifizieren und Lösungsansätze vorschlagen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage die Anschlüsse und Verbindungen für die Reaktandenversorgung sicher zu handhaben, sowie allgemein den sicheren Umgang mit Wasserstoff zu erläutern.</p>	

↑

<b>Modulname</b>	Werkstoffe der Batterie- und Wasserstofftechnologie
<b>Nummer</b>	2537000000
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen den Werkstoffeigenschaften und dem Einsatz und Beanspruchungsfall der Materialien. Sie sind in der Lage die Komponenten (Metall, Polymer, Keramik) in ihrer Anwendung im Batterie- und Wasserstoffkontext zu beurteilen. Für die Belastungsfälle können sie die Beanspruchbarkeit bestimmen. Anhand unterschiedlicher Werkstoff-Diagramme können Materialkennwerte abgeleitet werden. Grundlagen zur Verarbeitung von Metallen, Polymeren und Keramiken, sowie deren Auswirkungen auf die Werkstoffeigenschaften werden beherrscht.</p>	

↑

Wahlpflichtmodule	
ECTS	10

<b>Modulname</b>	Auslegung und Anwendung mechanischer Verfahren
<b>Nummer</b>	2521370
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse zur Herangehensweise bei der Auslegung und Anwendung mechanischer Verfahren:</p> <p>Sie können entscheiden, welches Verfahren für das Handling und die Herstellung der jeweiligen partikulären Produkte geeignet ist und welche Maschinen mit entsprechender Peripherie auszuwählen sind. Die Studierenden verstehen die Funktionsweise der behandelten Maschinen und Apparate und sind dadurch in der Lage, diese auszulegen, zu dimensionieren sowie geeignete Betriebsparameter zu berechnen.</p> <p>Außerdem können die Studierenden numerische Methoden benennen und durch die Behandlung und Diskussion von Fallbeispielen entscheiden, welche Methoden für die Modellierung jeweiliger mechanischer Prozesse geeignet sind. Des Weiteren können die Studierenden die elektrostatische Partikel-Partikel-Wechselwirkung erklären und Stabilisierungsmechanismen aufzählen.</p>	

↑

<b>Modulname</b>	Chemische Reaktionstechnik
<b>Nummer</b>	1414310
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Bearbeitung von Übungsaufgaben
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden verstehen die Einflüsse des Vermischungsverhaltens (ideale und reale Reaktoren) und von Wärmeeffekten auf den Umsatz und die Selektivität in Abhängigkeit von der Reaktionsordnung (Makrokinetik). Bei Mehrphasenreaktionen (Fluid/Fluid- und Fluid/Feststoff-Reaktionen, heterogene Katalyse) wird der Einfluss von Transportwiderständen und die mögliche Kopplung von Stoff- und Wärmebilanzen verstanden.</p>	

↑

<b>Modulname</b>	Einführung in die Messtechnik
<b>Nummer</b>	2511360
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur, 150 Minuten
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Messtechnik vertraut. Dies umfasst insbesondere all jene Aspekte, die es im Vorfeld einer Messung, während der Durchführung einer Messung sowie bei der Auswertung und Interpretation der gewonnenen Messdaten zu berücksichtigen gilt.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, mögliche Fehlerursachen beim Messen durch ein Verständnis der Wechselwirkung von Messmittel, Messobjekt, Umwelt und Bediener bereits im Vorfeld zu erkennen und durch geeignete Maßnahmen zu vermeiden oder zu minimieren. Darüber hinaus sind die Studierenden im Umgang mit Messdaten geschult, hierzu gehören insbesondere jene grundlegenden statistischen Verfahren, die es ermöglichen, die Aussagekraft von Messdaten zu überprüfen und eine Abschätzung der Messunsicherheit vorzunehmen. Weiterhin haben die Studierenden einen Überblick über aktuelle Messtechniken zur Erfassung von in den Bereichen Prozessüberwachung und Qualitätssicherung häufig zu überwachenden Größen gewonnen.</p>	

↑

ENTW

<b>Modulname</b>	Einführung in numerische Methoden für Ingenieure
<b>Nummer</b>	2520330
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur, 120 Minuten
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden sind in der Lage, numerische Methoden für die Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme zielorientiert anhand des vermittelten Methodenwissens auszuwählen und am Computer unter Verwendung einer proprietären Programmiersprache zu berechnen. Sie können Simulationsergebnisse hinsichtlich numerischer Artefakte durch Fehlerberechnungsvorschriften bewerten. In den begleitenden Übungen wenden die Studierenden den praktischen Umgang mit aktuellen numerischen Methoden an. Die Studierenden können die Möglichkeiten und Grenzen numerischer Methoden anhand von Rechenbeispielen herausfinden und werden auf diese Weise die Fähigkeit, Ergebnisse numerischer Simulationen auf ihre Bedeutung für die Praxis zu bewerten, erlangen.</p>	

↑

<b>Modulname</b>	Electrochemical storages embedded in on-board power systems
<b>Nummer</b>	2419000000
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Prüfung 90 Minuten
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die Integration der unterschiedlichen elektrochemischen Energiespeicher in unterschiedliche Fahrzeugtypen zu bewerten. Sie können einfache elektrische Ersatzschaltbilder aus Bordnetz-Schaltplänen ableiten und daraus Berechnungen hinsichtlich elektrischer Parameter durchführen. Sie können Details zum Aufbau und der Funktionsweise von Brennstoffzellen, Batterien und Doppelschichtkondensatoren erklären.</p>	

↑

<b>Modulname</b>	Elektrochemische Verfahrenstechnik
<b>Nummer</b>	2520490
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden verstehen die wesentlichen thermodynamischen, kinetischen und methodischen Grundlagen elektrochemischer Prozesse und können diese anwenden, um Reaktoren auf Basis fundamentaler physikalischer Gleichungen zu beschreiben. Sie können die wichtigsten Anwendungsgebiete elektrochemischer Verfahren benennen und die häufig genutzten experimentellen Methoden zuordnen und erläutern.</p> <p>Weiterhin können die Studierenden elektrochemische Verfahren analysieren, indem sie Energieverbrauch / Energieproduktion und Umsatz berechnen. Basierend darauf können sie unterschiedlicher Technologien hinsichtlich ihrer Effizienz beurteilen.</p> <p>Weiterhin lernen die Studierenden anhand von Exkursionen im Rahmen der Übungen praktische Anwendungen kennen.</p>	

↑

ENTW

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Grenzflächenwissenschaften
<b>Nummer</b>	2525200
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden können nach Abschluss dieses Moduls die grundlegenden Eigenschaften von Grenz- und Oberflächen beschreiben sowie die wichtigsten Grenzflächenphänomene, die für ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen von Bedeutung sind, erklären. Die Studierenden sind in die Lage zu analysieren, welche Faktoren die energetischen Verhältnisse der Wechselwirkung von biologischen oder nicht-biologischen Partikeln mit Grenzflächen steuern. Die Studierenden können damit mathematische und naturwissenschaftliche Methoden anwenden, um Grenzflächenprobleme in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren und zu analysieren. Sie sind in der Lage, umfassende ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Grenzflächenwissenschaften zu benutzen und Methoden zur Modellbildung von Grenzflächenerscheinungen anzuwenden.</p>	

↑

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Umweltschutztechnik
<b>Nummer</b>	2518220
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden können den grundlegenden Aufbau von Atmosphäre, Gewässern und Boden beschreiben und Energie- und Stoffkreisläufe hinsichtlich einer Gefährdung durch umweltschädliche Stoffe beurteilen. Szenarien bzw. Expositionen von Schadstoffe können auf Basis der umweltgefährdenden Potenziale von flüssigen, festen und gasförmigen Schadstoffen beurteilt werden. Messverfahren wie -geräte im Umweltschutz für gasförmige, flüssige und feste Schadstoffe können ausgewählt und eingesetzt werden. Neue Anlagen und Konzepte können im Rahmen der wesentlichen Schritte der Umweltverträglichkeitsprüfung und der sich daraus ableitenden Aspekte und Anforderungen beurteilt werden.</p>	



<b>Modulname</b>	Industrielle Chemie
<b>Nummer</b>	1414230
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Exkursion
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Die Studierenden haben Kenntnisse erworben über Verfahrensentwicklung, Patentrecht, Erdölförderung und -verarbeitung, organische und anorganische Basischemikalien, Polymerisationstechnik und Polymere sowie biotechnologische Produktionsverfahren. Exemplarisch haben sie auch die industrielle Praxis kennengelernt.	



<b>Modulname</b>	Instrumentelle Analytik
<b>Nummer</b>	1414030
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	mündliche Prüfung (30 min) oder Klausur (90 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Die Studierenden erwerben vielseitige Kenntnisse im Bereich Instrumentelle Analytik. Sie sind in der Lage, die verschiedenen analytischen Methoden zu erklären sowie zu bewerten. Die Studierenden können ihr erlerntes Wissen auf konkrete Fragestellungen anwenden und Lösungswege skizzieren.	



<b>Modulname</b>	Introduction to Micro- and Nanotechnology
<b>Nummer</b>	2521590
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Referat zu einem ausgewählten Thema der Mikro- und Nanotechnologie, bestehend aus einer schriftlichen Ausarbeitung von Folien und einer mündlichen Präsentation
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Aspekte der Mikro- und Nanotechnologie darzustellen. Sie verstehen die Besonderheiten und Wirkweisen miniaturisierter Strukturen und Systeme. Sie kennen typische Methoden zu den zwei unterschiedlichen Ansätzen der Top-down- und der Bottom-up- Erzeugung von Mikro- und Nanostrukturen. Sie können die Besonderheiten von Nanomaterialien bezeichnen, zwischen Nanomaterialien und Nanostrukturen unterscheiden und können ableiten, welche Arten von Nanomaterialien und Mikro- und Nano-Systemen (wie z.B. Sensoren) es gibt und was die wichtigsten Anwendungen sind.	

↑

<b>Modulname</b>	Membrantechnologie
<b>Nummer</b>	2541400
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) (ab 15 Teilnehmer) oder mündliche Prüfung (30 min) (bis 15 Teilnehmer)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Die Studierenden können grundlegende Mechanismen und Prozesse an Membranen beschreiben und darstellen. Die Studierenden sind in der Lage, die einzelnen Membranprozesse zu benennen und genauer zu beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage zu entscheiden, welche Membran, welche Modulkonstruktion und welche Betriebsweise für ein vorhandenes Trennproblem geeignet ist. Die Studierenden können Membranverfahren mit anderen etablierten Trennverfahren vergleichen. Die Studierenden können vorliegende Trennprobleme mit den verschiedenen Membranverfahren (z.B. Umkehrosmose, Nanofiltration, Ultrafiltration, Mikrofiltration, Gasseparation und Dialyse) diskutieren.	

↑

Überfachliche Profilbildung	
ECTS	8

<b>Modulname</b>	Überfachliche Profilbildung
<b>Nummer</b>	2599000050
<b>ECTS</b>	8,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	a) Faszination Batterie- und Wasserstofftechnologie: Postererstellung und Kurzvortrag (1 LP), b) Englischsprachkurs: Abhängig von gewählter Veranstaltung (2 LP), und c) Weitere Studienleistungen, abhängig von den gewählten Veranstaltungen (5 LP)
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Faszination Batterie- und Wasserstofftechnologie: Die Studierenden sind in der Lage...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Tätigkeitsfeld von Batterie- und Wasserstofftechnolog/-ingenieuren zu beschreiben</li> <li>• ausgewählte Prozesse der Batterie- und Wasserstofftechnologie zu beschreiben</li> <li>• eigene Ideen und Lösungsvorschläge zu beschreiben und mittels digitaler Medienformen einem Publikum vorzustellen</li> </ul> <p>Wahlfach: Die Studierenden werden befähigt, Ihr Studienfach in gesellschaftliche, historische, rechtliche oder berufsorientierende Bezüge einzuordnen (je nach Schwerpunkt der Veranstaltung). Sie sind in der Lage, übergeordnete fachliche Verbindungen und deren Bedeutung zu erkennen, zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden erwerben einen Einblick in Vernetzungsmöglichkeiten des Studienfaches und Anwendungsbezüge ihres Studienfaches im Berufsleben.</p> <p>Englischsprachkurs: Erarbeitung englischer Fachsprache der Bereiche Maschinenbau/Verfahrenstechnik/Bio- und Chemieingenieurwesen; Fähigkeit zum verstehenden Lesen anspruchsvoller englischer Fachtexte; Erarbeitung des entsprechenden Fachwortschatzes; Produktive Verwendung des Fachvokabulars in akademischen Textformaten (schriftlich und mündlich)</p>	

↑

Betriebspraktikum	
ECTS	10

<b>Modulname</b>	Betriebspraktikum
<b>Nummer</b>	2599650
<b>ECTS</b>	10,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Praktikumsbericht (anzufertigen nach den Praktikumsrichtlinien der Fakultät für Maschinenbau)
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Im Verlauf des Studiums ergänzt das Praktikum das Studium, indem es ermöglicht, erworbene theoretische Kenntnisse in ihrem Praxisbezug zu vertiefen und bereits in einem gewissen Umfang anzuwenden. Die Studierenden erlangen weitgehende ingenieurwissenschaftliche und/oder naturwissenschaftliche Grundkenntnisse von technischen Produkten und Prozessen in einem Betrieb und sind in der Lage diese in einem ausführlichen Praktikumsbericht zu beschreiben und zu erklären. Sie wissen unter ausgewogener Berücksichtigung technischer, ökonomischer, ökologischer und gesellschaftlicher Randbedingungen einen Prozess möglichst selbstständig zu gestalten und ein Produkt zu fertigen. Durch die studienbegleitende praktische Ausbildung erwerben und demonstrieren sie im täglichen Umgang mit Mitarbeiter*innen verschiedenster Hierarchiestufen die unbedingt erforderliche Sozialisierungsfähigkeit für die spätere Berufstätigkeit im betrieblichen Umfeld. Die Studierenden erhalten Einblicke in betriebliche Organisationsstrukturen und die sozialen Aspekte der Arbeitswelt, erfassen den Betrieb als Sozialstruktur sowie insbesondere das Verhältnis zwischen Führungskräften und Mitarbeiter. Konfrontiert mit betriebsorganisatorischen Problemen sind die Studierenden anhand dieser Erfahrung dazu in der Lage, später selbige auf andere betriebliche Situationen zu übertragen und lösungsorientiert zu diskutieren. Abhängig von der Art und dem Zeitpunkt seiner Durchführung kann das Praktikum bevorzugt als Orientierungshilfe für Entscheidungen in der Studienplanung und -schwerpunktbildung oder als Vertiefung erworbener Studienkenntnisse dienen, indem die Studierenden ihre Erfahrungen kritisch betrachten und in Bezug zu ihren persönlichen Stärken und Neigungen bewerten.</p>	

↑

Projektarbeit	
ECTS	6

<b>Modulname</b>	Projektarbeit
<b>Nummer</b>	2599000040
<b>ECTS</b>	6,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	2 Prüfungsleistungen: a) Schriftliche Ausarbeitung (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote 5/6) b) Vortrag, 20 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote 1/6)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt wissenschaftlich-technische Probleme in Teamarbeit eigenständig zu bearbeiten. Sie sind in der Lage ihre ingenieurwissenschaftlichen Grundkenntnisse und Methoden zur Analyse und Modellbildung sowie zum Entwurf einzusetzen. Die Studierenden haben eine ganzheitliche Problemlösungskompetenz erworben.</p> <p>Sie sind ferner in der Lage ein vollständiges Projektmanagement durchzuführen. Hierzu zählt das Formulieren von Problemen, das Erkennen von Teilaufgaben und das Erstellen von Arbeitspaketen sowie eines Zeitplanes zur Abarbeitung der Arbeitspakete.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die Bearbeitung der Teilaufgaben innerhalb eines Teams zu organisieren, sie zu leiten und zu koordinieren. Die Studierenden können Arbeitsergebnisse von Teammitgliedern aufnehmen und müssen dabei eigene Ergebnisse kommunizieren. Durch eine Präsentation der Arbeitsergebnisse in einer Abschlusspräsentation können die Studierenden ihre Ergebnisse formulieren, für ein breites Publikum aufarbeiten und darstellen sowie präsentieren.</p>	

↑

Abschlussmodul	
ECTS	14

<b>Modulname</b>	Abschlussmodul Bachelor Batterie- und Wasserstofftechnologie
<b>Nummer</b>	2599000030
<b>ECTS</b>	14,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	Zur Bachelorarbeit kann nur zugelassen werden, wer die Projektarbeit abgeschlossen hat und mindestens 142 LP im Rahmen des Studiums nachweisen kann
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	2 Prüfungsleistungen: a) schriftliche Bearbeitung der Aufgabenstellung (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 6/7) b) Präsentation (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 1/7)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden sind dazu in der Lage...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein Thema des Maschinenbaus bzw. eine entsprechende Fragestellung eigenständig zu bearbeiten.</li> <li>• für die erfolgreiche Bearbeitung der Thematik relevante Literatur auszuwählen und anzuwenden.</li> <li>• eigene Messungen und Datenerhebungen mittels passender Verfahren durchzuführen.</li> <li>• selbsterhobene Daten und Messwerte wissenschaftlich zu bearbeiten und auszuwerten.</li> <li>• die wissenschaftlichen Ergebnisse sowohl in Form einer schriftlichen Ausarbeitung als auch mündlich in Form eines Vortrages darzustellen und in kritischer Diskussion zu verteidigen.</li> </ul>	

↑