



Herausgegeben im Auftrag des Rektors von der Abteilung Hochschulrechtliche, akademische und hochschulpolitische Angelegenheiten, Straße der Nationen 62, 09111 Chemnitz - Postanschrift: 09107 Chemnitz

Nr. 10/2025

17. April 2025

### Inhaltsverzeichnis

Studienordnung für den konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz vom 16. April 2025	Seite 258
Prüfungsordnung für den konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz vom 16. April 2025	Seite 314

## **Studienordnung für den konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz Vom 16. April 2025**

Aufgrund von § 14 Abs. 4 i. V. m. § 37 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen im Freistaat Sachsen (Sächsisches Hochschulgesetz - SächsHSG) vom 31. Mai 2023 (SächsGVBl. S. 329), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 31. Januar 2024 (SächsGVBl. S. 83, 87) geändert worden ist, hat der Fakultätsrat der Fakultät für Maschinenbau der Technischen Universität Chemnitz die folgende Studienordnung erlassen:

### Inhaltsübersicht

#### **Teil 1: Allgemeine Bestimmungen**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Studienbeginn und Regelstudienzeit
- § 3 Zugangsvoraussetzungen
- § 4 Lehr- und Lernformen
- § 5 Ziele des Studienganges

#### **Teil 2: Aufbau und Inhalte des Studiums**

- § 6 Aufbau des Studiums
- § 7 Inhalte des Studiums

#### **Teil 3: Durchführung des Studiums**

- § 8 Studienberatung
- § 9 Prüfungen
- § 10 Fern- und Teilzeitstudium

#### **Teil 4: Schlussbestimmungen**

- § 11 Inkrafttreten und Veröffentlichung

Anlagen: 1 Studienablaufplan  
2 Modulbeschreibungen

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Folgenden in der Regel das generische Maskulinum verwendet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten selbstverständlich für alle Geschlechter.

## **Teil 1 Allgemeine Bestimmungen**

### **§ 1 Geltungsbereich**

Diese Studienordnung regelt auf der Grundlage der jeweils gültigen Prüfungsordnung (§ 9) Ziele, Inhalte, Aufbau, Ablauf und Durchführung des Studienganges Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science an der Fakultät für Maschinenbau der Technischen Universität Chemnitz.

### **§ 2 Studienbeginn und Regelstudienzeit**

- (1) Studienbeginn ist in der Regel im Wintersemester.
- (2) Der Studiengang hat eine Regelstudienzeit von vier Semestern (zwei Jahren), bei einem Studium in Teilzeit von acht Semestern (vier Jahren). Das Studium umfasst Module im Gesamtvolumen von 120 Leistungspunkten (LP). Dies entspricht einem durchschnittlichen Arbeitsaufwand von 3600 Arbeitsstunden.

### **§ 3 Zugangsvoraussetzungen**

- (1) Die Zugangsvoraussetzung für den Masterstudiengang Wasserstofftechnologien erfüllt, wer an der Technischen Universität Chemnitz im Bachelorstudiengang Maschinenbau oder wer in einem inhaltlich gleichwertigen Studiengang einen berufsqualifizierenden Hochschulabschluss erworben hat.
- (2) Über die Gleichwertigkeit sowie über den Zugang anderer Bewerber entscheidet der Prüfungsausschuss.

### **§ 4 Lehr- und Lernformen**

- (1) Lehr- und Lernformen können sein: die Vorlesung (V), das Seminar (S), die Übung (Ü), das Projekt (PR), das Kolloquium (K), das Tutorium (T), das Praktikum (P), das Planspiel (PS) oder die Exkursion (E). Die Studenten sollen sich auf die zu besuchenden Lehrveranstaltungen vorbereiten und deren Inhalte in selbständiger Arbeit vertiefen. Die für den erfolgreichen Abschluss des Studiums erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten werden nicht ausschließlich durch den Besuch von Lehrveranstaltungen erworben, vielmehr sind zusätzliche eigene Studien erforderlich (Selbststudium).
- (2) Bei allen Lehr- und Lernformen gemäß Absatz 1 können Methoden des E-Learning zum Einsatz kommen, soweit der Charakter der jeweiligen Lehr- und Lernform gewahrt bleibt.
- (3) Lehrveranstaltungen werden in Deutsch abgehalten, gegebenenfalls angereichert mit englischsprachigen Inhalten. In den Modulbeschreibungen ist geregelt, welche Lehrveranstaltungen in englischer Sprache abgehalten werden.

### **§ 5 Ziele des Studienganges**

- (1) Ziele des Studienganges sind:

#### **1. Wissen und Verstehen (Fachkompetenz)**

Die Absolventen des Masterstudienganges Wasserstofftechnologien sind befähigt, Kenntnisse und Methoden der Mathematik, Naturwissenschaften und Wirtschaftswissenschaften anzuwenden, um fachspezifische Probleme zu verstehen und zu lösen. Sie sind in der Lage, wesentliche Phänomene im Bereich Wasserstoff (Erzeugung, Transport/Speicherung, Nutzung) sowie des Maschinenbaus zu erklären, zu diskutieren und zu interpretieren. Sie verfügen über vertiefte ingenieurtechnische Kenntnisse in der Konstruktion, Simulation, Werkstoffkunde und Fertigungslehre und können diese praktisch auf Elektrolyseure, Brennstoffzellen und alle dazugehörigen Systemkomponenten (Balance-of-Plant) wie z. B. Kompressoren, Wärmetauscher oder Pumpen anwenden. Je nach Wahl der Ergänzungsmodule haben die Absolventen vertiefte Kenntnisse in den Bereichen Werkstoffe, Produktion und Verfahrenstechnik (Ergänzungsmodule Technik) sowie Nachhaltigkeit und Innovation (Ergänzungsmodule Wirtschaft) erlangt.

## **2. Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Methodenkompetenz)**

Mit Abschluss des Masterstudienganges Wasserstofftechnologien verfügen die Absolventen über die Fähigkeit, komplexe Systeme sowie Komponenten, die insbesondere bei der Erzeugung und Nutzung von Wasserstoff Anwendung finden, zu analysieren. Dabei kombinieren sie naturwissenschaftliche Methoden und das erlangte Wissen zu Wasserstoff, um Problemstellungen zu charakterisieren und adäquate Lösungskonzepte zu erarbeiten. Sie sind in der Lage, individuelle Anforderungen an einzelne Komponenten aber auch komplexe Systeme im Wasserstoffeinsatz zu verstehen, Prüf- und Evaluierungsmethoden abzuleiten und Handlungsempfehlungen zur Optimierung zu definieren. Darüber hinaus können sie Modelle mit Hilfe von Simulationen erstellen, deren naturwissenschaftliche, mathematische und informationstechnische Basis einordnen und die resultierenden Ergebnisse prüfen und bewerten. Die im Studiengang verankerte Interdisziplinarität ermöglicht dabei Einblicke in verschiedene Wissenschaftsbereiche und fördert eine ganzheitliche methodische Handlungsweise. Darüber hinaus verfügen die Absolventen über die Fähigkeiten, Elektrolyseur- und Brennstoffzellensysteme sowie dazugehörige Systemkomponenten gemäß technischen und regulatorischen Anforderungen zu entwerfen. Sie sind in der Lage, Anforderungen an die Produkte und Prozesse zu definieren, geeignete Prüfmethoden abzuleiten und Konzepte kritisch zu hinterfragen. Ergänzend können sie grundlegende Methoden des Nachhaltigkeitsmanagements anwenden und somit ökologische Aspekte in die Bewertung einfließen lassen. Die Absolventen sind in der Lage, sich selbständig weiteres Wissen anzueignen, welches zur Lösung einer Aufgabe erforderlich ist. Dazu sind sie in der Lage, wissenschaftliche Literaturrecherchen durchzuführen sowie Datenbanken und andere Informationsquellen für ihre Arbeit zu nutzen. Sie sind in der Lage, selbstständig Experimente zu planen, durchzuführen, die relevanten Daten zu erfassen und die Ergebnisse zu interpretieren. Diese grundlegenden methodischen Kompetenzen zum wissenschaftlichen Arbeiten befähigen die Absolventen, sich auch in unbekanntem Gebieten selbstständig Wissen anzueignen, entsprechende Forschungsfragen abzuleiten und wissenschaftlich fundierte Lösungsvorschläge zu erbringen. Darüber hinaus können sie die konstruktive und werkstoffseitige Auslegung von Elektrolyseuren, Brennstoffzellen und Systemkomponenten, in Verbindung mit den dazugehörigen technischen Prozessen, bewerten, wobei sie neben der rein technischen Funktion auch die ökologischen und gesellschaftlichen Auswirkungen einschätzen können.

## **3. Kommunikation und Kooperation (Sozialkompetenz / Personale Kompetenz)**

Die Absolventen sind in der Lage, in nationalen und internationalen Teams zusammenzuarbeiten und zu kommunizieren. Ebenso zeichnet sie aus, dass sie fachliche Probleme, Lösungsmöglichkeiten und Ergebnisse sowohl mündlich als auch schriftlich in einem akademischen, aber auch nichtakademischen Kontext präsentieren können. In Unternehmen nehmen sie eine Vermittlerrolle in Bezug auf künftige Technologietransformationen ein, die in der Anwendung bestehender Verfahren bzw. bestehenden Wissens und der Übertragung dieser bzw. dieses auf die Bewertung und Optimierung der Wasserstofftauglichkeit von vorhandenen Produkten bzw. die Entwicklung geeigneter neuer Produkte besteht.

## **4. Wissenschaftliches Selbstverständnis (Selbstkompetenz / Personale Kompetenz)**

Absolventen des Studienganges Wasserstofftechnologien betrachten sich als Ingenieure des Maschinenbaus mit vertiefter Expertise im Bereich Wasserstoff, dazugehöriger Technologien, Anwendungen und Einsatzbereiche. Sie sind in der Lage, spezifische Problemstellungen, die im Kontakt von Komponenten mit Wasserstoff auftreten, zu erkennen, zu analysieren, in Handlungsstrategien zu überführen und komplexe Aufgaben in Teams zu platzieren und/oder selbstständig zu bearbeiten. Insofern Wissensdefizite existieren, leiten sie Maßnahmen zur eigenständigen Weiterbildung ab. Weiterhin besitzen sie die Kompetenz, für ihre Tätigkeiten eine ausgewogene Berücksichtigung technischer, ökonomischer, ökologischer, rechtlicher und gesellschaftlicher Randbedingungen sicherzustellen. Sie sind in der Lage, die Auswirkung ihrer ingenieurtechnischen Tätigkeiten hinsichtlich ethischer und gesellschaftlicher Konsequenzen verantwortungsbewusst zu beurteilen und ggf. anzupassen.

(2) Der erfolgreiche Abschluss des Masterstudienganges Wasserstofftechnologien befähigt zur Fortführung der wissenschaftlichen Arbeit im Rahmen einer Promotion.

## **Teil 2 Aufbau und Inhalte des Studiums**

### **§ 6 Aufbau des Studiums**

(1) Im Studium werden 120 LP erworben, die sich wie folgt zusammensetzen:

**1. Grundlagenmodule Wasserstofftechnologien**

232033-004	Einführung in die Wasserstofftechnologien	5 LP	Pflichtmodul
232033-009	Brennstoffzellen und Brennstoffzellensysteme	5 LP	Pflichtmodul
211036-002	Elektrochemische Energiespeicher	5 LP	Pflichtmodul
242033-010	Nachhaltige Elektroenergieerzeugung	5 LP	Pflichtmodul
231232-003	Projektmanagement (MB)	5 LP	Pflichtmodul
231232-020	Wissenschaftliches Arbeiten für Ingenieure	5 LP	Pflichtmodul
261042-200	Betriebliche Umweltökonomie und Nachhaltigkeitsmanagement	5 LP	Pflichtmodul

Aus den nachfolgend genannten Modulen 136001-003 bis 136001-007 ist ein Modul auszuwählen:

136001-003	Englisch in Studien- und Fachkommunikation IIa (Niveau B2)	5 LP	Wahlpflichtmodul
136001-004	Englisch in Studien- und Fachkommunikation III (Niveau C1)	5 LP	Wahlpflichtmodul
136001-006	Englisch in Studien- und Fachkommunikation V (Niveau C1)	5 LP	Wahlpflichtmodul
136001-007	Englisch in Studien- und Fachkommunikation VI (Niveau C1)	5 LP	Wahlpflichtmodul

**2. Vertiefungsmodule Elektrolyseure, Brennstoffzellen und Systemkomponenten**

232033-010	Berechnung von Brennstoffzellensystemen mit MATLAB	5 LP	Pflichtmodul
232033-014	Auslegung und Konstruktion von Brennstoffzellen- und Elektrolyseurstacks	5 LP	Pflichtmodul
232033-015	Konzeption und Dimensionierung von Brennstoffzellen- und Elektrolyseursystemen	5 LP	Pflichtmodul
231032-024	Kunststoffverarbeitungstechnologien für Wasserstoffanwendungen	5 LP	Pflichtmodul
231834-004	Metalle und Gase	5 LP	Pflichtmodul
232033-016	Praxisprobleme der Wasserstofftechnik	5 LP	Pflichtmodul

**3. Ergänzungsmodule Technik**

Aus den nachfolgend genannten Modulen 231534-010 bis 220000-605 sind Module im Gesamtumfang von 10 LP auszuwählen:

**3.1 Bereich Werkstoffe**

231534-010	Funktionsoberflächen	5 LP	Wahlpflichtmodul
231833-005	Werkstoffauswahl	5 LP	Wahlpflichtmodul
244037-035	Modern Battery Materials	5 LP	Wahlpflichtmodul

**3.2 Bereich Produktion**

231533-014	Automatisierung und Robotik	5 LP	Wahlpflichtmodul
231533-004	Angewandte Regelungstechnik	5 LP	Wahlpflichtmodul
231232-007	Planung und Steuerung der Prozessqualität	5 LP	Wahlpflichtmodul
231537-008	Simulation in der Fertigungstechnik/Simulation in Manufacturing Engineering	5 LP	Wahlpflichtmodul

**3.3 Bereich Verfahrenstechnik**

231435-004	Apparatetechnik	5 LP	Wahlpflichtmodul
211037-001	Prozesse und Produkte der chemischen Industrie	5 LP	Wahlpflichtmodul
231435-003	Wärmeübertragung	5 LP	Wahlpflichtmodul

**3.4 Bereich übergreifend**

231131-010	Aufbereitung und Organisation wissenschaftlicher Daten	5 LP	Wahlpflichtmodul
231331-008	Kostenorientierte Produktentwicklung	5 LP	Wahlpflichtmodul
220000-605	Optimierung in den Anwendungen	5 LP	Wahlpflichtmodul

**4. Ergänzungsmodule Wirtschaft**

Aus den nachfolgend genannten Modulen 261042-300 bis 261037-301 sind Module im Gesamtumfang von 10 LP auszuwählen:

**4.1 Bereich Nachhaltigkeit**

261042-300	Instrumente im Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement	5 LP	Wahlpflichtmodul
261042-201	Nachhaltigkeitsmanagement von Innovationen	5 LP	Wahlpflichtmodul

**4.2 Bereich Innovation**

261038-200	Grundlagen des Technologie- und Innovationsmanagements	5 LP	Wahlpflichtmodul
261038-300	Technologiemanagement	5 LP	Wahlpflichtmodul

**4.3 Bereich Produktionsmanagement**

261037-302	Strategisches und taktisches Produktionsmanagement	5 LP	Wahlpflichtmodul
261037-301	Energie- und ressourcenorientiertes Produktionsmanagement	5 LP	Wahlpflichtmodul

**5. Modul Master-Arbeit**

230100-980	Master-Arbeit	30 LP	Pflichtmodul
------------	---------------	-------	--------------

(2) Der empfohlene Ablauf des Studiums im Masterstudiengang Wasserstofftechnologien an der Technischen Universität Chemnitz innerhalb der Regelstudienzeit ergibt sich aus der zeitlichen Gliederung im Studienablaufplan (siehe Anlage 1) und dem modularen Aufbau des Studienganges.

**§ 7****Inhalte des Studiums**

(1) Den Einstieg in den Masterstudiengang bilden die Grundlagenmodule Wasserstofftechnologien, welche sich über die ersten beiden Semester erstrecken. Diese dienen der Einführung in die Wertschöpfungskette Wasserstoff und vermitteln einen Überblick über die Herstellung, den Transport, die Speicherung und Nutzungsmöglichkeiten von Wasserstoff. Die Möglichkeiten zur nachhaltigen Elektroenergieerzeugung werden ebenso thematisiert wie elektrochemische Energiespeicher (z. B. Akkumulatoren). Inhalte zum Nachhaltigkeitsmanagement, zum Projektmanagement, zur statistischen Versuchsplanung sowie zur Erweiterung englischer Sprachkenntnisse komplementieren den Grundlagenbereich. Im sich anschließenden zweiten und dritten Semester werden fachspezifische Vertiefungsmodule mit dem Fokus Elektrolyseure, Brennstoffzellen und Systemkomponenten angeboten. Beginnend mit dem Aufbau einzelner Zellen und den benötigten Materialien, werden konstruktive und produktionsspezifische Aspekte des Stapelaufbaus erörtert. Hinzu kommen ergänzende, für das Gesamtsystem charakteristische Komponenten wie Kühl- und Pumpeinheiten, Turbolader oder Be- und Entfeuchter. Entsprechende Materialien, Anforderungen an diese und dazugehörige Fertigungsstrategien werden ebenso adressiert wie Methoden zur Dimensionierung und Simulation. In den Ergänzungsmodulen Technik können die Studenten je nach Interessenslage Module aus den Bereichen Werkstoffe, Produktion und Verfahrenstechnik auswählen. Der Wahlbereich Ergänzungsmodule Wirtschaft ermöglicht die freie Fächerwahl aus den Bereichen Nachhaltigkeit, Innovation und Produktionsmanagement. Das Studium schließt im vierten Semester mit der Masterarbeit ab.

(2) Inhalte, Ziele, Lehrformen, Leistungspunkte, Prüfungen sowie Häufigkeit des Angebots und Dauer der einzelnen Module sind in den Modulbeschreibungen (siehe Anlage 2) festgelegt.

**Teil 3****Durchführung des Studiums****§ 8****Studienberatung**

(1) Neben der zentralen Studienberatung an der Technischen Universität Chemnitz findet eine Fachstudienberatung statt. Der Fakultätsrat der Fakultät für Maschinenbau beauftragt ein Mitglied der Fakultät mit der Wahrnehmung dieser Beratungsaufgabe.

(2) Es wird empfohlen, eine Studienberatung insbesondere in folgenden Fällen in Anspruch zu nehmen:

1. vor Beginn des Studiums, insbesondere vor Aufnahme eines Studiums in Teilzeit,
2. vor einem Studienaufenthalt im Ausland,
3. vor einem Praktikum,
4. im Falle von Studiengangs- oder Hochschulwechsel,
5. nach nicht bestandenen Prüfungen.

**§ 9****Prüfungen**

Die Regelungen zu Prüfungen sind in der Prüfungsordnung für den konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz enthalten.

**§ 10****Fern- und Teilzeitstudium**

Ein Fernstudium ist nicht vorgesehen. Der Studiengang kann bei Berufstätigkeit, besonderen familiären Verpflichtungen oder bei besonderen gesundheitlichen Einschränkungen in Teilzeit studiert werden. Bei Vorliegen anderer triftiger Gründe entscheidet der Prüfungsausschuss über den Zugang zum Studium in

Teilzeit. Im Teilzeitstudium beträgt der durchschnittliche Arbeitsaufwand pro Semester 50 % des Vollzeitstudiums.

**Teil 4**  
**Schlussbestimmungen**

**§ 11**  
**Inkrafttreten und Veröffentlichung**

Diese Studienordnung gilt für die ab Wintersemester 2025/2026 Immatrikulierten.

Diese Studienordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Technischen Universität Chemnitz in Kraft.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät für Maschinenbau vom 31. März 2025 und der Genehmigung durch das Rektorat der Technischen Universität Chemnitz vom 10. April 2025.

Chemnitz, den 16. April 2025

Der Rektor  
der Technischen Universität Chemnitz

Prof. Dr. Gerd Strohmeier

Anlage 1: Konsekutiver Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
<b>1. Grundlagenmodule Wasserstofftechnologien</b>					
232033-004 Einführung in die Wasserstofftechnologien	150 AS 4 LVS (V2/Ü1/P1) PL mündliche Prüfung				150 AS / 5 LP
232033-009 Brennstoffzellen und Brennstoffzellensysteme		150 AS 4 LVS (V2/Ü1/P1) PL mündliche Prüfung			150 AS / 5 LP
211036-002 Elektrochemische Energiespeicher	150 AS 3 LVS (V2/P1) PL Klausur ASL Protokolle				150 AS / 5 LP
242033-010 Nachhaltige Elektroenergieerzeugung	150 AS 4 LVS (V2/Ü1/S1) PVL Vortrag PL Klausur				150 AS / 5 LP
231232-003 Projektmanagement (MB)	150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL Klausur				150 AS / 5 LP
231232-020 Wissenschaftliches Arbeiten für Ingenieure		150 AS 4 LVS (Ü2/S2) ASL Präsentation mit Diskussion und schriftliche Dokumentationen			150 AS / 5 LP
261042-200 Betriebliche Umweltökonomie und Nachhaltigkeitsmanagement		150 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL Klausur			150 AS / 5 LP
Aus den nachfolgend genannten Modulen 136001-003 bis 136001-007 ist ein Modul auszuwählen:					
136001-003 Englisch in Studien- und Fachkommunikation IIa (Niveau B2)	150 AS 4 LVS (Ü4) ASL mündliche Prüfung				150 AS / 5 LP

Anlage 1: Konsekutiver Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENBLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
136001-004 Englisch in Studien- und Fachkommunikation III (Niveau C1)	150 AS 4 LVS (Ü4) 2 ASL Klausur, mündliche Prüfung				150 AS / 5 LP
136001-006 Englisch in Studien- und Fachkommunikation V (Niveau C1)	150 AS 4 LVS (Ü4) 2 ASL schriftliche Ausar- beitung und Präsentation, Gruppendiskussion				150 AS / 5 LP
136001-007 Englisch in Studien- und Fachkommunikation VI (Niveau C1)	150 AS 4 LVS (T4) ASL mündliche Zusam- menfassung eines Fach- texts und Diskussion				150 AS / 5 LP
<b>2. Vertiefungsmodule Elektrolyseure, Brennstoffzellen und Systemkomponenten</b>					
232033-010 Berechnung von Brennstoffzellensystemen mit MATLAB	150 AS 4 LVS (S2/Ü2) ASL semesterbegleitende praktische Aufgaben				150 AS / 5 LP
232033-014 Auslegung und Konstruktion von Brennstoffzel- len- und Elektrolyseurstacks		150 AS 4 LVS (V2/S2) PL Klausur			150 AS / 5 LP
232033-015 Konzeption und Dimensionierung von Brenn- stoffzellen- und Elektrolyseursystemen			150 AS 4 LVS (V2/S2) PL Klausur		150 AS / 5 LP
231032-024 Kunststoffverarbeitungstechnologien für Was- serstoffanwendungen			150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL Klausur		150 AS / 5 LP
231834-004 Metalle und Gase		150 AS 4 LVS (V2/S2) PL Klausur			150 AS / 5 LP



Anlage 1: Konsekutiver Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENBLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
232033-016 Praxisprobleme der Wasserstofftechnik		30 AS 2 LVS (V2)	120 AS 2 LVS (S2) ASL semesterbeglei- tende Dokumentation (schriftliche Ausarbei- tungen und Präsentation mit Kolloquium)		150 AS / 5 LP
<b>3. Ergänzungsmodule Technik</b> Aus den nachfolgend genannten Modulen 231534-010 bis 220000-605 sind Module im Gesamtvolumen von 10 LP auszuwählen:					
<b>3.1 Bereich Werkstoffe</b>					
231534-010 Funktionsoberflächen			150 AS 4 LVS (V2/S2) PL Klausur		150 AS / 5 LP
231833-005 Werkstoffauswahl			150 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL Klausur		150 AS / 5 LP
244037-035 Modern Battery Materials		150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL Klausur			150 AS / 5 LP
<b>3.2 Bereich Produktion</b>					
231533-014 Automatisierung und Robotik			150 AS 4 LVS (V2/P2) PL mündliche Prüfung		150 AS / 5 LP
231533-004 Angewandte Regelungstechnik			150 AS 4 LVS (V2/Ü1/P1) PL Klausur		150 AS / 5 LP
231232-007 Planung und Steuerung der Prozessqualität			150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL Klausur		150 AS / 5 LP

Anlage 1: Konsekutiver Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENBLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
231537-008 Simulation in der Fertigungstechnik/Simulation in Manufacturing Engineering <i>(Die Lehrveranstaltungen werden im Winterse- mester in deutscher Sprache und im Sommerse- mester in englischer Sprache angeboten.)</i>			150 AS 4 LVS (V2/S2) PL Klausur		150 AS / 5 LP
<b>3.3 Bereich Verfahrenstechnik</b>					
231435-004 Apparatchechnik		150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL mündliche Prüfung			150 AS / 5 LP
211037-001 Prozesse und Produkte der chemischen Indus- trie			150 AS 4 LVS (V2/S2) PVL Präsentation PL Klausur		150 AS / 5 LP
231435-003 Wärmeübertragung			150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL Klausur		150 AS / 5 LP
<b>3.4 Bereich übergreifend</b>					
231131-010 Aufbereitung und Organisation wissenschaftli- cher Daten			150 AS 3 LVS (S3) ASL Belegarbeit mit Kol- loquium		150 AS / 5 LP
231331-008 Kostenorientierte Produktentwicklung		150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL Klausur			150 AS / 5 LP
220000-605 Optimierung in den Anwendungen			150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL mündliche Prüfung		150 AS / 5 LP

Anlage 1: Konsekutiver Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENBLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
<b>4. Ergänzungsmodule Wirtschaft</b>					
Aus den nachfolgend genannten Modulen 261042-300 bis 261037-301 sind Module im Gesamtvolumen von 10 LP auszuwählen:					
<b>4.1 Bereich Nachhaltigkeit</b>					
261042-300 Instrumente im Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement		150 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL Klausur			150 AS / 5 LP
261042-201 Nachhaltigkeitsmanagement von Innovationen <i>(bei gleichzeitiger Wahl des Moduls 261042-300 wird empfohlen, das Modul im 1. Semester zu belegen)</i>			150 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL Klausur		150 AS / 5 LP
<b>4.2 Bereich Innovation</b>					
261038-200 Grundlagen des Technologie- und Innovationsmanagements		150 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL Klausur ASL Präsentation und Diskussion			150 AS / 5 LP
261038-300 Technologiemanagement			150 AS 4 LVS (V2/Ü2) ASL Fallstudienanalysen und Diskussion PL Klausur		150 AS / 5 LP
<b>4.3 Bereich Produktionsmanagement</b>					
261037-302 Strategisches und taktisches Produktionsmanagement		150 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL Klausur			150 AS / 5 LP
261037-301 Energie- und ressourcenorientiertes Produktionsmanagement			150 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL Klausur		150 AS / 5 LP

Anlage 1: Konsekutiver Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENBLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
<b>5. Modul Master-Arbeit</b>					
230100-980 Master-Arbeit				900 AS 2 PL Masterarbeit, mündliche Prüfung (Kolloquium)	900 AS / 30 LP
<b>Gesamt LVS</b> (bei Wahl der Module 136001-003, 231534-010, 231131-010, 261042-300 und 261042-201)	23	24	20	0	67 LVS
<b>Gesamt AS</b> (bei Wahl der Module 136001-003, 231534-010, 231131-010, 261042-300 und 261042-201)	900	930	870	900	3600 AS / 120 LP

PL Prüfungsvorleistung  
PVL Prüfungsvorleistung  
ASL Anrechenbare Studienleistung  
LVS Lehrveranstaltungsstunden  
AS Arbeitsstunden  
LP Leistungspunkte  
V Vorlesung  
S Seminar

Ü Übung  
T Tutorium  
P Praktikum  
PS Planspiel  
E Exkursion  
K Kolloquium  
PR Projekt

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Grundlagenmodul Wasserstofftechnologien**

<b>Modulnummer</b>	232033-004 (Version 06)
<b>Modulname</b>	Einführung in die Wasserstofftechnologien
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Alternative Fahrzeugantriebe
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Brennstoffzellen- und Wasserstofftechnologie (Energieproblematik, Historie, Typen und Einsatzbereiche, Wasserstoffeigenschaften)</li> <li>• Wasserstofftechnologie (Erzeugung, Speicherung, Energetische Gesamtbetrachtung)</li> <li>• Physikalisch-chemische Grundlagen der Brennstoffzellen (chemische Reaktionen, Thermodynamik)</li> <li>• Brennstoffzellensysteme (Aufbau, Modulkomponenten, Wirkungsgrade)</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage, das grundlegende elektrochemische System einer Brennstoffzelle zu erläutern und zu berechnen, im Speziellen die ablaufenden Hauptreaktionen, Brennstoffzellentypen und deren Kennlinien. Die Studenten können die wesentlichen Eigenschaften von Wasserstoff benennen und deren Gefährdungspotential erkennen. Zudem sind sie in der Lage, den Aufbau und die Funktion einer Brennstoffzelle und eines Brennstoffzellensystems zu beschreiben.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Einführung in die Wasserstofftechnologien (2 LVS)</li> <li>• Ü: Einführung in die Wasserstofftechnologien (1 LVS)</li> <li>• P: Einführung in die Wasserstofftechnologien (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Grundlagen Mathematik, Physik und Thermodynamik
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Einführung in die Wasserstofftechnologien (Prüfungsnummer: 33702)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Grundlagenmodul Wasserstofftechnologien**

<b>Modulnummer</b>	232033-009 (Version 07)
<b>Modulname</b>	Brennstoffzellen und Brennstoffzellensysteme
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Alternative Fahrzeugantriebe
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brennstoffzellenderivate</li> <li>• Elektrotechnik der Brennstoffzelle</li> <li>• Tests für die Brennstoffzelle</li> <li>• Brennstoffzellenantriebssysteme</li> <li>• Brennstoffzellenfahrzeuge</li> <li>• Hybridisierung von Brennstoffzellenfahrzeugen</li> <li>• mobile Wasserstoffspeicherung</li> <li>• Wasserstofferzeugung, Transport und Betankung (Infrastruktur)</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage, den Aufbau, die Funktion und die technischen Eigenschaften eines Brennstoffzellensystems vollständig zu beschreiben und die Anforderungen der Fahrzeugintegration zu definieren. Weiterhin können die Studenten ein Hybridisierungskonzept für elektrisch angetriebene Fahrzeuge auslegen und das Optimierungspotential eines Brennstoffzellensystems in einem Hybridfahrzeug bestimmen. Zudem sind sie in der Lage, verschiedene Wasserstoffspeichertechnologien zueinander zu bewerten, auszulegen sowie die Erzeugung des Wasserstoffs zu erläutern und ökonomisch zu bewerten.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Brennstoffzellen und Brennstoffzellensysteme (2 LVS)</li> <li>• Ü: Brennstoffzellen und Brennstoffzellensysteme (1 LVS)</li> <li>• P: Brennstoffzellen und Brennstoffzellensysteme (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Kenntnisse zu Einführung in die Wasserstofftechnologien
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Brennstoffzellen und Brennstoffzellensysteme (Prüfungsnummer: 33705)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Grundlagenmodul Wasserstofftechnologien**

<b>Modulnummer</b>	211036-002 (Version 02)
<b>Modulname</b>	Elektrochemische Energiespeicher
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Elektrochemische Sensorik und Energiespeicherung
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Vorlesung „Grundlagen und Systeme elektrochemischer Energiespeicher“:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieformen und -speicherung</li> <li>• Physik und Chemie der Energiewandlung und -speicherung</li> <li>• Komponenten und Funktionsprinzip elektrochemischer Zellen</li> <li>• Thermodynamik und Kinetik elektrochemischer Speicher und Wandler</li> <li>• Verfahren zur Untersuchung elektrochemischer Speicher</li> <li>• Batterien und Akkumulatoren</li> <li>• Supercaps</li> <li>• Wasserstoffelektrolyse und Brennstoffzellen</li> </ul> <p>Praktikum „Grundlagen elektrochemischer Energiespeicher“: Im Praktikum werden Versuche zu den in der Vorlesung behandelten Methoden vom Studenten durchgeführt.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind befähigt, Möglichkeiten der Energiewandlung und -speicherung zu verstehen, und sind mit dem Aufbau und den zugrundeliegenden Prinzipien elektrochemischer Energiespeicher vertraut. Sie kennen die Typen elektrochemischer Energiespeicher und -wandler und sind in der Lage, grundlegende Verfahren zur Untersuchung elektrochemischer Energiespeicher anzuwenden.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Grundlagen und Systeme elektrochemischer Energiespeicher (2 LVS)</li> <li>• P: Grundlagen elektrochemischer Energiespeicher (1 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen werden in der Regel in deutscher Sprache abgehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Chemiekenntnisse auf Abiturniveau
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zur Vorlesung Grundlagen und Systeme elektrochemischer Energiespeicher (Prüfungsnummer: 14617)</li> <li>• Anrechenbare Studienleistung: 2 Protokolle (Umfang: je ca. 10 - 25 Seiten; Bearbeitungszeit: je 2 Wochen ab Versuchsdurchführung) im Praktikum Grundlagen elektrochemischer Energiespeicher (Prüfungsnummer: 14618)</li> </ul> <p>Die Studienleistung wird angerechnet, wenn die Note der Studienleistung mindestens „ausreichend“ ist.</p>

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**

<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistungen und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Prüfungsleistungen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Klausur zur Vorlesung Grundlagen und Systeme elektrochemischer Energiespeicher, Gewichtung 2</li><li>• Anrechenbare Studienleistung: Protokolle im Praktikum Grundlagen elektrochemischer Energiespeicher, Gewichtung 1</li></ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.



**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Grundlagenmodul Wasserstofftechnologien**

<b>Modulnummer</b>	242033-010 (Version 03)
<b>Modulname</b>	Nachhaltige Elektroenergieerzeugung
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Energie- und Hochspannungstechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiewende - Chancen und Herausforderungen</li> <li>• Energieversorgungssystem (Überblick)</li> <li>• Energieerzeugung in Wärmekraftwerken</li> <li>• Solarstrahlung als Energiequelle</li> <li>• Photovoltaische Anlagen und zugehörige Wechselrichter-Konzepte</li> <li>• Solarthermische Kraftwerke</li> <li>• Geothermie</li> <li>• Wasserkraftressourcen und deren Nutzung</li> <li>• Elektroenergiegewinnung aus Windenergie</li> <li>• Biomasse als Energiequelle</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten verfügen über grundlegende Kenntnisse zu nachhaltiger Energieversorgung sowie zu konventionellen und nachhaltigen Verfahren der Energiebereitstellung. Im Besonderen kennen die Studenten die theoretischen Grundlagen, die Technologie und die verschiedenen Ausführungen der eingesetzten Kraftwerkstypen. Sie sind zudem in der Lage, sich mit einem Thema aus dem Fachgebiet selbständig auseinanderzusetzen und die Erkenntnisse einem Publikum mündlich zu präsentieren.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Nachhaltige Elektroenergieerzeugung (2 LVS)</li> <li>• Ü: Nachhaltige Elektroenergieerzeugung (1 LVS)</li> <li>• S: Nachhaltige Elektroenergieerzeugung (1 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen werden in deutscher Sprache abgehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15-minütiger mündlicher Vortrag im Rahmen des Seminars Nachhaltige Elektroenergieerzeugung</li> </ul> <p>Die Prüfungsvorleistung ist in deutscher Sprache zu erbringen.</p>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Nachhaltige Elektroenergieerzeugung (Prüfungsnummer: 40001)</li> </ul> <p>Die Prüfungsleistung ist in deutscher Sprache zu erbringen.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Grundlagenmodul Wasserstofftechnologien**

<b>Modulnummer</b>	231232-003 (Version 07)
<b>Modulname</b>	Projektmanagement (MB)
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Fabrikplanung und Intralogistik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projekte und Projektmanagement</li> <li>• Vorgehensmodelle und Projektdesign, Erfolgsfaktoren</li> <li>• Umfeld- und Stakeholderanalyse, Zieldefinition</li> <li>• Risikomanagement in Projekten</li> <li>• Projektorganisation</li> <li>• Projektstrukturierung, Leistungsobjekte</li> <li>• Projektplanung: Abläufe, Zeiten, Ressourcen, Kosten</li> <li>• Projektsteuerung</li> <li>• Information, Kommunikation, Dokumentation</li> <li>• Softwareunterstützung</li> </ul> <p>Die Veranstaltung baut auf einem international anerkannten Standard zum Projektmanagement, der International Competence Baseline (ICB) der IPMA/GPM, auf.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studenten Grundkenntnisse in der Gestaltung, Planung und Lenkung einmaliger, komplexer sowie risikoreicher Vorhaben (Projekte) erlangt. Dabei können die Studenten die wichtigen Bereiche der Projektarbeit – von der Projektorganisation, Projektplanung über die Umsetzung bzw. Abwicklung bis hin zur Erfolgskontrolle – einordnen und erläutern sowie im Ergebnis ein Projekt in entsprechende Phasen gliedern und notwendige Aufgaben zuordnen. Auf Grundlage des Systemdenkens sowie durch den Bezug zu verschiedenen Anwendungskontexten sind die Studenten in der Lage, Methoden des Projektmanagements zielorientiert anzuwenden.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Projektmanagement (MB) (2 LVS)</li> <li>• Ü: Projektmanagement (MB) (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Grundlagenkenntnisse zu Betriebswissenschaften
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Projektmanagement (MB), größtenteils in Form der Wissens-/Methodenanwendung auf eine Fallstudie (Prüfungsnummer: 31522)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Grundlagenmodul Wasserstofftechnologien**

<b>Modulnummer</b>	231232-020 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Wissenschaftliches Arbeiten für Ingenieure
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement/ Professur Fabrikplanung und Intralogistik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul vermittelt den Studenten die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens sowie die praktische Durchführung wissenschaftlicher Forschung. Der Fokus liegt auf der Konzeption und Realisierung des wissenschaftlichen Forschungsprozesses. Die Studenten erhalten einen Überblick über quantitative und qualitative Methoden im ingenieurwissenschaftlichen Kontext, die Planung und Durchführung von Experimenten sowie die Analyse und Interpretation von Daten. Darüber hinaus wird der Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) als unterstützendes Tool in verschiedenen Phasen des Forschungsprozesses thematisiert. Im Modul erfolgt die Auseinandersetzung mit folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forschungsprozess von der Idee bis zum wissenschaftlichen Schreiben</li> <li>• Literaturrecherche und systematische Bewertung von Quellen</li> <li>• Forschungsdesign und Forschungsmethoden</li> <li>• Datenanalyse</li> <li>• Wissenschaftskommunikation</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage, wissenschaftlich zu arbeiten und auf dieser Grundlage fundierte Ergebnisse zu erzielen. Sie können selbstständig Forschungsprojekte konzipieren, durchführen und dokumentieren. Die Studenten sind in der Lage, ihren Forschungsprozess auf Basis strukturierter Literaturarbeit zu gestalten. Sie können geeignete Methoden der Datengewinnung auswählen und anwenden und werden dazu befähigt, ihre Erkenntnisse und Ergebnisse adäquat zu präsentieren.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Übung und Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ü: Wissenschaftliches Arbeiten für Ingenieure (2 LVS)</li> <li>• S: Wissenschaftliches Arbeiten für Ingenieure (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung: Anrechenbare Studienleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10-minütige Präsentation zum Forschungsvorgehen mit 5-minütiger Diskussion und 3 semesterbegleitende schriftliche Dokumentationen (Umfang: jeweils ca. 4 Seiten, Bearbeitungszeit: jeweils 4 Wochen) zu definierten Meilensteinen im Forschungsprozess (Prüfungsnummer: 31217)</li> </ul> <p>Die Studienleistung wird angerechnet, wenn die Note der Studienleistung mindestens „ausreichend“ ist.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**

<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Grundlagenmodul Wasserstofftechnologien**

<b>Modulnummer</b>	261042-200 (Version 02)
<b>Modulname</b>	Betriebliche Umweltökonomie und Nachhaltigkeitsmanagement
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur BWL – Betriebliche Umweltökonomie und Nachhaltigkeit
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Essentielle Begrifflichkeiten des Nachhaltigkeitsmanagements sowie konzeptionelle und strategische Grundlagen einer nachhaltigen Unternehmensführung</li> <li>• Beiträge der primären Akteure im Feld der Nachhaltigkeit</li> <li>• Ganzheitliche Betrachtungen, z.B. Wertschöpfungsketten und Lebenszyklusansätze</li> <li>• Instrumente einer betrieblichen Umweltökonomie und nachhaltigen Unternehmensführung in verschiedenen unternehmerischen Funktionsbereichen</li> <li>• Praxisangewendete Methoden der empirischen Sozialforschung und deren Reflexion</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Funktionsbereiche und ihre Nachhaltigkeitsausrichtungen zu benennen (Wissen),</li> <li>• Akteure, Probleme und Zusammenhänge im Nachhaltigkeitsmanagement zu erklären (Verstehen),</li> <li>• Nachhaltigkeitsinstrumente in verschiedenen Kontexten zu beurteilen (Anwenden),</li> <li>• systemische Prozesse und ganzheitliche Wertschöpfungsketten zu bestimmen (Analysieren),</li> <li>• Anwendungskontexte und Bedingungen von Instrumenten und Strategien einzuschätzen (Beurteilen).</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Betriebliche Umweltökonomie und Nachhaltigkeitsmanagement (2 LVS)</li> <li>• Ü: Betriebliche Umweltökonomie und Nachhaltigkeitsmanagement (1 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen können durch englischsprachige Inhalte ergänzt werden.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	siehe empfohlene Literaturliste der Veranstaltung (Lehrstuhlwebsite, Lernplattform bzw. Foliensatz)
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist für Studiengänge mit wirtschaftswissenschaftlicher Ausrichtung sowie für den Lehrexport geeignet.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60-minütige Klausur zu Betriebliche Umweltökonomie und Nachhaltigkeitsmanagement (Prüfungsnummer: 62102)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Grundlagenmodul Wasserstofftechnologien**

<b>Modulnummer</b>	136001-003 (Version 02)
<b>Modulname</b>	Englisch in Studien- und Fachkommunikation IIa (Niveau B2)
<b>Modulverantwortlich</b>	Fachgruppenleiter Englisch des Zentrums für Fremdsprachen
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte</u>: selbstständige Recherche, Lesen und sprachliche Auswertung fachspezifischer Texte sowie Anwendung in der fachlichen Diskussion, Textanalyse und -produktion (Verfassen formaler Schreiben, Fachaufsätze), Vertiefung des akademischen/berufsspezifischen Fachwortschatzes in ausgewählten Teilgebieten, Leiten von Beratungen und Diskussionen; Die Ausbildung orientiert sich an der Sprachkompetenzstufe B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GER) und beinhaltet eine fachsprachliche Komponente.</p> <p><u>Qualifikationsziele</u>: Sicherheit in der Verwendung der Fachterminologie und im Lesen von Fachtexten, Darstellen von Sachverhalten und Führen von Diskussionen zur Thematik, sprachliche Bewältigung des mündlichen und schriftlichen Informationsaustausches; Der Abschluss des Moduls entspricht der Sprachkompetenzstufe B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GER) mit fachsprachlicher Orientierung.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist die Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ü: Kurs 2 English for specific purposes (4 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Abschluss des Moduls Englisch in Studien- und Fachkommunikation I (Niveau B2)
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung: Anrechenbare Studienleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung im Anschluss an zwei Gruppendiskussionen im Rahmen des Leseprojekts in Kurs 2 (Prüfungsnummer: 91202)</li> </ul> <p>Die Studienleistung wird angerechnet, wenn die Note der Studienleistung mindestens „ausreichend“ ist.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS (60 Kontaktstunden und 90 Stunden Selbststudium).
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Grundlagenmodul Wasserstofftechnologien**

<b>Modulnummer</b>	136001-004 (Version 02)
<b>Modulname</b>	Englisch in Studien- und Fachkommunikation III (Niveau C1)
<b>Modulverantwortlich</b>	Fachgruppenleiter Englisch des Zentrums für Fremdsprachen
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Vertiefung des Fachwortschatzes in ausgewählten Teilgebieten und systematische Erweiterung des allgemeinen Wortschatzes mit Bezug auf studien- und berufsorientierte sowie interkulturelle Sachverhalte, Leiten von Beratungen und Diskussionen, Halten von Vorträgen; Die Ausbildung orientiert sich an der Sprachkompetenzstufe C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GER) und beinhaltet eine fachsprachliche Komponente.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Sicherheit beim mündlichen und schriftlichen Informationsaustausch und im mündlichen und schriftlichen Ausdruck, Sicherheit bei Präsentationen, Erwerb interkultureller Kompetenzen; Der Abschluss des Moduls entspricht der Sprachkompetenzstufe C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GER) mit fachsprachlicher Orientierung.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist die Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ü: Kurs 3 Advanced English in job-related situations (4 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Abschluss des Moduls Englisch in Studien- und Fachkommunikation II (Niveau B2) oder Einstufungstest (Qualifizierungsempfehlung)
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <p>Anrechenbare Studienleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Kurs 3 (Prüfungsnummer: 91203)</li> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung (Präsentation) zu Kurs 3 (Prüfungsnummer: 91225)</li> </ul> <p>Die Studienleistung wird jeweils angerechnet, wenn die Note der Studienleistung mindestens „ausreichend“ ist.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistungen und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p> <p>Prüfungsleistungen:</p> <p>Anrechenbare Studienleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur zu Kurs 3, Gewichtung 4 (4 LP)</li> <li>• mündliche Prüfung zu Kurs 3, Gewichtung 1 (1 LP)</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS (60 Kontaktstunden und 90 Stunden Selbststudium).
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Grundlagenmodul Wasserstofftechnologien**

<b>Modulnummer</b>	136001-006 (Version 03)
<b>Modulname</b>	Englisch in Studien- und Fachkommunikation V (Niveau C1)
<b>Modulverantwortlich</b>	Fachgruppenleiter Englisch des Zentrums für Fremdsprachen
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Vermittlung erweiterter Kenntnisse und Fertigkeiten in der wissenschaftlich-fachsprachlichen Anwendung der englischen Sprache mit Fokus auf den linguistisch-stilistischen Anforderungen einer fachsprachlichen Arbeitsumgebung; Die Ausbildung orientiert sich an der Sprachkompetenzstufe C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GER) und beinhaltet eine fachsprachliche Komponente.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Professionalisierung im Umgang mit Englisch als Wissenschaftssprache; Training und Erweiterung der kommunikativen und interaktiven Fertigkeiten; Sicherheit bei Präsentationen unter Einhaltung formaler Kriterien; Erreichen einer stilistischen Variationsbreite im mündlichen und schriftlichen Ausdruck; Der Abschluss des Moduls entspricht der Sprachkompetenzstufe C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GER) mit fachsprachlicher Orientierung.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist die Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ü: Kurs 4 Academic Writing and Speaking (4 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Abschluss des Moduls Englisch in Studien- und Fachkommunikation II (Niveau B2) oder Einstufungstest (Qualifizierungsempfehlung)
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <p>Anrechenbare Studienleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schriftliche Ausarbeitung „Academic Paper“ (Umfang: 1.000 bis 1.500 Zeichen, Bearbeitungszeit: 3 Wochen) und anschließende 30-minütige mündliche Präsentation und Verteidigung zum Academic Paper zu einem ausgewählten Thema der Übung (Prüfungsnummer: 91220)</li> <li>• mündliche Gruppendiskussion (ca. 15 min. je Teilnehmer) zur Übung (Prüfungsnummer: 91219)</li> </ul> <p>Die Studienleistung wird jeweils angerechnet, wenn die Note der Studienleistung mindestens „ausreichend“ ist.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistungen und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p> <p>Prüfungsleistungen:</p> <p>Anrechenbare Studienleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schriftliche Ausarbeitung „Academic Paper“ und anschließende mündliche Präsentation und Verteidigung zum Academic Paper zu einem ausgewählten Thema der Übung, Gewichtung 1</li> <li>• mündliche Gruppendiskussion zur Übung, Gewichtung 1</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS (60 Kontaktstunden und 90 Stunden Selbststudium).
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.



**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Grundlagenmodul Wasserstofftechnologien**

<b>Modulnummer</b>	136001-007 (Version 02)
<b>Modulname</b>	Englisch in Studien- und Fachkommunikation VI (Niveau C1)
<b>Modulverantwortlich</b>	Fachgruppenleiter Englisch des Zentrums für Fremdsprachen
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte</u>: Selbstständige Recherche, Lesen und sprachliche Auswertung fachspezifischer Texte sowie Anwendung in der fachlichen Diskussion; Vertiefung des akademischen/berufsspezifischen Wortschatzes im Fachgebiet, Leiten von Beratungen und Diskussionen in einer fachsprachlichen Arbeitsumgebung; Die Ausbildung orientiert sich an der Sprachkompetenzstufe C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GER) und beinhaltet eine fachsprachliche Komponente.</p> <p><u>Qualifikationsziele</u>: Selbstständige Rezeption von Fachtexten und Verwendung der Fachterminologie, Darstellen von fachspezifischen Sachverhalten und Führen von Diskussionen zur Thematik, Professionalisierung im Umgang mit Englisch als Wissenschaftssprache; Der Abschluss des Moduls entspricht der Sprachkompetenzstufe C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GER) mit fachsprachlicher Orientierung.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist das Tutorium.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• T: Kurs 5 Subject-specific Reading (4 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Abschluss des Moduls Englisch in Studien- und Fachkommunikation II (Niveau B2) oder Einstufungstest (Qualifizierungsempfehlung)
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung: Anrechenbare Studienleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige mündliche Zusammenfassung eines Fachtexts und Diskussion der Thematik im Rahmen von drei Tutorien in Kurs 5 (Prüfungsnummer: 91227)</li> </ul> <p>Die Studienleistung wird angerechnet, wenn die Note der Studienleistung mindestens „ausreichend“ ist.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS (10 Kontaktstunden und 140 Stunden Selbststudium).
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Vertiefungsmodul Elektrolyseure, Brennstoffzellen und Systemkomponenten**

<b>Modulnummer</b>	232033-010 (Version 07)
<b>Modulname</b>	Berechnung von Brennstoffzellensystemen mit MATLAB
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Alternative Fahrzeugantriebe
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte</u>: Am Beispiel der Funktionsweise und des konstruktiven Aufbaus einer Brennstoffzelle, welche auf einem komplexen System von thermodynamischen Zuständen und elektrochemischen Reaktionen basiert, werden zunächst einzelne Komponenten mathematisch beschrieben und mit Hilfe von MATLAB abgebildet. Dabei werden die Grundlagen zur numerischen Simulation für komplexe Systeme in den Bereichen Thermodynamik, Elektrochemie und Massentransport sowie Ansätze zur Dimensionierung von Kanalplattenstrukturen erarbeitet und im Bezug zur Brennstoffzelle angewendet.</p> <p>Die Zielsetzung des Moduls besteht darin, die einzelnen Komponenten zu einem umfassenden und komplexen System zusammenzuführen und darauf aufbauend die Wechselwirkungen untereinander herauszustellen.</p> <p><u>Qualifikationsziele</u>: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage, einzelne Teilsysteme von Brennstoffzellen mathematisch zu beschreiben und deren Zeit- und Raumverhalten zu analysieren sowie die Ergebnisqualität der Modelle einzuschätzen. Sie können aus Teilsystemen immer komplexere Systeme aufbauen und kennen das dynamische Zusammenwirken. Somit sind die Studenten in der Lage, auch andere komplexe technologische Systeme darzustellen und deren dynamisches Verhalten zu simulieren.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Seminar und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S: Berechnung von Brennstoffzellensystemen mit MATLAB (2 LVS)</li> <li>• Ü: Berechnung von Brennstoffzellensystemen mit MATLAB (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Grundlagen der Mathematik, Physik und Thermodynamik
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <p>Anrechenbare Studienleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 semesterbegleitende praktische Aufgaben (Erstellung von Simulationen mit mathematischer Software) im Umfang von je 3 AS (Prüfungsnummer: 33712)</li> </ul> <p>Die Studienleistung wird angerechnet, wenn die Note der Studienleistung mindestens „ausreichend“ ist.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Vertiefungsmodul Elektrolyseure, Brennstoffzellen und Systemkomponenten**

<b>Modulnummer</b>	232033-014 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Auslegung und Konstruktion von Brennstoffzellen- und Elektrolyseurstacks
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Alternative Fahrzeugantriebe
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Im Modul werden zunächst Elektrolyseure und Brennstoffzellen im Kontext der Wasserstofftechnologien eingeordnet. Anschließend wird der Stapelaufbau (Stack) einzelner Elektrolyseur- bzw. Brennstoffzellen detailliert betrachtet. Dabei werden verschiedene Zellarten, elektrochemische und thermodynamische Grundlagen sowie deren konstruktiver Aufbau bis hin zu Produktions- und Montagetechnologien aufgezeigt. Umfassend werden Zellkomponenten wie Bipolarplatten, Membran-Elektroden-Einheiten und Dichtungen sowie die entsprechenden Auslegungskriterien und deren Integration in den Stack beleuchtet. Komplettiert wird das Wissen mit einem Einblick in verschiedene Test- und Diagnoseverfahren. Die Praxisrelevanz wird durch den Einsatz verschiedener Referenzstacks im Rahmen einzelner Lehrveranstaltungen gewährleistet.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage, das grundlegende elektrochemische und konstruktive System eines Brennstoffzellen- und Elektrolyseurstacks zu erläutern und überschlägig zu berechnen. Im Speziellen können die Studenten die unterschiedlichen Komponenten von Stacks benennen, haben ein Grundverständnis zu deren Funktionsweisen, Anforderungen sowie konstruktiven Aufbauten und sind in der Lage, potenzielle Produktionstechnologien zu identifizieren. Weiterhin sind neben grundlegenden Auslegungs- und Dimensionierungsansätzen auch wesentliche Prinzipien für die Montage und Testung von Stacks bekannt, können erläutert sowie angewendet werden.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Auslegung und Konstruktion von Brennstoffzellen- und Elektrolyseurstacks (2 LVS)</li> <li>• S: Auslegung und Konstruktion von Brennstoffzellen- und Elektrolyseurstacks (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Kenntnisse zu Einführung in die Wasserstofftechnologien
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Auslegung und Konstruktion von Brennstoffzellen- und Elektrolyseurstacks (Prüfungsnummer: 33722)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Vertiefungsmodul Elektrolyseure, Brennstoffzellen und Systemkomponenten**

<b>Modulnummer</b>	232033-015 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Konzeption und Dimensionierung von Brennstoffzellen- und Elektrolyseursystemen
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Alternative Fahrzeugantriebe
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Im Modul werden zunächst die verfahrenstechnischen Grundlagen für Brennstoffzellen- und Elektrolyseursysteme erläutert und die dafür benötigten Komponenten aufgezeigt. Anschließend werden detailliertere Betrachtungen mit unterschiedlichen Dimensionierungsansätzen zur Integration und Kombination von Einzelkomponenten zu funktionalen Subsystemen (Anoden-, Kathoden- und Thermosubsysteme) durchgeführt. Ergänzend werden verschiedene Wasserstofftanksysteme in Verbindung mit deren Anforderungsprofil und potenziellen Herstellungstechnologien diskutiert. Abschließend werden benötigte elektronische Komponenten vorgestellt sowie mögliche Betriebsstrategien der Gesamtsysteme erarbeitet. Komplettiert wird das Wissen mit einem Einblick in verschiedene Diagnoseverfahren für Einzelkomponenten bis hin zur Systemebene. Die Praxisrelevanz wird durch den Einsatz verschiedener Referenzsysteme im Rahmen einzelner Lehrveranstaltungen gewährleistet.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage, die verfahrenstechnischen, konstruktiven und dimensionierungsbezogenen Grundlagen von Brennstoffzellen- und Elektrolyseursystemen zu erläutern und grundlegende Berechnungen durchzuführen. Im Speziellen können die Studenten die unterschiedlichen Komponenten der Subsysteme benennen und haben ein Grundverständnis von den Funktionsweisen, Anforderungen und deren Aufbau. Weiterhin sind neben grundlegenden Auslegungs- und Dimensionierungsansätzen auch wesentliche Prinzipien für die Montage und Diagnose von Systemen bekannt, können erläutert sowie angewendet werden.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Konzeption und Dimensionierung von Brennstoffzellen- und Elektrolyseursystemen (2 LVS)</li> <li>• S: Konzeption und Dimensionierung von Brennstoffzellen- und Elektrolyseursystemen (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Grundlagen Mathematik, Physik und Thermodynamik
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Konzeption und Dimensionierung von Brennstoffzellen- und Elektrolyseursystemen (Prüfungsnummer: 33723)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Vertiefungsmodul Elektrolyseure, Brennstoffzellen und Systemkomponenten**

<b>Modulnummer</b>	231032-024 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Kunststoffverarbeitungstechnologien für Wasserstoffanwendungen
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Strukturleichtbau / Kunststoffverarbeitung
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul vermittelt den Studenten die wesentlichen Technologien zur Be- und Verarbeitung von Polymerwerkstoffen, welche aktuell und perspektivisch in den zentralen Wasserstoffanwendungen Mobilität, Wärmeversorgung und Elektrizität zur Anwendung kommen. Die Verfahren werden anschaulich am Beispiel der Bauteilherstellung von H<sub>2</sub>-Tanks und polymerbasierten Brennstoffzellen-Komponenten sowie Peripherie-Bauteilen und Sonderanwendungen erläutert. Dabei werden jeweils auch die wesentlichen Maschinenmerkmale, Werkzeugsysteme sowie qualitäts- und kostenrelevante Aspekte betrachtet. Ausführungen zur Simulation und Auslegung polymerbasierter H<sub>2</sub>-Anwendungen runden die Vorlesung ab. Ergänzend zu den Vorlesungseinheiten werden anwendungsorientierte Übungen und Praxisvorführungen im Technikum durchgeführt, um den Studenten ein umfassendes Verständnis für die Technologien zu vermitteln.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten sind in der Lage, Einsatzpotenziale für Polymerwerkstoffe im Bereich Wasserstoffanwendungen zu benennen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, anwendungsspezifische Anforderungen zu identifizieren und geeignete Materialien und Herstellungserfahren auszuwählen. Dabei kann eine Bewertung anhand von technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Kriterien vorgenommen werden.</li> <li>• Die zur Verfügung stehenden Technologien und Werkstoffe können korrekt benannt und deren Abläufe und Eigenschaften erläutert werden.</li> <li>• Weiterhin können die Studenten relevante Normen, Regelwerke sowie Simulations- und Auslegungsmethoden benennen und in einfachen Aufgabenstellungen anwenden.</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Kunststoffverarbeitungstechnologien für Wasserstoffanwendungen (2 LVS)</li> <li>• Ü: Kunststoffverarbeitungstechnologien für Wasserstoffanwendungen (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<p>Grundkenntnisse Kunststofftechnik Grundkenntnisse Mathematik</p>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Kunststoffverarbeitungstechnologien für Wasserstoffanwendungen (Prüfungsnummer: 33150)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Vertiefungsmodul Elektrolyseure, Brennstoffzellen und Systemkomponenten**

<b>Modulnummer</b>	231834-004 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Metalle und Gase
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Elektronenmikroskopie und Mikrostrukturanalytik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Grundlegende Wechselwirkungen von Gasen und Metallen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Eigenschaften von Gasen</li> <li>• Adsorption von Gasen auf Metallen</li> <li>• Löslichkeit und Transport von Gasen in Metallen</li> <li>• Gase bei der Herstellung und Prozessierung von Legierungen: beispielsweise Stähle, Kupfer- und Titanlegierungen</li> <li>• Thermodynamische und kinetische Aspekte der Reaktion von Gasen mit Metallen (Gleichgewichtsbetrachtungen, Ellingham-Richardson Diagramme, Diffusion)</li> <li>• Reaktion von Gasen mit Metallen, Bildung von oberflächennahen Schichten: Oxidation (Passivschichten, Zunderschichten, Deckschichten), Aufkohlung, Entkohlung, Aufstickung, Aufschwefelung</li> <li>• Wasserstoff in Metallen, z. B. Speicherung und Versprödung</li> <li>• Vorstellung und Diskussion von Beispielen aus der aktuellen Forschung</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage, Wechselwirkungen von Metallen und Gasen qualitativ einzuordnen. Die Studenten können die theoretischen Grundlagen zur Adsorption, Löslichkeit und dem Transport von Gasen in Metallen durch zum Beispiel Reaktionsgleichungen darstellen. Die Studenten verstehen den technischen Einsatz von Gasen bei der Prozessierung von Legierungen und können Vor- und Nachteile diskutieren.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Metalle und Gase (2 LVS)</li> <li>• S: Metalle und Gase (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Grundlagen der Werkstofftechnik und Physik
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist verwendbar in ingenieurwissenschaftlichen und naturwissenschaftlichen Master- und Diplomstudiengängen.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Metalle und Gase (Prüfungsnummer: 34405)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Vertiefungsmodul Elektrolyseure, Brennstoffzellen und Systemkomponenten**

<b>Modulnummer</b>	232033-016 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Praxisprobleme der Wasserstofftechnik
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Alternative Fahrzeugantriebe
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Die Studenten erhalten Einblicke in die regionale und nationale Forschungs- und Industrielandschaft für Wasserstofftechnologien im Rahmen von ausgewählten Fachvorlesungen und Unternehmensvorstellungen. Präsentiert werden Komponenten, Technologien sowie Fertigungs- und Produktionsprozesse, welche entlang der Wertschöpfungskette Wasserstoff zum Einsatz kommen. Darauf aufbauend werden aktuelle Problemstellungen benannt und im Rahmen der anschließenden wissenschaftlichen Bearbeitung dieser formulieren die Studenten selbstständig Lösungsansätze. Hierfür stehen forschungs-, aber auch industrieorientierte Themen zur Auswahl.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studenten einen Einblick in verschiedene Gebiete der Wasserstoffwirtschaft erhalten und verfügen über die Kenntnis gegenwärtiger Problemfelder sowie möglicher Lösungsansätze. Durch die fokussierte Bearbeitung einer Fragestellung im Rahmen der Seminararbeit werden neben der Fach- und Methodenkompetenz, welche zur Erarbeitung einer technischen Lösung unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten dienen, auch die Sozial- und Selbstkompetenz durch die erforderliche Kommunikation in Verbindung mit einer selbstständigen Arbeitsweise und der Möglichkeit zur persönlichen Einordnung in potenzielle Berufsfelder vertieft.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Praxisprobleme der Wasserstofftechnik (2 LVS)</li> <li>• S: Praxisprobleme der Wasserstofftechnik (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Grundlagen Mathematik, Physik und Thermodynamik
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung: Anrechenbare Studienleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• semesterbegleitende Dokumentation zu einem Praxisproblem der Wasserstofftechnik bestehend aus zwei schriftlichen Ausarbeitungen zum methodischen/wissenschaftlichen Vorgehen (Umfang: je ca. 3-5 Seiten, Bearbeitungszeit: jeweils 3 Wochen) und abschließender 10-minütiger mündlicher Präsentation mit 5-minütigem Kolloquium im Rahmen des Seminars (Prüfungsnummer: 33724)</li> </ul> <p>Die Studienleistung wird angerechnet, wenn die Note der Studienleistung mindestens „ausreichend“ ist.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten und beginnt jeweils im Sommersemester.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf zwei Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Ergänzungsmodul Technik**

<b>Modulnummer</b>	231534-010 (Version 03)
<b>Modulname</b>	Funktionsoberflächen
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Mikrofertigungstechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> In den Lehreinheiten werden die Anforderungen an funktionale Oberflächen aus anwendungsrelevanten Bereichen wie der Medizintechnik, der Automobiltechnik, der Elektronikindustrie oder der Optik vermittelt. Wesentliche Schwerpunkte sind die anforderungsgerechte Gestaltung funktionaler Oberflächen unter Berücksichtigung physikalisch-chemischer Grundlagen sowie die Betrachtung von geeigneten Fertigungsverfahren zu deren Herstellung. Zusätzlich erfolgt ein Überblick über das Gebiet der Bionik, also der Nachbildung von Funktionsoberflächen aus der Natur und deren Übertragung auf technische Anwendungen. Darüber hinaus werden ausgewählte Methoden zur Charakterisierung der Oberflächen hinsichtlich Topographie, Eigenspannungen und Funktion vorgestellt.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedenartige Typen von Funktionsoberflächen benennen und beschreiben,</li> <li>• den Zusammenhang zwischen Oberflächenbeschaffenheit, -eigenschaften und -funktionalität erläutern,</li> <li>• anwendungsabhängig geeignete Oberflächenbeschaffenheiten mit zugeordneter Funktionalität auswählen,</li> <li>• geeignete Fertigungsverfahren zur Erzeugung vordefinierter Oberflächeneigenschaften auswählen.</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Funktionsoberflächen (2 LVS)</li> <li>• S: Funktionsoberflächen (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	grundlegende Kenntnisse zu Fertigungstechnik
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Funktionsoberflächen (Prüfungsnummer: 32420)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.



**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Ergänzungsmodul Technik**

<b>Modulnummer</b>	231833-005 (Version 04)
<b>Modulname</b>	Werkstoffauswahl
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Werkstoff- und Oberflächentechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Den Studenten werden Kenntnisse über den Einsatz und die Anwendung der wichtigsten Werkstoffe und Werkstoffzustände im Maschinenbau vermittelt. In den seminaristisch durchgeführten Vorlesungen werden gemeinsam Kriterien zur Werkstoffauswahl auf der Basis werkstoffkundlicher Zusammenhänge entwickelt. Besonderes Augenmerk gilt der genauen Analyse der Werkstoffbeanspruchung und des Beanspruchungskollektives. Auf dieser Grundlage werden geeignete Werkstoffkenngrößen gesucht, die es dem Konstrukteur/Anwender erlauben, gezielt eine geeignete Werkstoffauswahl auch unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Aspekte zu treffen. Neben dieser eher anwendungsorientierten Werkstoffauswahl werden gleichzeitig auch die Belastung auf den Werkstoff bei der Fertigung und die von der Fertigung bedingte Eigenschaftsbeeinflussung berücksichtigt. Die allgemeinen Grundsätze der Werkstoffauswahl werden in den Übungen auf ausgewählte Beispiele übertragen.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten kennen und verstehen die Grundlagen zur einsatz- und verarbeitungsgerechten Werkstoffauswahl. Sie sind in der Lage, die erlernten Prinzipien auf reale Praxisfälle zu übertragen, somit für beliebige Anwendungen geeignete Werkstoffe auszuwählen und ihre Auswahl zu begründen.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Werkstoffauswahl (2 LVS)</li> <li>• Ü: Werkstoffauswahl (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Werkstofftechnik, Werkstoffprüfung, Grundkenntnisse in der Fertigungstechnik, der Wärmebehandlung und der Technischen Mechanik
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Werkstoffauswahl (Prüfungsnummer: 32506)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Ergänzungsmodul Technik**

<b>Modulnummer</b>	244037-035 (Version 03)
<b>Modulname</b>	Modern Battery Materials
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Materialsysteme der Nanoelektronik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul Modern Battery Materials lehrt verschiedene Batteriekonzepte, einschließlich ihrer Funktionen und Arbeitsweisen. Grundlagen der Elektrochemie, materialchemische Konzepte im Bereich der Elektrodenprozesse, Kathodenmaterialien, Anodenmaterialien, Separatoren und Elektrolyte sowie deren Herstellung und Anwendung werden behandelt. Kenntnisse über Elektrochemische Charakterisierungsmethoden, die Festkörperanalyse und die <i>In-Operando</i> Analyse werden ebenfalls vermittelt.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über verschiedene Batteriekonzepte</li> <li>• Verständnis der Grundlagen der Elektrochemie</li> <li>• Kenntnis der Verfahren zur Herstellung von Batterien</li> <li>• Kenntnisse über charakteristische Ansätze für Batterien</li> <li>• Fähigkeit, die wissenschaftliche Fachliteratur zu verstehen</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Modern Battery Materials (2 LVS)</li> <li>• Ü: Modern Battery Materials (2 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache abgehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Modern Battery Materials (Prüfungsnummer: 41904)</li> </ul> <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in der Regel in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Ergänzungsmodul Technik**

<b>Modulnummer</b>	231533-014 (Version 04)
<b>Modulname</b>	Automatisierung und Robotik
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Produktionssysteme und -prozesse
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> In der Automatisierungstechnik nehmen industrielle Steuerungen für Maschinen, Anlagen und komplexe Prozesse einen herausragenden Platz ein. Mit dem Modul „Automatisierung und Robotik“ soll das Verständnis für die verschiedenen Steuerungsklassen vertieft werden. Dabei werden anfangs verschiedene Darstellungsmöglichkeiten für Automatisierungsaufgaben vorgestellt. Anhand der Analyse konkreter Maschinenfunktionen werden die Besonderheiten speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS), numerischer Steuerungen (CNC), Roboter- (RC) und Bewegungssteuerungen (MC) herausgearbeitet. Zudem wird für diese Steuerungsklassen ein Einblick in die Projektierung und Programmierung gegeben. Dies wird anwendungsnah in den Praktika nachvollzogen. Anhand vieler automatisierungstechnisch relevanter Beispiele werden häufig wiederkehrende Grundfunktionen abstrahiert und diese regelungstechnisch eingeordnet.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hybride Funktionspläne nach VDI/VDE 3684 Richtlinie für mittlere Aufgaben abzuleiten,</li> <li>• die Automatisierung technologischer Grundfunktionen zu differenzieren sowie deren Eigenschaften zu erkennen,</li> <li>• komplexe Anwendungsfälle (Druck-, Umform- und Spritzgießmaschine) unter diesen Gesichtspunkten zu analysieren,</li> <li>• Abläufe nach S7 Graph, Motion Control Applikationen nach PLCopen und CNC-Programme nach DIN 66025 zu generieren,</li> <li>• die Regelkreise eines Servoumrichters zu erklären.</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Automatisierung und Robotik (2 LVS)</li> <li>• P: Automatisierung und Robotik (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Automatisierung und Robotik (Prüfungsnummer: 33611)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Ergänzungsmodul Technik**

<b>Modulnummer</b>	231533-004 (Version 03)
<b>Modulname</b>	Angewandte Regelungstechnik
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Produktionssysteme und -prozesse
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> In zunehmendem Maße werden Niveau und Effektivität im Maschinenbau von der Automatisierungstechnik geprägt. Sie beherrscht die Steuerung und Regelung von Maschinen und Anlagen, die Automatisierung ganzer Fertigungsabschnitte oder die Koordination flexibler Fertigungssysteme. Für den Umgang mit geregelten elektromechanischen, hydraulischen und pneumatischen Achsen ist die Angewandte Regelungstechnik ein unerlässliches Werkzeug. Es werden Kenntnisse zur Beschreibung von kontinuierlichen Systemen im Zeit- und Frequenzbereich vermittelt sowie die Analogien der Darstellungen aufgezeigt. Den Kernpunkt der Lehrveranstaltung bildet die Zusammenschaltung einzelner Systeme (Messwert- und Stellgrößenaufbereitung, Sollwertgenerierung) bis hin zum praktischen Regelkreis. Weiterhin werden verschiedene Methoden des Reglerentwurfs vorgestellt. Die Identifikation von Regelstrecken und die Regelkreisüberwachung runden das Modul ab.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexere Systeme im Zeit- und Frequenzbereich zu kombinieren bzw. zu analysieren (mittels Laplacetransformation) und mit z.B. Hurwitz- oder Nyquistkriterium auf Stabilität zu prüfen,</li> <li>• die Komponenten des praktischen Regelkreises nach den Forderungen der Anwendung und der Regelstrecke zu planen und zu berechnen,</li> <li>• Einstellregeln für Regelkreise entsprechend den Anforderungen auszuwählen und zu berechnen (u.a. Betragsoptimum, Symmetrisches Optimum),</li> <li>• Reglerentwurfverfahren (z.B. im Bodediagramm, im Pol-/Nullstellen Plan) mit Berücksichtigung zusätzlicher Bedingungen anzuwenden,</li> <li>• weiterführende Identifikationsmethoden (Relay Feedback) anzuwenden und Regelkreisüberwachungen zu erklären.</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Angewandte Regelungstechnik (2 LVS)</li> <li>• Ü: Angewandte Regelungstechnik (1 LVS)</li> <li>• P: Angewandte Regelungstechnik (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Kenntnisse zu Steuerungs- und Regelungstechnik
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Angewandte Regelungstechnik (Prüfungsnummer: 33631)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Ergänzungsmodul Technik**

<b>Modulnummer</b>	231232-007 (Version 06)
<b>Modulname</b>	Planung und Steuerung der Prozessqualität
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Fabrikplanung und Intralogistik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Die Steigerung von Prozessqualität und Produktivität im Unternehmen durch ständige Verbesserung der Prozesse ist ein entscheidender Wettbewerbsfaktor. Aus diesem Grund müssen Prozesse effektiv, effizient, steuerbar und anpassungsfähig sein. Im Modul werden dazu folgende Inhalte vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Prozessqualität Grundlegende Prozess- und Qualitätsbegriffe sowie damit verbundene Denkweisen; Grundlagen zur Organisation von Unternehmen und Managementsystemen; Methoden zur Erfassung der notwendigen Prozessqualität</li> <li>• Prozessmanagement Prozesse (Kern-, Führungs- und Unterstützungsprozesse) entlang des Produktlebenszyklus; Vorgehensweisen im Prozessmanagement zur Identifikation, Analyse, Bewertung und Optimierung von Prozessen und Prozessketten; Modellierung von Prozessen</li> <li>• Qualitätstechniken zur Analyse der Prozessqualität Anwendung von elementaren Qualitäts- und Managementwerkzeugen; Methoden der statistischen Versuchsplanung und Prozesssteuerung (inkl. der notwendigen statistischen Grundlagen); Vorgehensweise zur Methodenauswahl</li> <li>• Methoden zur Risikominimierung und Reklamationsbetrachtung Vorgehensweise und deren Anwendung zur Risiko- und Ursachenanalyse sowie zur Bearbeitung von Reklamationsfällen</li> <li>• Unternehmensphilosophien zur Ausrichtung auf Prozessqualität Grundsätze und Methoden von Unternehmensphilosophien, die sich direkt auf die Prozessqualität auswirken (z. B. Kaizen, Lean, Six Sigma)</li> <li>• Ergänzende Themen zur Planung und Steuerung der Prozessqualität Methoden der Moderation und Teamarbeit, Kreativitätstechniken, Change- und Projektmanagement</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage, Prozesse im Unternehmen zu erkennen, zu beschreiben und zu bewerten. Weiterhin sind die Studenten in der Lage, die vorgestellten Methoden zur Planung und Steuerung der Prozessqualität im Unternehmen anzuwenden sowie eine passende Technik im Kontext der betrieblichen Situation auszuwählen. Außerdem verfügen die Studenten über ein umfassendes Verständnis zum Aufbau von prozessorientierten Organisationen und sind in der Lage, solche Strukturen zu erkennen und zu analysieren.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Planung und Steuerung der Prozessqualität (2 LVS)</li> <li>• Ü: Planung und Steuerung der Prozessqualität (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Kenntnisse zu Fabrikorganisation und betriebliche Managementsysteme werden empfohlen, sind aber nicht zwingend erforderlich.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**

<b>Modulprüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"><li>• 120-minütige Klausur zu Planung und Steuerung der Prozessqualität (Prüfungsnummer: 31726)</li></ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Ergänzungsmodul Technik**

<b>Modulnummer</b>	231537-008 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Simulation in der Fertigungstechnik/Simulation in Manufacturing Engineering
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Umformtechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Simulationen mit der Finite-Elemente-Methode (FEM) sind essentielle Bestandteile der Auslegung und Analyse von Fertigungsprozessen und daher auch wesentliche Bausteine der Digitalisierung sowie digitaler Zwillinge. Fertigungsprozesse sind von verschiedenen Parametern, wie mechanischen Größen, der Temperatur, aber auch elektro-mechanischen Größen beeinflusst. Es treten verschiedene Nichtlinearitäten wie große Verzerrungen, Plastizität, Kontakt, Reibung sowie auch Wechselwirkungen in multiphysikalisch betrachteten Systemen auf. Studenten verschiedener Fachrichtungen lernen im Bachelorstudium zumeist nur Ansätze für lineare FEM-Probleme kennen bzw. erfolgt für nicht-lineare Probleme keine Verknüpfung mit Experimenten. Das Modul beinhaltet folgende Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzgebiete der Finite-Elemente-Methode (FEM)</li> <li>• Physikalischer Hintergrund von FEM in der Fertigungstechnik (diskretisiertes Kräftegleichgewicht, Energiebilanz und Wärmeleitung, Materialmodellierung, Zeitdiskretisierung)</li> <li>• Aufbau und Funktionsweise von FEM-Systemen</li> <li>• FEM-Theorie, Modellbildung und Simulationsmethoden in den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Umformtechnik (Blech- und Massivumformung, Scherschneiden)</li> <li>○ Trenntechnik (Spanende Verfahren, chemische und thermische Abtragverfahren)</li> <li>○ Fügetechnik (mechanische und thermische Verfahren)</li> </ul> </li> <li>• Simulationsbeispiele</li> <li>• Validierung von Simulationen an experimentellen Daten aus fertigungstechnischen Experimenten</li> <li>• Ausgewählte FEM-Systeme der Fertigungstechnik für die Fertigungstechnik, die Automobilherstellung und Wasserstofftechnologien</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studenten praxisnahes Fachwissen über den Aufbau, die Funktion und die Anwendung der FE-Simulation in der Fertigungstechnik. Sie haben grundlegende Kenntnisse in der FE-Simulation fertigungstechnischer Problemstellungen in den Bereichen Umformen, Trennen und Fügen. Sie sind in der Lage, ein gebräuchliches FEM-System eigenständig zur Simulation von Fertigungsprozessen anzuwenden. Das Modul vermittelt die Fähigkeiten, die Ergebnisse von FEM-Simulationen in Bezug auf ihre Nutzbarkeit und Relevanz für die Auslegung und Analyse von Fertigungsprozessen kritisch zu bewerten.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Simulation in der Fertigungstechnik/Simulation in Manufacturing Engineering (2 LVS)</li> <li>• S: Simulation in der Fertigungstechnik/Simulation in Manufacturing Engineering (2 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen werden im Wintersemester in deutscher Sprache und im Sommersemester in englischer Sprache abgehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Grundlagenkenntnisse zur Fertigungstechnik und zu linearen Finite-Elemente-Methoden
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**

<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"><li>• 120-minütige Klausur zu Simulation in der Fertigungstechnik/Simulation in Manufacturing Engineering (Prüfungsnummer: 34103)</li></ul> Die Prüfungsleistung kann in deutscher oder in englischer Sprache erbracht werden.
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.



**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Ergänzungsmodul Technik**

<b>Modulnummer</b>	231435-004 (Version 04)
<b>Modulname</b>	Apparatetechnik
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Technische Thermodynamik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Energie- und verfahrenstechnische Anlagen bestehen im Wesentlichen aus unterschiedlichen Apparaten für den Wärme- und Stoffübergang, Rohrleitungen und Rohrleitungsnetzen sowie Armaturen. Grundlegende Kenntnisse über deren Funktion, Auslegung, Beschaffenheit, Montage und die Beeinflussung der darin ablaufenden Vorgänge sind in Verbindung mit den geltenden Richtlinien und Regelwerken für einen zielführenden und sicheren Betrieb unbedingt notwendig. Das Modul behandelt diese Aspekte in ihrer Breite, wobei einzelne Aspekte, u.a. auch im Praktischen, detailliert hervorgehoben werden.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten können Auslegungsrichtlinien, geltende Normen und Berechnungsgrundlagen von einfachen Apparaten, Rohrleitungen und Rohrleitungssystemen sowie den darin eingebundenen Armaturen anwenden. Apparatetechnische Systeme können analysiert und hinsichtlich sicherer Betriebsbedingungen bewertet werden.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Apparatetechnik (2 LVS)</li> <li>• Ü: Apparatetechnik (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Kenntnisse in den Grundlagen der Thermodynamik und der Wärmeübertragung sind hilfreich
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Apparatetechnik (Prüfungsnummer: 33208)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Ergänzungsmodul Technik**

<b>Modulnummer</b>	211037-001 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Prozesse und Produkte der chemischen Industrie
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Chemische Technologie
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul vermittelt ein Verständnis chemischer, technischer, ökonomischer, ökologischer und sozialer Aspekte in der chemischen Industrie und verfolgt Produktionslinien vom Rohstoff zum Produkt. Im Rahmen der Vorlesung wird der Schwerpunkt auf die Rohstoffbasis der chemischen Industrie sowie die Grundchemikalien gelegt. Im Rahmen eines Seminars stellen die Studenten ausgewählte Anwendungen und Endprodukte vor, deren Vorprodukte von der chemischen Industrie aus Grundchemikalien hergestellt werden. Beispiele hierfür sind z.B. Superabsorber (Baby-Windel), Autolack, Kautschuk (Autoreifen) oder Flüssigkristalle.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten erlernen anwendungstechnische Aspekte und betriebswirtschaftliche Zusammenhänge der chemischen Industrie. Innovatives und kreatives Denken wird gefördert und gibt den Studenten die Möglichkeit, sich aktiv in den späteren Betriebsablauf und die Entwicklung neuer Produkte einzubringen.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Prozesse und Produkte der chemischen Industrie (2 LVS)</li> <li>• S: Prozesse und Produkte der chemischen Industrie (2 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen werden in deutscher Sprache abgehalten. Vorträge im Seminar können auf Wunsch auch in Englisch gehalten werden.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist für alle Studiengänge mit naturwissenschaftlicher Ausrichtung sowie für den Lehrexport geeignet.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20-minütige Präsentation im Seminar Prozesse und Produkte der chemischen Industrie</li> </ul> <p>Die Prüfungsvorleistung kann in deutscher oder in englischer Sprache erbracht werden.</p>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Prozesse und Produkte der chemischen Industrie (Prüfungsnummer: 14808)</li> </ul> <p>Die Prüfungsleistung ist in deutscher Sprache zu erbringen.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Ergänzungsmodul Technik**

<b>Modulnummer</b>	231435-003 (Version 05)
<b>Modulname</b>	Wärmeübertragung
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Technische Thermodynamik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul ist in acht Kapitel gegliedert. Nach einer Einleitung mit Blick auf die verschiedenen Arten der Wärmeübertragung werden mit der Wärmeleitung und dem Wärmeübergang die ersten zwei grundlegenden Mechanismen der Wärmeübertragung eingeführt. Danach werden an den Beispielen der Kondensation und der Verdampfung die Verhältnisse beim Wärmeübergang in Systemen mit Phasenwechsel charakterisiert. Darauf basierend werden Wärmeüberträger als essentielle wärmetechnische Apparate besprochen. Anschließend wird auf die Wärmestrahlung als dritter wesentlicher Wärmeübertragungsmechanismus eingegangen. Zum Abschluss erfolgt die Betrachtung der Stoffübertragung, wobei die Analogien zwischen Wärmeleitung und Diffusion sowie Wärme- und Stoffübergang beleuchtet werden.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verstehen die Studenten die Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung. Sie können die physikalischen Vorgänge bei Wärmeübertragungsproblemen analysieren, verschiedene Möglichkeiten der gezielten Beeinflussung von Wärmeübergängen entwickeln und die allgemeingültigen Beziehungen auf technisch häufig vorkommende Standard-Situationen anwenden.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Wärmeübertragung (2 LVS)</li> <li>• Ü: Wärmeübertragung (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Kenntnisse zu Technische Thermodynamik I werden empfohlen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 180-minütige Klausur zu Wärmeübertragung (Prüfungsnummer: 33207)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Ergänzungsmodul Technik**

<b>Modulnummer</b>	231131-010 (Version 04)
<b>Modulname</b>	Aufbereitung und Organisation wissenschaftlicher Daten
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Förder- und Materialflusstechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Im Modul werden neben den wichtigsten Prinzipien zur Versuchsdurchführung Möglichkeiten zur Strukturierung, Visualisierung und Präsentation von wissenschaftlichen Daten gezeigt. Anhand praktischer Beispiele wird das systematische Vorgehen bei der Bearbeitung wissenschaftlicher Aufgabenstellungen und der Präsentation von Ergebnissen vermittelt.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind befähigt, Methoden zur Datenorganisation, Analyse und Interpretation selbstständig anzuwenden, aber auch sich in diesen Methoden selbstständig weiter zu vertiefen. Sie sind in der Lage, vergleichende Messreihen automatisiert zu vergleichen und erste einfache Algorithmen selbst zu entwickeln. Sie sind in der Lage, Versuchsabläufe in allen Teilschritten zu analysieren oder auch selbst zu planen. Sie können eine Script-Sprache zur Algorithmenentwicklung anwenden. Die Studenten sind in der Lage, ihre wissenschaftlichen Ergebnisse vor einem Fachpublikum darzulegen.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist das Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S: Aufbereitung und Organisation wissenschaftlicher Daten (3 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung: Anrechenbare Studienleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belegarbeit in Form einer selbstständigen Programmierung mithilfe von Tutorials und Beispieldaten (Umfang: ca. 15 Seiten, Bearbeitungszeit: 8 Wochen) mit 45-minütigem Kolloquium bestehend aus einer 15-minütigen Präsentation der Belegarbeit auf der Grundlage der errechneten Daten und Diagramme sowie einer anschließenden 30-minütigen fachlichen Diskussion der Daten und der Vorgehensweise (Prüfungsnummer: 31906)</li> </ul> <p>Die Studienleistung wird angerechnet, wenn die Note der Studienleistung mindestens „ausreichend“ ist.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Ergänzungsmodul Technik**

<b>Modulnummer</b>	231331-008 (Version 04)
<b>Modulname</b>	Kostenorientierte Produktentwicklung
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Maschinenelemente und Produktentwicklung/ Professur BWL III – Unternehmensrechnung und Controlling
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht zum Konstruktionsprozess – Grundlagen des methodischen Konstruierens</li> <li>• Kreativitätstechniken</li> <li>• Produktlebenszyklus</li> <li>• Grundbegriffe der Kostenrechnung und des Kostenmanagements</li> <li>• Konstruktionsbegleitende Kostenermittlung – Verfahren zur überschlägigen Kostenbestimmung in den einzelnen Phasen des Konstruktionsprozesses</li> <li>• Methoden der Fehlerfrüherkennung und des Qualitätsmanagements im Konstruktionsprozess</li> <li>• Zielkostenmanagement/Zielkostenkonstruktion/Wertanalyse</li> <li>• Life Cycle Costing und Prozesskostenrechnung in der Produktentwicklung</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studenten spezifische interdisziplinäre Kenntnisse im Bereich der Produktentwicklung und des Kostenmanagements, die eine Ausrichtung der Konstruktion auf den Kundennutzen sowie die gezielte Gestaltung der im Produktlebenszyklus entstehenden Kosten ermöglichen, und können diese anwenden.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Kostenorientierte Produktentwicklung (2 LVS)</li> <li>• Ü: Kostenorientierte Produktentwicklung (2 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen können durch englischsprachige Inhalte ergänzt werden.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Kostenorientierte Produktentwicklung (Prüfungsnummer: 61406)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Ergänzungsmodul Technik**

<b>Modulnummer</b>	220000-605 (Version 03)
<b>Modulname</b>	Optimierung in den Anwendungen
<b>Modulverantwortlich</b>	Studiendekan für alle Studiengänge der Fakultät für Mathematik (außer Studiengänge Data Science, MINT, Advanced and Computational Mathematics)
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte</u>: Die mathematische Optimierung beschäftigt sich mit der Aufgabe, eine Zielfunktion über einer gegebenen zulässigen Menge zu minimieren. Das Modul ist für nichtmathematische Studiengänge entworfen und gibt einen groben Überblick über Verfahren und Techniken zur Formulierung und Lösung von Klassen grundlegender Optimierungsprobleme sowie zur kritischen Interpretation der Lösungsinformation.</p> <p><u>Qualifikationsziele</u>: Die Studenten sind in der Lage, Optimierungsprobleme richtig zu formulieren und einzuordnen, sie zielführend zu modellieren, geeignete Lösungsverfahren aus Kenntnis der Grundlagen und dem Verständnis ihrer Arbeitsweise heraus zu wählen, Ergebnisse kritisch zu interpretieren und zu hinterfragen sowie einfache Lösungsverfahren selbst algorithmisch umzusetzen. Durch Gruppenarbeit in den Übungen wird die Teamfähigkeit gefördert.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Optimierung in den Anwendungen (2 LVS)</li> <li>• Ü: Optimierung in den Anwendungen (2 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen können in deutscher oder in englischer Sprache abgehalten werden.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Vertrautheit mit Grundbegriffen aus linearer Algebra und mehrdimensionaler Differentialrechnung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Optimierung in den Anwendungen (Prüfungsnummer: 22201)</li> </ul> <p>Die Prüfungsleistung kann in deutscher oder in englischer Sprache erbracht werden.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Ergänzungsmodul Wirtschaft**

<b>Modulnummer</b>	261042-300 (Version 02)
<b>Modulname</b>	Instrumente im Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur BWL – Betriebliche Umweltökonomie und Nachhaltigkeit
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Damit Nachhaltigkeitsanforderungen erfolgreich und gezielt in betrieblichen und organisationalen Aktivitäten integriert werden können, braucht es geeignete Instrumente. Im Modul werden Nachhaltigkeit und nachhaltige Entwicklung, Umweltpolitik und -recht, Normen und Standards, ökologische Instrumente, soziale Instrumente und integrierte Ansätze diskutiert. Zentrale Instrumente sind bspw. die Lebenszyklusanalyse, Berichterstattung, GRI und verschiedene ISO Normen.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage, die Gründe als auch Grenzen und Möglichkeiten des Einsatzes ausgewählter Instrumente im Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement in Unternehmen und Institutionen wiederzugeben, gegenüberzustellen und zu bewerten. Das umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene ökologische, soziale und integrative Nachhaltigkeitsinstrumente zu benennen (Wissen),</li> <li>• Zirkuläre Zusammenhänge und umweltrechtliche Prinzipien zu erklären (Verstehen),</li> <li>• Normen, Standards und Nachhaltigkeitsinstrumente in verschiedenen Kontexten zu beurteilen (Anwenden),</li> <li>• Wertschöpfungsketten ganzheitlich anhand spezifischer Instrumente zu bestimmen (Analysieren),</li> <li>• Bedingungen von Instrumenten und deren Aussagekraft einzuschätzen (Beurteilen).</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Instrumente im Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement (2 LVS)</li> <li>• Ü: Instrumente im Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement (1 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen können durch englischsprachige Inhalte ergänzt werden.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe empfohlene Literaturliste der Veranstaltung (Lehrstuhlwebsite, Lernplattform bzw. Foliensatz)</li> <li>• Modul 261042-200: Betriebliche Umweltökonomie und Nachhaltigkeitsmanagement (empfohlen)</li> <li>• Modul 261042-201: Nachhaltigkeitsmanagement von Innovationen (empfohlen)</li> </ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist für alle Studiengänge mit wirtschaftswissenschaftlicher Ausrichtung sowie für den Lehrexport geeignet.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60-minütige Klausur zu Instrumente im Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement (Prüfungsnummer: 62103)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Ergänzungsmodul Wirtschaft**

<b>Modulnummer</b>	261042-201 (Version 02)
<b>Modulname</b>	Nachhaltigkeitsmanagement von Innovationen
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur BWL – Betriebliche Umweltökonomie und Nachhaltigkeit
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung und Diskussion verschiedener Innovationsarten und -prozesse</li> <li>• Besonderheiten von Nachhaltigkeitsinnovationen sowie Innovationsstrategien und -modelle zur Generierung von Nachhaltigkeitsinnovationen</li> <li>• Erfassen von Nachhaltigkeitseffekten in Innovationsprozessen</li> <li>• Analyse von Bewertungstools und systemischer Prozessgestaltung</li> <li>• Erfolgsfaktoren für einen erfolgreichen Entwicklungsprozess von Nachhaltigkeitsinnovationen</li> <li>• Praxisangewendete Methoden der empirischen Sozialforschung und deren Reflexion</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Nachhaltigkeitsinnovationen, Rebounds und Paradoxien zu benennen (Wissen),</li> <li>• Akteure, Probleme und Zusammenhänge von Nachhaltigkeitsinnovationen zu erklären (Verstehen),</li> <li>• Nachhaltigkeitsstrategien und -instrumente in verschiedenen Kontexten zu beurteilen (Anwenden),</li> <li>• Nachhaltigkeitseffekte und ganzheitliche Wertschöpfungsstrukturen zu bestimmen (Analysieren),</li> <li>• Voraussetzungen und Erfolgsfaktoren von Nachhaltigkeitsinnovationen einzuschätzen (Beurteilen).</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Nachhaltigkeitsmanagement von Innovationen (2 LVS)</li> <li>• Ü: Nachhaltigkeitsmanagement von Innovationen (1 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen können durch englischsprachige Inhalte ergänzt werden.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	siehe empfohlene Literaturliste der Veranstaltung (Lehrstuhlwebsite, Lernplattform bzw. Foliensatz)
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist für Studiengänge mit wirtschaftswissenschaftlicher Ausrichtung sowie für den Lehrexport geeignet.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60-minütige Klausur zu Nachhaltigkeitsmanagement von Innovationen (Prüfungsnummer: 62101)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.



**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Ergänzungsmodul Wirtschaft**

<b>Modulnummer</b>	261038-200 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Grundlagen des Technologie- und Innovationsmanagements
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur BWL – Innovationsforschung und Technologiemanagement
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betrachtung primär technologisch geprägter Innovationsprozesse in verschiedenen Anwendungsfeldern und Kontexten von der Ideenentstehung bis zur Markteinführung bzw. -verwendung</li> <li>• Darstellung theoretischer Modelle, konzeptioneller Managementprozesse und -methoden sowie der Ergebnisse empirischer Forschung</li> <li>• Vorlesungen zu theoretischen Grundlagen sowie Gastvorträge zu spezifischen Themen sowie der Praxis des Technologie- und Innovationsmanagements</li> <li>• Übung zur Anwendung und Vertiefung der theoretischen Modelle, konzeptioneller Managementprozesse und -methoden</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage, die theoretischen Grundlagen, Methoden und empirischen Befunde des Fachs zu benennen, kritisch zu reflektieren und anzuwenden. Sie sind vertraut mit den aktuellen Erkenntnissen, Themen und Trends der Forschung und können diese wiedergeben. Sie können Managementprozesse, -probleme und Methoden im Bereich des Innovations- und Technologiemanagements selbständig analysieren und erfolgreich gestalten. Sie sind auf Aufgaben im Bereich des Innovations- und Technologiemanagements vorbereitet und können verschiedene Rollen übernehmen.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Grundlagen des Technologie- und Innovationsmanagements (2 LVS)</li> <li>• Ü: Grundlagen des Technologie- und Innovationsmanagements (1 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen können durch englischsprachige Inhalte ergänzt werden.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	siehe Literaturliste der Veranstaltung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist für alle Studiengänge mit wirtschaftswissenschaftlicher Ausrichtung sowie für den Lehrexport geeignet.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60-minütige Klausur zu Grundlagen des Technologie- und Innovationsmanagements (Prüfungsnummer: 62004)</li> <li>• Anrechenbare Studienleistung: gemeinsame mündliche Präsentation und Diskussion einer Arbeitsgruppe zur Anwendung und Vertiefung der theoretischen Modelle, konzeptioneller Managementprozesse und -methoden des Technologie- und Innovationsmanagements (im Umfang von 5 Minuten pro Person in der Arbeitsgruppe; Gruppenstärke: 4 bis 6 Teilnehmer) in der Übung zu Grundlagen des Technologie- und Innovationsmanagements (Prüfungsnummer: 62005)</li> </ul> <p>Die Studienleistung wird angerechnet, wenn die Note der Studienleistung mindestens „ausreichend“ ist.</p>

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**

<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistungen und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Prüfungsleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Klausur zu Grundlagen des Technologie- und Innovationsmanagements, Gewichtung 1 – Bestehen erforderlich</li><li>• Anrechenbare Studienleistung: gemeinsame mündliche Präsentation und Diskussion einer Arbeitsgruppe zur Anwendung und Vertiefung der theoretischen Modelle, konzeptioneller Managementprozesse und -methoden des Technologie- und Innovationsmanagements in der Übung zu Grundlagen des Technologie- und Innovationsmanagements, Gewichtung 1</li></ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Ergänzungsmodul Wirtschaft**

<b>Modulnummer</b>	261038-300 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Technologiemanagement
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur BWL – Innovationsforschung und Technologiemanagement
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Jede Organisation hat und nutzt Technologien, so dass das strategische Management der Ressource Technologie einen integralen Bestandteil des Strategischen Managements von Unternehmen darstellt. Dies ist Gegenstand dieses Moduls. Einzelthemen sind u. a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Innovations-, F&amp;E-Managements sowie Technologiemanagements</li> <li>• Technologieschutz</li> <li>• Technologiebewertung und -vorhersage</li> <li>• Technologiestrategien</li> <li>• Fallstudien</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage, die theoretischen Grundlagen, Methoden und empirischen Befunde des Technologiemanagements zu erklären, kritisch zu reflektieren und anzuwenden. Sie sind außerdem mit den aktuellen Erkenntnissen, Themen und Trends der Forschung vertraut und können diese gegenüberstellen und diskutieren.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Technologiemanagement (2 LVS)</li> <li>• Ü: Technologiemanagement (2 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen können durch englischsprachige Inhalte ergänzt werden.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe Literaturliste der Veranstaltung</li> <li>• empfohlen: Grundkenntnisse des Technologie- und Innovationsmanagements</li> <li>• empfohlen: Grundkenntnisse des Strategischen Managements</li> </ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist für alle Studiengänge mit wirtschaftswissenschaftlicher Ausrichtung sowie für den Lehrexport geeignet.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anrechenbare Studienleistung: Fallstudienanalysen zu Technologiemanagement als Gruppenarbeit und 60-minütige Diskussion der Analyse in der Gruppe (ca. 5 Minuten je Gruppenmitglied) in der Übung Technologiemanagement (Prüfungsnummer: 61126) Die Studienleistung wird angerechnet, wenn die Note der Studienleistung mindestens „ausreichend“ ist.</li> <li>• 60-minütige Klausur zur Vorlesung Technologiemanagement (Prüfungsnummer: 61125)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistungen und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Prüfungsleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anrechenbare Studienleistung: Fallstudienanalysen zu Technologiemanagement als Gruppenarbeit und Diskussion der Analyse in der Gruppe in der Übung Technologiemanagement, Gewichtung 1</li> <li>• Klausur zur Vorlesung Technologiemanagement, Gewichtung 1 – Bestehen erforderlich</li> </ul>

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**

<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Ergänzungsmodul Wirtschaft**

<b>Modulnummer</b>	261037-302 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Strategisches und taktisches Produktionsmanagement
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur BWL – Produktionsmanagement
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte strategische und taktische Entscheidungen des Produktionsmanagements wie z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Standortentscheidungen mit Modellen und Lösungsverfahren</li> <li>○ Bewertung und Auswahl von Lieferanten</li> <li>○ Investitions- und Kostenschätzung für Produktionstechnologien mittels verschiedener quantitativer Verfahren</li> <li>○ Planung von Produktionskapazitäten und Kapazitätsentwicklungspfaden</li> <li>○ Planung von Produktionssegmenten</li> <li>○ Taktische Layoutplanung in Werkstätten, Fließproduktionssystemen und flexiblen Produktionssystemen</li> <li>○ Ausgestaltung von Wartungs- und Instandhaltungsstrategien</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studenten ausgewählte typische Entscheidungssituationen im strategischen und taktischen Produktionsmanagement benennen und erläutern. Sie können wechselseitige Wirkungszusammenhänge der verschiedenen Planungsaufgaben erklären. Sie können Entscheidungssituationen mit geeigneten Modellen abbilden und diese mit ausgewählten Verfahren lösen.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Strategisches und taktisches Produktionsmanagement (2 LVS)</li> <li>• Ü: Strategisches und taktisches Produktionsmanagement (1 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen können durch englischsprachige Inhalte ergänzt werden.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	siehe Literaturliste der Veranstaltung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist für alle Studiengänge mit wirtschaftswissenschaftlicher Ausrichtung sowie für den Lehrexport geeignet.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60-minütige Klausur zu Strategisches und taktisches Produktionsmanagement (Prüfungsnummer: 61806)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Ergänzungsmodul Wirtschaft**

<b>Modulnummer</b>	261037-301 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Energie- und ressourcenorientiertes Produktionsmanagement
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur BWL – Produktionsmanagement
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Vertiefung von Kenntnissen zur betriebswirtschaftlichen Perspektive auf die Begriffe „Energie“, „Ressource“ und „Effizienz“</li> <li>• Data Envelopment Analyse als Methode der Effizienzbewertung</li> <li>• Modellierung von Stoff- und Energieströmen durch die Material Flow Analysis</li> <li>• Energie- und ressourcenorientierte Fokussierung ausgewählter Entscheidungsprobleme des Produktionsmanagement wie z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nachhaltigkeitsorientierte Technologiebewertung mittels Life Cycle Assessment</li> <li>○ Unit Commitment in der Energieerzeugung</li> <li>○ Recyclingorientierte Produktionsprogrammplanung</li> <li>○ Losgrößenplanung</li> <li>○ Feinplanung</li> </ul> </li> <li>• Einführung in Konzepte der Industrie 4.0</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage, die betriebswirtschaftliche Bedeutung von Energie und allen Formen von Ressourcen zu benennen und zu erläutern. Sie können die Effizienz verschiedener Entscheidungsalternativen methodisch bewerten und vergleichen. Sie sind in der Lage, grundlegende Entscheidungsprobleme des Produktionsmanagements um die Berücksichtigung ausgewählter Energien und Ressourcen und deren spezifisches Erzeugungs- und Verwendungsverhalten zu erweitern. Sie können Entscheidungssituationen mit geeigneten Modellen abbilden und mit ausgewählten Verfahren und Softwaresystemen lösen. Sie sind abschließend in der Lage, das Konzept der Industrie 4.0 zu erläutern.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Energie- und ressourcenorientiertes Produktionsmanagement (2 LVS)</li> <li>• Ü: Energie- und ressourcenorientiertes Produktionsmanagement (1 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen können durch englischsprachige Inhalte ergänzt werden.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	siehe Literaturliste der Veranstaltung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist für Studiengänge mit wirtschaftswissenschaftlicher Ausrichtung sowie für den Lehrexport geeignet.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60-minütige Klausur zu Energie- und ressourcenorientiertes Produktionsmanagement (Prüfungsnummer: 61807)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**
**Modul Master-Arbeit**

<b>Modulnummer</b>	230100-980 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Master-Arbeit
<b>Modulverantwortlich</b>	Studiendekan Wasserstofftechnologien der Fakultät für Maschinenbau
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Mit der Masterarbeit sollen die Studenten das angeeignete Wissen bei der Bearbeitung einer wissenschaftlichen Aufgabenstellung anwenden und dadurch ihre Forschungskompetenz unter Beweis stellen. Dabei sind der vorgegebene Zeitrahmen und verfügbare Ressourcen zu berücksichtigen. Die schriftliche Darstellung der Arbeit beschreibt einerseits das Forschungsgebiet in einem allgemeinen Sinn, um die Aufgabe in einen größeren Kontext einzuordnen. Andererseits ist sie prägnant und wissenschaftlich exakt geschrieben, um die Lösung und das dazu führende Vorgehen nachvollziehbar darzustellen.</p> <p>Die Masterarbeit kann sowohl an der Universität als auch an einer externen Einrichtung durchgeführt werden. Letzteres ist jedoch nur möglich, wenn im Vorfeld die Zusage der Betreuung durch einen Hochschullehrer der Fakultät für Maschinenbau eingeholt wurde.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studenten nachgewiesen, dass sie in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbständig das im Studiengang erworbene theoretische und anwendungsorientierte Fachwissen auf eine komplexe Aufgabenstellung aus dem Bereich Wasserstofftechnologien anzuwenden bzw. sich selbständig das für die Lösung fehlende Wissen und Können anzueignen,</li> <li>• geeignete Forschungsmethoden auszuwählen, diese Auswahl zu begründen und ggf. erforderliche Studien und Experimente planen und verantwortlich durchführen zu können,</li> <li>• eigene Forschungsergebnisse zu erläutern und kritisch in Bezug zu einem Lastenheft oder dem Stand der Technik zu interpretieren,</li> <li>• die Vorgehensweise und die Ergebnisse ihrer Forschung angemessen und nach wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren und zu präsentieren.</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	---
<b>Voraussetzung für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Die Ausgabe der Aufgabenstellung und damit die Bearbeitung beginnen erst, nachdem mindestens 75 Leistungspunkte im Masterstudiengang Wasserstofftechnologien erbracht wurden.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die einzelnen Prüfungsleistungen und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung für die Ausgabe der Aufgabenstellung ist: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absolvierung von mindestens 75 Leistungspunkten</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterarbeit (Umfang: ca. 80 Seiten, Bearbeitungszeit: 23 Wochen, bei einem Studium in Teilzeit 46 Wochen) (Prüfungsnummer: I_M_WT-9110)</li> <li>• 45-minütige mündliche Prüfung (Kolloquium) zur Masterarbeit (Prüfungsnummer: I_M_WT-9120)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 30 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistungen und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Prüfungsleistungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterarbeit, Gewichtung 7 – Bestehen erforderlich</li> <li>• mündliche Prüfung (Kolloquium) zur Masterarbeit, Gewichtung 3 – Bestehen erforderlich</li> </ul>

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Wasserstofftechnologien mit dem Abschluss Master of Science**

<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 900 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester, bei einem Studium in Teilzeit auf zwei Semester.