

*Modulhandbuch*  
*Fachbereich Technik*

STAND: 11.02.2020



## Angewandte Ingenieurmathematik (T3M10101)

### Applied Engineering Mathematics

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Angewandte Ingenieurmathematik	T3M10101	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Volker Schulz

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden entwickeln ein fundiertes Verständnis der mathematischen Grundlagen soweit sie für komplexe Regelungsaufgaben benötigt werden. Kenntnisse der Tensor-Rechnung dienen zur Bearbeitung von Aufgaben aus dem Bereich der Werkstoffmechanik und ergänzen die Vorlesung "Höhere Festigkeitslehre (TM10102)". Die Vektoranalysis und insbesondere die Theorie der Partiellen Differentialgleichungen liefern das Verständnis grundlegender numerischer Verfahren, wie sie häufig im Rahmen von ingenieurwissenschaftlichen Berechnungs- und Simulationsprogrammen eingesetzt werden.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden erwerben die mathematischen Grundlagen, um die Komplexität eines gegebenen Problems einschätzen zu können. In der ingenieurwissenschaftlichen Praxis ist es wichtig, die mathematischen Methoden zu beherrschen, um analytische Abschätzungen zu machen. Dies dient zur Überprüfung von komplexen Simulationsergebnissen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden lernen die Aussagefähigkeit von numerischen Simulationswerkzeugen zu bewerten.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden entwickeln ein Verständnis dafür, welche Berechnungsverfahren bei einem gegebenen ingenieurwissenschaftlichen Problem angemessen sind.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Angewandte Ingenieurmathematik</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourier- und Laplacetransformation, insbesondere Faltungssatz, mit Anwendungen aus der Regelungstechnik</li> <li>- Tensorrechnung mit Anwendungen aus der Werkstoffmechanik</li> <li>- Einführung des Vektordifferentialoperators (Gradient, Divergenz, Rotation)</li> <li>- Ebene und räumliche Integralsätze von Gauß und Stokes, Greensche Formeln</li> <li>- Lineare Differentialgleichungssysteme</li> <li>- Theorie der partiellen Differentialgleichungen (DGL) mit Beispielen zur numerischen Lösungsverfahren.</li> <li>- Anwendungen aus der Wärmeleitung, Fluidmechanik und Kontinuumsmechanik</li> </ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Im Rahmen der Vorlesung unterrichten verschiedene Dozierende. Diese sind jeweils ausgewiesene Expertinnen und Experten in Ihrem Fachgebiet. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Voraussetzung sind qualifizierte Kenntnisse im Bereich der Ingenieurmathematik auf dem Niveau eines Bachelorstudiengangs Maschinenbau. Hierzu zählen insbesondere Matrizenrechnung und die Analysis für Funktionen mit mehreren Veränderlichen. Zur Aufarbeitung der Vorkenntnisse wird folgende Literatur empfohlen:

- K. Meyberg und P. Vachenauer, Höhere Mathematik 1, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 5. Auflage 2001, insbesondere Kapitel 6-8
- A. Fetzter und H. Fränkel: Mathematik 1, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 11. Auflage, 2012, insbesondere Kapitel 6- A. Fetzter und H. Fränkel: Mathematik 2, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 6. Auflage 2009, insbesondere Kapitel 3
- L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2, Springer Vieweg Wiesbaden, 14. Auflage 2015, insbesondere Kapitel 1, 4 und 5

### Literatur

- Horst Lippmann, Angewandte Tensorrechnung, Springer-Verlag Heidelberg
- Norbert Herrmann, Höhere Mathematik für Ingenieure 2, Oldenbourg, München
- Sadri Hassani, Mathematical Methods for Students of Physics and Related Fields, Second Edition, Springer-Verlag New York
- Klemens Burg, Herbert Haf, Friedrich Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure, Band 3, Teubner, Stuttgart Leipzig Wiesbaden
- Hans Benker: Ingenieurmathematik kompakt - Problemlösungen mit MATLAB, Springer-Verlag Berlin Heidelberg

## Höhere Festigkeitslehre und Werkstoffmechanik (T3M10102)

### Advanced Mechanics

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Höhere Festigkeitslehre und Werkstoffmechanik	T3M10102	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Petra Bormann

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Erwerb eines vertieften Verständnisses für mechanische Eigenschaften moderner Werkstoffe und deren sinnvolle Ausnutzung im Konstruktionsprozess. Erweiterung des Wissens sowohl in der Festigkeitslehre als auch in der Werkstofftechnik um die Gebiete Grundlagen und Lösungsmethoden der Elastizitätstheorie, elastisch-plastische Beanspruchung von Konstruktionen, Lösungsmethoden der Plastizitätstheorie, Schädigungsmodelle, sowie rheologische Eigenschaften und Modelle oder ausgewählte Probleme der FEM. Erwerb von vertieftem, detailliertem Wissen exemplarisch an ausgewählten Themen. Befähigung zur interdisziplinären Lösungsfindung und Bewertung der Lösungen bei Entwicklungsaufgaben beispielsweise im Leichtbau.
<b>Methodenkompetenz</b>	Systematische wissensbasierte Vorgehensweise bei der Bewältigung sowohl komplexer als auch vollkommen neuartiger Aufgaben in F&E. Besonderer Aspekt gilt der kritischen Reflexion im fachlichen Kontext und der Fähigkeit zum Wissenstransfer.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Erweiterung der eigenen praktischen Erfahrungen in exemplarischen Anwendungen. Vertiefung des selbständigen Erarbeitens theoretischer Zusammenhänge komplexer Aufgaben in Eigenverantwortlichkeit mit Neugier und Beharrlichkeit.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Bewusstsein für einen ressourcenoptimierten Umgang mit Werkstoffen als Beitrag zum globalen Umweltschutz schärfen. Erkennen von relevanten Zusammenhängen und Einsparpotentialen beim Einsatz von Konstruktionswerkstoffen. Sichere fachlich korrekte und verständliche Kommunikation im betrieblichen Alltag, auch im globalisierten Umfeld.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Höhere Festigkeitslehre und Werkstoffmechanik</b>	50	100
- Lineares und nichtlineares Werkstoffverhalten von Festkörpern, dessen experimentelle Erfassung und Darstellung; - Allgemeine Grundlagen und Lösungsmethoden der Elastizitätstheorie; - Grundlagen der plastischen Verformung und elastisch-plastische Beanspruchung von Konstruktionen; - Grundlagen der Plastizitätstheorie, Fließhypothesen, Fließregel, Verfestigungsarten; - Darstellung des Materialverhaltens mit rheologischen Modellen oder FEM in der Elastizitätstheorie; - Schädigungsarten, Versagen bei quasistatischer und zyklischer Beanspruchung, Rissausbreitung, Bruch.		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Aktuelle Forschungen sind beispielsweise durch Vorträge externer DozentInnen in die Lehrveranstaltungen integrierbar. Nach Möglichkeit sollen Exkursionen zu Forschungseinrichtungen in Firmen oder Instituten durchgeführt werden. Bei der Erfüllung aller Voraussetzungen ist das Modul auch im Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Voraussetzung sind sichere Kenntnisse der Festigkeitslehre und Werkstoffkunde auf dem Niveau eines Bachelor-Studiums Maschinenbau, ggf. erworben im Rahmen fachlichen Anpassung an das Masterstudiums.

Mathematische Voraussetzungen sind insbesondere die Kenntnisse der Tensorrechnung, wie sie beispielsweise im Modul Höhere Mathematik des Masterstudiums der DHBW vermittelt werden.

### Literatur

- Selke, Peter: Höhere Festigkeitslehre. Oldenbourg Verlag
- Bürgel, R.: Festigkeitslehre und Werkstoffmechanik 1 und 2. Vieweg Wiesbaden
- Rösler, Harders, Bäker: Mechanisches Verhalten der Werkstoffe. Springer
- Mang, Hofstetter: Festigkeitslehre. Springer Wien
- Betten, J.: Kontinuumsmechanik. Springer
- Kienzler, Schröder: Einführung in die Höhere Festigkeitslehre. Springer

## Angewandte Thermodynamik (T3M10103)

### Applied Thermodynamics

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Angewandte Thermodynamik	T3M10103	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Stephan Engelking

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden kennen die Grundlagen der modernen Kälte-, Klima- und Wärmepumpentechnik. Diese können die Studierenden anwenden, sowohl bei der Auslegung von neuen Anlagen als auch bei der Diskussion um Vor- und Nachteile von Anlagen. Sie wissen um die Umweltproblematik der eingesetzten Betriebsstoffe und den Energieverbrauch.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, für weitgehend standardisierte Anwendungsfälle eine angemessene Lösungsmethode auszuwählen und anzuwenden. Sie kennen die Stärken und Schwächen der verschiedenen Methoden und können diese in konkreten Handlungssituationen gegeneinander abwägen. Sie sind auch in der Lage neue Methoden zu entwickeln und sind damit gänzlich neuen Aufgabenstellungen gewachsen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	In dem Modul wird auch die Team Arbeit unterstützt, sodass die Studierenden nicht nur zielorientiert alleine sondern auch im Team arbeiten können.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden haben Kompetenzen erworben durch die sie in der Lage sind auch Verknüpfungen sowohl zu verschiedenen Teildisziplinen als auch zu übergreifenden Handlungsfeldern zu erstellen.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Angewandte Thermodynamik</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wiederholung der Grundlagen der Thermodynamik.</li> <li>- Einführung und Grundlagen der Kälteanlagen und Wärmepumpen</li> <li>- Eingesetzte Kältemittel (Umweltproblematik)</li> <li>- Stoffdatenberechnung (<math>h=h(T,p)</math>)</li> <li>- Grundlegender Kreisprozesse und Prozessvarianten</li> <li>- Komponenten für Kälteanlagen und Wärmepumpen - Verdichter (Aufbau, Funktion und charakteristische Größen für Hubkolbenverdichter, Scrollverdichter, Schraubenverdichter und Turboverdichter) - Wärmeübertrager (Aufbau, Funktion und charakteristische Größen sowie Auslegungsdaten ausgewählter Typen anhand von Datenblättern) - Expansionsventil (Aufbau, Funktion und charakteristische Daten)</li> <li>- Klausurvorbereitung</li> </ul> <p>Zu allen Inhalten werden ausreichend viele Beispielaufgaben zur Bearbeitung in der Lehrveranstaltung und auch im Selbststudium zur Verfügung gestellt.</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Wünschenswert sind Kenntnisse in den Grundlagen der Thermodynamik auf dem Niveau des Bachelor-Studiums Maschinenbau.

### Literatur

- Baehr, H. D.; Kabelac, S.: Thermodynamik, Springer Verlag
- Hahne, E.: Technische Thermodynamik, Oldenbourg
- Elsner, N.: Grundlagen der Technischen Thermodynamik, Bd. 1 + 2, Akademie Verlag
- Bosnjakovic, F.: Technische Thermodynamik, Bd. 1 + 2, Steinkopff-Verlag
- Stephan, K.: Thermodynamik, Bd. 1: Einstoffsysteme, Springer Verlag
- Langeheinecke, K.: Thermodynamik für Ingenieure, Teubner-Verlag
- Labuhn, D.; Romberg, O.: Keine Panik vor Thermodynamik, Vieweg
- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Bd. 1 und 2, Vieweg
- Bronstein, I. N.: Taschenbuch der Mathematik, Deutsch

## Product Lifecycle Management (T3M10104)

### Product Lifecycle Management

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Product Lifecycle Management	T3M10104	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Claus Mühlhan

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Klausur, 75% und Referat 25%	90	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
Fachkompetenz	Die Absolventinnen und Absolventen erhalten ein vertieftes Wissen zur Anwendung und Bewertung der Werkzeuge der CAx, ERP-Systeme sowie ein fundiertes Verständnis organisatorischer und prozessorientierter Fragestellungen im Unternehmen.
Methodenkompetenz	Die Absolventinnen und Absolventen können im fachlichen Kontext und in beruflichen Anwendungsfeldern relevante Methoden anwenden, reflektieren und weiterentwickeln.
Personale und Soziale Kompetenz	-
Übergreifende Handlungskompetenz	Die Absolventinnen und Absolventen können in beruflichen Situationen angemessen, authentisch und erfolgreich in übergreifenden Prozessen eines Unternehmens agieren.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Product Lifecycle Management</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
- Prozesse des Produkt-Lebenszyklus- Überblick über moderne Berechnungsmethoden und Simulationsmethoden - Grundlagen der Digitalen Fabrik und Aspekte der Thematik Industrie 4.0 - Methoden und Werkzeuge der Digitalen Prozessplanung- ERP-Systeme		

Besonderheiten und Voraussetzungen
<b>Besonderheiten</b>
Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet und vermitteln sehr technisch geprägte Inhalte. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

<b>Voraussetzungen</b>
Empfohlen ist Praxiserfahrung im PLM-Prozess (in der Regel durch ein duales Bachelor-Studium und/oder einjährige Berufserfahrung bereits vorhanden) sowie die Grundlagen des Maschinenbaus.

Literatur
- V. Arnold, H. Dettmering, T. Engel, A. Karcher: Product Lifecycle Management beherrschen - Ein Anwenderhandbuch für den Mittelstand; Springer - M. Eigner, R. Stelzer: Product Lifecycle Management - Ein Leitfaden für Product Development und Life Cycle Management; Springer - H. Kief, H. Roschiwal: CNC-Handbuch, Carl Hanser Verlag - M. Weck, C. Brecher: Werkzeugmaschinen Band 4: Automatisierung von Maschinen und Anlagen, Springer - A. Saaksvuori, A. Immonen: Product Lifecycle Management; Springer



- G. Schuh, S. Klappert: Technologiemanagement; Springer
- G. Schuh: Innovationsmanagement; Springer; Berlin
- B. Klein: FEM: Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau, Springer
- S. Lecheler: Numerische Strömungsberechnung: Schneller Einstieg durch ausführliche praxisrelevante Beispiele, Vieweg-Teubner Verlag

## Methoden der Produktentwicklung (T3M10201)

### Engineering Design Methods

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Methoden der Produktentwicklung	T3M10201	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. -Ing. Hulusi Bozkurt

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Seminararbeit / Transferbericht	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden erwerben die Kompetenz, Produktentwicklungsmethoden effektiv und selbständig anzuwenden. Sie analysieren technische Produkte, und leiten daraus zielführende Optimierungsmaßnahmen ab. Sie können sich beim Bearbeiten großer Entwicklungsaufgaben an einschlägigen Vorgehensmodellen wie der VDI-2221 oder dem V-Modell orientieren und die damit verbundenen Methoden situationsgerecht anwenden.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden haben umfangreiches Methodenwissen der Produktentwicklung gesammelt und sind in der Lage, dies im beruflichen Umfeld anzuwenden. Sie setzen die Methoden der Produktentwicklung Situationsadäquat ein gegebenenfalls passen sie sie an. Die Studierenden analysieren ihre eigenen Aufgaben im Rahmen der Produktentwicklung, leiten Anforderungen ab und eignen sich zusätzlich erforderliches Wissen selbstständig an. Sie reflektieren Ergebnisse und Vorgehensweise kritisch, um daraus Folgerungen für weitere Schritte abzuleiten und umzusetzen. Sie können ihre Lösungen verständlich und fachlich einwandfrei präsentieren und diskutieren.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage, im Rahmen des Entwicklungsprozesses im interdisziplinären Team auch fachübergreifend zusammenzuarbeiten und Anforderungen und Denkweisen anderer Fachgebiete einzubeziehen. Sie beachten für Produktentwicklungen verschiedene Rahmenbedingungen (insbesondere auch Kosten- und Umweltverantwortung).
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Da die Vermittlung der Methoden anhand eines realen und komplexen Beispielsystems erfolgt, können die Systematik der Produktentwicklung im allgemeinen, sowie die vermittelten Methoden im speziellen auch für die Projektbearbeitung in anderen Bereichen übertragen werden.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Methoden der Produktentwicklung</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Teil I: Systematische Konzeptentwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen der Produktentwicklung (Diskursives Vorgehen, Integriertes Produkt-Prozess-Modell)</li><li>- Analyse und Einteilung der Modelle des Produktentwicklungsprozesses (VDI-2221, V-Modell)</li><li>- Methoden zur Analyse und Klärung der Entwicklungsaufgabe (Anforderungsliste, KANO-Modell, Funktionsanalyse)</li><li>- Methoden zur systematischen Lösungssuche (Kreativitätstechniken, systematische Variation, Recherche, Patentrecherche)</li><li>- Systematische Entwicklung von Gesamtlösungskonzepten (Morphologischer Kasten, Reduktionsstrategien, Konkretisierung)</li><li>- Methoden zur Beurteilung von Varianten (Punktbewertung nach VDI, Paarvergleich, Stärkediagramm)</li></ul> <p>Teil II: Entwerfen und Systematische Produktoptimierung- Methoden zum Entwerfen (Gestaltungsprinzipien, Gestaltungsrichtlinien)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Methoden zur kostengerechten Produktgestaltung (Funktionskostenanalyse, Kostenschätzverfahren, Kostenwachstumsgesetze)</li><li>- Methoden der umweltgerechten Produktentwicklung (ECO-Indicator)</li><li>- Systematisch Produktevaluation (Design of Experiments)</li></ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
<p>Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten Dozierende, die Expertinnen und Experten in Ihrem Fachgebiet sind. Die Vermittlung der Methoden der Produktentwicklung findet an einem durchgängigen Beispiel statt. Das theoretisch erworbene Wissen wird an einem technischen Produkt angewendet/vertieft. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.</p> <p>Die Seminararbeit besteht aus einem mündlichen Teil, einer Gruppenarbeit und einer schriftlichen Ausarbeitung.</p>

Voraussetzungen
<p>Empfohlen werden Kenntnisse im Bereich der Konstruktionslehre und Entwicklung, auf dem Niveau eines ingenieurwissenschaftlichen Studiums oder durch Erwerb im Rahmen einer entsprechenden beruflichen Tätigkeit (mind. einjährige Berufserfahrung).</p>

## Literatur

<ul style="list-style-type: none"><li>- Pah; Beitz; Feldhausen; Grote: Konstruktionslehre: Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung. Methoden und Anwendung, Heidelberg, Springer Verlag</li><li>- Ehrlenspiel; Meerkamm: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit, München Wien, Carl Hanser Verlag</li><li>- Lindemann: Methodische Entwicklung technischer Produkte: Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden, Berlin, Springer Verlag</li><li>- Ehrlenspiel; Kiewert; Lindemann; Mörtl: Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren: Kostenmanagement bei der integrierten Produktentwicklung, Berlin, Springer Verlag</li><li>- Kleppmann; Versuchsplanung - Produkte und Prozesse optimieren; Hanser-Verlag</li><li>- Rieg; Kostenwachstumsgesetze für Baureihen; Verlag Technische Universität Darmstadt</li><li>- Ulrich, Eppinger; Product Design and Development; Mcgraw-Hill Publ.Comp.</li><li>- VDI 2206, VDI 2221, VDI 2223, VDI 2225 1-3, VDI 2235, VDI 2860-1, VDI 2803, DIN EN ISO 14040.</li></ul>
---

## Innovationsmanagement (T3M10202)

### Innovation Management

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Innovationsmanagement	T3M10202	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Florian Simons

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden lernen die strategische Bedeutung von Innovationen und einer Innovationskultur sowie die Prozesse und Werkzeuge eines innovativ ausgerichteten Unternehmens. Im Zentrum steht hier das Erkennen der Funktion des Innovationsmanagements als Werkzeug für eine zielgerichtete Produktentwicklung. Weiterhin wird sensibilisiert für das innerbetriebliche Spannungsfeld unterschiedlicher Interessensgruppen im Innovationsbereich.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden lernen Methoden zum Einordnen und insbesondere Bewerten von Ideen hinsichtlich einer Eignung für ein marktfähiges Produkt oder sogar einer Innovation sowie Einordnung seines Innovationsgrades. Weiterhin werden die grundlegenden Aspekte zur Etablierung eines Innovationsmanagements in einem Unternehmen aufgezeigt.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden werden befähigt, auf makroskopischer Ebene die innerbetrieblichen Prozesse aus dem Blickwinkel der Innovativität zu betrachten und ggf. Optimierungspotenziale abzuleiten und aufzuzeigen. Auf mikroskopischer Ebene werden die Studierenden befähigt, ihre eigenen Prozesse in Hinblick auf die Generierung von Innovationen selbständig und eigenverantwortlich anzupassen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden können die Werkzeuge aus dem Innovationsmanagement nutzen, um in den Basisbereichen wie z. B. Fertigungstechnik, Werkstoffkunde oder Konstruktionstechnik die Innovativität einzuschätzen und die Projektziele dementsprechend zu priorisieren.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Innovationsmanagement</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definition Innovationsmanagement / Definition Ideenmanagement</li> <li>- Identifikation von Ideenquellen (Workshops, Ideeneinreichungssystem, Forschungsk Kooperationen, Trendanalysen)</li> <li>- Verankerung des Innovationsmanagements und des Ideenmanagements im Unternehmen</li> <li>- Methoden der Ideenbewertung</li> <li>- Lebenszyklus von Produkten</li> <li>- Der Innovationsprozess- Milestoneansatz</li> <li>- Business Opportunity Assessment - - Open Innovation / Closed Innovation</li> <li>- Geschäftsmodellinnovation</li> <li>- Demonstratoren und Prototypen</li> <li>- Rolle des Kunden im Innovationsprozess</li> <li>- Innovationshandbuch</li> <li>- Patentwesen: Patentrecherche, Arbeitnehmererfindergesetz, Schutzrechte etc.</li> </ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet.

### Voraussetzungen

- Aktive Berufserfahrungen mit neuen Produkten in mindestens einem der folgenden Bereiche: Vorentwicklung, Entwicklung, Vermarktung, Vertrieb
- Grundkenntnisse des Projektmanagements
- Grundkenntnisse über Unternehmensstrukturen und deren typische Kommunikationswege
- Grundkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre

### Literatur

- Eversheim, W.: Innovationsmanagement für technische Produkte, Berlin Heidelberg, Springer Verlag
- Strebel, H.: Innovations- und Technologiemanagement, Wien WUV Universitätsverlag- Specht,
- G.; Beckmann, G.; Amelingmayer, J.: F&E-Management
- Gerspott, T.: Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement, Stuttgart, Schäffer-Poeschel Verlag
- Wördenweber, B.; Wickord, W.; Eggert, M.; Größer, A.: Technologie- und Innovationsmanagement im Unternehmen: Lean Innovation, Springer, Berlin
- Gassmann, P.S.: Praxiswissen Innovationsmanagement: Von der Idee zum Markterfolg, Hanser Wirtschaft
- Schallmo, D.: Geschäftsmodelle erfolgreich entwickeln und implementieren, Springer Gabler

## Numerische Strömungsmechanik (CFD) (T3M10204)

### Computational Methods for Fluid Dynamics (CFD)

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Numerische Strömungsmechanik (CFD)	T3M10204	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing Gangolf Kohnen

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Labor
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Seminararbeit/Transferbericht 50% und Mündliche Prüfung 50%	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Absolventinnen und Absolventen erhalten ein vertieftes Wissen zur Anwendung von Methoden der numerischen Strömungsmechanik, um diese in berufspraktischen Handlungsfeldern routiniert anwenden zu können. Sie sind in der Lage, eine sachangemessene Einschätzung verschiedener Lösungsstrategien vorzunehmen und können Schnittstellen zu angrenzenden Zuständigkeitsbereichen (z.B. Konstruktion, Versuch) berücksichtigen und mögliche Konsequenzen abschätzen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Absolventinnen und Absolventen können im fachlichen Kontext und im beruflichen Anwendungsfeld relevante Methoden anwenden, reflektieren und weiterentwickeln. Sie können die Möglichkeiten, Praktikabilität und Grenzen der eingesetzten Methoden einschätzen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Absolventinnen und Absolventen können eine vorgegebene oder selbst gewählte strömungsmechanische Aufgabenstellung mit den vorgestellten Werkzeugen selbstständig und in Eigenverantwortung mit Ausdauer und Beharrlichkeit bearbeiten. Sie bringen ihre eigenen kreativen Ideen ein und zeigen in hohem Maße konzeptionelles Denken.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Absolventinnen und Absolventen können einschätzen, für welche Problemstellungen eine numerische Strömungsberechnung ein geeignetes Werkzeug darstellt und welcher Aufwand bzw. welche Kosten damit verbunden sind. Sie können ihre Ergebnisse plausibel darstellen sowie stichhaltig und sachangemessen argumentieren. Sie können auf veränderte Rahmenbedingungen (z.B. im Projektalltag) adäquat reagieren und erfolgreich und zielführend in Teams kooperieren.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Numerische Strömungsmechanik</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Numerische Strömungsmechanik (CFD):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen (Einführung, Grundgleichungen der Fluidmechanik: Welche Gleichungen müssen gelöst werden?)</li><li>- Finite-Volumen-Methode (Wie werden die Gleichungen durch ein numerisches Verfahren so weiter entwickelt, dass eine praktikable und pragmatische Anwendung durch den Ingenieur möglich ist?)</li><li>- Laminare und turbulente Strömungen</li><li>- Physikalische Modelle (z.B. Turbulenzmodell, Druckverlust in Filtern, Mehrphasenströmungen, etc.)</li><li>- Modellbildung (Übertragung einer realen Problemstellung in die virtuelle Welt: Abgrenzung und Definition des Strömungsgebietes, Festlegung der Randbedingungen, Vernetzungsmöglichkeiten, etc.)</li><li>- Workflow des Simulationsprozesses (Preprocessing, Solving, Postprocessing)</li><li>- Interpretation und Validierung der Ergebnisse</li><li>- Projektbeispiele (Simulationen mit und ohne Wärmeübertragung)</li><li>- Rechnerlabor (Aufbereitung CAD-Modelle, Import und Aufbereitung von CFD Modellen, Durchführung von Berechnungen, Auswertung und Interpretation der Ergebnisse im Hinblick auf die Produktentwicklung)</li><li>- Rechnerlabor (StarCCM+)</li><li>- Einordnung von Optimierungsverfahren im Bereich numerische Strömungsmechanik (Parameteroptimierung, Topologieoptimierung)</li></ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
<p>Die Modulprüfung ist in Teilleistungen zu unterschiedlichen Prüfungsformen gegliedert:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Seminararbeit/Transferbericht (Bearbeitung einer praxisnahen Aufgabenstellung; Gewichtung 50 %)</li><li>- Mündliche Prüfung (Ergebnispräsentation inkl. Diskussion; Gewichtung 50 %, 30 Min).</li></ul> <p>Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.</p>

Voraussetzungen
<p>Wünschenswert wären besonders folgende Kenntnisse auf dem Niveau des Bachelor-Studiums Maschinenbau:</p> <p>Thermodynamik: 1. Hauptsatz für geschlossene und offene Systeme, Zustandsgleichungen idealer Gase.</p> <p>Fluidmechanik: Kinematische Grundbegriffe (Teilchenbahn, Stromlinie, Streichlinie, Eulersche und Lagrangesche Betrachtungsweise), Massenerhaltung, Bernoulligleichung - z.B. Oertel, Kap.2.3 Mathematik: Analysis mehrerer Veränderlicher</p> <p>Lit.: Oertel jr, H., Böhle, M., Reviol, T.: Strömungsmechanik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 7. überarbeitete Auflage, Springer Verlag, 2015.</p>

## Literatur

<ul style="list-style-type: none"><li>- Ferziger, J., Peric, M.: Numerische Strömungsmechanik Springer Verlag</li><li>- Oertel, H., Laurien, E.: Numerische Strömungsmechanik - Springer Verlag</li><li>- Patankar, S.U.: Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, - Taylor and Francis 1980</li><li>- Schäfer, M.: Numerik im Maschinenbau - Springer Verlag 1999.</li><li>- Tennekes, H., Lumley, J.L.: First Course in Turbulence - MIT Press 1972</li></ul>
--

## Kunststoffe als Konstruktionswerkstoffe (T3M10206)

### Engineering Design with Polymers

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Kunststoffe als Konstruktionswerkstoffe	T3M10206	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Bernhard Rief

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Labor
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Laborarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
200	50	150	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
Fachkompetenz	Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, den Einsatz von unterschiedlichen konstruktiven Lösungsansätzen technisch und wirtschaftlich zu beurteilen sowie diese für unterschiedliche Anwendungsgebiete auszuwählen und umzusetzen.
Methodenkompetenz	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenzen erworben selbstständig Problemlösungen zu erarbeiten und zu entwickeln.
Personale und Soziale Kompetenz	-
Übergreifende Handlungskompetenz	Technologische Zusammenhänge im Bereich der Kunststofftechnik erkennen und Trends vorhersagen und bewerten können Festlegen der optimalen Kunststofftechnologie und konstruktive Auslegung für den jeweiligen Anwendungsfall.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Kunststoffe als Konstruktionswerkstoffe</b>	<b>50</b>	<b>150</b>
Entwicklung und Bedeutung der Kunststoffe, Einteilung der Kunststoffe, Auswahl von Kunststoffen, Materialkenndaten von Kunststoffen, Materialdatenbanken / Datenblätter, Berechnung von Kunststoffteilen (ggf. mit Übungsbeispielen), Kostenkalkulation von Kunststoffformteilen, Wichtige Merkmale der Formteilqualität, Kunststoffgerechtes Gestalten von Spritzgießteilen (auch Mehrkomponentenformteile), Schraubverbindungen bei Kunststoffformteilen, Schnappverbindungen, Schweißverbindungen an Kunststoffformteilen, Klebeverbindungen bei Kunststoffformteilen, Projektbeispiel zur Verbindungstechnik - Rapid Prototyping und -Tooling, Umweltgerechtes Konstruieren von Kunststoffformteilen, Fließtechnische Auslegung von Formteilen und Spritzgießwerkzeugen (ggf. mit Übungen im Labor )		

Besonderheiten und Voraussetzungen
<b>Besonderheiten</b>
In die Veranstaltung können Laborübungen integriert werden. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

Voraussetzungen
Es werden Kenntnisse auf dem Gebiet der metallischen und polymeren Werkstoffe, Grundlagenwissen auf dem Gebiet des Urformens von polymeren Werkstoffen (insbesondere auf dem Gebiet des Spritzgießens von Thermoplasten) sowie allgemeine Grundlagen auf dem Gebiet der Technischen Mechanik mit Festigkeitslehre und Konstruktionslehre vorausgesetzt.

#### Literatur



- Brinkmann, T. et. Al.: Handbuch Produktentwicklung mit Kunststoffen; Hanser-Verlag
- Erhard, G.: Konstruieren mit Kunststoffen; Hanser-Verlag,
- Ehrenstein, G.: Mit Kunststoffen konstruieren, Hanser-Verlag,
- Michaeli, W. et. al. (Hrsg.): Kunststoff-Bauteile werkstoffgerecht konstruieren; Hanser-Verlag,
- Michaeli, W. et. al.: Recycling and Recovery of Plastics ; Hanser-Verlag

## Mechatronische Systeme in der Anwendung (T3M10207)

### Applied Mechatronic Systems

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Mechatronische Systeme in der Anwendung	T3M10207	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Martin Wühl

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Klausur 50 % und Seminararbeit 50 %	60	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden sollen sowohl die wesentlichen Ansätze der mechatronischen Systembetrachtung verstehen, Strukturen erkennen, Anforderungen analysieren und Konfigurierungsvarianten erstellen, als auch technisch und kommerziell bewerten können. Sie sollen Bauarten und Steuerungen/Regelungen von Industrierobotern und die externen und internen Hardwarekomponenten und Hardwarestrukturen von Mikroprozessorsystemen kennen und verstehen lernen. Sie wenden mechatronische Ansätze mit Hilfe von Mikrocontrollern an. Im Labor lernen sie die technischen Grundlagen der mechatronischen Systembetrachtung in der praktischen Anwendung.
<b>Methodenkompetenz</b>	Verstehen und anwenden von abstrakten, auf Modellen basierenden Lösungsverfahren. Mit den erlernten Sachkompetenzen sind die Studierenden in der Lage mit themenspezifisch mit Fachleuten zu kommunizieren und allgemeine grundlegende Problemstellungen der Mechatronik im Team zu diskutieren und zu verstehen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	-
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	-

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Mechatronische Systeme in der Anwendung</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundphilosophie der Mechatronik</li> <li>- Typische mechatronische Systeme</li> <li>- Entwurf und Entwicklung mechatronischer Systeme</li> <li>- Systemkosten und Systemnutzen mechatronischer Systeme</li> <li>- Robotik/Microcontroller</li> <li>- Externe und interne Hardwarekomponenten und Hardwarestrukturen von Mikroprozessorsystemen kennen und verstehen.</li> <li>- Befehlssatz und Programmierung eines Mikroprozessors (Hardwarenahe Beispiele in Assembler und Hochsprache kennen)</li> <li>- Integrierte Entwicklungsumgebungen kennen lernen und bedienen können.</li> <li>- Programmierbare Interface-Einheiten exemplarisch kennen und verstehen.</li> </ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Im Rahmen dieser Vorlesung wird der theoretische Stoff mit Hilfe von praxisbezogenen Laboreinheiten vertieft. Das Modul ist auch als Zertifikationsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Studierende dieses Moduls brauchen die mathematischen Grundlagen, welche in der Regel im Rahmen eines Ingenieur-, aber auch betriebswirtschaftlichen Bachelorstudiums vermittelt werden. Diese Veranstaltung besteht aus einem Vorlesungsteil und einem parallel dazu verlaufenden Laborteil. Im Rahmen der Vorlesungsveranstaltung werden die theoretischen Grundlagen erarbeitet. Im Laborteil arbeiten die Studierenden mit einem Mikrocontroller Trainingsboard auf Basis eines Mikrocontrollers der 8051-Familie. Anhand von mehreren Applikationsbeispielen werden die in der Vorlesung erlangten Kenntnisse praktisch umgesetzt.

### Literatur

- Rolf Isermann: Mechatronische Systeme, Grundlagen, Oldenbourg-Verlag
- Rüdiger G. Ballas, Roland Werthschützky, Günther Pfeifer: Elektromechanische Systeme der Mikrotechnik u. Mechatronik - Dynamischer Entwurf - Grundlagen und Anwendungen, Springer, Verlag
- Jörg Linser, Edmund Schiessle: Mechatronik I + II, Vogel-Verlag
- Urbaneck, Peter; Mikrocomputertechnik; B.G. Teubner Verlag
- Beierlein, Th. / Hagenbruch O.; Taschenbuch Mikroprozessortechnik; Fachbuchverlag Leipzig
- Bähring: Mikrorechner-Technik I und II; Springer Verlag

## Schwingungslehre und Vibrationserprobung (T3M10208)

### Vibration and Testing

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Schwingungslehre und Vibrationserprobung	T3M10208	Deutsch/Englisch	Prof.Dr. Dietmar Schorr

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Labor
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Laborarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
Fachkompetenz	Die Studierenden erlernen in diesem Modul Systeme, die Schwingungen ausgesetzt sind zielgerichtet auszulegen und zu analysieren. Des Weiteren wird in dem Teil Vibrationserprobung vermittelt wie Schwingungssysteme richtig erprobt werden, so dass später keine Schäden infolge Schwingbelastung auftreten. Dadurch wird ein Beitrag zur Reduzierung der volkswirtschaftlichen Schäden durch Schwingungsschäden geleistet. Sie lernen ebenfalls vertiefendes Faktenwissen zu speziellen Themen. Dies befähigt sie durch einen guten Gesamtüberblick zu den Themen Schwingungslehre und Vibrationserprobung Entscheidungen zu treffen.
Methodenkompetenz	Die Studierende erlernen im Modul Schwingungslehre und Vibrationserprobung die Anwendung und Weiterentwicklung von Methoden und Techniken zur Analyse und Erprobung von Schwingungssystemen. Sie werden befähigt die Auswirkungen von Änderungen an Schwingungssystemen einzuschätzen.
Personale und Soziale Kompetenz	-
Übergreifende Handlungskompetenz	-

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Schwingungslehre und Vibrationserprobung</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Höhere Schwingungslehre</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Freie und erzwungene Schwingungen</li><li>- Dämpfung und Werkstoffdämpfung</li><li>- Schwingungssysteme mit mehreren Freiheitsgraden</li><li>- Antriebsstrangschwingungen</li><li>- Kontinuumschwingungen Torsion und Biegung</li><li>- Biegeschwingungen rotierender Wellen</li><li>- Auswuchten und Massenausgleich</li><li>- Auslegung Schwingungsisolierung</li><li>- Maschinenaufstellung und Isolation</li><li>- Funktionsweise Tilger</li><li>- Technische Akustik</li></ul> <p>Experimentalvorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Datenerfassung und Signalanalyse</li><li>- Experimente zur Schwingungsreduzierung</li><li>- Untersuchung eines Balkenschwingers</li><li>- Visualisierung von Schwingformen</li></ul> <p>Vibrationserprobung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Messtechnik und Signalanalyse</li><li>- Prüftechnik: Shaker und Regelanlagen</li><li>- Erstellung von Prüfprofilen (Lastermittlung, Herausforderung Hybrid-/Elektrofahrzeuge)</li><li>- Erprobungsstrategien bei der Schwingungsprüfung</li><li>- Schadensanalyse von Vibrationsschäden</li><li>- Normen (IEC-Normen, Hybrid-/Elektrofahrzeuge)</li></ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet. Dieses Modul kann auch im Rahmen des Zertifikatsprogrammes belegt werden.

### Voraussetzungen

Angewandte Ingenieurmathematik z.B. TM10101

## Literatur

Dresig, H.: Schwingungen mechanischer Antriebssysteme: Modellbildung, Berechnung, Analyse, Synthese, Springer Berlin Heidelberg  
Irrer, H.: Grundlagen der Schwingungstechnik, Band 1 u. 2., Braunschweig, Vieweg  
Postl, St. Schwingungen elastische Kontinua, Springer Verlag  
Hagedorn P., Technische Schwingungslehre Band 2, Springer Verlag  
Möser M., Technische Akustik, Springer Vieweg  
Wittenburg J., Schwingungslehre Lineare Schwingungen, Theorie Und Anwendungen, Springer-Verlag  
Zurmühl, Falk: Matrizen 1, Grundlagen, Springer Verlag  
Zurmühl, Falk: Matrizen und Ihre Anwendung, Springer Verlag  
Kuttner: Schwingungsmesstechnik, Springer Vieweg  
Hagedorn P., Technische Schwingungslehre Band 2, Springer Verlag  
Lenk/Rehnitz: Schwingungsprüftechnik, VEB-Verlag, Berlin  
Lalanne, C.: Mechanical Shock and Vibration Analysis, 5 Bände, Wiley  
Bertsche/Lechner: Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau, VDI/Springer

## Innovative Leichtbaulösungen (T3M10209)

### Innovative Lightweight Engineering

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Innovative Leichtbaulösungen	T3M10209	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Holger Purot

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Aufbauend auf den im Bachelorstudium erworbenen Kenntnissen (v.a. Maschinenbau, Luft- und Raumfahrttechnik, Wirtschaftsingenieurwesen) werden im Modul Fachkompetenzen im Zielfeld Leichtbau entwickelt. Nach einer kurzen Harmonisierung bzw. Wiederholung der bestehenden Kompetenzen werden Inhalte zu Entwurf, Konstruktion und Auslegung von Leichtbaustrukturen sowie zu Material- und Prozesstechnologien gelehrt, wobei sowohl metallische als auch Faserverbundbauweisen berücksichtigt werden. Ein besonderer Schwerpunkt ist auf Grund der vorteilhaften mechanischen Eigenschaften die Entwicklung von Leichtbaustrukturen in CFK-Bauweise für die Anwendung in der Luft- und Raumfahrt, im Automobilbau und im Maschinenbau. Die Studierenden vernetzen neue Kompetenzen mit vorhandenen Kenntnissen bei interaktiver Vorlesung, Übung, Labor und Versuch. Die Studierenden werden im Modul in die Lage versetzt, künftig Leichtbaulösungen ganzheitlich entlang der Produktentstehungsprozesses und später entlang des Product Life Cycle zu entwickeln.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden können innerhalb interdisziplinärer und interkultureller Teams Problemstellungen zielgerichtet und strukturiert lösen. Sie werden auf die Übernahme von Verantwortung und Fachaufgaben im gesamten Leichtbau-Bereich vorbereitet und können auf wissenschaftlicher Ebene ebenso kommunizieren und überzeugen wie im sog. Shopfloor-Bereich. Die Forschungsorientierung wird zusätzlich gestärkt durch Integration aktueller Forschungsergebnisse und durch die Einladung bzw. Motivierung, sich bei entsprechenden wissenschaftlichen Konferenzen zu engagieren (z.B. bei der jährlichen DHBW-Leichtbautagung in Friedrichshafen).
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden werden kraft der vermittelten Kompetenzen in die Lage versetzt, Konstruktions- oder Produktionsteams zu leiten und Veränderungsprozesse beim Übergang zu neuen Produkten und/oder Prozessen kreativ und positiv zu begleiten. Beim Übergang von traditionellen Werkstoffen in Faserverbundwerkstoffe berücksichtigen die Studierenden den Einfluss auf psychosoziale Aspekte in Entwicklung und Produktion (Qualifikation u. Schulungen, Überwinden von tradierten Modellen, eigenverantwortliches Handeln auf Ausführungsebene).
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden können selbstständig Lernprozesse gestalten, Problemlösungen erarbeiten und bewerten. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, sich innerhalb einer komplexen und globalisierten Arbeitswelt sicher zu bewegen. Sie können veränderte Sachverhalte schnell erfassen, mit eigenen Gedanken und Kenntnissen sinnvoll vernetzen und entsprechend zügig und sachorientiert reagieren.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Innovative Leichtbaulösungen</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Konstruktion und Auslegung von innovativen Leichtbaulösungen :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Leichtbauprinzipien und Konstruktionslösungen- Bionik und Patente der Natur</li><li>- Analytische Berechnung von Faserverbundstrukturen mit CLT u. richtungsabhängigen Stoffgesetz</li><li>- Auslegungs- und Testphilosophien</li><li>- Fertigungsoptimierte Konstruktion (Design for manufacturing)</li><li>- Substitution konventioneller Konstruktionen und Materialien durch Leichtbaulösungen und Faserverbundwerkstoffe</li><li>- Hybridlösungen und eingebettete Systeme (incl. SHM)</li><li>- Konstruktionen im Extremleichtbau (Raumfahrt, Motorsport, Leistungssport) Prozessentwicklung für Komponenten aus Leichtmetallen und Faserverbundwerkstoffen:- Produkt- und Prozessanforderungen</li><li>- Textile und Preform-Verfahren für Faserverbundwerkstoffe</li><li>- Kontinuierliche und automatisierte Prozesse für Leichtbaumaterialien</li><li>- Herstellung von Bauteilen in Hybridkonstruktionen</li><li>- Integrierte Produktion für Leichtbaukomponenten u. Industrie 4.0-Aspekte</li><li>- Maßnahmen zur Prozessbeherrschung bei kleinen Stückzahlen und Ramp-Up-Szenarien</li><li>- Recycling von Faserverbundwerkstoffen und Hybridbauteilen</li><li>- Methodik zur Bewertung der Technologiereife- Trends in R&amp;D</li></ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozentinnen und Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in ihrem Fachgebiet. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

Voraussetzungen
Studierende dieses Moduls benötigen Berufserfahrung sowie Vorkenntnisse aus der Konstruktion oder Produktion in Mobilitätsanwendungen, in der Luft- und Raumfahrt oder in der Energietechnik. Das Modul dient auch B.Sc-Absolventen/-innen (Uni, FH, BA) mit Schwerpunkten in Faserverbundwerkstoffen und Leichtbaukonstruktion zur Vertiefung ihrer bisherigen Qualifikation.

## Literatur

<ul style="list-style-type: none"><li>- Klein, B.: Leichtbaukonstruktion, Viewegs Fachbücher der Technik</li><li>- Friedrich, H.: Leichtbau in der Fahrzeugtechnik, ATZ-/MTZ-Fachbuch, Kindle-Edition</li><li>- Wiedemann: Leichtbau, Elemente und Konstruktion, Springer-Verlag</li><li>- Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, VDI-Verlag</li><li>- Flemming, M., Ziegmann, G., Roth, S.: Faserverbundbauweisen, Band I - IV, Springer-Verlag</li><li>- Neitzel, M., Mitschang, P. (Hrsg.): Handbuch Verbundwerkstoffe, ISBN 3-446-22041-0, Carl Hanser Verlag München Wien</li><li>- Ehrenstein, G.: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe, Verarbeitung, Eigenschaften, ISBN-10: 3-446-22716-4, Carl Hanser Verlag München Wien</li></ul>
--

## Finite-Elemente-Methoden I (Strukturoptimierung mit FE-Methoden) (T3M10210)

### Finite-Element-Methods (Structural Optimisation)

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Finite-Elemente-Methoden I (Strukturoptimierung mit FE-Methoden)	T3M10210	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Christian Götz

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Labor
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Laborarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Klausur 50% und einem Konstruktionsentwurf 50%	60	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verstehen die theoretischen Grundlagen der Finite Elemente-Methode. Sie können ein Finite-Elemente-Modell mit einem Preprozessor aufbauen und dessen Modellgüte bewerten. Sie können aus einer CAD-Geometrie ein Finite-Elemente-Modell erstellen. Sie können auf der Grundlage eines Finite-Elemente-Modells mit verschiedenen Lösungsverfahren Finite-Elemente-Rechnungen durchführen und die Ergebnisse bewerten. Sie kennen die Grundbegriffe einer simulationsgestützten Optimierung. Sie haben ein Grundverständnis für die verschiedenen Optimierungsstrategien.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden können die verschiedenen Lösungsmethoden und -techniken einschätzen und sinnvoll einsetzen. Sie können die Grenzen der Berechnungsmethoden einschätzen und die Sinnhaftigkeit der Berechnungsergebnisse einschätzen. Sie können eine simulationsgestützte Strukturoptimierung selbstständig durchführen und dabei die Methoden zielgerichtet auswählen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden können ihren Konstruktionsentwurf selbständig und in Eigenverantwortung bearbeiten. Sie bringen ihre eigenen kreativen Ideen ein und zeigen in hohem Maße konzeptionelles Denken.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden können einschätzen, für welche Problemstellungen die Finite-Elemente-Methode ein geeignetes Lösungsverfahren ist.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Strukturoptimierung mit Finite-Elemente-Methoden</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Grundlagen der Finite-Elemente-Methoden: - Grundlagen (Lineare Algebra, Elastizitätstheorie) - FE-Methode (Berechnung der Steifigkeits- und Massenmatrizen, Assemblierung) - Lösungsverfahren (statisch, dynamisch, Eigenmoden) - Modellgüte (Elementauswahl, Netz-Qualitätskriterien, Numerische Fehler) - Rechnerlabor (Aufbau einfacher FE-Modelle, Simulation und Bewertung, Aufbereitung von CAD-Daten)		
Optimierung mechanischer Strukturen: - Einführung (Analysemodelle, Begriffe, Klassifizierung, Aufbau einer Optimierungsstruktur, Programmsysteme)		
- Grundlagen Optimierung (Intervallreduktion, Polynominterpolation) - echnerlabor (Inspire/Optistruct)		



## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Bachelor of Engineering oder Bachelor of Science, Berufserfahrung im technischen Arbeitsumfeld, Technische Mechanik: Statik, Kinematik, Kinetik, Schwingungslehre, Festigkeitslehre (Statik). Höhere Mathematik: Analysis mehrerer Variabler, lineare Algebra. Numerik: Grundlagen der Numerik, Grundlegende Kenntnis einer Programmiersprache

### Literatur

- Rieg, F.; Hackenschmidt, R.: Finite Elemente Analyse für Ingenieure, Hanser Verlag
- Heim, R.: FEM und NASTRAN, Hanser Verlag
- Bathe, K.-J.: Finite-Elemente-Methoden, Springer Verlag
- Schumacher, A.: Optimierung mechanischer Strukturen, Springer Verlag
- Harzheim, L.: Strukturoptimierung, Grundlagen und anwendungen, Europa Lehrmittel Verlag

## Finite-Elemente-Methoden II (Nichtlineare FE-Methoden und Anwendung) (T3M10211)

### Finite-Element-Methods II (Nonlinear FE Methods and Applications)

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Finite-Elemente-Methoden II (Nichtlineare FE-Methoden und Anwendung)	T3M10211	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Christian Götz

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Labor
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Laborarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Klausur 50% und Konstruktionsentwurf 50%	60	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verstehen die Grundlagen nichtlinearer Finite-Elemente-Methoden. Sie können nichtlineare Finite-Elemente-Rechnungen durchführen und die Ergebnisse bewerten. Sie können eine simulationsgestützte Optimierung und Robustheitsanalyse durchführen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden können Problemstellungen zielgerichtet in nichtlineare FE-Modelle mit einem Preprozessor umsetzen und eine Lösungsstrategie entwickeln. Sie können Umfang und Durchführbarkeit von Variantenstudien und Optimierung abschätzen. Sie können Voraussetzungen für und Umfang von Lebensdauerbewertungen abschätzen
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden können ihren Konstruktionsentwurf selbständig und in Eigenverantwortung bearbeiten. Sie vertiefen die erlernten Grundlagen durch eigenständig durchgeführte Berechnungsaufgaben
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden können einschätzen, für welche Problemstellungen die nichtlineare Finite-Elemente-Methode ein geeignetes Lösungsverfahren ist.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden und Anwendung</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Grundlagen nichtlinearer Finite-Elemente-Methoden: - Grundlagen (Klassifizierung von Nichtlinearitäten, Lösungsalgorithmen, Konvergenzkriterien) - Verfahren zur Ermöglichung / Beschleunigung der Lösungs-Konvergenz (statisch, dynamisch, numerische Stabilisierung) - Bewertung der Ergebnisse (Gültigkeitsbereich, Plausibilität, Güte der Zielgrößen, Lebensdauerbetrachtung) - Rechnerlabor (Zielgerichteter Aufbau nichtlinearer FE-Modelle, Simulation und Bewertung (ANSYS Workbench))  Optimierung und Robustheitsanalyse nichtlinearer mechanischer Baugruppen: - Einführung (Begriffe, Sensitivitätsanalyse, Optimierungsstrategien, Robustheitsbewertung) - Machbarkeit (Auswahl Optimierungsstrategie, Testmodelle, Abschätzung Rechenaufwand) - Rechnerlabor (optiSlang inside ANSYS, ANSYS nCode DesignLife)		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Im Rahmen dieser Vorlesung können verschiedene Dozenten unterrichten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet. Die Inhalte der Vorlesung können sich entsprechend des beruflichen Hintergrunds der Teilnehmer verschieben. In diesem Modul sollen Teilprüfungsleistungen erbracht werden: Klausur 60 min. und die Lösung einer nichtlinearen Problemstellung aus der Praxis (hier "Konstruktionsentwurf" genannt) (Auswahl aus 5)

### Voraussetzungen

Theoretische Grundlagen in Technischer Mechanik, Höherer Mathematik und Numerik sowie Kenntnisse der linearen Finite-Elemente-Methoden und Erfahrung in der Berechnung mechanischer Bauteile (beispielsweise TM10210 Finite-Elemente-Methoden I oder entsprechende Vorerfahrungen).

### Literatur

- Bathe, Klaus-Jürgen : Finite-Elemente-Methoden. Springer-Verlag, 2002.
- Rust, Wilhelm : Nichtlineare Finite-Elemente-Berechnungen (Kontakt, Geometrie, Material). 1. Auflage, Vieweg & Teubner, 2009.
- Wriggers, Peter : Nichtlineare Finite-Element-Methoden. Springer-Verlag, 2001.

## Innovationssprünge mit Bionik (T3M10212)

### Bionic Innovation Push

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Innovationssprünge mit Bionik	T3M10212	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Florian Simons

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien der bionischen Arbeitsweisen und erarbeiten sich an Projekten aus ihrem Unternehmen erste praktische Anwendungsmöglichkeiten der Bionik. Sie kennen das Portfolio der bionischen Strategien zur Innovationsgewinnung. Die Studierenden lernen die Struktur und grundlegende Eigenschaften der biologischen Wissensablage verstehen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Kenntnis um die Methoden und Werkzeuge des Wissenstransfers vom System Natur zum System Technik wird erworben. Funktion, Gestalt, Design als 3in1 Strategie der Evolution wird konzeptionell erfahren.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden lernen mithilfe der bionischen Sichtweise, technische Konzepte hinsichtlich ihrer Funktionalität zu bewerten, die Konzepte ggf. zu optimieren. Die Bewertung ermöglicht u.a. die eigenen Projekte für ein effizienteres Zeitmanagement in ihrer Relevanz zu priorisieren.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Den Studierenden wird die bereichsübergreifende Anwendungsmöglichkeit des bionic engineering vermittelt.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Innovations sprünge mit Bionik</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Überblick und Einführung in die Bionik</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Die technische Aufgabenstellung als Startpunkt der bionischen Produktentwicklung</li><li>- Die Konzeption der technischen Aufgabenstellung auf Basis der Konstruktionsmethodik (VDI 2222, Anforderungsliste, Funktionsstruktur) ist Startpunkt der bionischen Produktentwicklung.</li><li>- Abstraktion des Problems und Formulierung der Kriterien und Anforderungen für die bionische Lösungssuche. Biologische Systeme als Basis technischer Innovation, Merkmale und Besonderheiten</li><li>- Durch die ingenieurmäßige Betrachtung biologischer Systeme und Prozesse wird biologisches Wissen direkt in einem technischen Kontext vermittelt.</li><li>- Dadurch wird die für die technische Anwendung von Naturlösungen notwendigen Transferleistung besser vorbereitet.</li></ul> <p>Die bionische Innovationsgenerierung: Möglichkeiten und Wege</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Die beiden Hauptwege zur bionischen Innovation, Nachbildung evolutiver Prozesse und Nutzung vorhandener biologischer Lösungen, werden vermittelt.</li><li>- Vorgestellt werden top-down-Strategien wie Katalogsysteme, Datenbankanalysen, die Methode SQAT® etc.</li><li>- Kritische Betrachtung der Chancen und Grenzen bionischer Produktentwicklung Biologisches Vorbild</li><li>- technische Applikation: Eckpunkte des Transfers von der Natur in die Technik</li><li>- Erarbeitung der physikalisch-chemischen Grundlagen der biologischen Effekte als Basis für die Erstellung des technischen Lösungskonzeptes.</li><li>- Das Wirkprinzip aus der Natur ist die Basis der Funktionserfüllung in der Technik. Funktionale Gestalt - gestaltete Funktion - bionische Lösungsstrategien im Design- Das Zusammenspiel von Design und Funktion wird neu definiert.</li></ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Es können Projekte aus dem beruflichen Umfeld als Beispielprojekte bearbeitet werden. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

-

## Literatur

- Pahl/Beitz Konstruktionslehre
- Nachtigall, Werner Bionik
- Nachtigall, Werner Vorbild Natur
- Mattheck, Claus Design in der Natur
- Linde/Hill Erfolgreich Erfinden

## Fügetechnik (T3M10301)

### Joining Technology

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Fügetechnik	T3M10301	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Claus Mühlhan

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
Fachkompetenz	Die Absolventinnen und Absolventen erhalten ein vertieftes Wissen zu Verfahren und Anwendungen der Fügetechnologien mit den Schwerpunkten Schweißen und den Grundlagen der Klebtechnik. Sie sind in der Lage Theorie und Praxis zu kombinieren, um ingenieurmäßige Fragestellungen methodisch grundlagenorientiert zu analysieren, zu beurteilen und zu lösen.
Methodenkompetenz	-
Personale und Soziale Kompetenz	-
Übergreifende Handlungskompetenz	Die Absolventinnen und Absolventen können in beruflichen Situationen angemessen und kritisch die Auswirkungen ihrer technischen Lösungen im Hinblick auf das Thema Ressourcenschonung und Nachhaltigkeit reflektieren.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Fügetechnik</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einteilung der Schweißverfahren- Werkstoff- und Schweißnahtprüfung</li> <li>- Konstruktive Gestaltung und Berechnung</li> <li>- Normative Regelungen und produktbezogene Gestaltungsgrundsätze</li> <li>- Qualitätssichernde Maßnahmen</li> <li>- Grundlagen der Klebtechnik</li> </ul>		

Besonderheiten und Voraussetzungen
<b>Besonderheiten</b>
Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet. In diesem Modul können auch Laborveranstaltungen stattfinden. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

<b>Voraussetzungen</b>
Werkstoffkundliches Wissen

Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>- aktuelle Normen und Regelwerke (DIN, EN, ISO), nicht im Einzelnen aufgeführt</li> <li>- Fachzeitschriften, u.a. "Der Praktiker", "Schweißen und Schneiden"</li> <li>- Autorenkollektiv, Fügetechnik, Schweißtechnik, DVS Verlag</li> <li>- J. Ruge: Handbuch der Schweißtechnik, Band I - IV, Springer Verlag</li> <li>- A. Neumann: Schweißtechnisches Handbuch für Konstrukteure, Teile 1 - 4, DVS Verlag</li> </ul>

- Auditorenkollektiv: Kompendium der Schweißtechnik, DVS-Verlag
- Auditorenkollektiv: Grundlagen der Gestaltung geschweißter Konstruktionen, DVS
- Verlag- D. Radaj: Eigenspannungen und Verzug beim Schweißen, DVS Verlag
- Auditorenkollektiv: Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile (FKM-Richtlinie), VDMA Verlag
- G. Habenicht: Kleben, Springer, Berlin
- W. Brockmann, P. Geiss, J. Klingen, K. Schroder: Klebtechnik; Klebstoffe, Anwendungen und Verfahren, WILEY-VCH Verlag

## Automatisierungstechnik (T3M10302)

### Automation Technology

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Automatisierungstechnik	T3M10302	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Herbert Dreher

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden kennen die wichtigsten Arten von Automatisierung. Komplexe Probleme der Automatisierungs- und Montagetechnik können von den Studierenden erfasst und bewertet werden. Sie können die Signifikanz und die Auswirkungen der Automatisierung auf die industrielle Produktionstechnik einordnen und sind in der Lage entsprechend der Automatisierungsaufgabe die richtigen Prozesse und Maschinen auszuwählen. Die Studierenden kennen Aufbau, Komponenten, Funktion und Betriebsverhalten von Montage und Automatisierungsanlagen und können die technischen und die gesetzlichen Grundbegriffe fachadäquat anwenden. Die Studierenden sind in der Lage das Zusammenwirken und Verhalten von Anlagen in der Automatisierungstechnik unter Einwirkung der speziellen Belastungen (mechanisch, thermisch, chemisch korrosiv usw.) und der Sicherheitsanforderungen in komplexen technischen Systemen zu beurteilen.
<b>Methodenkompetenz</b>	-
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage die sozialen und wirtschaftlichen Auswirkungen der automatisierten Montage und Fertigung zu bewerten. Sie verstehen die Auswirkungen von Fertigungsautomatisierung und den Zusammenhang zwischen Automatisierungsgrad und Mitarbeiterinsatz. Die Notwendigkeit zur Balance zwischen Rationalisierung und Anzahl der Beschäftigten wird verstanden und kritisch bewertet. Insbesondere die Auswirkungen von Automatisierung in Bezug auf die Verlagerung von Produktionsstätten in Richtung sogenannter "Best Cost Countries" werden in der täglichen Arbeit berücksichtigt und bewertet.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Das erworbene Wissen und die Beurteilungsfähigkeiten bzgl. Automationssystemen kann beruflich angewendet werden und es können selbständig Problemlösungen erarbeitet werden. Das Modul Montage- und Automatisierungssysteme ist Grundlage für das Verständnis des Einsatzes von Automatisierung in modernen Fertigungsbetrieben. Die Übertragung des Erlernten über Montage- und Automatisierungstechnik kann auf Teilbereiche in ähnlichen Einsatzfällen oder Einsatzzwecken im Unternehmen übertragen werden.



## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Automatisierungstechnik</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Einführung in die Montage- und Automatisierungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Begriffe der Montage- und Automatisierungstechnik &amp; Definitionen</li><li>- Gründe für die Automatisierung Arten der Automatisierung</li><li>- Automatisierung in Fahrzeugen und Fertigungsautomatisierung</li><li>- Komponenten von Automatisierungssystemen</li><li>- Montage- und Handhabungstechnik</li><li>- Gliederung von Handhabungseinrichtungen</li><li>- Bewegungseinrichtungen für die automatische MontageIndustrierobotertechnik</li><li>- Analyse der Anwendungen und Einsatzgebiete von Robotern</li><li>- Vergleich und Bewertung der kinematischen und steuerungstechnischen Systeme und Ableitung der Eigenschaften von Standardrobotern</li><li>- Bestimmung der Berechnungsgrundlagen zur kinematischen Berechnung von Robotern</li><li>- Entwicklung von aktuellen Trends der Robotik</li></ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
Labor kann vorgesehen werden. Exkursionen können durchgeführt werden. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

Voraussetzungen
-

## Literatur

<p>- Konold, Peter / Reger, Herbert: Praxis der Montagetechnik - Produktdesign, Planung, Systemgestaltung,- Wolfgang Weber: Industrieroboter: Methoden der Steuerung und Regelung, Carl Hanser Verlag GmbH &amp; CO. KG- Weck: Werkzeugmaschinen, Fertigungssysteme, Bd.3 Mechatronische Systeme, Vorschubantriebe, Prozessdiagnose, Springer, Berlin- Tschätsch: Werkzeugmaschinen der spanlosen und spanenden Formgebung, Hanser Fachbuchverlag- Eversheim, Schuh: Produktion und Management, Bd.3 Gestaltung von Produktionssystemen, Springer, Berlin- Hesse: Automatisieren mit Know-how, Hoppenstedt Bonnier Zeitschriften- Taschenbuch der Automatisierung; Langmann ,Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München/ Wien- Automatisierungstechnik, Europa Lehrmittel Verlag- Hesse, Stefan: Taschenbuch Robotik, Montage, Handhabung Fachbuchverlag Leipzig</p>
---

## Messtechnik und Prozessstabilisierung (T3M10303)

### Measurement and Process Improvement

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Messtechnik und Prozessstabilisierung	T3M10303	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Norbert Kallis

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Projekt- bzw. Forschungsskizze	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
Fachkompetenz	Die Absolventinnen und Absolventen erhalten ein vertieftes Wissen zur Anwendung und Bewertung messtechnischer Verfahren für stabile Produktionsprozesse.
Methodenkompetenz	Die Absolventinnen und Absolventen können im fachlichen Kontext und in beruflichen Anwendungsfeldern relevante Methoden anwenden, reflektieren und weiterentwickeln.
Personale und Soziale Kompetenz	-
Übergreifende Handlungskompetenz	-

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Messtechnik und Prozessstabilisierung</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
- Grundlagen; Fehlerarten; Messbereiche, Auflösung, Genauigkeit; Messunsicherheiten, Normierung, Kalibrierung; Ausreißer und Fehlerfortpflanzung - Elektrische Messtechnik; geometrischer Größen; dynamische Größen - Methoden der Prozessstabilisierung in Produktionsprozessen.		

Besonderheiten und Voraussetzungen
<b>Besonderheiten</b>
Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet. -Laptop, (Mini-)Notebook oder ähnliches Gerät mit EXCEL-Standardsoftware bitte mitbringen.

<b>Voraussetzungen</b>
Den Teilnehmerinnen und Teilnehmern sollten mit Grundlagen zur Statistik vertraut sein.

Literatur
- Bantel, Martin: Messgeräte-Praxis, Fachbuchverlag Leipzig Giesecke, P.: Industrielle Messtechnik, Hüthig-Verlag, Heidelberg. - NIST/SEMATECH e-Handbook of Statistical Methods, <a href="http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/">http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/</a> , Download 19.7.2018. - Hoffmann, Jörg: Taschenbuch der Messtechnik, Hanser Verlag. - Reichwein, J, Hochheimer, G, Simic, D.: Messen, Regeln und Steuern, Wiley VCH .

- Schröder, Elmar: Elektrische Messtechnik, Hanser Verlag

.

- Walcher, Wilhelm: Praktikum der Physik, Vieweg+Teubner Verlag.

## Produktionsmanagement (T3M10304)

### Integrated Production Management

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Produktionsmanagement	T3M10304	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Lars Ruhbach

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage, die Herausforderungen der Produktion zu erkennen und den Gesamtwertstrom eines produzierenden Unternehmens zu beurteilen. Sie können den Produktionsablauf hinsichtlich seiner Kosten analysieren und bewerten und kennen den Einfluss der Produktion auf die wirtschaftliche Situation des Unternehmens. Die Studierenden verfügen sowohl über die erforderliche Wissenstiefe als auch über die Breite, um strategische wie auch operative Entscheidungen vorbereiten bzw. treffen zu können.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage, Strategien zu entwickeln, Potenziale zu erkennen und zu bewerten sowie angemessene Maßnahmen zu erarbeiten. Dabei passen sie Prinzipien und Methoden unter Berücksichtigung von deren Grenzen an die Erfordernisse des Unternehmens bzw. der Problemstellung an. Hierzu steht ihnen ein umfangreicher Methodenbaukasten zur Verfügung.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden sind auf die Übernahme von Verantwortung vorbereitet und können auf wissenschaftlicher Ebene ebenso kommunizieren wie im Shopfloor-Bereich. Die Studierenden können Probleme schnell erfassen, Kaizen-Teams leiten und so die Erarbeitung und Umsetzung von Verbesserungsmaßnahmen aktiv beeinflussen. Sie sind Fachleute in Ihrem Arbeitsbereich und können die Problemstellungen erläutern und vertreten und sind darauf vorbereitet Verantwortung für ihren Kompetenzbereich übernehmen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden können selbstständig Lernprozesse gestalten, Problemlösungen erarbeiten, bewerten und diese präsentieren. Die Studierenden sind in der Lage, sich innerhalb einer komplexen und globalisierten Arbeitswelt sicher zu bewegen. Sie können veränderte Sachverhalte schnell erfassen und auf diese reagieren.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Produktionsmanagement</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Produktionswirtschaftliche Ansätze, Einfluss der Produktion auf die Unternehmenskennzahlen Strategisches und operatives Produktionsmanagement Grundprinzipien, Bausteine, Methoden und Werkzeuge des Produktionsmanagements Ansätze des Lean Management und Engpassstheorie Produktivitätsmanagement und Beschäftigungsplanung Kennzahlenmanagement Führen vor Ort/Shopfloor Management Asset Management, Investitionsmanagement in der Produktion, Verbesserungsmanagement in der Produktion (System-Kaizen und Punkt-Kaizen) Angewandte Wertstromplanung		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Studierende dieses Moduls sollten über Vorkenntnisse aus der Produktion oder produktionsnahen Bereichen verfügen. Die Veranstaltung greift auf Grundlagenwissen der Produktionswirtschaft zu.

## Literatur

(Es wird jeweils die aktuellste Auflage zu Grunde gelegt.)

Schuh, G.; Schmidt, H.: Produktionsmanagement: Handbuch Produktion und Management Produktion. Springer Verlag -

Schmidt, J.; Wieneke, F.: Produktionsmanagement. Verlag Europa Lehrmittel -

Steven, M.: Produktionsmanagement. Kohlhammer Verlag -

Brunner, F.J.: Japanische Erfolgskonzepte. Hanser Verlag -

Klein, A.; Schnell, H. (Hrsg.): Controlling in der Produktion - Instrumente, Kennzahlen und Best Practices. Haufe Verlag - Bauernhansl, T.; ten Hompel, M.: Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik. Springer Verlag

## Produktionslogistik und Supply Chain Management (T3M10305)

### Production Logistics and Supply Chain Management

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Produktionslogistik und Supply Chain Management	T3M10305	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Dirk Horst Hartel

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage, die Herausforderungen der Supply Chain zu erkennen und die Probleme innerhalb des logistischen Ablaufs produzierender Unternehmen zu beurteilen. Die Studierenden können Potenziale innerhalb der Supply Chain betriebsübergreifend, aber auch bezogen auf die Produktionslogistik innerbetrieblich, erkennen und Maßnahmen zur Verbesserung von Abläufen im Hinblick auf Performance, Kosten und Prozessqualität ableiten. Dabei gehen Sie mit Prinzipien, Bausteinen und Methoden kritisch um und passen diese unter Berücksichtigung der Grenzen an die Erfordernisse des Unternehmens an.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden des Moduls werden befähigt, aus verschiedenen Methoden die Effektivsten auszuwählen und eigenständig anzuwenden. Desweiteren können sie die Methoden kritisch abwägen und lernen auch die Grenzen ausgewählter Methoden kennen und sind sich derer bewusst.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden können die Problemstellungen im Umfeld global agierender Unternehmen - und zwar unabhängig von Branche und Unternehmensgröße - interpretieren und sind in der Lage, die Bedeutung gesellschaftlicher, kultureller und ethischer Grundsätze zu erfassen, zu bewerten und in ihre Arbeit zu integrieren. Die Notwendigkeit zur Balance zwischen Rationalisierung und Anzahl der Beschäftigten wird verstanden und in Beziehung zur Tätigkeit gesetzt. Dabei werden auch Auswirkungen auf die Geschäftspartner berücksichtigt.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden können selbstständig Lernprozesse gestalten, Problemlösungen erarbeiten und bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, sich innerhalb einer komplexen und globalisierten Arbeitswelt sicher zu bewegen. Sie können veränderte Sachverhalte schnell erfassen und auf diese reagieren. Darüber hinaus sollen Eigenverantwortung und Tatkräftigkeit im Unternehmen, aber auch in der Supply Chain, gestärkt und gefördert werden.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Produktionslogistik und Supply Chain Management</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Supply Chain Management:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Supply Chain Management als Paradigma</li><li>- Supply Chain Management als Management der Wertschöpfungskette</li><li>- Herausforderungen der Ganzheitlichkeit (verschiedene Sichtweisen der Funktionsbereiche; Interessens- und Zielkonflikte, Messprobleme, Dynamik und Unsicherheit)</li><li>- Supply Chain Strategie (Lean vs. Agile)</li><li>- Koordinationsdefizite und -bedarf in der Supply Chain (Engpassorientierung, Knappheit der Ressourcen)</li><li>- Ganzheitliches Bestandsmanagement</li><li>- TCO-Betrachtung und deren Bestimmung (Fallbeispiel)</li></ul> <p>Produktion und Logistik:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Logistik im Produktionsprozess (Logistikprozesse entlang der Produktentstehung, Aufgaben und Prozesse im Wareneingang, Aufgaben und Prozesse in Produktions- und Absatzlagern, Kennzeichen ausgewählter Logistikkonzepte)</li><li>- Arbeitsteilung und Interessenkonflikte in der innerbetrieblichen Logistik</li><li>- Materialbereitstellungsstrategien (-versorgung, -entsorgung)</li><li>- Pull vs. Push (Bestimmung des Order Penetration Points) und deren Anwendung</li><li>- Lagerflächenbedarfe und deren -berechnungen, gegenseitige Abhängigkeiten und Auswirkungen</li><li>- Kommissionierung und Kommissionierverfahren</li><li>- Prozesskostenberechnungen in der Logistik und deren Anwendung im Make-or-Buy (inkl. Auswirkungen auf Vergütungsmodelle bei Inhouse-Logistiklösungen)</li><li>- Outsourcing in der Produktions- und Lagerlogistik</li><li>- Notfallkonzepte in der Logistik</li></ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

Im Rahmen des Moduls findet i.d.R. ein zweitägiger Workshop bei einem Logistikunternehmen statt, in welchem die Teilnehmer an einer konkreten Aufgabenstellung logistische Lösungen erarbeiten und präsentieren.

Vor dem Hintergrund der Interdisziplinarität von Logistik und Supply Chain Management wird das Modul von Ingenieuren, Betriebswirten, Wirtschaftsingenieuren und (Wirtschafts-)Informatikern belegt.

### Voraussetzungen

Studierende dieses Moduls benötigen eine mindestens einjährige Berufserfahrung sowie Vorkenntnisse aus der Produktion oder produktionsnahen Bereichen.

## Literatur

(Es wird jeweils die aktuelle Auflage zu Grunde gelegt.)

- Eßig, E., Stölzle, W.: Supply Chain Management, Vahlen
- Melzer-Ridinger, R.: FAQ - Supply Chain Management : 100 Fragen - 100 Antworten, Symposion Verlag
- Gudehus, T.: Logistik, Berlin/Heidelberg/New York, Springer
- Hartel, D.: Consulting und Projektmanagement in Industrieunternehmen - Praxisleitfaden und Fallbeispiele, München/Wien, Oldenbourg
- Hartel, D. (Hrsg.): Fallstudien in der Logistik, BVL-Schriftenreihe Wirtschaft & Logistik, Hamburg, DVW Media
- Klug, F.: Logistikmanagement in der Automobilindustrie, Berlin,
- Schulte, C.: Logistik, München, Vahlen- Vahrenkamp, R., Kotzab, H.: Logistik, München/Wien, Oldenbourg
- ten Hompel, M., Schmidt, Th.: Warehouse Management, Heidelberg/New York, VDI-Verlag

## Oberflächentechnik (T3M10306)

### Surface Engineering

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Oberflächentechnik	T3M10306	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Claus Mühlhan

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
Fachkompetenz	Die Absolventinnen und Absolventen erhalten ein vertieftes Wissen zu Verfahren und Anwendungen der Oberflächentechnik und entsprechender Prüfverfahren. Sie sind in der Lage Theorie und Praxis zu kombinieren, um ingenieurmäßige Fragestellungen methodisch grundlagenorientiert zu analysieren, zu beurteilen und zu lösen.
Methodenkompetenz	-
Personale und Soziale Kompetenz	-
Übergreifende Handlungskompetenz	Die Absolventinnen und Absolventen können in beruflichen Situationen angemessen und kritisch die Auswirkungen ihrer technischen Lösungen im Hinblick auf das Thema Ressourcenschonung und Nachhaltigkeit reflektieren.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Oberflächentechnik</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verschleiß und Korrosion</li> <li>- Stoffeigenschaft ändern (Wärmebehandlungsverfahren)</li> <li>- Reinigen und Entfetten</li> <li>- Spanende und nichtspanende Methoden der Oberflächenvorbereitung</li> <li>- Mikrobearbeitung</li> <li>- Beschichten (im Elektrolyten, Konversionsschichten, Schmelztauschichten, Organische Schichten, Vakuumtechnische Beschichtung, Thermisches Spritzen)</li> <li>- Oberflächenmodifizierungen</li> <li>- Prüfverfahren</li> </ul>		

Besonderheiten und Voraussetzungen
<b>Besonderheiten</b>
Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. In diesem Modul können auch Laborveranstaltungen stattfinden. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

Voraussetzungen
Werkstoffkundliches Wissen

Literatur
- K.-P. Müller, Praktische Oberflächentechnik, Vieweg Verlag, Braunschweig- N. Kanani: Galvanotechnik, Hanser Verlag, München- B. Gaida: Einführung in die



Galvanotechnik, Eugen G. Leuze Verlag, Saulgau- B. Gaida, B. Andreas, K. Assmann: Technologie der Galvanotechnik, Eugen G. Leuze Verlag, Saulgau- T. W. Jelinek: Oberflächenbehandlung von Aluminium, Eugen G. Leuze Verlag, Saulgau- H. Hofmann, J. Spindler: Verfahren der Oberflächentechnik, Hanser Verlag- G. Bräuer: Vakuum-Plasma-Technologien Teil I und II, Eugen G. Leuze Verlag, Saulgau- H. J. Bargel, G. Schulze: Werkstoffkunde; Springer Verlag- R. Suchentrunk: Kunststoff-Metallisierung, Eugen G. Leuze Verlag, Saulgau- E. Hornbogen: Werkstoffe: Aufbau und Eigenschaften von Keramik, Metallen, Polymer- und Verbundwerkstoffen; Springer Verlag- H. Berns, W. Theisen Eisenwerkstoffe, Springer, Berlin- W. Weißbach, M. Dahms: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung; Vieweg-Verlag, Braunschweig

## Verarbeitung von Kunststoffen (T3M10307)

### Processing of Polymers

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Verarbeitung von Kunststoffen	T3M10307	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Bernhard Rief

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Labor
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Laborarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage, Kunststoffverarbeitungsverfahren auszuwählen und in der Praxis einzusetzen. Dazu werden ihnen Methoden an die Hand gegeben, mit denen sie weiterführende, vertiefende Fragestellungen der Kunststoffverarbeitung bearbeiten können.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden üben und erweitern strukturierte und logische Problemanalyse- und Problemlösungstechniken sowie kritisches Hinterfragen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	-
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden zeigen Handlungskompetenz indem Sie Wissen und Kenntnisse über die spezifische Vorgehensweise zur Auslegung, Analyse und Erprobung von Kunststoffverarbeitungsverfahren einsetzen. Sie erlernen in dem Modul Kunststoffverarbeitung die übergreifenden Zusammenhänge zu verstehen und situationsangemessenes Handeln. Sie sind dadurch in der Lage, ihr Wissen selbständig unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen und ökologischen Erfordernissen eigenverantwortlich weiter zu vertiefen.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Verarbeitung von Kunststoffen</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Aufbereitung von Kunststoffen, Produktionsvorbereitung, Rheologische Eigenschaften von Kunststoffen, Spritzgießen, Extrusion, Extrusionsblasformen und Streckblasen, Schäumen von Kunststoffen, Kalandrieren, Generative Fertigungsverfahren, Verarbeitung von Faserverbundwerkstoffen, Gießen, Schweißen von Thermoplasten, Kleben von Kunststoffen, Thermoformen, Mechanische Verarbeitung von Kunststoffen		

Besonderheiten und Voraussetzungen
<b>Besonderheiten</b>
In die Veranstaltung können Laborübungen integriert werden.

Voraussetzungen
Es werden Kenntnisse auf dem Gebiet der Metalle und Kunststoffe, der Fertigungstechnik sowie allgemeine Grundlagen auf dem Gebiet der Technischen Mechanik mit Festigkeitslehre, Technische Thermodynamik und Konstruktionslehre vorausgesetzt.

Literatur
- Osswald, T.A. et. al.: Understanding Polymer Processing; Hanser-Verlag- Altstätt, A. et. al.: Thermoplast-Schauspritzgießen; Hanser-Verlag, - Johannaber, F.: Handbuch Spritzgießen, Hanser-Verlag, - Greif, H. et. al. (Hrsg.): Technologie der Extrusion; Hanser-Verlag,- Throne, J.L. et. al.: Understanding Thermoforming,



## Spezielle Themen der Wärmeübertragung (T3M10401)

### Advanced Heat Transfer

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Spezielle Themen der Wärmeübertragung	T3M10401	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Arndt-Erik Schael

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage, spezielle Probleme der Wärmeübertragung zu analysieren und zu lösen. Dazu wurden ihnen Methoden an die Hand gegeben, mit denen sie weiterführende, vertiefende Fragestellungen der WÜ bearbeiten können.
<b>Methodenkompetenz</b>	Mithilfe des Wissens aus dem Modul können die Studierenden typische Fragestellungen im Bereich der Wärmeübertragung beurteilen. Sie sind in der Lage spezielle Fragestellungen der Wärmeübertragung vor dem Hintergrund der gegebenen Erfahrungen in der beruflichen Praxis zu beurteilen und weiterzuentwickeln
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden erkennen die Relevanz für aktuelle und zukünftige berufliche Herausforderungen und sind sich Ihrer Kompetenz im Bereich der Wärmeübertragung bewusst.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden können Problemstellungen durch den Einsatz effizienter Arbeitsmethoden lösen. Sie können ihr Wissen auch in ungewohnten Situationen anwenden, dieses entsprechend der erlernten Methoden auf neue Arbeitsfelder adaptieren und multidisziplinäre Zusammenhänge erfassen. Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse ihrer Arbeit einem Gremium zu präsentieren und dieses von der Qualität der Arbeit und den Lösungsansätzen zu überzeugen.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Spezielle Themen der Wärmeübertragung</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
stationäre Wärmeleitung: - Wiederholung der Grundlagen - Wärmeleitung durch Rippen - Wärmeleitung in ruhenden Gasen		
instationäre Wärmeleitprobleme: - allgemeine Betrachtungen - spezielle Lösungen für kurze Zeiten bzw. kleine Biot-Zahlen - Näherungslösungen - numerische Lösungsmethoden		
Wärmeleitung in nicht kontinuierlichen Phasen: Schüttungen, Schäume, Schwämme		
Vertiefende Betrachtung des Wärmeübergangs an strömende Fluide: - Kanalströmung - überströmte Körper - freie Konvektion		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Inhaltliche Voraussetzungen: Studierende dieses Moduls brauchen qualifizierte Vorkenntnisse im Bereich Wärmeübertragung.

### Literatur

- Baehr, H. D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung; Springer Vieweg.
- VDI (Hrsg.): VDI-Wärmeatlas; Springer.
- Carslaw, H. S.; Jaeger, J. C.: Conduction of heat in solids (Reprint).
- Schlünder, E.-U.; Tsotsas, E.: Wärmeübertragung in Festbetten, durchmischten Schüttungen und Wirbelschichten.
- Shah, R. K.; London, A. L.: Laminar flow forced convection in ducts (Reprint).
- Kacac, S.; Shah, R. K.; Aung, W.: Handbook of single phase convective heat transfer.

## Thermische Energietechnik & Regenerative Energien (T3M10409)

### Thermal Engineering & Renewable Energy Technology

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Thermische Energietechnik & Regenerative Energien	T3M10409	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Martin Bierer

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden erwerben die Kompetenz verschiedene Arten von Energieerzeugung aus fossilen und natürlichen Quellen zu analysieren und bezüglich ihrer Effizienz, der Verfügbarkeit und der Auswirkungen auf die Umwelt zu bewerten. Weiterhin erweitern die Studierenden ihre Fähigkeit, Zusammenhänge bezüglich apparativen Aufwand, ökonomischen Aufwand und Energieeffizienz zu reflektieren.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden üben und erweitern strukturierte und logische Problemanalyse- und Problemlösungstechniken sowie kritisches Hinterfragen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die technisch fundierte Bewertung und der Vergleich verschiedener Energieerzeugungssysteme, die im ökologischen und ökonomischen Wettbewerb zueinander stehen, ermöglicht eine bessere Einschätzung der öffentlich geführten Diskussion zur aktuellen und zukünftigen Energiesituation und der Auswirkungen des weltweiten Energiehunger auf die Zukunft unseres Planeten. Steigerung der sozialen Kompetenz durch die umfassende Diskussion der extremen Ungleichgewichte des regionalen und territorialen Energieverbrauches und der hieraus resultieren Umweltverschmutzung.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Für den Energieverbrauch relevante Gegebenheiten und Zusammenhänge im betrieblichen Alltag erkennen und Maßnahmen zur Verbesserung vorschlagen können. Die Urteilsfähigkeit der Studierenden wird mittels der diskutierten aktuellen Beispiele geschult.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Thermische Energietechnik &amp; Regenerative Energien</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ressourcen (Existenz, Verbrauch und Reichweite)</li> <li>- Rationelle Energieverwendung, Einsparpotentiale u. Rebound Effekte</li> <li>- Kraftwerkstechnik (Wirkungsgrade, Prozessverbesserungen, Abgasreinigung und CO2-Problematik)</li> <li>- Mögliche Themen im Fachgebiet der regenerativen Energien: (Solarthermie und Photovoltaik, Wasser- und Windkraftanlagen, Wellen- und Gezeitenkraftwerke, Brennstoffzellen, Wasserstoffwirtschaft, Speichertechnologien und Stromnetze, ...)</li> <li>- Energiezukunft z.B. Fusion &amp; Geo- bzw. Climate Engineering</li> </ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Exkursion zu energietechnisch interessanten Zielen und Diskussion der Standpunkte mit eingeladenen fachkompetenten Gästen. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

Im Themengebiet der regenerativen Energien haben die Studierenden ein Wahl- bzw. Mitbestimmungsrecht bei den Vorlesungsinhalten.

### Voraussetzungen

Gute Physikkenntnisse, fundierte Grundlagen in Thermodynamik und Wärmeübertragung

### Literatur

- Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme; Carl Hanser Verlag
- Wesselak, V.; Schabbach, T.: Regenerative Energietechnik; Springer
- Pehnt, M. (Hrsg.): Energieeffizienz; Springer-Verlag
- Wagner, W.: Wärmeübertragung, Kamprath-Reihe; Vogel-Verlag
- Strauß, K.: Kraftwerkstechnik zur Nutzung fossiler, nuklearer und regenerativer Energiequellen; Reihe: VDI-Buch

## Tribologie (T3M10411)

### Tribology

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Tribologie	T3M10411	Deutsch/Englisch	Prof.Dr. Dietmar Schorr

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Labor
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Laborarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden erlernen in diesem Modul die Reibungs- und Verschleißmechanismen von tribologischen Systemen kennen. Des Weiteren erlernen Sie in Gesamtzusammenhängen zu denken und mit Hilfe der ebenfalls in dem Modul vermittelten Kenntnissen zur Verschleiß- und Schadensanalytik Tribosysteme zu verbessern. Dadurch wird ein Beitrag zur Reduzierung der volkswirtschaftlichen Schäden durch Verschleiß geleistet. Sie lernen ebenfalls vertiefendes Faktenwissen zu speziellen Themen. Dies befähigt sie durch einen guten Gesamtüberblick zum Thema Tribologie Entscheidungen zu treffen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierende erlernen im Modul Tribologie die Anwendung und Weiterentwicklung von Methoden und Techniken zur Analyse und Erprobung von tribologischen Systemen. Sie werden befähigt die Auswirkungen hinsichtlich Reibung und verschleiß von Änderungen an Tribosystemen einzuschätzen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	-
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden zeigen Handlungskompetenz indem Sie Wissen und Kenntnisse über die spezifische Vorgehensweise zur Auslegung, Analyse und Erprobung von tribologischen Systemen einsetzen. Sie erlernen in dem Modul Tribologie die übergreifenden Zusammenhänge zu verstehen und situationsangemessenes Handeln. Sie sind dadurch in der Lage, ihr Wissen selbstständig unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen und ökologischen Erfordernissen eigenverantwortlich weiter zu vertiefen.



## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Tribologie</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Tribologie</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Reibung (Modelle, Mechanismen, Arten, Zustände)</li><li>- Verschleiß (Mechanismen, Arten, Erscheinungsformen)</li><li>- Oberflächenrauheit (Mikrostruktur, Oberflächenkenngrößen)</li><li>- Schmierung und Hydrodynamik (Zustände, Benetzbarkeit, Gleitkontakt, Wälzkontakt)</li><li>- Kontaktmechanik (Materialeigenschaften, Kontaktspannungen, Blitzztemperatur, Wälzkontakt)</li><li>- Abhilfemaßnahmen Verschleiß (Oberfläche, Werkstoff, Schmierung)</li><li>- Laborübungen zu Oberflächenmessung und Verschleißanalyse (Stereomikroskop, Digitalmikroskop, Weißlichtinterferometer, Konfokalmikroskop)</li></ul> <p>Schadensanalytik und Schadenskunde</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Analytik (Systemanalyse, Randschichtanalytik Bauteile, Oberflächenmessung, Rasterelektronenmikroskopie (REM), Elementanalyse (EDX), Weißlichtinterferometrie (WLI), Konfokalmikroskopie, Raman Spektroskopie, XRF Spektroskopie)</li><li>- Schadenskunde (Beanspruchung und Beanspruchbarkeit; Untersuchungsmethoden, Schäden durch Risse und Brüche, Korrosion, Wasserstoffversprödung)</li></ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet.

Voraussetzungen
-

## Literatur

Schorr Dietmar et. al.: Basiswissen Verschleiß und Verschleißschutz, WOTech Gbr  
Czichos, Horst / Habig, Karl-Heinz Unter, Tribologie-Handbuch, 4. Auflage, Springer Vieweg  
Wilfried J.,: Einführung in die Tribologie und Schmierungstechnik, Expert-Verlag  
K.L.Johnson, Contact Mechanics, Cambridge University Press  
Valentin L. Popov: Kontaktmechanik und Reibung, Springer-Verlag  
Sommer, Heinz, Schöfer: Verschleiß metallischer Werkstoffe, Vieweg+Teubner Verlag  
Blumenauer, "Technische Bruchmechanik", Dt. Verlag für Grundstoffindustrie  
Lange Günter, Pohl Michael: Systematische Beurteilung technischer Schadensfälle, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA  
DIN EN ISO 8044: „Korrosion von Metallen und Legierungen, Grundbegriffe und Definitionen“  
Wendler-Kalsch, E., Gräfen,H.: „Korrosionsschadenkunde“, Springer Verlag  
Stahlinstitut VDEh: „Erscheinungsformen von Rissen und Brüchen metallischer Werkstoffe“  
D. Kuron, „Wasserstoff und Korrosion“

## Prozess- und Anlagensicherheit (T3M10412)

### Process and Plant Safety

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Prozess- und Anlagensicherheit	T3M10412	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Jürgen Steinle

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Klausur 75% und Referat 25%	90	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden kennen die wichtigsten Elemente, die die Sicherheit von (verfahrenstechnischen) Prozessen und Produktionsanlagen bestimmen und verstehen deren technische Grundlagen sowie die Anforderungen, die sich aus den verschiedenen Vorschriften (Gesetzen, Normen usw.) ergeben. Die Studierenden können diese grundlegenden Kenntnisse einsetzen, um in der betrieblichen Praxis prinzipiellen Handlungsbedarf bei der Planung und beim Betrieb von verfahrenstechnischen Anlagen zu identifizieren und erforderliche Aktionen einzuleiten.
<b>Methodenkompetenz</b>	Mithilfe der erworbenen Kenntnisse können die Studierenden typische grundlegende Situationen und Fragestellungen in der betrieblichen Praxis analysieren und einen erforderlichen Handlungsbedarf ableiten und begründen. Sie kennen die Umsetzbarkeit und Grenzen der unterschiedlichen Methoden und Lösungen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage, ihre Fachkompetenz und ihr Können kritisch einzuschätzen und erkennen die Notwendigkeit, weitere fachliche Unterstützung hinzuziehen. Sie haben ein vertieftes Bewusstsein der eigenen Verantwortung bei der Erarbeitung von Lösungsvorschlägen Die Studierenden setzen sich im Team bei der Analyse und Bewertung von Sachverhalten und der Ausarbeitung von Lösungsansätzen mit ihrer Einschätzung und Vorgehensweise reflektiert auseinander. Sie können ihre fachliche Position darstellen und kommunizieren. Die Studierenden sind in der Lage, ein Team bei der Erarbeitung von Problemlösungen zu führen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden besitzen eine kritische Urteilsfähigkeit und Handlungskompetenz in neuen, wenn auch problemverwandten Situationen. Sie besitzen zudem ein Verständnis von interdisziplinären Zusammenhängen auf dem Gebiet der Anlagensicherheit. Sie erkennen ihre Wissensdefizite und sind in der Lage, sich fachspezifisches Wissen gezielt anzueignen.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Prozess- und Anlagensicherheit</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung (Bestimmungsgemäßer Betrieb, Störungen, Störfälle; Absicherung von Anlagen; Rechtslage)</li><li>- Sicherheits- und Risikomanagement (Gefahr, Risiko, Gefahrenermittlung, Risikoanalyse-/bewertung/-miminierung)</li><li>- Gefährliche Stoffe, sicherheitstechnische Beurteilung chemischer Reaktionen</li><li>- Anlagensicherheitskonzept (Sicherheitskonzepte, der Mensch als Risikofaktor)</li><li>- Anlagenabsicherung (Sicherheitseinrichtungen, Lagern gefährlicher Stoffe)</li><li>- Rückhaltesysteme/Ableitsysteme- PLT-Schutzkonzepte (Prozess-Leittechnik zur Anlagenabsicherung)</li><li>- Störungsbedingte atmosphärische Freisetzung gefährlicher Stoffe (Emission, Immission, Exposition)</li><li>- Brand- und Explosionsschutz- Informationsbeschaffung (Datenbanken, Gesetzestexte usw.)</li><li>- Sondergebiete (Werkstoffe; Darstellung in R&amp;I-Fließschemata u. a.)</li></ul> <p>Hinweis: Die Inhalte orientieren sich an der Empfehlung zur Ausbildung im Rahmen des Bologna-Prozesses - Lehrprofil "Prozess- und Anlagensicherheit", DECHEMA und VDI-GVC (2012).</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
Dieses Modul kann durch Exkursionen ergänzt werden.

Voraussetzungen
Grundkenntnisse der Fluidmechanik und Kenntnisse der Thermodynamik entsprechend dem Modul TM10103 (Angewandte Thermodynamik ). Kenntnisse auf dem Gebiet der Wärmeübertragung, Reaktionstechnik und Chemie sind vorteilhaft.

## Literatur

- Richter, B., Anlagensicherheit, Hüthig Berlin, 2007
- Hauptmanns, U., Prozess- und Anlagensicherheit, Springer, Berlin, 2014
- Introduction to Process Safety for Undergraduates and Engineers, CCPS, Wiley, New York, 2016
- Schäfer, H.-K., Jochum, Ch., Sicherheit in der Chemie - Ein Leitfaden für die Praxis, Carl Hanser Verlag
- Crowl, D. A., Louvar, J. F., Chemical Process Safety, Pearson
- Mannan, S., Lees' Process Safety Essentials, Butterworth Heinemann, 2014
- Europäische Richtlinien, Umweltgesetzgebung
- Technische Regeln (TRGS, TRAS usw.)
- Normen usw.

## Betriebsfestigkeit (T3M10414)

### Fatigue Strength

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Betriebsfestigkeit	T3M10414	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.- Ing. Rachid Nejma

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Labor
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	<p>Die Teilnehmer/-innen erlernen, wie in der Praxis mit unterschiedlichen Methoden technische Produkte und Bauteile betriebsfest und somit wirtschaftlich und umweltschonend auszulegen sind. Sie erlernen die Grundlagen der Ermittlung einer realitätsnahen Bauteillebensdauer zyklisch beanspruchter Maschinen- oder Fahrzeugkomponenten. Die Studenten werden sensibilisiert, wie durch zeitgeraffte Prüfmethode Entwicklungszeiten immens reduziert werden können.</p> <p>Die Vorlesung beschäftigt sich mit der Auswahl von zyklischen Versuchen, die für die Werkstoffkennwertbestimmung bzw. -beanspruchbarkeitsermittlung geeignet sind. Weiterhin werden die Grundzüge von Feldmessungen und deren Spezifizierung und Bewertung vermittelt. Diese sind zur Bestimmung der Bauteilbeanspruchung und deren Beanspruchungskollektiven erforderlich.</p> <p>Die Studierenden werden befähigt, ein zielkundenorientiertes, schädigungsäquivalentes, zeitgerafftes Lebensdauerprüfprogramm zu erstellen und einen dafür geeigneten Prüfstand auszuwählen.</p> <p>Innerhalb des experimentellen Teils der Vorlesung wird die erlernte Theorie im Laborversuch an einem geeigneten Lebensdauerprüfstand angewendet. Dabei wird die Lebensdauer eines ausgewählten Bauteils ermittelt, dessen Schädigungsverhalten bewertet und analysiert.</p>
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen der Lebensdauerermittlung von zyklisch beanspruchten Bauteilen. Dadurch werden die Studierenden in die Lage versetzt, technische Produkte und Bauteile betriebsfest auszulegen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Schärfung des Bewusstseins für ressourcenschonenden Umgang mit Werkstoffen als Beitrag zum globalen Umweltschutz
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden setzen ihre bereits vorhandenen Kenntnisse aus der Mathematik, Festigkeitslehre, Werkstoffkunde und Messtechnik ein. Sie erkennen Zusammenhänge zwischen den oben genannten Disziplinen, um mit angemessenen Vorgehensweisen an ein im Berufsalltag zu entwickelndes Produkt heranzugehen. Dabei sind sie in der Lage, wirtschaftliche und ökologische Gesichtspunkte zu berücksichtigen.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Betriebsfestigkeit</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Materialermüdung</li><li>- werkstoffkundliche Grundlagen der Materialermüdung</li><li>- Werkstoffkennwerte und Kennfunktionen bei schwingender Belastung</li><li>- Versagensformen unter zyklischer Beanspruchung</li><li>- Rissentstehung und -wachstum</li><li>- Einflussgrößen auf die Lebensdauer</li><li>- Lebensdauer und Ausfallwahrscheinlichkeit</li><li>- Belastungs- und Beanspruchungs-Zeit-Funktionen</li><li>- Zählverfahren</li><li>- Beanspruchungskollektive und ihre Ermittlung</li><li>- Konzepte der Lebensdauerberechnung</li><li>- Konzepte der Lebensdauererprobung</li><li>- Very High Cycle Fatigue (VHCF)</li><li>- praktische Übungen anhand ausgewählter realitätsnaher Aufgaben</li><li>- Betriebsfestigkeitskonzepte im Fahrzeugbau<ul style="list-style-type: none"><li>o allgemeine Vorgehensweise</li><li>o spezielle Konzepte Im Fahrzeugbau</li><li>o Optimierungsmöglichkeiten</li></ul></li></ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
vorlesungsbegleitende Laborversuche

Voraussetzungen
Grundlagen der Mathematik, Werkstoffkunde, Fertigungstechnik und Festigkeitslehre

## Literatur

Sander, M.: Sicherheit und Betriebsfestigkeit von Maschinen und Anlagen; Springer-Verlag, Berlin, 2008  
Gudehus, H., Zenner, H.: Leitfaden für eine Betriebsfestigkeitsberechnung; Stahleisen-Verlag, Düsseldorf, 1999  
Richard, H.A., Sander, M.: Ermüdungsrisse - erkennen, sicher beurteilen und vermeiden; Springer- Vieweg-Verlag, Wiesbaden, 2012  
Haibach, E.: Betriebsfestigkeit, Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung, VDI-Verlag, 1989  
Forschungskuratorium Maschinenbau: FKM-Richtlinie, 2002

## Medizintechnologie (T3M10415)

### Medical Technology

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Medizintechnologie	T3M10415	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Kai Becher

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage die wichtigsten Geräte und Methoden der klinischen Neurophysiologie zu erkennen sowie unter Berücksichtigung der Vorverarbeitung, Konditionierung und Analyse der erfassten Biosignale zu bewerten. Zudem sind sie in der Lage entsprechende komplexe invasive und nicht invasive Monitoringsysteme im Hinblick des Aufbaus, der Funktion als auch der technischen sowie medizinischen Sicherheitsanforderungen zu analysieren und zu beurteilen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden erweitern nach Abschluss des Moduls ihre Fähigkeit, technologische Fragestellungen im Bereich der Medizintechnik systematisch einzuschätzen bzw. zu beurteilen und sich mit interkulturellen Teams und Fachleuten über Lösungen zielgerichtet und strukturiert auszutauschen sowie technische Alternativen aufzuzeigen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden können die sozialen als auch wirtschaftlichen Auswirkungen des demografischen Wandels sowie die daraus resultierenden Herausforderungen und Problemstellungen im Rahmen der Medizintechnik interpretieren sowie zu ethischen Aspekten kritisch Stellung nehmen. Sie sind in der Lage wirtschaftliche Aspekte hinsichtlich der Kosten zu analysieren und zu bewerten.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden können ihre fächerübergreifenden Kompetenzen aus den Bereichen der Elektrotechnik, des Maschinenbaus, der Informatik sowie dem Wirtschaftsingenieurwesen entsprechend den technischen als auch wirtschaftlichen Erfordernissen zielgerichtet ein- und umsetzen. Zudem können sie Lernprozesse selbständig gestalten, Problemlösungen zu erarbeiten und diese zu präsentieren.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Medizintechnologie</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Biosignale - Erfassung biologischer Signale - Messwert- und Signalanalyse - Geräte und Methoden der klinischen Neurophysiologie Neuroprothetik und Neuromonitoring - Biologisch-technische Schnittstelle - Telemedizin aktiver Implantate - Biomaterialien Krankenhaustechnik - Gebäudetechnische Anforderungen sowie Planung bei Bauten im Gesundheitswesen - Patientenüberwachungssysteme - Bildgebende Systeme Vorschriften und technische Sicherheit - Anwendungen an Hand des europäischen Medizinproduktegesetz (MPG) - Sicherheit elektromedizinischer Geräte nach DIN VDE 60601		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse aus den Bereichen der Elektrotechnik sowie der Informatik

## Literatur

(Es wird jeweils die aktuellste Auflage zu Grunde gelegt.)

- J. Eichmeier: Medizinische Elektronik: Eine Einführung, Springer Verlag
- P. Husar: Biosignalverarbeitung, Springer Verlag
- R. Kramme: Medizintechnik: Verfahren - Systeme - Informationsverarbeitung, Springer Verlag
- P. Vogel: Kursbuch Klinische Neurophysiologie: EMG - ENG - Evozierte Potentiale, Thieme Verlag
- V. Milnik: Elektrophysiologie in der Praxis: Neurographie, Evozierte Potentiale und EEG, Urban & Fischer Verlag
- E. Wintermantel, S.-W. Ha: Medizintechnik: Life Science Engineering, Springer Verlag
- R. D. Böckmann, H. Frankenberger: MPG & Co.: Eine Vorschriftensammlung zum Medizinprodukterecht mit Fachwörterbuch, TÜV Media GmbH TÜV Rheinland Group
- J. Harer: Anforderungen an Medizinprodukte: Praxisleitfaden für Hersteller und Zulieferer, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG

## Hydraulik und Pneumatik II (T3M10416)

### Hydraulics and pneumatics II

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Hydraulik und Pneumatik II	T3M10416	Deutsch/Englisch	Prof.Dr. Dietmar Schorr

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden erlernen die Funktionsweise fluidtechnischer Systeme zu verstehen. Sie sind in der Lage diese mit elektrischen, elektro-mechanischen oder mechanischen Antrieben zu vergleichen und zu bewerten. Die Studierenden erlernen hydraulische sowie pneumatische Komponenten für die jeweilige Funktion einzusetzen. Des Weiteren werden Grundlagen der Hydrostatik und Hydrodynamik vermittelt, so dass Durchflussbeziehungen, Strömungskräfte, Induktivitäten und Kapazitäten sowie das Übertragungsverhalten von Rohrleitungen analysiert werden können. In der Pneumatik sollen die Studierenden die theoretischen Grundlagen soweit kennen, dass Fragestellungen zu Durchflussbeziehungen für verschiedene Widerstandsarten und Druckverluste in Rohrleitungen geklärt werden können.
<b>Methodenkompetenz</b>	Sie werden fähig sind für Anwendungsfälle Bauteile zu berechnen, auszulegen und im Schaltplan anzuordnen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	-
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Durch eine umfassende Behandlung des Themen Hydraulik und Pneumatik können die Studierende Problemstellungen aus diesen Bereichen durchdringen und Aufgabenstellungen nachhaltig zu lösen.



## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Hydraulik und Pneumatik II</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Hydraulik: Einführung, Grundlagen, Komponenten</p> <p>- Einsatzgebiete Hydraulik Vor- und Nachteile der Hydraulik Hydrodynamik und strömungsmechanische Grundlagen Beschreibung und Berechnung von instationären Zuständen hydraulischer Systeme Aufgaben und Eigenschaften von Druckflüssigkeiten Bauarten und Funktionsweise verschiedener Pumpen- und Motorentypen Unterscheidung, Funktionen und Dimensionierung von Ventilen</p> <p>Hydraulics: components, circuitry; pneumatics: introduction and basics</p> <p>Funktionsweise und Berechnung von Volumenstromregelventilen, Behälter, Druckspeicher, Filter, Dichtungen, Sensoren und Messtechnik Aufbau und Berechnung von hydrostatischen Getrieben Regelungsarten in der Hydraulik Erstellung von Schaltplänen zur Regelung</p> <p>Pneumatics: resistors, thermodynamics, components, circuits</p> <p>Pneumatische Widerstände Thermodynamische Grundlagen der Pneumatik Pneumatikventile Funktionsweise pneumatischer Schaltungen Beschreibung und Funktionsweise unterschiedlicher Verdichterbauformen und Verdichterregelungen</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
-

Voraussetzungen
Grundlagen der Technischen Mechanik und Strömungslehre

## Literatur

<ul style="list-style-type: none"><li>• Murrenhoff, Hubertus, Umdruck zur Vorlesung „Grundlagen der Fluidtechnik, Teil 1: Hydraulik, ISBN 978-3-8440-4816-2</li><li>• Murrenhoff, Hubertus, Umdruck zur Vorlesung „Grundlagen der Fluidtechnik, Teil 2: Pneumatik, ISBN 978-3-8440-2455-5</li><li>• Horst-W. Grollius, „Grundlagen der Hydraulik“, Hanser, ISBN 978-3-446-44275-7</li><li>• Horst-W. Grollius, „Grundlagen der Pneumatik“, Hanser, ISBN 978-3-446-43236-9</li><li>• Holger Watter, „Hydraulik und Pneumatik“, Grundlagen und Übungen -Anwendungen und Simulation, ISBN 978-3-658-07859-1</li></ul>
--

## Fahrzeuggesamtsystem (T3M10501)

### Overall Vehicle System

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Fahrzeuggesamtsystem	T3M10501	Deutsch/Englisch	Prof.Dr. Dietmar Schorr

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden erlernen in diesem Modul die die mechanischen Baugruppen eines Fahrzeugs und ihre prinzipielle Funktionsweise kennen, z.B. Verbrennungsmotor, Fahrzeugkarosserie, Fahrwerk, Fahrzeuggetriebe. Des Weiteren werden die elektronischen Baugruppen eines Fahrzeuges und die Energiemanagementsysteme erlernt. Sie lernen ebenfalls vertiefendes Faktenwissen zu speziellen Themen. Dies befähigt sie durch einen guten Gesamtüberblick zum Thema Fahrzeugtechnik Entscheidungen zu treffen. kennen und erlangen dadurch einen guten Gesamtüberblick, auch über die aktuellen Themen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierende erlernen im Modul Fahrzeuggesamtsystem die Anwendung und Weiterentwicklung von Methoden zur Analyse und Bewertung von Fahrzeugen. Sie werden befähigt die Auswirkungen hinsichtlich von Änderungen an Systemen des Gesamtfahrzeuges einzuschätzen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	-
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden zeigen Handlungskompetenz indem Sie Wissen und Kenntnisse über die spezifische Vorgehensweise zur Auslegung, Analyse und Erprobung von Fahrzeugsystemen einsetzen. Sie erlernen in dem Modul Fahrzeuggesamtsystem die übergreifenden Zusammenhänge zu verstehen und situationsangemessenes Handeln. Sie sind dadurch in der Lage, ihr Wissen selbständig unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen und ökologischen Erfordernissen eigenverantwortlich weiter zu vertiefen.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Fahrzeuggesamtsystem</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Powertrain - Einteilung der Verbrennungskraftmaschinen, Kraftstoffe, Gemischbildung, Ladungswechsel, Zündung, Verbrennung Effizienzsteigerung, Emissionen des Straßenverkehrs, Betriebsstoffe für Fahrzeuge - Anordnung Triebstrang/Motor, Getriebelehre, Kupplung, Wandler, Planeten-, Wandler-, Automatik-, Schaltgetriebe</p> <p>Fahrgestelltechnik - Achsen, Radaufhängungen, Federung und Dämpfung, Geometrien am Fahrwerk, Bremsen, Lenkung, Gelenkwellen</p> <p>Fahrzeugkarosserie - Aufbau, Karosseriearten, Maßkonzepte, Passive Sicherheit, Anbauteile, Leichtbaukonzepte - Anforderungen und Aufbau, Werkstoffe, Herstellungsprozess, Beschaffenheitsanforderungen</p> <p>Energiemanagementsysteme - Traktionsbatteriesystem - Brennstoffzellensystem</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Dieses Modul richtet sich an Studierende ohne/mit geringen Vorkenntnissen bzgl. Fahrzeugtechnik. Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet.

### Voraussetzungen

-

## Literatur

Bosch Kraftfahrtechnisches Taschenbuch; Vieweg + Teubner Verlag  
Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik, Europa Lehrmittel  
Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG  
Richard van Basshuysen und Fred Schäfer: Handbuch Verbrennungsmotor: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Perspektiven, ATZ/MTZ-Fachbuch  
Pippert, Horst; Karosserietechnik; Vogel-Fachbuch  
Kurek, Rainer; Karosserie-Leichtbau in der Automobilindustrie; Vogel-Buchverlag  
Jossen, A.; Weydanz, W.: Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen  
Rahn, C.; Wang, C.-Y.: Battery Systems Engineering, Wiley-Verlag  
Neumann, J.; Thomas-Alyea, K.: Electrochemical Systems  
Töpler Johannes: Wasserstoff und Brennstoffzelle, Springer Vieweg  
Kurzweil Peter: Brennstoffzellentechnik: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Anwendungen, Springer Vieweg

## Elektrische Antriebe (T3M10503)

### Electrical Drive

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Elektrische Antriebe	T3M10503	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Ralph Lux

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden kennen die Komponenten Elektrische Maschine, Leistungselektronik und Batterie. Sie verstehen die fahrzeugspezifischen Antriebsvarianten, Nutzungsprofile und Ladestrategien.
<b>Methodenkompetenz</b>	Mithilfe der Betrachtung des Gesamt-Antriebssystems (Energiefluss, Aufladen, Gewicht, Bauraum, Kosten), können die Studierenden typische Fragestellungen bzgl. unterschiedlichen Formen der Elektrischen Antriebe beurteilen und die unterschiedlichen Stärken und Schwächen der Antriebe miteinander vergleichen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Anhand von Übungen, in denen die Studierenden Technologien beurteilen und deren Eignung für die jeweiligen Einsatzzwecke abschätzen, reflektieren sie ihr persönliches analytisches und konzeptionelles Denken. Die Studierenden sind für die eigenen Stärken und Schwächen in Bezug auf die Komplexität Elektrischer Antriebe sensibilisiert und erkennen die Relevanz für aktuelle und zukünftige berufliche Herausforderungen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden lernen anhand des technischen Verständnisses der Elektrischen Antriebe den Wandel in der Antriebstechnik umfassend und kritisch einzuordnen. Sie diskutieren und reflektieren die Rückwirkungen der Elektromobilität hinsichtlich gesellschaftlicher und ökologischer Aspekte.
	Die Studierenden erwerben ein vertieftes Verständnis und eine kritische Urteilsfähigkeit zu übergreifenden Zusammenhängen im Kontext Elektrischer Antriebe, insbesondere bezüglich ihrer Eignung für verschiedene Fahrzeuge und Nutzungsformen. Sie können ihr Wissen auch in ungewohnten Situationen anwenden, dieses entsprechend der erlernten Methoden auf neue Arbeitsfelder adaptieren und multidisziplinäre Zusammenhänge erfassen. Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse ihrer Arbeit einem Gremium zu präsentieren und dieses von der Qualität der Arbeit und den Lösungsansätzen zu überzeugen.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Elektrische Antriebe</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Elektrische Antriebe und Batteriezellen		
- E-Antriebsstrukturen von Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen		
- Galvanische Zellen (Einführung in Elektrochemie)		
- Lithium-Ionen Batteriezellen (Aufbau, Funktionsweise, Materialien, Kapazität, Sicherheit)		
Elektrische Maschinen		
- Gleichstrommaschine		
- Permanentenerregte Synchronmaschine		
- Asynchronmaschine		
Traktionsbatteriesysteme		
- Aufbau & Funktionalitäten eines Batteriesystems, HV- Bordnetz		
- Thermisches Management		
- Betriebsführung von Speichersystemen, BMS, Diagnose		
- Ladeverfahren, Ladesäulen, Ladeinfrastruktur,		
- Recycling, second battery life, Konzepte, CO2-Bilanz, Trends		
Leistungselektronik		
- selbstgeführte Stromrichter für E-Antriebe		
- Anforderungen für Leistungselektronik in der Elektromobilität		
- Prinzip der Leistungselektronik, Schalter, Verluste		
- Beispiel Leistungselektronik mild hybrid		
- Maschinenregelung (Feldorientierung), EMV		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet.

### Voraussetzungen

Physikalische Grundbegriffe der Elektrotechnik, Gleichstromtechnik, Elektromagnetische Felder, Induktionsgesetz (z.B. Literatur: Wilfried Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure 1, Springer, 2009)

## Literatur

Tschöke, H. (Hrsg.): Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2015

Kurzweil, P.: Elektrochemische Speicher, Springer, Wiesbaden, 2015

Birke, P., Schiemann, M. Akkumulatoren. Herbert Utz Verlag, München, 2013

Sterner, M.; Stadler, I.: Energiespeicher. Springer Vieweg, 2014

Binder, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Springer 2012

Hering, E.: Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauer, Springer 2012

Schröder, D., Elektrische Antriebe - Grundlagen, Springer 2013

Busch, R., Elektrotechnik und Elektronik, Springer 2015

Schröder, D., Elektrische Antriebe - Regelung von Antriebssystemen, Springer 2013

Spring, E.: Elektrische Maschinen, Springer 2006

Babiel, G.: Elektrische Antriebe in der Fahrzeugtechnik, Springer 2014

Korthauer: Handbuch Lithium-Ionen-Batterien, 2013

ifeu: Ökologische Begleitforschung zum Flottenversuch Elektromobilität, 2013

Technologie-Roadmap Lithium-Ionen-Batterien 2030, Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung

Teigelkötter, J.: Energieeffiziente elektrische Antriebe. Springer Vieweg, 2013

Specovius, J.: Grundkurs Leistungselektronik. 6. Auflage, Springer Vieweg, 2013

Zach, F. Leistungselektronik. 4. Auflage, Springer 2010

Böcker, J.: Leistungselektronik, Skript zur Vorlesung 2017, Universität Paderborn

Semikron (Hrsg.): Applikationshandbuch Leistungshalbleiter, ISLE Verlag 2015

## Hybridantriebe (T3M10504)

### Hybrid Drives

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Hybridantriebe	T3M10504	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Ralph Lux

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden erwerben vertieftes Faktenwissen zu Komponenten von Hybridantrieben, ihrem Aufbau und ihre Funktionsweise sowie die Rückwirkungen auf den Verbrennungsmotor und dessen Nebenaggregate. Sie kennen die verschiedenen Struktur- und Bordnetzvarianten von Hybridantrieben. Die Studierenden bewerten die verschiedenen Funktionsweisen und Betriebsmodi von Hybridantrieben. Die Herausforderungen für Entwicklung, Produktion, Betrieb, Service und Reparatur von Hybridfahrzeugen werden analysiert.
<b>Methodenkompetenz</b>	Anhand der Analyse von typischen Anforderungs- bzw. Fahrprofilen, können die Studierenden geeignete Hybridstrukturen auswählen. Sie sind in der Lage, dieses Vorgehen vor dem Hintergrund der gegebenen Erfahrungen in der beruflichen Praxis weiterzuentwickeln.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Anhand von Übungen, in denen die Studierenden Technologien beurteilen und deren Eignung für die jeweiligen Einsatzzwecke abschätzen, reflektieren sie ihr persönliches analytisches und konzeptionelles Denken. Die Studierenden sind für die eigenen Stärken und Schwächen in Bezug auf die Komplexität von Hybridantrieben sensibilisiert und erkennen die Relevanz für aktuelle und zukünftige berufliche Herausforderungen.  Verbrennungsmotoren beeinflussen durch ihren Kraftstoffbedarf und ihre Emissionen von Schall, Kohlenstoffdioxid und Schadstoffen die Umwelt erheblich. Hybridantriebe können die Umweltbelastung reduzieren. Verschiedene Interessen und unterschiedliches Nutzungsverhalten von Fahrzeugen ermöglicht Perspektivwechsel und Ausprägung der eigenen Haltung. Die Studierenden erweitern ihr Bewusstsein für die Schonung der Ressourcen und Umweltbelastung der Fahrzeuge. Sie erkennen anhand von Regularien und Anreizen die unterschiedlichen Steuerungsmechanismen der Regionen. Sie reflektieren soziale, gesellschaftliche und ökologische Implikationen und können Zielkonflikte, die sich aus den unterschiedlichen Anforderungen an Hybridfahrzeuge (beispielsweise durch regionale Regularien, Steuerungsmechanismen, Anreiz-, Verbotssysteme, etc.) ergeben, sichtbar machen und Lösungsansätze entwickeln.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden setzen fächerübergreifende Kompetenzen aus den Bereichen Fahrzeugtechnik, Verbrennungsmotoren, Elektrotechnik ein und sind dadurch in der Lage, ihr Wissen unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und ökologischen Erfordernissen zu vertiefen sowie ein Verständnis für die übergreifenden Zusammenhänge zu entwickeln. Sie können den theoretischen Hintergrund von Hybrid-Antriebskonzepten bezüglich ihrer Eignung für verschiedene Nutzungsformen auf neue praktische Arbeitsfelder / Situationen adaptieren.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Hybridantriebe</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Hybridantriebe</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung Hybridantriebe und Hybridfahrzeuge (Fahrzeugseitige Maßnahmen, Hybridstrukturen)</li><li>- Übersicht Komponenten des Hybridantriebs im Fahrzeug (Verbrennungsmotor, Getriebe, Batterie, Leistungselektronik, E-Maschine, Leitungen, Bordnetze, Regelungen)</li><li>- Hybridbatteriezellen und Batteriesysteme (Aufbau, mechanische Integration, elektrisches Management, thermisches Management, Kommunikation, Überwachung, Sicherheitseinrichtungen, Verluste)</li><li>- Auslegung verschiedener Hybridtypen</li><li>- Nebenaggregate und Nebenfunktionen im Fahrzeug</li><li>- Plug-In-Hybride: Batterieladeverfahren, Betriebsstrategien</li><li>- Betriebsstoffe und Emissionen</li><li>- Anforderungen an Hybridfahrzeuge (Gesetzgeber, Hersteller, Kunde) und Optionen zur Umsetzung</li><li>- Fahrzeugbeispiele, Entwicklungstendenzen, regionale Unterschiede</li><li>- Optimierungspotentiale des Hybridantriebs (Funktion, Material, Kosten, Skalierung, Baukastenentwicklung)</li></ul> <p>Mechanische Komponentenintegration RSG</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Riemenstartergenerator (RSG)</li><li>- Integration</li><li>- Vergleich Ritzelstarter/Generator/RSG</li><li>- System- und Komponentenübersicht</li><li>- Grundlagen Zugmitteltriebe und Riementrieb</li><li>- Vorgehensweise bei RSG-Integration</li><li>- Beispiele</li></ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet.

### Voraussetzungen

Grundlagenkenntnisse Verbrennungsmotoren (Mechanische Grundlagen, Kraftstoffe, Motorkennfeld); Grundkenntnisse Elektrische Antriebe (Aufbau und Funktion von Gleichstrommaschine, Asynchronmaschine und Synchronmaschine, Drehzahl-Drehmomentregelung) & Grundkenntnisse Kraftfahrzeugbau (Zugkraftbedarf, Getriebe, Lenkung, Bremse)

## Literatur

Tschöke, H.: Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs. Springer Vieweg, 2015  
Reif, K.: Grundlagen Fahrzeug- und Motorentechnik im Überblick, 2. Auflage, Springer Vieweg, 2016  
Hilgers, M.: Alternative Antriebe und Ergänzungen zum konventionellen Antrieb. Springer Vieweg, 2015  
Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 28. Auflage, Springer Vieweg 2014  
Reif, K.; Noreikat, K-E.; Borgeest, K.: Kraftfahrzeug-Hybridantriebe : Grundlagen, Komponenten, Systeme, Anwendungen. Vieweg+Teubner Verlag, 2012  
Kirchner, E.: Leistungsübertragung in Fahrzeuggetrieben. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York, 2007  
Steinhilper, W.; Sauer, B.: Konstruktionselemente des Maschinenbaus: Grundlagen von Maschinenelementen für Antriebsaufgaben 2. 7. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012

## Fahrerassistenzsysteme (T3M10505)

### Driver Assistance Systems

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Fahrerassistenzsysteme	T3M10505	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. - Ing. Thomas Kibler

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Laborarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden können Methoden zur Fahrzeugumfeldwahrnehmung, zur Handlungsplanung und zur Fahrzeugregelung einsetzen, um Funktionen für hochautomatisiertes und vollautomatisiertes Fahren analysieren und entwickeln zu können.
<b>Methodenkompetenz</b>	Mithilfe der Messung, Analyse und Programmierung mit Werkzeugen zur Analyse und Simulation von Bussystemnachrichten können die Studierenden typische Anwendungen von Fahrerassistenzsystemen im Kfz beurteilen. Sie sind vor dem Hintergrund der gegebenen Erfahrungen in der Lage, Anwendungen im Bereich der Fahrerassistenzfunktionen zu beurteilen und weiterzuentwickeln.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden sind für die eigenen Stärken und Schwächen in Bezug auf die konzeptionellen Fähigkeiten bei der Entwicklung von Fahrerassistenz-Applikationen sensibilisiert und erkennen die Relevanz für aktuelle und zukünftige berufliche Herausforderungen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden können Problemstellungen durch den Einsatz effizienter Arbeitsmethoden lösen. Sie können ihr Wissen auch in ungewohnten Situationen anwenden, dieses entsprechend der erlernten Methoden auf neue Arbeitsfelder adaptieren und multidisziplinäre Zusammenhänge erfassen. Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse ihrer Arbeit einem Gremium zu präsentieren und dieses von der Qualität der Arbeit und den Lösungsansätzen zu überzeugen.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Fahrerassistenzsysteme</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in Fahrerassistenzsysteme (rechtliche und gesellschaftliche Rahmenbedingungen, Definitionen)</li> <li>- Sensorik (Ultraschall, Radar, Lidar, Kamera)</li> <li>- Systemaufbau und Systemarchitektur</li> <li>- Sensor- und Sensordatenfusion (Architektur, mathematische Methoden, Filter)</li> <li>- Komfortsysteme (Überblick über aktuelle Systeme)</li> <li>- Aktive Sicherheit (Notbremssysteme, Systemauslegung, physikalische Grundlagen)</li> <li>- Grundbegriffe der Bilderkennung</li> <li>- Mustererkennung (z.B. Fußgängererkennung, Linienerkennung, Verkehrszeichenerkennung)</li> <li>- Funktionale Sicherheit bei Fahrerassistenzsysteme</li> <li>- Fahrerassistenzsysteme für Nutzfahrzeuge</li> <li>- Car2X-Anwendungen, Protokollstandards</li> <li>- Autonomes Fahren (Motivation, Definition, gesellschaftliche und rechtliche Fragen)</li> <li>- Praktische Übungen: Messung, Analyse und Programmierung mit CANoe mit Anwendungsbeispielen an Fahrerassistenzsystemen im Kfz</li> </ul>		



## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Grundkenntnisse von Bussystemen und Vernetzung von Steuergeräten im Kraftfahrzeug (vgl. Kapitel 1 "Anwendung von Bussystemen und Protokollen" und Abschnitt 3.1 "Controller Area Network CAN nach ISO 11898" in: Zimmermann, Schmidgall: Bussysteme in der Fahrzeugtechnik, Springer Vieweg, 2014).

### Literatur

- H. Winner, St. Hakuli, F. Lotz, Ch.Singer: Handbuch Fahrerassistenzsysteme, Springer Vieweg.
- K. Reif: Fahrstabilisierungssysteme und Fahrerassistenzsysteme, Vieweg+Teubner Verlag.
- Maurer, Gerdes, Lenz, Winner: Autonomes Fahren, Springer Vieweg.

## Embedded Systems im Kraftfahrzeug (T3M10506)

### Automotive Embedded Systems

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Embedded Systems im Kraftfahrzeug	T3M10506	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Harald Stuhler

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Labor
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Klausur 50% und Seminararbeit 50%	60	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden... - haben einen Überblick über die verschiedenen elektronischen Systeme im Fahrzeug - kennen Basis-Funktionen der wichtigsten elektronischen Systeme - kennen die Hardwarestruktur und den Aufbau elektronischer Steuergeräte - kennen Softwarestruktur, Entwicklungsprozess und Applikation - kennen die verschiedenen Netzwerktechnologien und deren Einsatz im Fahrzeug - bekommen einen Einblick in künftige Entwicklung
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden kennen verschiedene numerische Analyse- und Auswerteverfahren, die zur Bedatung und Anpassung von Embedded Systems erforderlich sind.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	-
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierende erhalten eine übergreifende Handlungskompetenz hinsichtlich Hardware (Steuergerät, Sensoren, Aktoren), Software (Aufbau, Safety, Entwicklungsprozess), Applikation (Motorsteuerung) und Vernetzung (CAN, Ethernet, ...). Nur durch eine ganzheitliche Betrachtung ist die optimale Nutzung der spezifischen Potentiale möglich.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Embedded Systems im Kraftfahrzeug</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Übersicht Embedded Systems: Mechatronische Grundlagen, Kernbereiche der Embedded Systems: Software, Hardware, Applikation, Netzwerk; Anwendungsbeispiel Motorsteuerung.</p> <p>Grundlagen <math>\mu</math>Controller und Motorsteuerungen: von Neumann- und Harvard- Architektur; Erfassung von Sensor-Signalen zur Steuerung von Aktoren; Timer und Interrupt- Konzepte; Anforderungen des Verbrennungsmotors.</p> <p>Aufbau und Funktion hochintegrierter Endstufenschaltungen u.a. zur Ansteuerung von Schrittmotoren (Reluktanzmotor): Laborübungen mit einem Raspberry der per I2C- Schnittstelle mit dem TMS222 verbunden ist. Grundlagen zu Prog.-Arbeit in Python.</p> <p>Vernetzungstechnologien im Kraftfahrzeug: Fahrzeugtopologien (Zentrales Gateway), Bussysteme Vor-, Nachteile (CAN, LIN, MOST, Flexray und Ethernet im KFZ), Beispiel: Demonstration CAN-Botschaften.</p> <p>Übersicht Safety/Security</p> <p>Künftige Entwicklungen: Zunahme an elektr. Systemen und Datenmengen, Machine Learning, Deep learning</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet.

### Voraussetzungen

Grundkenntnisse von mechanischen, mechatronischen und elektronischen Systemen im Kraftfahrzeug.

## Literatur

S. Krüger, W. Gessner: Advanced Microsystems for Automotive Applications, Springer Kraftfahrzeugtechnisches Taschenbuch, Robert Bosch GmbH, Vieweg+Teubner Verlag Sicherheits- und Komfortsysteme, Robert Bosch GmbH, Vieweg+Teubner Verlag Audio, Navigation und Telematik für Kraftfahrzeuge, Robert Bosch GmbH, Christiani

H.-J. Gevatter: Automatisierungstechnik, Band 1: Mess- und Sensortechnik, Springer

K. Beuth: Digitaltechnik, Vogel Business Media

H. Müller, L. Walz: Mikroprozessortechnik, Vogel Business Media

W. Cassing, W. Stanek, L. Erd: Elektromagnetische Wandler und Sensoren, Expert Verlag

K. Etschberger: Controller Area Network, Carl Hanser Verlag München, Wien

W. Lawrenz: CAN Controller Area Network, Hüthig Verlag

Zimmermann, Schmidgall: Bussysteme in der Fahrzeugtechnik, Springer

## Verbrennungsmotoren (Grundlagen) (T3M10507)

### Combustion Engines (Basics)

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Verbrennungsmotoren (Grundlagen)	T3M10507	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Martin Freitag

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

## Qualifikationsziele und Kompetenzen

<b>Fachkompetenz</b>	<p>Die Studierenden lernen den prinzipiellen Aufbau und die Funktion sowie das Betriebsverhalten von Verbrennungsmotoren kennen. Mit der Vorstellung der Hauptbauteile wie Kurbelgehäuse, Kurbelwelle usw. wird das Maschinenbauwissen zu Kinematik, Festigkeitslehre, Werkstoffen und Tribologie vertieft. Für das Verständnis der komplexen Baugruppen wie Ventiltrieb und Gemischbildungs- und Abgasnachbehandlungssysteme und das Verstehen von Gemischbildung, Verbrennung und Schadstoffentstehung werden die erforderlichen Grundlagen aus der Thermodynamik, Strömungsmechanik, Chemie und Reaktionskinetik vermittelt.</p> <p>Die Studenten kennen weiterhin die für den Motorbetrieb erforderlichen Systeme wie Luft- und Abgasführung, Kraftstoff-, Schmier- und Kühlsystem.</p> <p>Es werden weiterhin die verschiedenen Einsatzgebiete für Verbrennungsmotoren vorgestellt. Die Studierenden lernen kennen, wie man durch die konstruktive Gestaltung von Motoren deren Betriebseigenschaften an verschiedene Anlagen-Randbedingungen anpassen kann. Damit können sie Verbrennungsmotoren analysieren, gegenüberstellen und bewerten. Sie erlernen Verbrennungsmotoren fachlich fundiert zu betrachten und die komplexen Wechselwirkungen sowohl zwischen den Motorkomponenten (Mechanik und Festigkeitslehre, Werkstofftechnik, Thermodynamik und Tribologie) und den Motor-Parametern wie z.B. Verbrauch und Schadstoffemissionen zu berücksichtigen. Alternative Antriebssysteme werden den Verbrennungsmotoren gegenübergestellt.</p>
<b>Methodenkompetenz</b>	<p>Der Schwerpunkt bei den Grundlagen liegt in der Vermittlung von Wissen über den prinzipiellen Aufbau und die Funktion sowie das Betriebsverhalten von Verbrennungsmotoren. Methodenkompetenz wird im Hinblick auf die systematische Bewertung von Motoren und Motorenanlagen vermittelt. Die Studierenden erlernen Verfahren, um für den Anwendungsfall und in der Entwicklungsphase unterschiedliche Motorenkonzepte zielgerichtet zu vergleichen.</p>
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	<p>Der Schwerpunkt bei den Grundlagen liegt in der Vermittlung von Wissen über den prinzipiellen Aufbau und die Funktion sowie das Betriebsverhalten von Verbrennungsmotoren.</p> <p>Durch die Kenntnis von verschiedenen Verbrennungsmotorenkonzepten zur Lösung von Problemen in der Antriebstechnik bzw. der Energiewandlung ist den Studierenden eine Bewertung hinsichtlich der ökonomischen und ökologischen Auswirkungen möglich und sie erweitern ihr Bewusstsein für die Auswirkungen der Nutzung von Verbrennungsmotoren auf die Umwelt im Sinne von Ressourcenschonung und Wirkungsgradmaximierung. Die kritische Auseinandersetzung mit alternativen Antriebskonzepten befähigt die Studierenden, ihr Handeln im Zusammenhang mit der Entwicklung und dem Einsatz von Verbrennungsmotoren zu bewerten.</p> <p>Durch die Darstellung von verschiedensten Lösungsmöglichkeiten für technische Probleme im Zusammenhang mit dem Kennenlernen von derart komplexen Systemen wie Verbrennungsmotoren, Verbrennungsmotoren-Anlagen und Komponenten von Verbrennungsmotoren wird die Kreativität angeregt. Es werden Impulse für Innovationen auch auf anderen Fachgebieten gegeben. Dazu ist konzeptionelles Denken erforderlich; es müssen entsprechende Transferleistungen erbracht werden.</p>
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	<p>Der Schwerpunkt bei den Grundlagen liegt in der Vermittlung von Wissen über den prinzipiellen Aufbau und die Funktion sowie das Betriebsverhalten von Verbrennungsmotoren. Die Studierenden haben danach ein größeres Verständnis von übergreifenden Zusammenhängen und Prozessen. Das Wissen wird erweitert und dadurch ein höheres Maß an kritische Urteilsfähigkeit sowie Weitblick und Umsicht erreicht. Daraus erwächst die Kompetenz, in gegebenen Situationen angemessen zu handeln und die eigenen Handlungen im ethischen, sozialen, ökologischen und ökonomischen Kontext zu bewerten, was - wie die jüngsten Vorfälle z.B. im Zusammenhang mit verschiedenen Dieselabgas- Affären - von erheblicher Bedeutung in diesem Fachgebiet ist.</p>

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Verbrennungsmotoren (Grundlagen)</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Grundlagen Verbrennungskraftmaschinen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Systematik und Klassifizierung</li><li>- Grundsätzlicher Aufbau und Funktion</li><li>- Charakteristische Kenngrößen und Zusammenhänge</li><li>- Energiewandlungs- und Wirkungsgradkette</li><li>- Bauarten und Konstruktionsbeispiele</li></ul> <p>Hauptbauteile von Hubkolben-Verbrennungsmotoren</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Kurbelgehäuse</li><li>- Kurbelwelle und Lagerung mit Kupplung</li><li>- Pleuel</li><li>- Kolben und Zylinderlaufbuchse</li><li>- Zylinderkopf</li></ul> <p>Funktionsgruppen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ventiltrieb mit thermodynamischen und strömungstechnischen Grundlagen</li><li>- Verbrennungsluft- und Abgasführung</li><li>- Aufladung mit thermodynamischen und strömungstechnischen Grundlagen</li><li>- Schmieröl- und Kühlwasserkreislauf</li><li>- Kraftstoffsystem mit</li><li>- Grundlagen der Gemischbildung und Verbrennung sowie der Schadstoffentstehung</li><li>- Massenkräfte und Massenausgleich mit Grundlagen der Maschinendynamik</li><li>- Elektronisches Motormanagement, Sensoren und Aktoren</li></ul> <p>Betriebsverhalten von Verbrennungsmotoren</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Betriebsgrenzen</li><li>- Kennfelder</li><li>- Motorenversuch</li><li>- Anwendungen in Motorenanlagen</li></ul> <p>Aktuelle Tendenzen in der Motorenentwicklung</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Es wird eine Exkursionen zu einem Unternehmen, das Verbrennungsmotoren entwickelt und produziert, unternommen. Auf einem Prüfstand wird eine Einführung in Motorenversuche gegeben.

### Voraussetzungen

Maschinenbau-Kenntnisse sind erforderlich. Die thermodynamischen Grundlagen werden in der Vorlesung vermittelt. Es sind keine spezifischen Kenntnisse in Verbrennungsmotoren notwendig.

## Literatur

Merker/Teichmann: "Grundlagen Verbrennungsmotoren: Funktionsweise, Simulation, Messtechnik", Springer Vieweg  
Köhler/Flierl: "Verbrennungsmotoren", Vieweg und Teubner  
Basshuysen/Schäfer: "Handbuch Verbrennungsmotoren", Vieweg  
Pischinger, R.; Klell.M.; Sams, T.: "Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine", Springer Vienna  
van Basshuysen/Schäfer: "Handbuch Verbrennungsmotor: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Perspektiven", ATZ/MTZ-Fachbuch  
Reif: "Kraftfahrtechnisches Taschenbuch", Vieweg+Teubner Verlag

## Verbrennungsmotoren (Vertiefung) (T3M10508)

### Combustion Engines (Advanced)

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Verbrennungsmotoren (Vertiefung)	T3M10508	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Martin Freitag

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Klausur 50 % und Referat 50 %	90	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

## Qualifikationsziele und Kompetenzen

<b>Fachkompetenz</b>	<p>Aufbauend auf den Modul Verbrennungsmotoren I oder auf die Verbrennungsmotoren-Vorlesung in der Bachelorausbildung werden die dort vermittelten Kenntnisse vertieft und erweitert. Das betrifft insbesondere die Fähigkeiten bei der ingenieurwissenschaftlichen Durchdringung der Probleme und Phänomene des Verbrennungsmotors. Schwerpunkte sind die Vertiefung des Wissens über die Gemischbildung, Verbrennung, Schadstoffentstehung und -minimierung. Möglichkeiten der Wirkungsgradoptimierung werden anhand der thermodynamischen Verlustanalyse gezeigt. In diesem Zusammenhang lernen die Studierenden, Aufgabenstellungen für die Motorenentwicklung und für Motorenprüfstandläufe zielorientiert zu definieren und durchzuführen. Sie werden befähigt, Optimierungsprobleme zu erkennen, zu lösen und die Ergebnisse zu bewerten.</p> <p>Des Weiteren können sie Motoren konzipieren und entwerfen sowie in diesem Zusammenhang notwendige Entscheidungen eigenverantwortlich ableiten.</p> <p>Ausgewählte Komponenten und Baugruppen werden in ihrem Aufbau und der Funktion von Experten auf dem jeweiligen Fachgebiet (z. B. Einspritzung, Aufladung,...) dargestellt.</p> <p>Durch die vertiefte Kenntnis der Zusammenhänge können die Studierenden die Auswirkungen der gezielten konstruktiven Gestaltung von Komponenten des Motors hinsichtlich Effizienz, Emissionen, Lebensdauer und Kosten bewerten. Grundlagen der Konzeption von Motorenanlagen werden vermittelt, wobei das Zusammenwirken von Kraft- und Arbeitsmaschine auch bei anziehenden Übergangsvorgängen vorgestellt wird.</p> <p>Die Studierenden werden befähigt, Entwicklungstendenzen im Motorenbau zu erkennen und zu bewerten. Alternative Antriebssysteme werden den Verbrennungsmotoren gegenübergestellt.</p>
<b>Methodenkompetenz</b>	<p>Die Studierenden erlernen praxistaugliche Methoden zur Auslegung von Verbrennungsmotoren und deren Komponenten, wie z. B. die Anpassung einer Abgasturbo-Aufladung an einen Motor oder die Dimensionierung eines Einspritzsystems. Des Weiteren wird vermittelt, wie man Aufgabenstellungen in der Motorenkonstruktion und für den Motorenversuch zielorientiert plant, definiert und durchführt. Das gleiche gilt für Motorenkomponenten, die in der Vorlesung von Experten behandelt werden.</p>
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	<p>Durch die Darstellung von verschiedensten Lösungsmöglichkeiten für technische Probleme im Zusammenhang mit dem Kennenlernen von derart komplexen Systemen wie Verbrennungsmotoren, Verbrennungsmotoren-Anlagen und Komponenten von Verbrennungsmotoren wird die Kreativität angeregt. Die Ausarbeitung des Referats erfordert das intensive Einarbeiten in ein spezielles Problem im Zusammenhang Verbrennungsmotoren und fördert die Entwicklung von didaktischen Kompetenzen im Zusammenhang mit dem Wissenstransfer an die Kommilitonen.</p> <p>Durch die Kenntnis von verschiedenen Konzepten zur Lösung von Problemen in der Antriebstechnik bzw. der Energiewandlung ist den Studierenden eine Bewertung hinsichtlich der ökonomischen und ökologischen Auswirkungen möglich und sie erweitern ihr Bewusstsein für die Auswirkungen der Nutzung von Verbrennungsmotoren auf die Umwelt im Sinne von Ressourcenschonung und Wirkungsgradmaximierung.</p>
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	<p>Die Studierenden haben nach der Wissensvermittlung in dieser Vorlesung ein umfassendes Verständnis von übergreifenden Zusammenhängen und Prozessen. Das Wissen wird erweitert und dadurch ein höheres Maß an kritische Urteilsfähigkeit sowie Weitblick und Umsicht erreicht. Daraus erwächst die Kompetenz, in gegebenen Situationen angemessen zu handeln und die eigenen Handlungen im ethischen, sozialen, ökologischen und ökonomischen Kontext zu bewerten, was - wie die jüngsten Vorfälle z.B. im Zusammenhang mit verschiedenen Diesellabgas- Affären - von erheblicher Bedeutung in diesem Fachgebiet ist.</p> <p>Für den eigenen Lebensentwurf werden Entscheidungshilfen gegeben, indem die Perspektive des Verbrennungsmotors in der Zukunft umfangreich diskutiert wird.</p>



## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Verbrennungsmotoren (Vertiefung)</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Gemischbildung, Verbrennung und Schadstoffentstehung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- physikalische Grundlagen, Rolle der Zylinderinnenströmung</li><li>- Thermodynamik von Verbrennungsprozessen, Schadstoffentstehung</li><li>- Ottomotor mit Gemischbildungseinrichtungen und Peripherie</li><li>- Gas-Ottomotor mit Gemischbildungseinrichtungen und Peripherie, auch Biogas</li><li>- Dieselmotor mit Gemischbildungseinrichtungen und Peripherie</li><li>- Mischtypen</li></ul> <p>Verfahren zur Minimierung der Abgasschadstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Innermotorisch</li><li>- Abgasnachbehandlung</li></ul> <p>Vertiefung Abgas Turbo-Aufladung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- thermodynamischen und strömungsmechanischen Grundlagen</li><li>- Aufbau, Wirkungsweise und Eigenschaften des Verdichters, Auslegung</li><li>- Aufbau, Wirkungsweise und Eigenschaften der Turbine, Auslegung</li><li>- Zusammenwirken von Motor und Abgasturbolader</li></ul> <p>Simulation in der Motorenentwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Bauteile: Festigkeit und Dynamik</li><li>- Simulation von motorischen Prozessen</li></ul> <p>Prüfstandsuntersuchungen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Aufgabenstellungen und Ziele</li><li>- Projektmanagement bei Motorversuchen; Planung, Design of Experiments (DoE), Kosten</li><li>- Spezielle Prüfstandsmesstechnik</li><li>- Einzylinder-Untersuchungen/ Verbrennungsentwicklung</li><li>- Vollmotorenuntersuchungen/ Kennfeldermittlung und Dauererprobung</li><li>- Vorbereitung</li><li>- Bauteilbefundung</li></ul> <p>Thermodynamischen Verlustanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Zusammenführen von Ergebnissen aus Simulation und Versuch</li><li>- Vollkommener Motor (grundsätzliche Auslegung, Hauptabmessungen)</li><li>- Innere Arbeit (experimentelle Ermittlung)</li><li>- Mechanische Verluste (experimentelle Ermittlung)</li></ul> <p>Motorenanlagen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Kennlinien von Motoren und Arbeitsmaschinen</li><li>- Betriebsverhalten der Komponenten</li><li>- Stabilität</li><li>- Transientes Verhalten</li><li>- Kraft-Wärme-Kopplung</li></ul> <p>Entwicklung von Verbrennungsmotoren</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Parameterabhängigkeiten</li><li>- Anwendungen und ihre charakteristischen Anforderungen</li><li>- Vom Konzept zum Prototypen, Entwicklungsprojektmanagement</li><li>- Auslegungsbeispiel</li></ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Teile der Vorlesung werden von Dozenten, die Experten auf ihrem jeweiligen Fachgebiet sind, gehalten.  
Es werden Exkursionen zu Unternehmen, die Verbrennungsmotoren entwickeln und produzieren bzw. Zulieferer derartiger Unternehmen sind, unternommen.  
Auf einem Prüfstand wird eine Einführung in Motorenversuche gegeben.

### Voraussetzungen

Maschinenbau-Kenntnisse: insbesondere Kenntnisse auf den Gebieten Maschinenelemente, Werkstofftechnik, Festigkeitslehre, Kinematik  
Thermodynamik-Kenntnisse (Bachelor-Abschluss): insbesondere auf den Gebieten Zustandsänderungen, Kreisprozesse, Wärmeübertragung  
Grundlagen zur Systematik, Aufbau, Funktion und Betriebsverhalten von Verbrennungsmotoren  
Studierende, die bisher keine Kenntnisse in Verbrennungsmotoren haben, werden auf die Modulinhalte von TM10507 verwiesen.

## Literatur

Köhler/Fliert: "Verbrennungsmotoren", Vieweg und Teubner  
Basshuysen/Schäfer: "Handbuch Verbrennungsmotoren", Vieweg  
Pischinger, R.; Klell.M.; Sams, T.: "Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine", Springer Vienna  
Merker/Teichmann: "Grundlagen Verbrennungsmotoren": Funktionsweise, Simulation, Messtechnik, ATZ/MTZ-Fachbuch  
Schneider: Auswuchttechnik, Springer Vieweg  
Reif: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Vieweg+Teubner Verlag  
Bosch: Fahrzeugtechnisches Taschenbuch, Robert Bosch GmbH

## Elektromobilität (T3M10509)

### Electromobility

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Elektromobilität	T3M10509	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Ralph Lux

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Seminararbeit / Transferbericht	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verstehen gesellschaftliche Veränderungen im Mobilitätsverhalten und den technischen Wandel in der Fahrzeugantriebstechnik. Sie können aktuelle Antriebstechnologien hinsichtlich ihrer Zukunftsfähigkeit, Energieeffizienz, Kosten, Infrastrukturanforderungen, Risiken, Rohstoffbedarfe, Recyclingfähigkeit, Emissionen und Umweltbelastungen bewerten. Neben technischen Inhalten werden den Studierenden Fakten zur fakultätsübergreifenden Beurteilung von Mobilitätskonzepten dargelegt.
<b>Methodenkompetenz</b>	Mithilfe der Well-to-Wheel Betrachtung, können die Studierenden typische Fragestellungen bzgl. unterschiedlichen Formen der Elektromobilität beurteilen und die unterschiedlichen Konzepte der Elektromobilität miteinander vergleichen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Anhand von Übungen erlernen die Studierenden Technologien zu beurteilen und deren Eignung für die jeweiligen Einsatzzwecke abzuschätzen. Sie erkennen die Relevanz für aktuelle und künftige berufliche Herausforderungen und können Impulse für Weiterentwicklungen und Innovationen geben.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden setzen fächerübergreifende Kompetenzen aus den Bereichen Fahrzeugtechnik, Elektrotechnik, Physik, Verfahrenstechnik ein und sind dadurch in der Lage, ihr Wissen unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und ökologischen Erfordernissen zu vertiefen sowie ein Verständnis für die übergreifenden Zusammenhänge zu entwickeln. Sie verbessern ihre Kompetenz Elektromobilitätskonzepte kritisch zu beurteilen und fakultätsübergreifend ganzheitlich zu diskutieren.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Elektromobilität</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Fahrzeug- und Mobilitätskonzepte</p> <p>Trends, Bevölkerungswachstum, weltweite Verkehrszunahme, Energie-Ressourcen, Umweltbelastung, Emissionen, Arten der Mobilität, Verkehrswege Fahrzeug- und Mobilitätskonzepte ?Individuelle Mobilität, Kleinfahrzeuge, Pedelecs, multimodale Mobilität, Sharing Dienste) ?Nutzfahrzeuge: Fernverkehr, Verteilerverkehr, Stadtbusse/Müllsammelfahrzeuge, Lastenräder Antriebskonzepte und Antriebstechnologien ?Brennstoffzellen-Fahrzeuge ?Batterieelektrische Fahrzeuge (verschiedene Antriebsstopologien) ?Plug-In Hybride ?Elektrokraftstoffe Infrastruktur ?Wasserstoff Tankstellennetz ?Oberleitungen, dynamisch induktive Fahrbahnen ?Ladekonzepte und Ladeinfrastrukturen ?Stromnetz, Energiebilanz, Regelreserve, Smart grid ?Infrastrukturkosten &amp; Geschäftsmodelle ?Bereitstellungswirkungsgrad, Energiekosten, Energiewandlung (Well-to-Wheel, Tank-to-Wheel) Umweltbilanz ?Äquivalente Umweltbelastung durch Entstehung und Recycling ?Rohstoffbedarfe, Rohstoffvorkommen, Alternativen/Abhängigkeiten</p> <p>Assistenzsysteme und autonomes Fahren</p> <p>Einführung in Fahrerassistenzsysteme (Definitionen, rechtliche und gesellschaftliche Rahmenbedingungen) ?Sensorik und Systemarchitektur in Kraftfahrzeugen ?Telematik- und Car2X-Anwendungen ?Autonomes Fahren</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
<p>Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet.</p> <p>Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.</p>

Voraussetzungen
<p>Grundkenntnisse in Elektrotechnik, Fahrzeugtechnik und Physik erforderlich</p>

## Literatur

<p>Einführung in Fahrerassistenzsysteme (Definitionen, rechtliche und gesellschaftliche Rahmenbedingungen) ?Sensorik und Systemarchitektur in Kraftfahrzeugen ?Telematik- und Car2X-Anwendungen ?Autonomes Fahren</p> <p>Winner, H. St. Hakuli, St.; Lotz, F.; Singer, Ch.: Handbuch Fahrerassistenzsysteme, Springer Vieweg. Reif, K.: Fahrstabilisierungssysteme und Fahrerassistenzsysteme, Vieweg+Teubner Verlag. Maurer, Gerdes, Lenz, Winner: Autonomes Fahren, Springer Vieweg.</p>
--

## Geschäftsmodelle Elektromobilität (T3M10510)

### Business models electromobility

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Geschäftsmodelle Elektromobilität	T3M10510	Deutsch/Englisch	Prof.Dr. Dietmar Schorr

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Seminararbeit/Transferbericht	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Das Modul Geschäftsmodelle Elektromobilität vermittelt den Studierenden die Bedeutung von E-Mobility-Geschäftsmodellen im Kontext der Energiewende. Es werden aktuelle Herausforderungen der Elektromobilitätsbranche sowie deren disruptive Wirkungen auf verschiedene Interessengruppen als Auslöser von Geschäftsmodellinnovationen beleuchtet. Auf Basis der Grundlagen der Geschäftsmodellentwicklung werden die Studierende in die Lage versetzt die Perspektiven der handelnden Akteure zu verstehen und andererseits die zielgruppenspezifischen Anwendungsfelder zu vertiefen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Anhand des theoretischen Wissens zu Geschäftsmodellentwicklung und -innovation entwickeln die Studierenden die Methodenkompetenz, das erworbene Wissen auf Praxisbeispiele im E-Mobility-Kontext zu verwenden und sicher einzusetzen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Güter- und Individualverkehr tragen mit erheblichen CO2-Emissionen zur CO2-Konzentration in der Atmosphäre und damit Klimaveränderung bei. Dementsprechend steigt der politische Druck zur Elektrifizierung des Verkehrssektors. Gleichzeitig nimmt die weltweite Nachfrage nach Mobilität weiter zu. Vor dem Hintergrund dieser Entwicklungen werden die die Studierende für ethische und gesellschaftliche Aspekte elektro-mobiler Geschäftsmodelle sensibilisiert.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden erweitern ihre Kompetenzen aus den technisch orientierten Bereichen durch wirtschaftliche, gesellschaftliche und ökologische Kenntnisse. Diese dienen dazu, Geschäftsmodelle in der Elektromobilität ganzheitlich zu analysieren, zu bewerten und zu reflektieren. Auf diese Weise wird das Profil des Studierenden im Kontext der Elektromobilität interdisziplinär abgerundet.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Geschäftsmodelle Elektromobilität</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Bedeutung E-Mobility-Geschäftsmodelle im Kontext der Energiewende</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Mobilitätskonzepte</li><li>- Energieeffizienz</li><li>- Städteentwicklung</li></ul> <p>Herausforderungen Elektromobilitätsbranche</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Markt- und Wettbewerbsumfeld</li><li>- Politisches Umfeld</li><li>- Neue Technologien</li></ul> <p>Disruptive Wirkungen auf verschiedene Interessengruppen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Automobilhersteller und -zulieferer</li><li>- Mineralölindustrie</li><li>- Energieversorgungsunternehmen</li></ul> <p>Wertschöpfungsstufen und handelnde Akteure</p> <p>Anwendungsfelder und Zielgruppen</p> <p>Grundlagen zur Geschäftsmodellentwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Business Model Canvas nach Osterwalder und Pigneur</li><li>- 55 Geschäftsmodellinnovationen nach Gassman et al.</li></ul> <p>Geschäftsmodelle (B2B und B2C) im Kontext der Elektromobilität</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ladeinfrastruktur</li><li>- Ladeparks</li><li>- E-Car-Sharing</li></ul> <p>Erfolgsfaktoren elektrifizierter Geschäftsmodelle</p> <p>Entwicklungspotenziale</p> <p>Umsetzung der Geschäftsmodellentwicklung</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet.

Voraussetzungen
Diese Veranstaltung keine Vorkenntnisse voraus.

## Literatur

- Beeton, David/ Meyer, Gereon: Electric Vehicle Business Models. Global Perspectives, Springer-Verlag
- Bozem, Karlheinz et al.: Elektromobilität: Kundensicht, Strategien, Geschäftsmodelle. Ergebnisse der repräsentativen Marktstudie FUTURE MOBILITY, Springer-Verlag
- Füßel: Technische Potenzialanalyse der Elektromobilität, Springer-Verlag
- Gassmann, Oliver/ Frankenberger, Karolin/ Csik, Michaela: Geschäftsmodelle entwickeln. 55 innovative Konzepte mit dem St. Galler Business Model Navigator, Hanser-Verlag
- Kampker, Achim/ Vallée, Dirk/ Schnettler, Armin: Elektromobilität. Grundlagen einer Zukunftstechnologie, Springer-Verlag
- Kühne, Olaf/ Weber, Florian (2018): Bausteine der Energiewende, Springer-Verlag
- Osterwalder, Alexander/ Pigneur, Yves: Business Model Generation, Campus Verlag
- Osterwalder, Alexander/ Pigneur, Yves: Value proposition design. How to create products and services customers want, Campus-Verlag
- Proff, Heike/ Borchert, Margret/ Schmitz, Gertrud: Dienstleistungsinnovationen und Elektromobilität. Der Automobilhandel als ganzheitlicher Lösungsanbieter, Springer-Verlag

## Wirtschaftlichkeit und Wertanalyse (T3M11003)

### Profitability and Value Analysis

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Wirtschaftlichkeit und Wertanalyse	T3M11003	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Armin Pfannenschwarz

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Seminararbeit/Transferbericht	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verstehen die strategischen Entwicklungszyklen eines Unternehmens und den daraus resultierenden Innovations- und Entwicklungsdruck. Die Studierenden können typische technisch basierte Projekte und Investitionsvorhaben mit einschlägigen Methoden aktiv voran treiben. Sie verstehen, wie das Kostenrechnungssystem des eigenen Unternehmens aufgebaut ist, und wie sie sich aktiv an dessen Weiterentwicklung beteiligen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden können die Produkt-, Markt-, Technologie-, Branchen- und Kondratieff-Zyklen ihres eigenen Arbeitsumfelds fundiert einschätzen, den künftigen Verlauf prognostizieren, und daraus Rückschlüsse für ihre Tätigkeit und ihr Unternehmen ziehen. Sie können die einschlägigen Methoden der Investitionsrechnung für technisch basierte Projekte auswählen und einsetzen, sowie die Ergebnisse adäquat interpretieren. Die Studierenden verstehen, wie ein mittleres oder größeres Unternehmen per Kostenrechnung überwacht und gesteuert wird. Sie können die typischen Prozesse und Methoden der Vollkosten-, Teilkosten- und Prozesskostenrechnung anwenden, und deren Einsatz in ihrem Arbeitsumfeld aktiv mitgestalten. Die Studierenden überblicken den Prozess der Wertanalyse und sind in der Lage, sich produktiv in ein solches Projekt einzubringen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage, ihre Entscheidungen wirtschaftlich basiert vorzutragen und zu vertreten, auch gegenüber kritischen Gegenmeinungen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden verstehen die wirtschaftlichen Hintergründe der Abteilung bzw. des Projekts, in dem sie eingebunden sind. Sie können die ökonomische Logik, die als Ergebnisdruck auf den technischen Prozessen lastet, nachvollziehen und die Konsequenzen für ihr tägliches Handeln einschätzen. Sie sind in der Lage, mit Entscheidungsträgern höherer Hierarchiestufen fundiert zu kommunizieren.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Wirtschaftlichkeit und Wertanalyse</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung in die Wirtschaftlichkeitsrechnung für Ingenieure</li><li>- Grundlagen der Entwicklung von Märkten und Unternehmen</li><li>- Methoden zur Abbildung und Prognose von Marktentwicklungen</li><li>- Grundlagen und -konzepte zur Wirtschaftlichkeitsrechnung (Bilanz, GuV, Cashflow, Abschreibung, Verzinsung)</li><li>- Statische Investitionsrechnungsverfahren</li><li>- Dynamische Investitionsrechnungsverfahren</li><li>- Unternehmenswertberechnung</li></ul> Wertanalyse: <ul style="list-style-type: none"><li>- Hintergrund, Nutzen, Einsatzmöglichkeiten, Arten und Varianten</li><li>- Wertbegriff, Verschwendung, Funktionsbegriff, Funktionskosten</li><li>- Der Prozess der Wertanalyse- Kreativitätstechniken im Kontext der Wertanalyse</li><li>- Planung und Implementierung von Wertanalyse-Projekten in Organisationen</li><li>- Value Management und Value Innovation</li></ul> Grundlagen der Kostenrechnung: <ul style="list-style-type: none"><li>- Kostenstellen-, Kostenarten-, Kostenträgerrechnung</li><li>- Maschinenstundensatzrechnung</li><li>- Betriebsabrechnungsbogen</li><li>- Methoden der integrierten Finanzplanung</li></ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
In die Veranstaltung können Workshops und Firmenbesuche integriert werden. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

Voraussetzungen
Keine. Das Modul ist für Ingenieure ohne oder mit nur geringen wirtschaftlichen Vorkenntnissen gedacht.

## Literatur

<ul style="list-style-type: none"><li>- Kilger, W. ;Pampel, J.; Vikas, K.: Flexible Plankostenrechnung und Deckungsbeitragsrechnung,</li><li>- Kraut, N.: Unternehmensanalyse in mittelständischen Industrieunternehmen. Konzepte - Methoden Instrumente,</li><li>- Perridon, L.;Steiner, M.: Finanzwirtschaft der Unternehmung,</li><li>- Portisch, W.: Finanzierung im Unternehmenslebenszyklus,</li><li>Reichmann, T.: Controlling mit Kennzahlen und Managementberichten,</li><li>- Wöhe, G.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Verlag Vahlen</li><li>- Schultz, V.: Basiswissen Rechnungswesen; Beck-Wirtschaftsberater im dtv- Däumler,</li><li>K.-D.: Grundlagen der Investitions- und Wirtschaftlichkeitsrechnung, Verlag Neue Wirtschaftsbriefe, Herne-Berlin</li><li>- Warnecke, H-J.,Bullinger, H.-J., R. Hichert: Wirtschaftlichkeitsrechnung für Ingenieure, Hanser-Verlag, München</li><li>- VDI 2800 VDI Richtlinie Wertanalyse, Beuth-Verlag</li><li>- Götz, K.: Integrierte Produktentwicklung durch Value Management, Shaker Verlag</li><li>- Klein, B.: Wertanalyse-Praxis für Konstrukteure, Expert-Verlag</li></ul>
--

## Mathematische Methoden der Elektrotechnik (T3M20101)

### Numerical Methods in Electrical Engineering

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Mathematische Methoden der Elektrotechnik	T3M20101	Deutsch/Englisch	Prof. Dipl.-Math. Burkard Neumayer

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Moduls über- fundierte Grundlagen für die praktische Anwendung mathematischer Methoden in der Elektrotechnik- Theoretische Grundlagen und Anwendungen der Funktionentheorie- mathematische Methoden zur Beschreibung regelungstechnischer Vorgänge- Mathematische Methoden zum Verständnis der Feld- und Potentialtheorie- Mathematische Methoden der Signaltheorie.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenz erworben, - auf mathematischer Grundlage Modelle strukturell zu entwickeln und diese in konkreten Fragen der elektrotechnischen Praxis anzuwenden- rechentechnische Fertigkeiten der elektrotechnischen Anwendungen zu beherrschen- diverse Aufgabenstellungen zu analysieren und theoretisch die praktische Umsetzung zu planen und vorzubereiten
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden haben die Kompetenz erworben, kritisch zu analysieren und allgemeine Modelle zu entwickeln, durch die technische Systeme beschrieben werden können. Insbesondere in Richtung informatischer Lösungen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Über das Fachgebiet hinaus haben die Studierenden die Kompetenz erworben, mathematische Methoden einzuschätzen und diese auf der Basis eines fundierten theoretischen Verständnisses in diversen Anwendungsbereichen der Elektrotechnik und anderer Ingenieurdisziplinen einzusetzen.



## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Mathematische Methoden der Elektrotechnik</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>- Integraltransformationen - Laplace-Transformationen (Eigenschaften, Sätze, Anwendung auf Dgln. und Systeme) - Fourier-Transformationen (Fourier-Integral und -Transformationen, Sätze, Faltung, Laplace und Fourier) - Vektoranalysis( Kurven, Felder, Differentiation, Kurvenintegrale, Linienintegral im Potentialfeld, Gradient, Divergenz, Rotation) - Funktionentheorie (1) Komplexe Zahlen, (2) Komplexe Differentiation (Analytische Funktionen, Cauchy-Riemannsche Gleichungen, Harmonische Funktionen, Ableitungsregeln, Komplexe Differentialoperatoren, Gradient, Divergenz, Rotation, Laplace-Operator, Identitäten), (3) Komplexe Integration (Komplexe Kurvenintegrale, reelle und komplexe Kurvenintegrale, Eigenschaften der Integrale, Wechsel der Variablen), (4) Satz von Cauchy (Einfach zusammenhängende Gebiete, Mehrfach zusammenhängende Gebiete, Satz von Cauchy, Unbestimmte Integrale, Integrale spezieller Funktionen, Folgerungen aus dem Satz von Cauchy), (5.) Cauchysche Integralformel (Residuen, Berechnung von Residuen, Residuen Satz, Berechnung bestimmter Integrale), (6.) Residuen Satz, (7.) Konforme Abbildungen (Transformationen, Jacobische Determinante einer Transformation, Komplexe Abbildungsfunktionen, Konforme Abbildungen, Riemannscher Abbildungssatz), (8.) Elektrotechnische Anwendungen (Elektrostatik, Coulombsches Gesetz, Elektrische Feldstärke, Satz von Gauß, Komplexes elektrisches Potential, Linienladungen, Leiter, Kapazität)</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
Die Integraltransformationen und die Vektoranalysis werden zusammenfassend wiederholt, wobei interaktiv auf vorhandene Kenntnisse zurückgegriffen wird. Der Schwerpunkt liegt in der Funktionentheorie, welche als neues Gebiet grundlegend behandelt wird. Das Kernmodul hat die Aufgabe, alle anderen Kernmodule mathematisch abzudecken und dabei noch die mathematische Geschlossenheit zu erhalten, so dass Variationen und Abweichungen vorzusehen sind und möglich sein müssen. Für das Selbststudium ist ein ausführliches Kompendium erstellt und ausgearbeitet. Insbesondere ausführlich gelöste Übungsaufgaben für das Selbststudium sollen die zeitaufwendige Behandlung von Aufgaben während der Übungen reduzieren und ergänzen. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

Voraussetzungen
Voraussetzungen ist der Bachelor/Diplom in Elektrotechnik. Zu empfehlen ist, die Vorlesung bereits im Zertifikatsprogramm vor Studienbeginn zu hören.

## Literatur

<p>- Spiegel, M.,R.: Laplace-Transformationen, Theorie und Anwendungen, McGraw-Hill Book Company GmbH, ISBN 0-07-092013-3 - Bronstein, Semendjajew, et al.: Taschenbuch der Mathematik, Harri Deutsch, 2000, ISBN 3-8171-2005-2 - Neumayer, B/ Kaup, S: Mathematik für Ingenieure III, Shaker Verlag, Aachen 2004, ISBN 3-8322-2788-1 - Neumayer, B. / Kaup, S.: Mathematik für Ingenieure II, Shaker Verlag, Aachen 2003, ISBN 3-8322-1666-9 - Neumayer, B./ Knaup, S.: Mathematik für Ingenieure I, Shaker Verlag, Aachen 2003, ISBN 3-8322-1080-6 - Neumayer, B/ Kaup, S.: Mathematik für Ingenieure III, Aufgaben und Lösungen, Verlag Wissenschaft und Kunst, 2003, ISBN 3-00-017990-9 - Spiegel, M.,R.: Komplexe Variablen, Theorie und Anwendungen, McGraw-Hill Book Company GmbH, ISBN 0-07-092916-8 - Conway, John B.: Functions of One Complex Variable, Springer Verlag, ISBN 3-540-90328-3 - Peschl, E.: Funktionentheorie, BI Hochschultaschenbücher, Band 131, ISBN 3-411-00131-3</p>
---

## Product Lifecycle Management in der Elektroindustrie (T3M20102)

### Product Lifecycle Management in Electrical Engineering

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Product Lifecycle Management in der Elektroindustrie	T3M20102	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Gerald Oberschmidt

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Transferbericht 25% und Klausur 75%.	90	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Studenten können den gesamten Lebenszyklus eines Produktes mit spezifischer Ausrichtung auf die Elektroindustrie beschreiben und auf eine konkrete Fragestellung umsetzen. Sie können Wirtschaftliche, ökologische, vor allem nicht-technische Aspekte eines Produktes im Rahmen des Lebenszyklus optimieren.
<b>Methodenkompetenz</b>	Studierende sind in der Lage, technisches Handeln methodisch zu hinterfragen und zu bewerten.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Teamkompetenz in interdisziplinären Projektgruppen wird gestärkt, insbesondere die Wertschätzung der interagierenden Disziplinen, wie Einkauf, Verkauf, Produktion und Service wird erhöht. Der Student kann Ökologische und soziale Folgekosten (Arbeitsumfeld) eines Produktes bewerten und sich verantwortungsbewußt an dem Lebenszyklus eines Produktes in jedem Stadium beteiligen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Handlung in interdisziplinären Projektteams wird möglich, die Kompetenz wirksam in einem solchem Team zu arbeiten bzw. so ein Team inhaltlich zu führen wird erworben. Der Student ist in der Lage, wirtschaftlich kritische Entscheidungen und Entscheidungspunkte im Produkt-Lebenslauf sicher zu benennen und Handlungsempfehlungen basierend auf vorbildhaften Beispielen und üblichen Vorgehensweisen zu geben. Er kann auf Werkzeugunterstützung in SW zurückgreifen.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Product Lifecycle Management in der Elektroindustrie</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Beleuchtung des gesamten Produktlebenszyklus und das aktive Eingreifen in die Prozesse und Vorgänge, mit Fokus auf die Elektroindustrie:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Prozess- und Produktmodelle, Versionen und Varianten, Produktentstehung, Marktanforderungen und Innovationen verstehen und umsetzen</li><li>- Portfoliomanagement (Produktvarianten und Plattformen)</li><li>- Management technischer und wirtschaftlicher Anforderungen, Target-Costing</li><li>- Entwicklung des Produktes, Auswahl von Baugruppen und Bauelementen (Make or Buy) nach technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten</li><li>- Erstellung und Management von Produktdaten und Unterlagen</li><li>- Berücksichtigung nicht-funktionaler Aspekte des Produktes (Design for X, Fertigbarkeit, Testbarkeit, Verfügbarkeit)</li><li>- Concurrent Engineering, Parallelisierung von Prozessen, Fertigung und Lieferung- Fertigungsanlauf/ Ramp-up, Beplanung eines Produktes (Forecasting)</li><li>- Qualitätssicherung in der Fertigung (Test-Engineering, Berücksichtigung der Fertigbarkeit)</li><li>- Änderungsmanagement</li><li>- Lieferfähigkeitsmanagement (Bauteilverfügbarkeiten, Lieferantenmanagement)</li><li>- Produktverlagerung, Produktionsstandort-Management- Kundenbelieferung, Service und Reparatur</li><li>- Rücknahme und Wiederverwertung (WEEE, ElektroG)</li><li>- Umsetzung neuer Gesetze und Verordnungen (z.B. ROHS) Produktablösung</li><li>- Nachfolgeproduktgenerierung</li><li>- Erfüllung vertraglicher Verpflichtungen</li><li>- Service, Garantie und Reparatur</li><li>- Verschwendungsfreier Materialverbrauch, Werkzeuge (Software) und Unterstützung des Prozesses</li><li>- Dokumentation/ Wissensmanagement (SW-Tools)</li><li>- Product Data Management (PDM), Product Lifecycle Management (PLM), Enterprise Resource Planning (ERP) SW-Tools und deren Einführung</li><li>- Nummernsysteme</li><li>- Zusammenspiel mit dem Qualitätsmanagement</li><li>- Konfigurationsmanagement, Rückverfolgung und Rückrufe Neuere Entwicklungen/ Beispiele</li><li>- Digitale Fabrik, Digital Mockup, Virtual Reality, Paperless Development</li><li>- Industry Best Practices</li><li>- Concurrent Engineering, Parallelisierung von Prozessen</li><li>- Gesamtkostenbetrachtungen, ggf. inkl. Abschätzung des ökologischen Fußabdrucks (CO2-Footprint)</li></ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Bei diesem Modul handelt es sich um ein Transfermodul, bei dem die Integration von Beruf und Theorie im Vordergrund steht und durch einen Bericht bzw. eine Seminararbeit zu dokumentieren ist.

### Voraussetzungen

-

## Literatur

Wichtiger als Literatur sind die praktischen Erfahrungen des Lehrenden. Es wird die jeweils aktuellste Version der Werke zugrunde gelegt.

### Allgemein und Software

- Martin Eigner, Ralph Stelzer; Product LifeCycle Management: Ein Leitfaden für Product Development und Life Cycle Management, Springer Dordrecht Heidelberg London New York
- Antti Saaksvuori, Anselmi Immonen; Product LifeCycle Management, Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- Volker Arnold, Hendrik Dettmering, Torsten Engel, Andreas Karcher, Product LifeCycle Management beherrschen, Springer Heidelberg Dordrecht London New York
- Jörg Feldhusen, Boris Gebhardt, Product Lifecycle Management für die Praxis, Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- Louis Rivest Abdelaziz Bouras, Borhen Louhichi (Eds.), Product Lifecycle Management Towards Knowledge-Rich Enterprises, Springer Heidelberg Dordrecht London New York
- August-Wilhelm Scheer, Manfred Boczanski, Michael Muth, Willi-Gerd Schmitz, Uwe Segelbacher, Prozessorientiertes Product LifeCycle Management, Springer Berlin Heidelberg New YorkSpeziellere

### Themen (Beispielhaft)

- David Taylor, Supply Chains: A Manager's Guide, Addison-Wesley- Marion Steven, Handbuch Produktion: Theorie, Management, Logistik, Controlling, Kohlhammer
- Anabelle Gawer, Michael Cusumano: Platform Leadership, Harvard Business School Press

## Elektromagnetische Verträglichkeit (T3M20103)

### Electromagnetic Compatibility

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Elektromagnetische Verträglichkeit	T3M20103	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Ralf Stiehler

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Moduls über physikalische Kenntnisse von elektromagnetischen Kopplungsmechanismen und kennen die dazu gehörenden Normen. Sie kennen die Grundlagen von geläufigen EMV-Messgeräten (insbesondere Spektrumanalyser). Die Studierenden können eigenständig Problemstellungen elektromagnetischer Verträglichkeit bewerten und lösen und sich mit Fachvertretern über Fachfragen und Aufgabenstellungen im EMV-Bereich auf wissenschaftlichem Niveau auszutauschen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden erwerben die Kompetenz zur Analyse von fachbezogenen Texten und Lehrbüchern
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Das mit diesem Modul erworbene fachliche Wissensfundament und die Fähigkeit, dieses Wissen klar strukturiert Fachleuten und Experten anderer Ingenieursdisziplinen darstellen und vermitteln zu können, sichert die fachliche, persönliche und soziale Akzeptanz im industriellen und akademischen Umfeld.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden haben die Kompetenz erworben, EMV-Probleme zu erkennen, zu bewerten und zu lösen.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Übersicht über die EMV-Problematik</li> <li>- EMV-Historie und gesetzliche Grundlagen</li> <li>- Kopplungsmechanismen Leitungsgedundene Störungen: kapazitive und induktive Kopplung strahlungsgebundene Störungen</li> <li>- Grundlagen der EMV-Messtechnik; Störfestigkeitsmessung, Störaussendungsmessung,</li> <li>- Einführung in den Spektralanalyse Messumgebungen: Freifeldmessung, Absorber-Kammer, GTEM-ZelleESD, Burst, Surge, Oberschwingungen, Spannungsschwankungen</li> <li>- EMV-Entstörung Filterung: Induktivitäten, MnZn/NiZn Ferrite, Pulverkernstromkompensierte Drosseln Kondensatoren Netzfilter Schirmung : Geräteschirmung, Leistungsschirmung Überspannungsschutz: Varistor, Gasableiter, SuppressordiodeEMV-gerechter Entwurf: Leitungsführung, Layout</li> </ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden gute Kenntnisse auf dem Niveau eines B.Eng. bzw. Dipl.Ing. der Fachrichtungen Elektrotechnik bzw. Mechatronik in den Fachgebieten allgemeine Elektrotechnik, Hochfrequenztechnik, Leistungselektronik, Theoretische Elektrotechnik, Felder und Wellen, elektronische Bauelemente

### Literatur

- Ernst Habiger: Elektromagnetische Verträglichkeit- Schwab, A: Elektromagnetische Verträglichkeit
- Gonschorek, K.H.: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren

## Angewandte Feld- und Potentialtheorie (T3M20104)

### Theory and Application of Electromagnetic Fields

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Angewandte Feld- und Potentialtheorie	T3M20104	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Gerald Oberschmidt

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Seminararbeit/Transferbericht	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls fundiert Fragestellungen in folgenden Anwendungsgebieten bearbeiten: elektrische Antriebe, schnelle Elektronik-Schaltungen, Leistungshalbleiter, Hochfrequenztechnik. Sie können spezielle elektromagnetische Felder berechnen und die diesbezüglichen physikalischen Hintergründe, mathematische Methoden erläutern und anwenden.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenz erworben, - eigenständig tiefer in Fragestellungen elektromagnetischer Anwendungen einzudringen (Antriebe, elektronische Schaltungen, Leistungshalbleiter, Verarbeitung hochfrequenter Signale, ...)- eigenständig mathematische Methoden zu vertiefen (beispielsweise für die Modellierung, Entwicklungswerkzeuge, ...)- sich mit Fachvertretern über Fachfragen und Aufgabenstellungen im Bereich der genannten Anwendungsgebiete auf wissenschaftlichem Niveau auszutauschen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenz erworben, elektromagnetische Felder in der Praxis realistisch einzuschätzen und verantwortungsvoll einzusetzen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Studierende können sich aktiv in Planung, Einsatz und Entwurf von elektrodynamische Anwendungsfälle bzw. Produkten, die auf ihrer Wirkung beruhen, beteiligen. Sie können ihr Wissen auch auf neue Situationen übertragen und Verbindungen zu verwandten Fachbereichen ziehen, wodurch sie neue Anwendungen und Techniken voranbringen können.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Angewandte Feld- und Potentialtheorie</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Übersicht über die Anwendungsgebiete Strömungsfelder, elektrostatische Felder, magnetische Felder Quasistationäre elektromagnetische Felder, Hochfrequenztechnik Wiederholung und Auffrischung: Theorie elektrischer und magnetischer Felderkräfte im Magnetfeld (z.B. Kraftwirkung auf bewegte Ladung, differentielles Stromelement, Magnetisches Moment; magnetischer Materialien und deren Charakteristika; Magnetisierung und Permeabilität, Ferromagnet; Magnetischer Kreis; Energie des magnetischen Feldes, Elektromagnet; Induktivität und Gegeninduktivität Anwendungen: geschaltete Induktivität, Schaltregler, Leitungen, Induktionsöfen, Magnetschwebebahn, Elektronenlinse, Potentialtheorie und Maxwell-Gleichungen (Felder und Potentiale, Wegintegrale, Integralsätze, Faradaysches Gesetz, Variables B-Feld, Leiterschleife; Verschiebungsstrom; Wirbelströme) Anwendungen: Generator, Gleichstrommotor, Drehstrom und Drehfeld, Asynchronmotor, ...Ebene Wellen (Wellenausbreitung im Vakuum (E-Feld als Zeiger, Zeiger und Feld, Welle); Wellenausbreitung im Dielektrikum (Welle im Wasser, Mikrowelle, Abhängigkeit der Dämpfung von der Frequenz, schwach leitendes Medium, Verifikation); Poynting Vektor; Skin Effekt; Orthogonale Reflexion (Reflexion am Leiter, Reflexion und Transmission, Leistungsübertragung und -reflexion) Anwendungen: Wellenleiter (Telegraphengleichung, Wellenwiderstand, Reflexionsfaktor, Beispiele (Koaxialkabel, Doppelleiter, Streifenleiter, Antennenleitung); Pulsreflexion auf Wellenleitern (terminierte Leitung, Fehlanpassung); Nicht-Orthogonale Reflexion (Reflexion an Glas, Totalreflexion, Prisma, Optische Waveguides, Totaltransmission, Brechung von Licht) Vertiefung ausgewählter Themen: Dispersion (Gruppengeschwindigkeit, Impuls im dispersiven Medium, Glasfaserkabel) Elektrische Felder in Materie (atomare und molekulare Dipole und Momente; elektrische Felder polarisierter Materie; Ladungen im dielektrischen Medium; Wellen im dielektrischen Medium; Isolatoren) Magnetische Felder in Materie (magnetische Materialeigenschaften; Kräfte am Dipol; molekulare Struktur, Elektronenspin und magnetisches Moment; Felder magnetisierter Materie) Schwerepotentiale und Felder von Körpern einfacher Geometrie; Schwerefeld und Potential der Erde; Messgeräte; Erdmagnetismus; Geoelektrik Numerische Feldberechnungen und Feldsimulation, Effekte elektrischer und magnetischer Felder in Leitern und Halbleitern (Laser, Gunn-Effekt, Rauschen, Elektrowärme, Photoeffekt, Feldeffekt, Lumineszenz, Faraday-Effekt, Hall-Effekt) Antennen und hochfrequenztechnische Anwendungen</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
Einsatz eines Feldsimulationsprogrammes in der Vorlesung und in der Seminararbeit für eigenständige Untersuchungen in Theorie und Praxis. Seminararbeit: Eigenständige Untersuchung und Ausarbeitung eines individuellen mit dem Dozenten vereinbarten Themas in Theorie und Praxis (mit Hilfe eines Feldsimulationsprogramms). Die Dokumentation der Seminararbeit wird als Prüfungsleistung zur Benotung abgegeben. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

Voraussetzungen
-

## Literatur

<p>Es wird jeweils die aktuellste Auflage zu Grunde gelegt</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Adolf J. Schwab, Begriffswelt der Feldtheorie: Elektromagnetische Felder, Maxwell Gleichungen, Gradient, Rotation, Divergenz; Springer, 2013 (7. Auflage), ISBN 978-3-642-34566-1</li><li>- Vorlesungsunterlagen: <a href="http://www.srupp.de/#AFP">http://www.srupp.de/#AFP</a></li><li>- Schaum's Outline of Electromagnetics, Schaums' Engineering, 2013 (4. Auflage), ISBN 978-0071831475</li><li>- Kittel et al.: Berkeley Physik Kurs, Vieweg, 1986, ISBN, speziell Band 2, Elektrizität und Magnetismus</li><li>- Bronstein, Semendjajew, et al.: Taschenbuch der Mathematik, Harri Deutsch, 2000, ISBN 3-8171-2005-2</li></ul> <p>Feldsimulation:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Software CST Studio Suite Student Edition: <a href="https://www.cst.com/academia/student-edition-">https://www.cst.com/academia/student-edition-</a> Projektbeispiele und Anleitungen zum CST Studio: <a href="https://www.cst.com/academia/examples">https://www.cst.com/academia/examples</a></li><li>- Wolfgang Schätzing, Günter Müller, FEM für Praktiker, Band 4: Elektrotechnik: Basiswissen und Arbeitsbeispiele zu FEM-Anwendungen in der Elektrotechnik. Lösungen mit dem Programm ANSYS®, Verlag expert; 2013 (7. Auflage), ISBN 978-3816931836</li><li>- Thomas Westermann, Modellbildung und Simulation: Mit einer Einführung in ANSYS, Springer, 2010, ISBN 978-3-642-05460-0</li></ul> <p>Zur Vertiefung:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Küpfmüller, Mathis, Reibinger: Theoretische Elektrotechnik, Springer, 2005, ISBN 3-540-20792-9</li><li>- Edward M. Purcell, David J. Morin, Electricity and Magnetism, Verlag Cambridge University Press, 2013 (3. Auflage), ISBN 978-1107014022</li><li>- Heino Henke, Elektromagnetische Felder: Theorie und Anwendung, Verlag Springer Vieweg, 2015 (5. Auflage), ISBN 978-3662469170</li><li>- Hayt, Buck : Engineering Electromagnetics, McGraw-Hill, 2001, ISBN 0-07-230424-3</li></ul>
--

## Grundlagen des Maschinenbaus (T3M20201)

### Fundamentals of Mechanical Engineering

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Grundlagen des Maschinenbaus	T3M20201	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Thomas Haalboom

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Klausur 50% und Projektskizze 50%	60	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls grundlegende Kenntnisse in der Fertigungstechnik (insbesondere in den Bereichen Urformen, Umformen, Trennen, Fügen und Beschichten), in der Werkstoffkunde (Eisen, Stahl, NE-Eisen-Metalle, Kunststoffe, Nachbehandlung von Metallen, mechanische Eigenschaften und der Werkstoffprüfung), die Konstruktion (Gestaltungsprinzipien) sowie in die Maschinenelemente (Einzelbauteile und Bauteilgruppen). Sie besitzen Fertigkeiten in der Analyse eines Produktes bzgl. konstruktiver Merkmale, Aufbau- und Verbindungstechnik und Materialauswahl.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden erwerben mit Abschluss des Moduls die Fähigkeit, sich selbständig tiefer in Fragestellungen der Produktentwicklung einzuarbeiten, die mechanische Komponenten, Werkstoff- und Materialauswahl sowie Gestaltungsprinzipien betreffen. Sie können den grundlegenden Aufbau eines Produktes bewerten und einschätzen. Sie tauschen sich mit Fachvertretern des Maschinenbaus über solche Fragestellungen aus.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	-
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage, Systeme zu analysieren und zu entwickeln, die sowohl elektrische als auch mechanische Komponenten beinhalten und die dabei auftretenden Problemstellungen frühzeitig zu erkennen.



## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Grundlagen des Maschinenbaus</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Festigkeitslehre, Kinematik und Kinetik der starren Scheibe, Mechanische Schwingungen, Allgemeiner Spannungs- und Verformungszustand Beanspruchungsformen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Zulässige Beanspruchung und Sicherheit- Biegebeanspruchung- Verdreh Beanspruchung (Torsion)- Schubbeanspruchung</li></ul> <p>Stabilitätsprobleme Werkstoffkunde Auswahl aus- Metallische Werkstoffe- Nichteisenmetalle- Kunststoffe- Glas, Keramik- Pulvermetallurgische WerkstoffeWerkstoffverbindungen (Kleben, Löten, Schweißen) Werkstoffprüfung (zerstörend und zerstörungsfrei)</p> <p>Metalle:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Zerspanen von Metallen (Schneidstoffe, Verfahren)</li><li>- Abtragen (Elektroerodieren, Strahlbearbeitung)</li><li>- Trennen, Umformen, Beschichten</li></ul> <p>Kunststoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Spritzgießen, Extrudieren, Form- und Schichtpressen,</li><li>- Herstellung von Faserverbundwerkstoffen</li></ul> <p>- Thermoumformen CAD-Einführung in die Konstruktionssystematik (Technisches Zeichnen, Prinzip Skizzen, Entwurf, Konstruktion, Funktionsberechnung, Festigkeitsberechnung Toleranzen und Passungen</p> <p>Maschinenelemente für Verbindungen und für drehende Bewegungen Lager, Allgemeine Getriebesysteme, Einbindung des CAE-Systems in den gesamten EDV gestützten ProduktionsprozessCAD-Umfeld mit Datenbanken (Zeichnungsverwaltung, Normtebibliothek,...)</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

Voraussetzungen
Praxiserfahrungen: werden nicht vorausgesetzt. Theoriekenntnisse: gutes technisches Allgemeinverständnis

## Literatur

<ul style="list-style-type: none"><li>- Askeland, D.R. : Materialwissenschaften. Spektrum Akademischer Verlag</li><li>- Assmann, B.: Technische Mechanik/Statik (Bd. 1), Oldenbourg Verlag</li><li>- Assmann, B.: Technische Mechanik/Festigkeitslehre (Bd. 2), Oldenbourg Verlag</li><li>- Barge/Schulze: Werkstoffkunde; Springer Verlag</li><li>- Bergmann, W.: Werkstofftechnik 1+2; Hanser Verlag- Dankert, J.: Technische Mechanik, Teubner Verlag</li><li>- Dietmann, H.: Einführung in die Elastizitäts- und Festigkeitslehre, Kröner Verlag</li><li>- Gross/Hauger/Schnell/Schröder: Technische Mechanik 1+2, Springer Verlag</li><li>- Issler/Ruoß/Häfele: Festigkeitslehre-Grundlagen, Springer Verlag</li><li>- Macherauch, E.: Praktikum in Werkstoffkunde; Vieweg Verlag</li><li>- Roloff/Matek: Maschinenelemente, Vieweg Verlag- Roos/Maile: Werkstoffkunde für Ingenieure; Springer Verlag</li><li>- Steinhilper/Röper: Maschinen- und Konstruktionselemente (Bd. 1-3), Springer Verlag</li><li>- Tabellenbuch Mechatronik; Europa-Lehrmittel-Verlag- Tabellenbuch Metall; Europa</li><li>- Lehrmittel-Verlag- Weißbach, W.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung. Vieweg Verlag</li><li>- Niemann/Winter/Höhn: Maschinenelemente Bd. 1, Springer Verlag</li></ul>
--

## Hydraulik und Pneumatik (T3M20202)

### Hydraulics and Pneumatics

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Hydraulik und Pneumatik	T3M20202	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Werner Haustein

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Labor
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Laborarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden können die Bedeutung von Hydraulik- und Pneumatik-Komponenten bei technischen Fragestellungen sowie die Kosten für deren Einsatz abschätzen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden können Methoden zur Modellierung hydraulischer und pneumatischer Systeme richtig anwenden.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage, sich mit Fachvertretern über Themen im Bereich Hydraulik und Pneumatik auszutauschen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden können die Anwendbarkeit hydraulischer und pneumatischer Komponenten in gegebenen Aufgabenstellungen richtig einschätzen.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Hydraulik und Pneumatik</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Grundlagen der Strömungslehre - Druck, Dichte, Viskosität, Kompressibilität - Strömungsformen, - Kontinuitätsgesetz - Bernoulli-Gleichung - Strömungswiderstände - Grundlagen der Thermodynamik  Hydraulik - Einsatzbereiche und Eigenschaften - Aufbau eines Hydrauliksystems - Hydraulische Komponenten (Pumpen, Motoren, Zylinder, Ventile, Hydraulikflüssigkeiten) - Hydraulische und elektrohydraulische Grundsaltungen, Schaltpläne  Pneumatik (Vorlesung mit Labor) - Einsatzbereiche und Eigenschaften - Aufbau eines Pneumatiksystems - Pneumatische Komponenten (Druckluftversorgung, Düsen, Motoren, Zylinder, Ventile, Dichtungen) - Pneumatische und elektropneumatische Grundsaltungen, Schaltpläne - Pneumatische Steuerungen und Regelungen		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Diese Veranstaltung umfasst eine Grundlagen-Vorlesung im Fach Hydraulik und Pneumatik, es werden keine besonderen Vorkenntnisse vorausgesetzt. Grundkenntnisse der wichtigsten Begriffe und Zustandsänderungen der Thermodynamik sind von Vorteil. Programmierkenntnisse (Simulationssoftware) sind nicht erforderlich, sondern werden im Rahmen des Labors vermittelt.

Die Vorlesung ist nicht gedacht für Studierende, die schon entsprechende Veranstaltungen im Rahmen eines vorhergehenden Studiums belegt hatten.

### Literatur

- Holger Watter: Hydraulik und Pneumatik: Grundlagen und Übungen-Anwendungen und Simulation. Springer 2017.
- Horst-Walter Grollius: Grundlagen der Hydraulik. Carl Hanser 2014
- Horst-Walter Grollius: Grundlagen der Pneumatik. Carl Hanser 2018
- Gerd Junge: Einführung in die Technische Strömungslehre. Carl Hanser 2015.

## Elektrotechnik Grundlagen und Mathematik (T3M20203)

### Advanced Mathematics and Principles of Electrical Engineering

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Elektrotechnik Grundlagen und Mathematik	T3M20203	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Joachim Priesnitz

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende elektromagnetische Feldzusammenhänge verstehen und einordnen</li> <li>- erweiterte mathematische Methoden für grundlegende elektrostatische und magnetostatische Feldprobleme auswählen und einsetzen</li> <li>- Ausbreitungsmechanismen von Wellen im freien Raum verstehen und mathematisch beschreiben</li> </ul>
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>- verschiedene Verfahren der elektromagnetischen Feldtheorie auf eine Vielzahl von Problemen der Elektrotechnik anwenden</li> <li>- Fähigkeiten und Kenntnisse anwenden, um elektromagnetische Feldsimulationen durchzuführen und deren Ergebnisse zu bewerten</li> <li>- sich selbstständig in weiterführende feldtheoretische Zusammenhänge und Aufgabenstellungen einarbeiten</li> </ul> Die Studierenden haben die Fähigkeit erworben, ihr Fachwissen kontinuierlich zu aktualisieren.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenzen erworben, fachkundig, präzise und zielgruppenkonform hinsichtlich verschiedener Verfahren der elektromagnetischen Feldtheorie zu kommunizieren, sowie sich mit Fachvertretern, Kunden, Projektplanern und Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen auszutauschen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenzen erworben, um selbständig Lösungen für technische Problemstellungen zu entwickeln und diese systematisch umzusetzen. Sie sind in der Lage, die eigene Vorgehensweise im Entwurf von Systemen bzw. Prozessen kritisch zu reflektieren, zu bewerten und Optimierungspotenziale zu nutzen.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Elektrotechnik Grundlagen und Mathematik</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Wdh. Grundlagen der Elektrostatik Lösungsmethoden feldtheoretischer Probleme Wdh. Grundlagen der Magnetostatik Grundlagen (Ampère-Maxwell's, Faraday's Gleichungen; integrale und differentielle Darstellungen) Schnell veränderliche elektromagnetische Felder, Wellenausbreitungsebene Wellen, harmonische Wellen, polarisierte Wellen, Poynting-VektorWellengleichungen in verschiedenen Darstellungen (reell, komplex, Phasor) Funktionen mit mehreren unabhängigen VariablenSkalarfelderVektorfelderDifferentialrechnung/Integralrechnung bei Funktionen mehrerer unabhängiger Variabler Vektoranalysis mathematische Software (Modellierung von EM-Systemen)		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
Pflichtmodul für Absolventen mit Abschluss Bachelor Mechatronik. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

Voraussetzungen
Voraussetzungen Mathematik: - Mittelstufen- und Abiturnmathematik - integrieren und differenzieren insbesondere von Potenzfunktionen, e-Funktionen, sin, cos - Vektorrechnung, insbesondere Skalarprodukt, Vektorprodukt - Komplexe Zahlen in Binominal- und Polardarstellung - Verständnis der Begriffe Zeitraum, Frequenzraum - Differenzialgleichungen, insbesondere Lösen mittels Laplace-Transformation - Matrizen + Determinanten Voraussetzungen Elektrotechnik: - Die Grundkenntnisse in Elektrotechnik sollten in etwa dem der ersten beiden Semester des Bachelorstudiengangs Elektrotechnik der DHBW (oder anderen Uni/FH) entsprechen. - Grundkenntnisse über passive Bauteile (Induktivität, Kondensator, Widerstand) und deren Einsatz im Gleich- und Wechselstromkreis - Grundkenntnisse über elektrische und magnetische Felder

## Literatur

- Küpfmüller, Mathis, Reibinger: Theoretische Elektrotechnik, Springer - Heino Henke: Elektromagnetische Felder: Theorie und Anwendungen, Springer- Pascal Leuchtman: Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie. Pearson Studium - H.G. Unger: Elektromagnetische Wellen auf Leitungen, Hüthig, Eltex Studentexte - G. Nimtz: Mikrowellen, Einführung in Theorie und Anwendungen, Pflaum - Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bände 1 bis 3, Vieweg Verlag - Papula, Lothar: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag - Neumayer / Kaup: Mathematik für Ingenieure, Bände 1 bis 3, Shaker Verlag - Leupold: Mathematik, ein Studienbuch für Ingenieure, Bände 1 bis 3, Hanser Fachbuchverlag - Bronstein, Semendjajew, et al.: Taschenbuch der Mathematik
--

## Elektronik und Messtechnik (T3M20204)

### Advanced Electronics and Measurement Engineering

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Elektronik und Messtechnik	T3M20204	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Joachim Priesnitz

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden kennen - passive und aktive elektronische Bauelemente, ihre Eigenschaften, Parameter und ihre typischen Anwendungsbereiche sowie Grundsaltungen - die Gegenkopplung in elektronischen Schaltungen und deren Auswirkungen auf die Schaltungsfunktion und Stabilität - Dimensionierung, Optimierung und Einsatz elektronischer Schaltungen - verschiedene Geräte für die Bestimmung elektrischer Größen - den Aufbau und die Wirkungsweise von analogen und digitalen Oszilloskopen
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden - können komplexere Wirkungsketten und Strukturen methodisch analysieren und verstehen - sind sich der vielfältigen und unausweichlichen Fehlermöglichkeiten bei allgemeinen Messaufgaben bewusst - sind sich der durch das natürliche Rauschen bedingten Grenzen von Messaufgaben bewusst - können Angaben von Genauigkeiten und Auflösungen kritisch hinterfragen Die Studierenden haben die Fähigkeit erworben, ihr Fachwissen kontinuierlich zu aktualisieren.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenzen erworben, fachkundig, präzise und zielgruppenkonform zu messtechnischen und elektronischen Problemstellungen zu kommunizieren, sowie sich mit Fachvertretern, Kunden, Projektplanern und Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen auszutauschen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenzen erworben, um selbständig Lösungen für technische Problemstellungen zu entwickeln und diese systematisch umzusetzen. Sie sind in der Lage, die eigene Vorgehensweise im Entwurf von Systemen bzw. Prozessen kritisch zu reflektieren, zu bewerten und Optimierungspotenziale zu nutzen.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Elektronik und Messtechnik</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Diode, Z-Diode und Referenzelemente Bipolarer Transistor, Feldeffekttransistor Thyristor-Triode (Kenngrößen der Hauptstrecke, Eigenschaften der Zündstrecke, Ein-/Abschaltverhalten der Hauptstrecke) idealer Operationsverstärker Operationsverstärkerschaltungen (Gegenkopplung, Übertragungsfunktion, Frequenzgang der Verstärkung, Frequenzkompensation, Anwendungen des OP, Signalwandler (A/D, D/A), Beispielschaltungen) realer OPV und Modellabweichungen (Unvollkommenheiten bei Gleichgrößen, Unvollkommenheiten bei Wechselgrößen, Sonstige Abweichungen vom idealen OP) Schaltungen mit optoelektronischen Bauelementen (Sichtbare und unsichtbare elektromagnetische Wellen, Lichtquanten, Lichtquellen, optische Anzeigen, Detektoren, Energieerzeugung, Optokoppler) Wechselspannungsmessbrücken, frequenzabhängige Messungen, Frequenzselektive Messung im Zeitbereich, Bandbreite, Rauschen, Spektrumanalyser</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
<p>Pflichtmodul für Absolventen mit Abschluss Bachelor Mechatronik. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.</p>

Voraussetzungen
<p>Elektronik und Messtechnik (Bachelor)</p>

## Literatur

- G. Mechelke: Einführung in die Analog- und Digitaltechnik, STAM-Verlag
- E. Hering, K. Bressler, J. Gutekunst: Elektronik für Ingenieure, VDI Verlag
- E. Böhmer: Elemente der angewandten Elektronik, Vieweg Verlag
- Reisch, Michael: Elektronische Bauelemente. Berlin: Springer
- Tietze; Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik. Berlin: Springer
- R. Kories, H. Schmidt-Walter: Taschenbuch der Elektrotechnik
- Grundlagen und Elektronik, Verlag Harri Deutsch
- Wolfgang Schmusch: Elektronische Messtechnik, Vogel-Verlag
- Taschenbuch der Messtechnik, Jörg Hoffmann, Fachbuchverlag Leipzig
- W. Pfeiffer: Elektrische Messtechnik, VDE-Verlag

## Elektrische Antriebe und Aktorik (T3M20205)

### Electrical Drives and Actuators

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Elektrische Antriebe und Aktorik	T3M20205	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Andreas Kiltthau

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	100	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden sind mit dem Aufbau und der Funktionsweise gängiger elektrischer Antriebssysteme bestehend aus Stromrichter, elektrischer Maschine und Last vertraut. Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Problemstellungen aus der Praxis so zu analysieren und aufzuarbeiten, dass sie zu diesen entsprechende Aufstellungen und Berechnungen erstellen können. Sie führen die Berechnungen selbständig durch und geben kritische Hinweise zur Belastbarkeit ihrer Ergebnisse.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden können für einen ausgewählten Anwendungsfall den geeigneten Antrieb inklusive seiner Ansteuerung spezifizieren. Die Studierenden haben die Fähigkeit erworben, ihr Fachwissen kontinuierlich zu aktualisieren, insbesondere in Hinblick auf elektrische Antriebe. Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenzen erworben, fachkundig, präzise und zielgruppenkonform hinsichtlich elektrischer Antriebe zu kommunizieren, sowie sich mit Fachvertretern, Kunden, Projektplanern und Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen auszutauschen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	-
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenzen erworben, selbständig Lösungen für technische Problemstellungen zu entwickeln und diese systematisch umzusetzen. Sie sind in der Lage, die eigene Vorgehensweise im Entwurf von Systemen bzw. Prozessen kritisch zu reflektieren, zu bewerten und Optimierungspotenziale zu nutzen.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Elektrische Antriebe und Aktorik</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Grundlagen Gleichstrommaschinen Asynchronmaschinen Synchronmaschinen Stromrichter für Antriebe Dynamik mechanischer Antriebe Betriebsbedingungen elektrischer Maschinen		



## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Praxiserfahrungen: keine

Theoriekenntnisse: erforderlich sind folgende Grundkenntnisse:

- 1) Kenntnisse üblicher Ingenieurmathematik inkl. Differentialgleichungen
- 2) Grundbegriffe der Regelungstechnik
- 3) Grundlagen der Elektrotechnik, insbesondere komplexe Wechselstromrechnung und magnetische Felder:
  - Feldgrößen Fluss bzw. Flussverkettung, Flussdichte, Feldstärke, magnetische Spannung
  - Durchflutungssatz und Induktionsgesetz in integraler Form
  - ohmsches Gesetz des magnetischen Kreises, magnetisches Ersatzschaltbild
  - ferromagnetische Eigenschaften
  - Kraftwirkung im magnetischen Feld
  - Selbst- und Gegeninduktivitäten

Begriffe im magnetischen Feld siehe z. B.:

Clausert: Das Ingenieurwissen: Elektrotechnik. Springer.

Paul: Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik 2. Springer.

### Literatur

Fischer, R.: Elektrische Maschinen. Hanser.

Fuest, Döring: Elektrische Maschinen und Antriebe. Vieweg.

Späth, H.: Elektrische Maschinen: Eine Einführung in die Theorie des Betriebsverhaltens. Springer.

Schröder: Elektrische Antriebe - Grundlagen. Springer.

Schröder: Elektrische Antriebe - Regelung von Antriebssystemen. Springer.

Binder: Elektrische Maschinen und Antriebe. Springer.

Spring: Elektrische Maschinen. Springer.

Bernet: Selbstgeführte Stromrichter am Gleichspannungszwischenkreis. Springer.

Specovius: Grundkurs Leistungselektronik. Springer.

Clausert: Das Ingenieurwissen: Elektrotechnik. Springer.

Paul: Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik 2. Springer.

## Vertiefung Regelungstechnik (T3M20302)

### Advanced Control Engineering

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Vertiefung Regelungstechnik	T3M20302	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Werner Haustein

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Labor
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden besitzen nach Abschluß des Moduls vertiefte Kenntnisse der klassischen Zustandsregelung von SISO-LZI-Systemen. Sie kennen außerdem weiterführende Methoden für komplexere Systeme und schwierigere Aufgabenstellungen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage, die erlernten Methoden richtig zu beurteilen, ggf. zu erweitern und auf entsprechende Aufgabenstellungen anzuwenden.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage, sich selbständig tiefer in regelungstechnische Fragestellungen einzuarbeiten und sich mit Fachvertretern über Themen im Bereich der Regelungstechnik auf wissenschaftlichem Niveau auszutauschen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden haben einen tieferen Einblick in die Möglichkeiten und Grenzen regelungstechnischer Methoden.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Vertiefung Regelungstechnik</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Wiederholung der regelungstechnischen Methoden für lineare, zeitinvariante Eingrößensysteme im Zustandsraum</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Zustandsgleichungen</li><li>- Charakteristische Gleichung</li><li>- Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit</li><li>- Normalformen</li><li>- Zustandsrückführung</li><li>- Zustandsbeobachter, Störgrößenbeobachter</li><li>- Polvorgabe im Bildbereich</li></ul> <p>Vertiefung dieser Methoden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Polvorgabe nach Ackermann</li><li>- Exaktes zeitdiskretes Zustandsraummodell</li></ul> <p>Erweiterung dieser Methoden, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Regelung von Mehrgrößensystemen</li><li>- Optimale lineare Zustandsregler und -beobachter</li><li>- Regelung von zeitvarianten Systemen</li><li>- Zeitoptimale Regelung und Gleitzustandsregelung</li><li>- Regelung von nichtlinearen Systemen</li><li>- Robuste Regelung</li></ul> <p>Simulation der verschiedenen Regelungsverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Modellierung der Regelungsverfahren mit SIMULINK</li><li>- Verwendung von MATLAB-Funktionen für den Reglerentwurf</li></ul> <p>Laborübungen zu den Regelungsverfahren, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Zustandsregelung von Abtastsystemen</li><li>- Gleitzustandsregelung</li></ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

Voraussetzungen
<p>Praxiserfahrungen: werden nicht vorausgesetzt.</p> <p>Theoriekenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Beschreibung zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter LZI-Systeme (linear und zeitinvariant) im Zeit-, Bild- und Frequenzbereich.</li><li>- Polstellenlage und Zeitverhalten, Stabilitätskriterien.</li><li>- Beschreibung zeitkontinuierlicher LZI-Systeme im Zustandsraum, Prinzip des Zustandsreglers.</li></ul> <p>Programmierkenntnisse: Kenntnisse in C sind im Laborteil vorteilhaft.</p>

## Literatur

<ul style="list-style-type: none"><li>- Otto Föllinger: Regelungstechnik. Einführung in die Methoden und ihre Anwendung. VDE Verlag 2016.</li><li>- Heinz Unbehauen: Regelungstechnik II. Vieweg+Teubner Verlag 2009.</li><li>- Rolf Isermann: Digitale Regelsysteme. Band I: Grundlagen, deterministische Regelungen. Springer Verlag 2008.</li><li>- Günter Ludyk: Theoretische Regelungstechnik 2. Zustandsrekonstruktion, optimale und nichtlineare Regelungssysteme. Springer Verlag 1995.</li><li>- Jan Lunze: Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung. Springer Verlag 2016.</li><li>- Jürgen Adamy: Nichtlineare Regelungen. Springer Verlag 2009.</li><li>- John C. Doyle et al.: Feedback Control Theory. Dover Publications 2009.</li></ul>
---

## Modellierung von Anlagen und Systemen (T3M20305)

### System Modeling in Plant Engineering

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Modellierung von Anlagen und Systemen	T3M20305	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Andreas Schramm

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Absolventinnen und Absolventen können komplexe technischen Fragestellungen im Gebiet der Erneuerbaren Energien selbstständig und systematisch bearbeiten und Lösungen technisch kritisch beurteilen. Hierzu kennen sie die wichtigsten Anlagentechniken erneuerbarer Energien und deren Einsatz in der Energieversorgung. Die wirtschaftliche Umsetzbarkeit erneuerbarer Energien in Abhängigkeit der regulatorischen Randbedingungen und der mit der Umsetzung verbundenen sozialen und ökologischen Auswirkungen können sie ganzheitlich beurteilen. Zusätzlich können sie die technischen Konsequenzen und das technische Potential beim Einsatz erneuerbarer Energien im Netz bewerten.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Absolventinnen und Absolventen können die Chancen, Einschränkungen und Risiken neuer Technologien beurteilen und gegenüber Fachvertretern und Aufgabenstellungen im Bereich der Energieversorgung angemessen vertreten. Sie sind in der Lage, fundierte Lösungen auf dem Gebiet der Erneuerbaren Energien nach ingenieurwissenschaftlichen Grundsätzen zu erarbeiten und vorhandene Konzepte technologisch weiterzuentwickeln.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Absolventinnen und Absolventen können den Einsatz erneuerbarer Energien zur zuverlässigen Energieversorgung in einer intakten, lebenswerten Umwelt in der Praxis ganzheitlich bewerten und auf dieser Basis verantwortungsvoll handeln.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Absolventinnen und Absolventen können mit Partnern aus anderen Berufs- und Interessensgruppen im Bereich der erneuerbaren Energien erfolgreich zusammenwirken. Auf diese Weise lassen sich multidisziplinäre Zusammenhänge erfassen und es können zukunftsorientierte und nachhaltige Lösungen gefunden werden.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Modellierung von Anlagen und Systemen</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Einführung in die Modellierung (mit Modellierungswerkzeug, z.B. SIM Power Systems)- Modellierung, Simulation und Implementierung im Entwicklungsprozess- Verwendung von Bibliotheken für Komponenten (modulares Design)- Erstellung eigener Komponenten- Beispiel: Ersatzschaltbild, Analyse, Startbedingungen und Transienten, SimulationKomponenten der Leistungselektronik, z.B.- Simulation von Schaltungen mit leistungselektronische Komponenten- Beispiel: Drehzahl geregelter Motorantrieb- Dreiphasensysteme und -maschinen- Erstellung nichtlinearer ModelleMathematischer Hintergrund:- Integrationsmethoden und Algorithmen- Auswahl und Parametrisierung geeigneter Modelle- Maßnahmen zur Verbesserung der Laufzeit der SimulationSysteme mit elektrischen Antrieben, z.B.- Antriebe aus der Bibliothek- Gleichspannungsmotoren- Wechselspannungsmotoren- Mechanische Modelle- Mechanische Kopplung von Antrieben- Beispiele: Wicklungsmaschine, Achssteuerung für einen Roboter, ...- Erstellung eigener Modelle für Antriebe- Optimierung der Parameter- Modifikation und Erweiterung von Modellen Leistungselektronik in Energieversorgungssystemen, z.B.- Übersicht: Flexible Drehstromübertragungssysteme (FACTS, Flexible AC Transmission Systems)- Serienkompensation im Übertragungsnetz- Blindleistungskompensation- Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ)- Transienten und Stabilität- Steuerung des Lastflusses- Beispiel: Windanlagen im Netz, Erstellung physikalischer Modelle über mehrere Anwendungsfelder - mechanische Modelle in Kombination mit elektrische Modellen- Einbinden der Steuerung und Regelung- Einbinden realer physikalischer Systeme (Hardware in the Loop) Praktische Übung: Auswahl eines Themas als Prüfungsvorleistung (kann als Gruppenarbeit gelöst werden)</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

Voraussetzungen
-

## Literatur

- Handbücher Matlab/Simulink (verfügbar im Rahmen der Lizenz der DHBW für Lehrzwecke)
- Handbücher SIM Power Systems (Benutzerhandbuch und Referenz, verfügbar im Rahmen der Lizenz der DHBW für Lehrzwecke)
- Klaus Heuck, Klaus-Dieter Dettmann, Detlef Schulz: Elektrische Energieversorgung: Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie für Studium und Praxis, Vieweg+Teubner Verlag, 8. Auflage, 2010, ISBN 978-3834807366
- Volker Quaschnig: Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Simulation, Carl Hanser Verlag, 7. Auflage, 2011, ISBN 978-3446427327
- Ali Keyhani: Design of Smart Power Grid Renewable Energy Systems, John Wiley & Sons, 2011, 978-0470627617
- Prabha Kundur: Power System Stability and Control, McGraw-Hill Professional, 1994, 978-0070359581
- Bronstein, Semendjajew, et al.: Taschenbuch der Mathematik, Harri Deutsch, 2000, ISBN 3-8171-2005-2

## Prozessleitsysteme (T3M20306)

### Process Control Systems

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Prozessleitsysteme	T3M20306	Deutsch/Englisch	Prof. Kay Wilding

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Labor
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Klausur 50% und Seminararbeit 50 %	60	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verfügen nach dem Abschluss des Moduls über: - Grundlagen zur Beschreibung und Überwachung von industriellen Prozessen; - Kenntnissen über Programmierung von PLS; - Kenntnisse über Konfigurierung von OPC-Servern und - Clients zwischen PLS und MATLAB
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierende kenne die Anwendung und Weiterentwicklung von Methoden und Techniken der PLS-Programmierung. Sie können mit PLS und Gateway-Stationen umgehen, sowie MATLAB-Toolboxen Simulink- und PLC-Coder anwenden.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden können stichhaltig und sachgemessen die praktischen und theoretischen Problemstellungen bei der Automatisierung von realen und simulierten Industrieprozessen argumentieren und mit Reflexion auf soziale, gesellschaftliche und ökologische Aspekte mit PLS implementieren.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden können die Bedeutung des Konzeptes Industrie 4.0 und die Verflechtungen der virtuellen und realen Prozesse erfassen, sowie mit benachbarten Fachgebieten der Informatik- und Mikroprozessortechnik situationsangemessen verknüpfen.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Prozessleitsysteme</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Grundlagen der Prozessleittechnik und Prozessleitsysteme. - Hardware-Struktur: Prozessesstation (PNK). Leitstation (ABK). Gateway. - Kommunikation. Netzwerk-Struktur. - Programmierung, Visualisierung. - Sicherheit nach EN ISO 13839, IEC 61508 und PLCOpen. -Praktische PLS-Beispiele der Prozess- und Fertigungsindustrie. OPC-Technik - Geschichte. OLE. Funktionsprinzip. - OPC-Interfaces. COM, DCOM. OPC UA. - Praktische OPC-Beispiele. Modellbasierte PLC Code-Generierung mit MATLAB-Simulink- und PLC-Coder - Grundlagen und praktische Beispiele mit PLC Coder		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Das Modul wird in Lernleitwarte mit 12 vernetzten Arbeitsplätzen und ABB-FieldController AC700 am Standort DHBW Mannheim gehalten.

### Voraussetzungen

Grundkenntnisse der Steuerungs- und Regelungstechnik.

### Literatur

- Reinhard Langmann: Taschenbuch der Automatisierungstechnik: Carl Hanser-Verlag, 2010
- Lothar Litz: Grundlagen der Automatisierungstechnik, Oldenbourg Verlag, 2005
- Serge Zacher, Claude Wolmering: Prozessvisualisierung. Verlag Dr. Zacher, 2009
- Serge Zacher (Hrsg.): Automatisierungstechnik kompakt. Vieweg-Verlag, 2000
- [https://www.zacher-international.com/Einfuehrung\\_Leittechnik/Enegriewende\\_im\\_Hoersaal.pdf](https://www.zacher-international.com/Einfuehrung_Leittechnik/Enegriewende_im_Hoersaal.pdf)
- [https://www.szacher.de/cm4all/proc.php/Projects%20of%20Students/Simulation\\_OSLO\\_Tafel\\_mit\\_OPC\\_Webhosting.pdf?cdp=a](https://www.szacher.de/cm4all/proc.php/Projects%20of%20Students/Simulation_OSLO_Tafel_mit_OPC_Webhosting.pdf?cdp=a)

## HF-Bauelemente, Schaltungs- und Antennentechnik (T3M20401)

### Radio-frequency Engineering

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
HF-Bauelemente, Schaltungs- und Antennentechnik	T3M20401	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Gerald Oberschmidt

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Klausur 75% und Seminararbeit 25 %	90	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden können auf hohem Niveau Schaltungstechniken für hochfrequente, schnelle Signale anwenden. Die Studierenden kennen spezifische Materialsysteme und verstehen die Funktionsweise der Bauelemente. Nichtlineare Baugruppen können analysiert und entworfen werden. Die Studierenden sind in der Lage ausgefeilte Antennen zu entwerfen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Studierende haben einen vertieften Überblick über die HF-Schaltungstechnik.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenz erworben, HF-Bauelemente und Systeme sach- und fachgerecht einzusetzen und sich verantwortungsvoll an der Weiterentwicklung und Einsatz zu beteiligen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Studierende sind in der Lage, Schaltungen in der HF-Technik von Grund auf zu spezifizieren, detailliert zu entwerfen und richtig zu verifizieren.



## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>HF-Bauelemente, Schaltungs- und Antennentechnik</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Über die Kenntnisse des Bachelorstudium hinaus soll in die Materialsysteme und Bauelemente der schnellen Elektronik bzw. Hochfrequenztechnik eingeführt werden. Darauf aufbauend werden Entwurf und (numerische) Analyse von HF-Schaltungen behandelt. Hier sollen in Weiterführung des Bachelorstudiums vor allem die nichtlinearen Schaltungen und Effekte im Vordergrund stehen. Spezielle Antennen können - nach Maßgabe des Dozenten - ebenso behandelt werden, eine allgemeine Einführung in Antennen sollte allerdings im Bachelorstudium geschehen sein. HF-Messtechnik rundet die Vorlesung ab.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- (ggf.) Passive Bauelemente und Verhalten von Schaltungen (als Wiederholung oder spezielle Beispiele)- Halbleiterbauelemente (beispielhaft) Materialsysteme (Si, Ge, SiGe, SiC, InAlGaAsP, GaN etc.) Laser und Leuchtdioden Halbleiterbauelemente für die HF-Technik (z.B. schnelle Dioden, Gunn-Element, HEMT, Hetero-BJT)</li><li>- Ggf. Miniaturisierung im Chip-Design</li><li>- HF-Schaltungen; Analyse und Entwurf von Nichtlineare Schaltungen (Mischer, Oszillator mit Harmonic-Balance bzw. Transienten-Analyse) Filter/ Verstärker/ Leistungsverstärker verschiedener Klassen/ Oszillator/ Mischer Verstärker: Linearisierungstechniken (DPD, Polare Verstärker (nichtlinear), Schaltungs-/ Platinenentwurf (inkl. High-Speed EMV), Gutes und schlechtes Routing, Prüfung von HF-Baugruppen in der Produktion- Antennen und Antennenentwurf, Kleine Antennen (Limits) (z.B. Planare Antennen), Smart Antennas/ Array/ Aperturstrahler und Entwurf/ Theoretische Prinzipien Beispiele von Antennen und ggf. praktische Übungen zum Antennenentwurf</li><li>- Messen von und mit HFHF-Messgeräte (NWA/ Spec/ Powermeter) Detail und richtige Anwendung/ Unsicherheitsrechnung Antennenmesstechnik Radar (Prinzipien und Aufbau) Materialanalyse mit HF (Feuchtemessung/ Schichtdickenmessung)</li><li>- Die Vorlesung kann ideal mit einem Labor/ Übungen an Simulatoren kombiniert werden und sollte das auch</li></ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

Voraussetzungen
Angewandte Feld- und Potenzialtheorie, Grundlagen der HF-Technik (Bachelor) Elektronik (Bachelor)

## Literatur

<p>Grundlegende Literatur und Schaltungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- R. E. Collin, Foundations for Microwave Engineering, McGraw Hill, 2. Auflage, 1991</li><li>- David M. Pozar, Microwave Engineering, John Wiley &amp; Sons, 3. Auflage, 2005</li><li>- J. Detlefsen, U. Siart, Grundlagen der Hochfrequenztechnik, 4. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2012</li><li>- Stephen A. Maas, Nonlinear Microwave and RF Circuits, 2. Auflage, 2003, Artech House</li><li>- S. M Sze, Physics of Semiconductor Devices, John Wiley &amp; Sons, 3. Auflage, 2007</li><li>- S.M. Sze, High-Speed Semiconductor Devices, John Wiley &amp; Sons, 1990 (nicht in allen Belangen aktuell)</li><li>- R. Quay, Gallium Nitride Electronics, Springer Verlag, 2008</li><li>- G. D. Vendelin, A. M. Pavio U. L. Rohde, Microwave Circuit Design Using Linear and Nonlinear Techniques, 2. Auflage, John Wiley &amp; Sons</li><li>- R.J. Weber, Introduction to Microwave Circuits, IEEE Press, 2001- I. Bahl, Lumped Elements for Microwave Circuits, Artech House, 2003</li></ul> <p>Antennen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Constantine A. Balanis, Antenna Theory, Analysis and Design, Wiley Interscience, 3. Auflage, 2005- J. Volakis, C. Chen, K. Fujimoto, Small Antennas, Mc Graw Hill, 2010</li><li>- K. Kark, Antennen und Strahlungsfelder, Wieweg+Teubner, 4. Auflage, 2011</li></ul> <p>Messtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Christoph Rauscher and Volker Janssen and Roland Minihold, Fundamentals of Spectrum Analysis, Rohde and Schwarz GmbH Co. KG, 2001</li><li>- Burkhard Schiek, Heinz J Sievers, Rauschen in Hochfrequenzschaltungen</li><li>- B. Schiek, Grundlagen der Hochfrequenzmesstechnik, Springer, 1999</li><li>- M. Thumm, W. Wiesbeck, S. Kern, Hochfrequenzmesstechnik, Teubner, 2. Auflage, 1998</li><li>- A. Scott, R. Frobenius, RF Measurements for cellular Phones and Wireless Data Systems, Wiley and Sons, 2008</li></ul>
--

## Numerische Methoden in der Elektrotechnik (T3M20402)

### Numerical Methods in Eleectrical Engineering

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Numerische Methoden in der Elektrotechnik	T3M20402	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Gerald Oberschmidt

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Programmwurf	Siehe Pruefungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Studenten können mathematische numerische Verfahren zur Berechnung von elektrotechnischen Strukturen anwenden und selber programmieren. Die Studierenden lernen ebenso Software-Produkte zur Berechnung der o.g. Strukturen kennen und beispielhaft ihre Anwendung. Sie können die Produkte gemäß ihres Anwendungsfalls bewerten und qualifiziert auswählen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden können selber numerische Algorithmen bewerten und erstellen, sowie die für sie angemessenen Produkte und Algorithmen auswählen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Der Wert der Simulation und ihre Aussagekraft können eingeschätzt werden. Der Einsatzbereich der Simulation - auch als ressourcenschonende Variante zum Experiment - wird bestimmt.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage einfache Simulationsaufgaben selbst zu programmieren und auf Anwendungsfälle auch außerhalb der Elektrotechnik anzuwenden. Größere Simulationsaufgaben können mithilfe von kommerziell und frei verfügbaren SW-Produkten angegangen werden. Die Ergebnisse können eingeordnet werden.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Numerische Methoden in der Elektrotechnik</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Diese Vorlesung gibt eine Einführung in numerische Verfahren zur Berechnung elektrischer, magnetischer und elektromagnetischer Felder. Beginnend mit grundlegenden Verfahren der numerischen Mathematik wird eine Auswahl von Berechnungsmethoden vorgestellt und idealerweise selber implementiert. ein Einstieg in Methoden des Machine-Learnings werden gegeben. Überblick und Anwendung kommerzieller Simulationswerkzeuge runden die Vorlesung ab.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Verfahren der numerischen Mathematik: Diskretisierung (Abtastung) und Iteration bspw. zu Integration (Quadratur) und Lösung von Differentialgleichungen. Genauigkeit und Konvergenz werden untersucht. (ggf.) spezielle Funktionen (Hankel, Bessel)</li><li>Lösung linearer Gleichungssystemen mittels direkter und iterativer Verfahren. Speicherorganisation</li><li>Übungen mit bspw. Matlab/ Octave zu eigenen Umsetzung</li><li>- Vorstellung einer Auswahl numerischer Verfahren zur Berechnung elektrischer Feldprobleme, inklusive der Formulierung der Feldprobleme in geeigneter Form. Für die Vorlesung ist ggf. eine Auswahl aus folgender Liste inklusive (tlw. selbstprogrammierter) Anwendungen zu wählen.</li><li>Integralgleichungsmethode (Electrical Field Integral Equation, Mixed Potential Integral Equation, Galerkin-Momenten-Methode) zur Berechnung strahlender Objekte, Produkt bspw. Numerical Electromagnetics Code</li><li>Finite-Elemente Methoden zur Berechnung von Magnetischen- und elektrischen Feldern</li><li>Finite Differenzen und Finite Differenzen im Zeitbereich (FDTD), Yee-Algorithmus, Randbedingungen</li><li>Transmission-Line-Method</li><li>Mode-Matching-Techniken zur Berechnung von Wellen in Hohlleitern</li><li>Ausblick auf erweiterte Methoden wie Multipol und Fast-Multipol-Methode, Wavelets und Multi-Level zerlegungen-</li></ul> <p>Die Vorlesung soll mit Übungen an kommerziell verfügbaren Simulationswerkzeugen wie genannt und eigener Programmierung z.B. in Matlab/ Octave ergänzt werden.</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

Voraussetzungen
Angewandte Feld- und Potenzialtheorie

## Literatur

Numerische Methoden für Feldprobleme

- M. N. O. Sadiku, Numerical Techniques in Electromagnetics with Matlab, 3. Auflage, CRC Press, 2009
- Constantine A. Balanis, Antenna Theory, Analysis and Design, Wiley Interscience, 3. Auflage, 2005
- R. F. Harrington, Field Computation by Moment Methods, 1968, Macmillan, New York
- R. E. Collin, Field Theory of Guided Waves, IEEE Press, 1992, 2. Auflage
- I.V. Lindell, Methods for Electromagnetic Field Analysis, 1992, Oxford University Press

Numerische Mathematik (Auswahl)

- H.R. Schwarz, Numerische Mathematik, B.G. Teubner-Verlag, 1997
- Hämmerlin, Hoffmann, Numerische Mathematik, 4. Auflage, Springer-Lehrbuch, 2.
- S. Raschka, V. Mirjalili, Machine Learning mit Python und Scikit-learn und Tensorflow, mitp, 2018

Auflage 1991

Software-Produkte

- OpenEMS, a free and open electromagnetic solver, <http://openems.de/start/index.php>
- Gnu-Octave, <http://www.gnu.org/software/octave/>
- Matlab, Simulink, <http://www.mathworks.de/>

## Drahtlose Kommunikationstechnik (T3M20503)

### Wireless Communication

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Drahtlose Kommunikationstechnik	T3M20503	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Gerald Oberschmidt

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Laborarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
Fachkompetenz	Die Studierenden können aktuelle Standards, Verfahren und Techniken der drahtlosen Kommunikationstechnik im Nahbereich (PAN), im mittleren Bereich (Mobilkommunikation) und im Fernbereich (Satellit) bewerten und für die Lösung technischer Probleme auswählen und einsetzen.
Methodenkompetenz	Studierende sind in der Lage, die Techniken zu verstehen und Systeme auf ihrer Basis zu analysieren und ggf. modifiziert auszuwählen und einzusetzen.
Personale und Soziale Kompetenz	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenz erworben, drahtlose Systeme zur Verteilung von Informationen realistisch einzuschätzen und sich verantwortungsvoll an der Weiterentwicklung und am Einsatz zu beteiligen.
Übergreifende Handlungskompetenz	Studierende können sich aktiv in Planung, Einsatz und Entwurf von drahtlosen Kommunikationssystemen einbringen. Sie können ihr Wissen auch auf neue Situationen übertragen und Verbindungen zu verwandten Fachbereichen ziehen, wodurch sie neue Anwendungen und Techniken voranbringen können.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Drahtlose Kommunikationstechnik</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Die Lehrveranstaltung soll die Verfahren der Nachrichten und Übertragungstechnik am Beispiel der drahtlosen Kommunikation vertiefen. Die speziellen Herausforderungen bei der und Lösungen zur Übertragung von Daten über Funkkanäle werden vorgestellt. Dabei soll auf real existierende Implementierungen und Standards nach Wahl des Dozenten beispielhaft eingegangen werden.</p> <p>Spezifische Herausforderungen bei drahtloser Kommunikation: Der Funkkanal,- Beschreibung und Modellierung von Funkkanälen in verschiedenen Zusammenhängen (indoor, urban, rural, free space etc.)Techniken zur Sicherung der Übertragung in den o.g. Funkkanälen wie- Access- und Spreiztechnik (WCDMA/ OFDMA/ FHSS/ DSSS)- Erweiterte Quellen- und Kanalkodierung (Turbo-Codes, LDPC) inkl. Grundlagen- Kanal und Kanalschätzung (eindimensional)- Orts-Diversity mit Smart Antennas und MIMO inkl. AlgorithmenUmsetzung der Techniken in aktuellen Kommunikationssystemen:- Nahbereich: Bluetooth, ZigBee, WLAN, RFID- Mobilfunkdienste und Netze/ Netzaufbau und Netzelemente - Mobilkommunikation: GSM, UMTS und LTE- Fernbereich: Satellitenkommunikation z.B. DVB-SSpezifikationen und Zulassung von Mobilfunk/ Funkkommunikationsprodukten (3GPP/ IEEE/ FTC/ ETSI/ EN...) Die Vorlesung kann idealerweise mit Umsetzung in Matlab/ Octave oder Ptolemyll ergänzt werden.</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Grundlagen der Übertragungstechnik,  
Grundlagen der HF-Technik (Bachelor),  
Digitale Signalverarbeitung (Bachelor)

## Literatur

Grundlegende Literatur (Auswahl)

- John G. Proakis, Digital Communication, Mc. Graw Hill, 4. Auflage, 2000
- Karl-Dirk Kammeyer, Nachrichtenübertragung, Vieweg+Teubner, 5. Auflage, 2011
- Carsten Roppel, Grundlagen der digitalen Nachrichtenübertragung, Carl Hanser Verlag, 2006
- M. Werner, Information und Codierung, Vieweg+Teubner, 2. Auflage, 2008
- Wei Xiang, Kan Zheng, Xuemin Sheng, 5G Mobile Communications, Springer Verlag, 2017
- M. Bossert, Einführung in die Nachrichtentechnik, Oldenbourg, 2012
- M. Rumney (ed), LTE and the Evolution to 4G Wireless, Agilent Technologies Publication, 2009
- H. Holma, A. Toskala (ed), WCDMA for UMTS
- HSPA Evolution and LTE, 4. Auflage, Wiley and Sons, 2007- Jörg F. Wollert, Das Bluetooth Handbuch, Franzis, 2002
- Raymond Steele, Mobile Radio Communications, IEEE Press, 1995- Klaus Finkenzeller, RFID-Handbuch, Hanser Verlag, 5. Auflage, 2008
- Daniel M. Dobkin, The RF in RFID, Passive UHF RFID in Practice, Newnes, 2008
- Gerald Kupris and Axel Sikora, ZIGBEE Datenfunk mit IEEE 802.15.4 und ZIGBEE, Franzis, 2007

## Anwendungen moderner Informations- und Kommunikationstechnologien (T3M20504)

### Applications of Modern ICT

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Anwendungen moderner Informations- und Kommunikationstechnologien	T3M20504	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Christian Kuhn

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Labor
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Seminararbeit 50 % und Programmentwurf 50 %	Siehe Pruefungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Studierende lernen die aktuelle Anwendungen und Systeme moderner interdisziplinärer Informations- und Kommunikationstechnologien (mit Bezug zur Elektrotechnik und Technischen Informatik) kennen. Aktuell sind diese Konzepte unter dem Schlagwort "Internet der Dinge" bzw. "Industrie 4.0" bekannt. Sie sind in der Lage, Technologien und Methoden zu verstehen und auf Anwendungen in verschiedenen Bereichen zu übertragen. Dies beinhaltet Standards, Verfahren und Techniken der Vernetzung für einfache und auch komplexere Applikationen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden können die wichtigsten Bestandteile der Informationsverarbeitung und Kommunikation für Anwendungen im Systemnetzwerk (Unternehmen und Hausautomatisierung) benennen und kritische Punkte erkennen. Sie sind in der Lage, die Techniken und ihre Anwendungen zu verstehen und Systeme auf ihrer Basis zu beurteilen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenz erworben, einzeln und im Team aktuelle Verfahren für eine konkrete Problemlösung auszuwählen und entsprechende Systeme mit entwickeln.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Studierende können sich aktiv in Planung, Einsatz und Entwurf von informationstechnischen Systemen innerhalb eines komplexeren Gesamtsystems einbringen und diese weiterentwickeln.

## Lehr- und Lerninhalte

Lehr- und Lerninhalte	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Anwendungen moderner Informations- und Kommunikationstechnologien</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Die Lehrveranstaltung behandelt in sehr praktischer Form sowohl die technischen Grundlagen der Vernetzung komplexer Systeme, als auch die wichtigsten Informationsverarbeitungs- und Kommunikationsstandards in Produktions- und Hausautomatisierung. Besonderer Fokus ist die Übertragung auf aktuelle und konkrete Anwendungen (Internet der Dinge, Industrie 4.0) als auch aktuelle Forschungsinhalte.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung in die Vernetzung von Systemen, "Internet der Dinge", Vernetzungsstandards</li><li>- Anforderungen und Herausforderungen der Vernetzung</li><li>- Aktuelle Kommunikationstechniken für Systemnetzwerke</li><li>- Internet: Übertragungsverfahren, Auswahl und Abgrenzung (im OSI-Modell)</li><li>- Wichtige technische Grundlagen: Ethernet, Routing-algorithmen (bspw. im Ethernet), Adressierung, Vermittlung, Höhere Protokolllagen (TCP/IP, ..), MQTT</li><li>- Dienstebasierte Informationsverarbeitung, Netzwerk von Informationssystemen "Internet der Dienste", Service-Orientierte Architektur und WebServices</li><li>- Datenaufbereitung und -analyse ("Big Data")</li><li>- Anwendungen in konkreten Beispielen (Auswahl):<ul style="list-style-type: none"><li>+ Smart Factory (Trends in der Automation, "Industrie 4.0")</li><li>+ Smart Logistics</li><li>+ Smart Home</li><li>+ Smart Grid (Metering)</li></ul></li><li>- Seminar und Labor</li></ul> <p>Konkrete Aufgabenstellungen zur Vertiefung der Lehrinhalte in Kleingruppen und Realisierung im Labor (z.B. Labor "Produktions-IT", Labor IoT).</p> <p>Erarbeitung einer eigenen IoT-Lösung (z.B. auf Raspberry Pi oder Arduino) in Kleingruppen</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
<p>Die Lehrveranstaltung behandelt sowohl die technischen Grundlagen der Vernetzung komplexer Systeme, als auch die wichtigsten Informationsverarbeitungs- und Kommunikationsstandards. Besonderer Fokus sind die Übertragung auf aktuelle und konkrete Anwendungen in der betrieblichen Praxis und in der Hausautomatisierung als auch aktuelle Forschungsinhalte (Internet der Dinge).</p> <p>Das Modul besitzt einen sehr hohen praktischen Anteil (I40 und IoT-Labor, Seminare, Selbststudium zwischen den Modulblöcken)</p>

Voraussetzungen
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen der Informatik: Kenntnisse und erste Erfahrungen in mindestens einer Softwaresprache (C/C++, Java, ...)</li><li>- Grundlegende Kenntnisse im Software-Engineering und Architektur von Rechnersystemen (inkl. Mikroprozessortechnik)</li><li>- Grundlegende Kenntnisse in der Elektrotechnik</li><li>- Grundlagen der Automatisierungstechnik: Komponenten und Systeme der Automatisierungstechnik inkl. Aktoren/Sensoren</li></ul>

## Literatur

<p>Auswahl (keine Pflichtlektüren!):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- U. Freyer, Nachrichten-Übertragungstechnik: Grundlagen, Komponenten, Verfahren und Systeme der Telekommunikationstechnik, Hanser, 2009</li><li>- Acatech, Cyber-Physical Systems: Innovationsmotoren für Mobilität, Gesundheit, Energie und Produktion, Springer, 2012</li><li>- A. Scheer, Industrie 4.0, IMC, 2013</li><li>- J. Kletti, J. Schumacher, Die Perfekte Produktion, Springer, 2010</li><li>- E. Fleisch, F. Mattern, Das Internet der Dinge: Ubiquitous Computing und RFID in der Praxis: Visionen, Technologien, Anwendungen, Springer</li><li>- J. Kletti, R. Deisenroth, Hydra-Leitfaden, Springer, 2012</li><li>- H.J. Bullinger, M. ten Hoppel, Internet der Dinge, Springer, 2008</li><li>- G. Fenchel, M. Hellwig, Smart Metering in Deutschland: Technik, Kommunikation und Prozesse für Elektrizität, Wasser, Wärme und Gas, EW Medien und Kongresse, 2011</li><li>- G. Ohland, SmartHome für alle: Wissenswertes und Anleitungen zur Nutzung smarterer Technologien, BoD, 2012</li><li>- W. Froberg, H. Kollasch, H. Löffler, Taschenbuch der Nachrichtentechnik, Hanser, 2008 John Jovic, Raspberry Pi IoT Projects, Apress, 2016</li></ul> <p>Prototyping Experiments for Maker</p>
--

## Optik und Photonik (T3M20505)

### Optics and Photonics

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Optik und Photonik	T3M20505	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Gerald Oberschmidt

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Studierende können die Verfahren der optischen Übertragungstechnik, die Bauelemente, physikalischen Grundlagen, Netzelemente und Netzstrukturen beschreiben. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, Messungen an Systemen der optischen Nachrichtentechnik auszuführen und diese Systeme weiter zu entwickeln, wie sie auch in der Lage sind messtechnische Herausforderungen, wo angemessen, mit optischen Methoden zu lösen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Licht wird als Medium der Nachrichtentechnik und als Medium der Messtechnik verstanden, die Vorteile und Eigenschaften der Datenübertragung mittels optischer Signale können benannt werden.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenz erworben, optische Systeme zur Verteilung von Informationen realistisch einzuschätzen und sich verantwortungsvoll an der Weiterentwicklung und Einsatz zu beteiligen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden können optische Systeme betreiben und an ihrer Weiterentwicklung aktiv mitarbeiten.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Optik und Photonik</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Die Vorlesung soll die Thematik "Licht" mit Schwerpunkt der Nutzung in der Kommunikationstechnik vertiefen. Dazu werden Verfahren und Bauelemente der optischen Übertragungstechnik vorgestellt und vertieft behandelt. Ihre Anwendung in Kommunikationsnetzwerken und die Netzwerke selbst werden dargestellt. Die Messung von Licht, bzw. der Leistungsfähigkeit aktiver optischer Komponenten und Systeme wird behandelt. Aufgrund der Breite des Themas sollen sinnvoll Beispiele ausgewählt werden, die vertieft behandelt werden können.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optische Übertragungstechnik von STM1 zu 100G Halbleiter und Laser/ Photodioden/ Modulator, Materialsysteme, verschiedene Klassen von Bauelementen, ihr Aufbau, ihre Physik und ihre Herstellung.</li> <li>- Optische Übertragungstechnik (Glasfaser/ Netzelemente wie OFA/ ROADM/ MUX/DeMUX), Licht im dielektrischen Leiter, Moden und verschiedene Arten der Dispersion, Aufbau rein optischer Baugruppen. GigE, SDH, DWDM, FTTx, aktuelle Standards und ihre Umsetzung im Detail und im Netz.</li> <li>- Planung optischer Netze/ Netzelemente. Messtechnik in der Optischen Übertragungstechnik (Spektralanalyse, Kommunikationsanalyse, OTDR, Power Meter etc.).</li> <li>- Ein Labor (wenn verfügbar) mit praktischen Übungen stellt eine ideale Ergänzung dieser Lehrveranstaltung dar.</li> </ul>		



## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Grundlagen der Messtechnik (Bachelor)

Grundlagen der HF-Technik (Bachelor)

Grundlagen der Übertragungstechnik (Bachelor)Elektronik (Bachelor)

## Literatur

Optische Nachrichtentechnik

- Volkmar Brückner, Elemente Optischer Netze, Vieweg und Teubner Verlag, 2. Auflage, 2011
- Roland Kiefer Peter Winterling, DWDM, SDH & Co., Hüthig Verlag, 2. Auflage, 2002
- R. Thiele, Optische Netzwerke, ein feldtheoretischer Zugang, Vieweg, 2008
- Shiva Kumar, M. Jamal Deen, FIBER OPTIC COMMUNICATIONS FUNDAMENTALS AND APPLICATIONS, Wiley 2014
- Spezifikationen der ITU (<http://itu.int>) und verschiedener InteressengruppenOptik
- E. Hecht, Optik, Oldenbourg Verlag, 5. Auflage, 2002
- Jürgen Jahns, Photonik, Oldenbourg Verlag, 2001
- H. Fouckhardt, Halbleiterlaser, Vieweg + Teubner, 2011

## Planung und Analyse elektrischer Energieversorgungsnetze, Teil 1 (T3M20601)

### Analysis and Planning of Electrical Energy Supply Systems, Part 1

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Planung und Analyse elektrischer Energieversorgungsnetze, Teil 1	T3M20601	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing Roman Gruden

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Moduls über- fundierte Grundlagen über den Aufbau der Netze zur elektrischen Energieversorgung- Kenntnis des Verhaltens der Netze und der beteiligten Komponenten- die Fähigkeit zur Planung und Analyse elektrischer Energieversorgungsnetze und deren Komponenten mit diesbezüglichen Software-Werkzeugen- eine Übersicht über die verwendeten mathematischen Methoden zur Beschreibung, Analyse und Simulation elektrischer Energieversorgungsnetze und deren Komponente
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenz erworben, - den Aufbau und Umbau elektrischer Energieversorgungsnetze und deren Komponenten zu planen und projektieren- eigenständig tiefer in Fragestellungen elektrischer Energieversorgungsnetze einzudringen (Erweiterungen und Umbau der Netze, Auswahl von Technologien, ...)- eigenständig mathematische Methoden zu vertiefen (beispielsweise für die Modellierung von Komponenten bzw. spezieller Situationen, z.B. mit weiteren Entwicklungswerkzeugen, ...)- sich mit Fachvertretern über Fachfragen und Aufgabenstellungen im Bereich der genannten Anwendungsgebiete auf wissenschaftlichem Niveau auszutauschen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenz erworben, die Erzeugung, Verteilung und Nutzung elektrischer Energie mit den hiermit verbundenen Einflüssen in der Praxis realistisch einzuschätzen und verantwortungsvoll umzusetzen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Über das Fachgebiet hinaus haben die Studierenden die Kompetenz erworben, Anwendungsfälle aus dem Bereich der elektrischen Energieversorgung zu erkennen, fallbezogen zu bewerten und im Kontext der Anwendung weiter zu entwickeln.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Planung und Analyse elektrischer Energieversorgungsnetze, Teil 1</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>- Einführung in den Aufbau elektrischer Energieversorgungsnetze. Zur Einführung wird ein Werkzeug zur Netz-planung und Analyse verwendet (z.B. Power Factory), mit dessen Unterstützung an konkreten Beispielen gearbeitet werden kann. Zur Einführung gehören z.B. Komponenten des Energieversorgungsnetzes (Schaltanlagen, Zweigelemente, Anschlüsse, Leitungen, Transformatoren, Einspeisung,...) Berechnungen durchführen (Lastfluss, Kurzschluss,...) Netz mit weiteren Teilsystemen erstellen und Netze verbinden Generatoren (Kraftwerk, Kenngrößen, Anlaufverhalten, BHKW, Gasturbine,...) Einspeisung durch Wechselrichter (PV, Windanlagen, ...) Analyse von Ausgleichsvorgängen (Primärregelung, Sekundärregelung, Spannungsregelung, Kurzschlussituationen, zusammengesetzte Modelle,...)</p> <p>- Übersicht über das verwendete Planungs- und Analysewerkzeug, z.B. Netzgrafiken, Datenverwaltung (Datenmodelle, Projekt-Bibliotheken,...), Berechnungsfälle Gruppen von Komponenten (virtuelle Kraftwerke, Begrenzungen, Netzübergänge,...), Betriebsfälle Netzausbau Festlegen charakteristischer Parameter Schnittstellen zu anderen Datenbeständen (CIM, OPC,...) und Werkzeugen (z.B. Matlab/Simulink)</p> <p>- Übungen, z.B. Aufbau konkreter Komponenten, Teilsysteme und Systemen Erstellung von Modellen im Netzwerk und Analyse des Verhaltens Netzausbau mit Berechnungen zum Lastfluss und zur Optimierung</p> <p>- Projektarbeit als Vorprüfungsleistung</p> <p>- Vertiefung ausgewählter Themen nach Bedarf, z.B. Grundlagen der Lastflussberechnung Grundlagen der Berechnung von Kurzschlüssen Aufbau und Verhalten der Niederspannungsnetze Qualitätskriterien (Spannungsstabilität, Oberwellen, Flicker, ...) Netzstabilität und Regelverhalten Zuverlässigkeit und Ausfallanalyse</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

-

## Literatur

- Klaus Heuck, Klaus-Dieter Dettmann, Detlef Schulz: Elektrische Energieversorgung: Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie für Studium und Praxis, Vieweg+Teubner Verlag, 8. Auflage, 2010, ISBN 978-3834807366
- Volker Quaschnig: Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Simulation, Carl Hanser Verlag, 7. Auflage, 2011, ISBN 978-3446427327
- Handbuch Power Factory, Teil 1 und 2 (Bestandteil der Dokumentation des Werkzeugs)
- Bronstein, Semendjajew, et al.: Taschenbuch der Mathematik, Harri Deutsch, 2000, ISBN 3-8171-2005-2

## Energieinformationstechnik (T3M20602)

### Energy and Information Technology

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Energieinformationstechnik	T3M20602	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Gerald Oberschmidt

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Moduls über- fundierte Grundlagen über den Einsatz von ITK-Systemen in elektrischen Energieversorgungsnetzen- vertieftes Wissen über den Aufbau und die Funktionsweise von ITK-Systemen- Kenntnisse der regulatorischen und normativen Rahmenbedingungen- Methoden zur Konzeption und zur Beschreibung von Anwendungen aus dem Bereich der elektrischen Energieversorgung
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenz erworben, - eigenständig tiefer in Fragestellungen bzgl. Anwendungen in Energieversorgungsnetzen einzudringen (Regelungsvorgänge, Umsetzung neuer Anforderungen, Ausbau der ITK-Infrastruktur, Integration bestehender Systeme und Datenbestände, ...)- eigenständig Methoden zum Design von Anwendungen und Systemen zu vertiefen (Modellierung, Entwicklungswerkzeuge, Nutzung weiterer Technologien aus der ITK, ...)- sich mit Fachvertretern über Fachfragen und Aufgabenstellungen im Bereich der genannten Anwendungsgebiete auf wissenschaftlichem Niveau auszutauschen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenz erworben, die Funktionsweise und Grenzen von Systemen zur Energieversorgung in der Praxis realistisch einzuschätzen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Über das Fachgebiet hinaus haben die Studierenden die Kompetenz erworben, Komponenten und Anwendungsfälle für den Betrieb der Energieversorgungsnetze zu bewerten und im Kontext des Gesamtsystems weiter zu entwickeln.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Energieinformationstechnik</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>- Informations- und Kommunikationsnetze, z.B.- Aufbau der Netze - Sichere Kommunikation - Planung und Dimensionierung von Netzen und Systemen - Protokolle und Anwendungen, z.B.- Aufbau von Protokollen - Ethernet und Internet- Protokoll-Analyse mit praktischen Übungen (z.B. mit Wireshark Protokoll-Analysator)- Anwendungsdesign, ITK Systeme in der elektrischen Energieversorgung, z.B.- Leitstellen und Netzführung- Wartung von Betriebsmitteln- Steuerung von Verbrauchern (Intelligentes Lastmanagement)- Regelungstechnik im Netz (Leistung, Spannung, Einspeisemanagement, ...) - Schutzeinrichtungen Regulatorisches und normatives Umfeld für ITK-Anwendungen in der Energieversorgung, z.B.- Gesetzliche Vorgaben (EEG, Netzstabilität, Rollen der Betreiber, Kommunikationsnetze, ...)- Wirtschaftliche Randbedingungen (Strombörse, Austausch zwischen den Betreibern, ...)- Anforderungen an die Interoperabilität der Systeme im Netz- IEC61850 - Kommunikation und Datenmodelle für Sekundärtechnik- Common Information Model (CIM) nach IEC61970 und IEC61968 für PrimärtechnikOrganisation der Daten und Interoperabilität, z.B.- Abstraktionsebenen für Datenmodelle: Informationsebene (semantische Modelle), Anwendungsprofile, Implementierungsebene für Datenbanken und für den Austausch von Nachrichten- Notationen: OWL, RDF, XML, ..., Schematransformation- Systemdesign mit UML- Interoperabilität zwischen Systemen und Integration von Systemen- Technologien zur Integration (Enterprise Service Bus, OPC, Web-Services, ...)Übungen: Anwendungen aus dem Bereich der Energieversorgung, z.B.- Datenerfassung - Überwachung von Betriebszuständen- Regelungsaufgaben- Systemintegration- Konzeption der Anwendung- Anwendungsdesign mit einem UML-Werkzeug</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

Voraussetzungen
-

## Literatur

- Andrew S. Tanenbaum, Computer Netzwerke, Pearson Studium; Auflage: 4., überarbeitete Auflage (2003); ISBN 978-3827370464
- Dietmar Steinpichler, Horst Kargl: Projektentwicklung mit UML und Enterprise Architect, SparxSystems Software, 9. Auflage, 2012, ISBN 978-3950269208
- Gerd Siegmund, Technik der Netze, Band 1 und 2, Band 1: Klassische Kommunikationstechnik: Grundlagen, Verkehrstheorie, ISDN/GSM/IN - Band 2: Neue Ansätze: SIP in IMS und NGN; VDE-Verlag; Auflage: 6., vollst. neu bearbeitete und erweiterte Auflage (2010); ISBN 978-3800732203
- Klaus Heuck, Klaus-Dieter Dettmann, Detlef Schulz: Elektrische Energieversorgung: Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie für Studium und Praxis, Vieweg+Teubner Verlag, 8. Auflage, 2010, ISBN 978-3834807366
- Bruce Schneier, Secrets & Lies: IT-Sicherheit in einer vernetzten Welt, dpunkt.verlag/ Wiley; 1. Auflage, 2001, ISBN-13: 978-3898641135

## Erneuerbare Energien (T3M20603)

### Renewable Energy

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Erneuerbare Energien	T3M20603	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Alexandra Dunz

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Absolventinnen und Absolventen können komplexe technischen Fragestellungen im Gebiet der Erneuerbaren Energien selbstständig und systematisch bearbeiten und Lösungen technisch kritisch beurteilen. Hierzu kennen sie die wichtigsten Anlagentechniken erneuerbarer Energien und deren Einsatz in der Energieversorgung. Die wirtschaftliche Umsetzbarkeit erneuerbarer Energien in Abhängigkeit der regulatorischen Randbedingungen und der mit der Umsetzung verbundenen sozialen und ökologischen Auswirkungen können sie ganzheitlich beurteilen. Zusätzlich können sie die technischen Konsequenzen und das technische Potential beim Einsatz erneuerbarer Energien im Netz bewerten.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Absolventinnen und Absolventen können die Chancen, Einschränkungen und Risiken neuer Technologien beurteilen und gegenüber Fachvertretern und Aufgabenstellungen im Bereich der Energieversorgung angemessen vertreten. Sie sind in der Lage, fundierte Lösungen auf dem Gebiet der Erneuerbaren Energien nach ingenieurwissenschaftlichen Grundsätzen zu erarbeiten und vorhandene Konzepte technologisch weiterzuentwickeln.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Absolventinnen und Absolventen können den Einsatz erneuerbarer Energien zur zuverlässigen Energieversorgung in einer intakten, lebenswerten Umwelt in der Praxis ganzheitlich bewerten und auf dieser Basis verantwortungsvoll handeln.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Absolventinnen und Absolventen können mit Partnern aus anderen Berufs- und Interessensgruppen im Bereich der erneuerbaren Energien erfolgreich zusammenwirken. Auf diese Weise lassen sich multidisziplinäre Zusammenhänge erfassen und es können zukunftsorientierte und nachhaltige Lösungen gefunden werden.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Erneuerbare Energien</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>- Energie und Klimaschutz, z.B. Energiehaushalt der Erde und Erscheinungsformen von Energie. Besonderheiten in Verfügbarkeit von erneuerbaren Energiequellen. Energiebedarf des Menschen in Haushalt, Wirtschaft und Freizeit, Struktur der Verbraucher, Energiearten, Energiemengen und Bedarfsschwankungen Klimaziele, globale Entwicklung der Bevölkerung und des Energiebedarfs, Ziele der Energiewende in Deutschland, ...- Technische Möglichkeiten, z.B. Nutzungsprinzipien und Anlagentechnik unter Berücksichtigung der Verfügbarkeit, der Energiedichte, des Wirkungsgrades und der Rückkopplungen auf die Ökosysteme Sonnenstrahlung, Solarthermie, Photovoltaik Windkraft und Windanlagen Gas Wasserkraft (Laufwasser, Gezeiten, Speicherwerke) Biomasse Geothermie Möglichkeiten der Energiespeicherung: Elektrolyse (Wasserstoff, Methan, Stoffkreislauf C/H/O<sub>2</sub>), Pumpspeicher, Brennstoffzellen, ... Integration erneuerbarer Energien in die bestehende Energieversorgung (Smart Metering und Smart Grid, Fernsteuerung von Photovoltaik, Windkraftgeneratoren und Verbrauchern, ...)- Systemansatz und Wirtschaftlichkeitsberechnungen, z.B. Wirtschaftliche, soziologische und ökologische Aspekte einer zentralen und einer dezentralen Energiewirtschaft. Nutzwertanalysen anhand von Stoff-, Energie- und Kapitalströmen Gesetzliche und regulatorische Rahmenbedingungen, finanzielle Förderung erneuerbarer Energien, Strombörse, ... Verständnis von Energiehaushalt und Wirtschaft Erneuerbare Energien im Netz Traditioneller Aufbau der Energieversorgungsnetze Einspeisung durch Generatoren und Wechselrichter Einflüsse auf die Netzstruktur (dezentral gespeiste Netze, Regelung von Angebot und Nachfrage, Netzstabilität, Bedarf an Speichern, Entnahmen und Umwandlung (Wasserstoff, Methan), ...) Regulatorische Randbedingungen Rollen der Netzbetreiber, Erzeuger und Verbraucher</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.
Voraussetzungen
-

## Literatur

<p>- Volker Quaschnig: Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Simulation, Carl Hanser Verlag, 7. Auflage, 2011, ISBN 978-3446427327</p> <p>- Klaus Heuck, Klaus-Dieter Dettmann, Detlef Schulz: Elektrische Energieversorgung: Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie für Studium und Praxis, Vieweg+Teubner Verlag, 8. Auflage, 2010, ISBN 978-3834807366</p> <p>- Jeffrey D. Sachs: Wohlstand für viele: Globale Wirtschaftspolitik in Zeiten der ökologischen und sozialen Krise, Pantheon Verlag, 2010, 978-3570551172 (engl. Titel: Common Wealth: Economics for a Crowded Planet)</p> <p>- M. Kaltschmitt, A. Wiese, W. Streicher : Erneuerbare Energien-Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, Springer, 5. Auflage, 2013, ISBN 978-3642032486</p> <p>- V. Wesselak, T. Schabbach : Regenerative Energietechnik, Springer, 1. Auflage, 2009, ISBN 978-3540958819- Schlussbericht BMU - FKZ 03MAP146: Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global, 2012, im Web publiziert- BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.: BDEW-Roadmap - Realistische Schritte zur Umsetzung von Smart Grids in Deutschland, 2013, im Web publiziert IRENA Renewable Energy Agency; Global Energy Transformation: A Roadmap to 2050; April 2018; ISBN 978-92-9260-059-4</p>
--

## Planung und Analyse elektrischer Energieversorgungsnetze, Teil 2 (T3M20701)

### Analysis and Planning of Electrical Energy Supply Systems, Part 2

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Planung und Analyse elektrischer Energieversorgungsnetze, Teil 2	T3M20701	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing Roman Gruden

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Moduls über- vertieftes Wissen über den Aufbau der Netze zur elektrischen Energieversorgung, sowie über das Verhalten der Netze und der beteiligten Komponenten- die Fähigkeit zur Planung und Analyse elektrischer Energieversorgungsnetze und deren Komponenten mit diesbezüglichen Software-Werkzeugen- die Fähigkeit zur Erstellung eigener Modelle für Netze und Komponenten- vertiefte Kenntnisse der verwendeten mathematischen Methoden zur Beschreibung, Analyse und Simulation elektrischer Energieversorgungsnetze und deren Komponenten
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenz erworben, - den Aufbau und Umbau elektrischer Energieversorgungsnetze und deren Komponenten zu planen und projektieren- eigenständig tiefer in Fragestellungen elektrischer Energieversorgungsnetze und deren Komponenten einzudringen (Netzausbau, Zusammenwirken von Netzen, Regelvorgänge, ...)- eigenständig Modelle für Netze und Komponenten zu entwickeln und deren mathematische Methoden zu vertiefen- sich mit Fachvertretern über Fachfragen und Aufgabenstellungen im Bereich der genannten Anwendungsgebiete auf wissenschaftlichem Niveau auszutauschen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenz erworben, die Erzeugung, Verteilung und Nutzung elektrischer Energie mit den hiermit verbundenen Einflüssen in der Praxis realistisch einzuschätzen und verantwortungsvoll umzusetzen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Über das Fachgebiet hinaus haben die Studierenden die Kompetenz erworben, Anwendungsfälle aus dem Bereich der elektrischen Energieversorgung zu erkennen, fallbezogen zu bewerten und im Kontext der Anwendung weiter zu entwickeln (z.B. ..., ..., ..., ...)



## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Planung und Analyse elektrischer Energieversorgungsnetze, Teil 2</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Lastflussberechnungen, z.B.- Grundlagen: Methoden, P- und Q-Leistungsregelung, Lastverhalten, Einfluss der Temperatur, ...- Lastberechnungen durchführen (Optionen, Wirkleistungsregelung, Niederspannungsebene, ...)- Analyse der Ergebnisse und Behebung von Fehlern Kurzschlussrechnung, z.B.- Übersicht über Normen und Methoden- Kurzschlussberechnungen durchführen- Analyse der Ergebnisse Analyse von Oberwellen, z.B.- Grundlagen: Normen, Lastfluss der Oberwellen, Frequenzgang, Filter, Modelle für Quellen von Oberwellen, ...- Flicker: Analyse nach Norm, Dauerbetrieb, Schaltvorgänge, Beiträge von Windenergie-Anlagen, Flicker Koeffizienten, Modellierung und Ereignisvariable, Flicker-Meter (Werte der Norm für Kurzzeit, Langzeit, Berechnungen und Einstellungen), ...- Analyse der Ergebnisse Stabilität, z.B.- Symmetrische und unsymmetrische Bedingungen, Elektromagnetischer Ausgleichsvorgänge (EMT)- Ereignisse (Schaltungen, Kurzschlüsse, Fehler, Synchronmaschinen, Last, Ausfälle, Speicher, Stufenschalter, Parameter, ...)- Modelle und Simulationen (mit Beispielen, ggf. Integration von Matlab) Eigenwertberechnung- Theoretische Grundlagen- Durchführung von Analysen- Bewertung der Ergebnisse Ausfallanalyse- Methoden und Hintergrund- Konkrete Beispiele (Fehlerfälle erzeugen, Durchführung der Analyse, Bewertung der Ergebnisse,...) Berechnungen zur Zuverlässigkeit- Methoden und Hintergrund (Vorgehensweise, stochastische Modelle, Fehlereffektanalyse, ...)- Konkrete Beispiele (Netzmodell einrichten, Berechnungen durchführen, Ergebnisse bewerten, ...)- Zuverlässigkeit der Erzeugung Optimierung- Optimaler Lastfluss (AC, DC, Optimierungsmethoden, ...)- Optimierung im Verteilnetz (Kompensation, Trennstellen, Kabeldimensionierung, ...)- Schutz- Schutzeinrichtungen (Schutzgeräte, Modelle, Pfade, - Schutzanalyse (Berechnungen, Staffelpfad, Ergebnisse bewerten, ...)- Reduktion des Netzmodells, z.B.- Methoden und Hintergrund- Anwendungsfälle (Lastfluss, Kurzschluss, Beispiele, ...)- Zustandsschätzung- Methoden und Hintergrund (Plausibilität, Beobachtbarkeit, nichtlineare Optimierung, ...)- Beispiele mit Bewertung der Ergebnisse</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Teilnahme am Modul "TM20601 Planung und Analyse elektrischer Energieversorgungsnetze, Teil 1"

## Literatur

- Klaus Heuck, Klaus-Dieter Dettmann, Detlef Schulz: Elektrische Energieversorgung: Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie für Studium und Praxis, Vieweg+Teubner Verlag, 8. Auflage, 2010, ISBN 978-3834807366
- Volker Quaschnig: Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Simulation, Carl Hanser Verlag, 7. Auflage, 2011, ISBN 978-3446427327- Handbuch Power Factory, Teil 1 und 2 (Bestandteil der Dokumentation des Werkzeugs)
- Ali Keyhani: Design of Smart Power Grid Renewable Energy Systems, John Wiley & Sons, 2011, 978-0470627617
- Prabha Kundur: Power System Stability and Control, McGraw-Hill Professional, 1994, 978-0070359581- Bronstein, Semendjajew, et al.: Taschenbuch der Mathematik, Harri Deutsch, 2000, ISBN 3-8171-2005-2

## Leistungselektronik und Energiespeicher (T3M20703)

### Power Electronics and Energy Storage Devices

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Leistungselektronik und Energiespeicher	T3M20703	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing Roman Gruden

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Klausur 50% + Seminararbeit 50%	60	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Moduls über- eine Übersicht über Schaltungen der Leistungselektronik und Technologien für Energiespeicher- fundierte Kenntnis der wichtigsten Komponenten, Schaltungen und Berechnungsmethoden der Leistungselektronik- Kenntnis der Eigenschaften der wichtigsten Energiespeicher, der Verlustmechanismen und deren Einbindung in Systeme- die Fähigkeit zur Berechnung der Speichergröße, zur wirtschaftlichen Auslegung und zur Abschätzung des technischen und wirtschaftlichen Potentials
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenz erworben, - Schaltungen der Leistungselektronik und Technologien für Energiespeicher zu beurteilen - ihre Beurteilung mit Fachvertretern über Fachfragen und Aufgabenstellungen im Bereich dieser Technologien angemessen zu vertreten- sich eigenständig tiefer Problemstellungen mit Komponenten der Leistungselektronik und zur Speicherung elektrischer Energie einzuarbeiten
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenz erworben, Technologien der Leistungselektronik und für Energiespeicher realistisch zu beurteilen und verantwortungsvoll einzusetzen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden haben die fachliche Grundlage erworben, mit Partnern aus anderen Berufs- und Interessensgruppen im Bereich der Leistungselektronik und Speicher für elektrische Energie zusammenwirken zu können.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Leistungselektronik und Energiespeicher</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Leistungselektronik, z.B.- Grundlagen leistungselektronischer Energiewandler- Bauelemente der Leistungselektronik- Schaltungen der Leistungselektronik:- Steller für Gleichspannung- Wechselrichter (einphasig, dreiphasig)- Elektrische Filter- EMV-Filter- Systeme zur Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ)- Berechnungsmethoden und Auslegung der Systeme- ÜbungsaufgabenEnergiespeicher, z.B.- Energieangebot: Bedarf, Grundlagen, Berechnung- Klassifizierung und Kennzahlen von Energiespeichern- Speicherung unterschiedlicher Brennstoffe- Elektrochemische Energiespeicher- Mechanische Speicher- Elektromechanische Speicher- Elektrische Energiespeicher- Elektrolyse- Weiterer Arten von Speichern- Auslegung der Energiespeicher- Lebensdauer und Zuverlässigkeit- Übungsaufgaben		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

-

## Literatur

- Manfred Michel: Leistungselektronik: Einführung in Schaltungen und deren Verhalten: Einführung in Schaltungen und deren Verhalten, Springer, 5. Auflage, 2011, ISBN 978-3642159831
- Steffen Bernet: Selbstgeführte Stromrichter am Gleichspannungszwischenkreis: Funktion, Modulation und Regelung, Springer, 2012, ISBN 978-3540236566
- Ned Mohan, Tore M. Undeland, William P. Robbins: Power Electronics: Converters, Applications, and Design, John Wiley & Sons, 3. Auflage, 2002, ISBN 978-0471226932
- Wolfgang Weydanz, Andreas Jossen: Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen, Reichardt Verlag, 1. Auflage, 2006, ISBN 978-3939359111
- Volker Quaschnig: Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Simulation, Carl Hanser Verlag, 7. Auflage, 2011, ISBN 978-3446427327
- Klaus Heuck, Klaus-Dieter Dettmann, Detlef Schulz: Elektrische Energieversorgung: Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie für Studium und Praxis, Vieweg+Teubner Verlag, 8. Auflage, 2010, ISBN 978-3834807366

## Funktionale Sicherheit (T3M20705)

### Functional Safety

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Funktionale Sicherheit	T3M20705	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. -Ing. Ossmane Krini

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung, Übung, Labor
<b>Lehrmethoden</b>	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Studierende erkennen wechselseitige Beziehungen von Technik und der Sicherheitstechnik. Die Studierenden verfügen über das im Modulinhalt aufgeführte Spektrum an Methoden und Strategien zur Erarbeitung komplexer technischer Problemstellungen, aus welchen sie angemessene Methoden finden und anwenden, um zweckmäßige Lösungen zu realisieren. Sie verfügen darüber hinaus auch über vertieftes Theorie- und Anwendungswissen. Durch den erarbeiteten Praxisbezug können Realisierbarkeit und Grenzen der eingesetzten Methode erkannt und optimiert werden. Die Studierenden sind in der Lage Handlungsoptionen aufzuzeigen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Studierende gehen kompetent mit experimentellen Aufbauten um und besitzen die Fähigkeit zur Reflexion der Aussagekraft experimenteller Ergebnisse.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Teamarbeit einschließlich interkultureller und sozialer Kompetenz, Teilnahme an wissenschaftliche Diskussionen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Studierende erfahren die Transferierbarkeit der systematischen Durchführung und Analyse physikalischer Experimente. Die Studierenden sind aufgrund ihrer fundierten Kenntnisse in der Lage sich im Verlauf ihrer weiteren beruflichen Tätigkeit in fortführende Problemstellungen der Sicherheitstechnik selbständig und effizient einzuarbeiten. Sie können sich an fachlichen Diskussionen beteiligen sowie eigene Beiträge beisteuern. Darüber hinaus erwerben die Studierenden ein ausgeprägtes interdisziplinäres Verständnis.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Funktionale Sicherheit</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
- Kenngrößen, Grundkonzepte, Relevante Sicherheitsnormen der Funktionalen Sicherheit und Zuverlässigkeit Systemen - Methoden zur Erhöhung der Zuverlässigkeit von Systemen herleiten und anwenden. - Unterschiedliche Risikoanalysemethoden anwenden und bewerten.- Risiken nach IEC 61508 und anderer Sicherheitsnormen erkennen und beurteilen.- Spezifisches Risiko erkennen und abschätzen.- Geeignete Sicherheitsfunktionen definieren um die Risiken entsprechend zu mindern.- LOPA- und HAZOP-Verfahren durchführen- Methoden zur Vermeidung und Beherrschung systematischer und zufälliger Fehler anwenden.- Das Risiko von unterschiedlichen Rechnerarchitekturen bestimmen,- Auslegung der Hard- und Softwarekomponenten nach den gängigen Sicherheitsnormen		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

-

### Voraussetzungen

-

## Literatur

Wolfgang Schinköthe, Hans-Joachim Wunderlich, Springer Verlag Functional Safety Basic Principles of Safety-related Systems, Hüthig-Verlag Heidelberg, 2007,  
Börcsök, Josef ,Electronic Safety Systems - Hardware Concepts, Models and Calculations, Hüthig-Verlag Heidelberg, 2004,  
Börcsök, Josef Börscök, J. Prozessrechner und Automation, Heise 1999Prozess und Anlagensicherheit, Ulrich Hauptmanns Springer Vieweg VerlagZuverlässigkeit mechatronischer Systeme Grundlagen und Bewertung in frühen Entwicklungsphasen, Bernd Bertsche · Peter Göhner · Uwe JensenIEC/EN 61508 (2010). International Standard: 61508 Functional safety of electrical electronic programmable electronic safety-related systems Part1-Part7ISO 26262 Version 1 2012 Tietze, Schenk, Gamm: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag Franz Zach: Leistungselektronik - Ein Handbuch, Bände 1 und 2, Springer Verlag Kories, Schmidt-Walter: Taschenbuch der Elektrotechnik - Grundlagen und Elektronik, Verlag Harri Deutsch Lindner, Brauer, Lehmann: Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik, Fachbuchverlag Leipzig Böhmer, Ehrhardt, Oberschelp: Elemente der angewandten Elektronik - Kompendium für Ausbildung und Beruf, Vieweg + Teubner Verlag Hering, Bressler, Gutekunst: Elektronik für Ingenieure, VDI VerlagFranz Zach: Leistungselektronik - Ein Handbuch, Bände 1 und 2, Springer VerlagKories, Schmidt-Walter: Taschenbuch der Elektrotechnik - Grundlagen und Elektronik, Verlag Harri DeutschLindner, Brauer, Lehmann: Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik, Fachbuchverlag LeipzigBöhmer, Ehrhardt, Oberschelp: Elemente der angewandten Elektronik - Kompendium für Ausbildung und Beruf, Vieweg + Teubner VerlagHering, Bressler, Gutekunst: Elektronik für Ingenieure, VDI Verlag

## Investition und Finanzierung (T3M30101)

### Financial Decision Making - Corporate Finance

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Investition und Finanzierung	T3M30101	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Georg Fehling

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden kennen die verschiedenen Arten der Investitionsrechnung und können diese auf Fragestellungen aus betrieblichen Kontexten kritisch und ergebnissicher anwenden. Die Studierenden kennen die Grundformen der Finanzierung und sind in der Lage, situationsgerechte Optionen für Finanzierungen zu identifizieren, auszuwählen und kritisch zu bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, einen integrierten Investitions- und Finanzierungsplan für komplexere betriebliche Gegenstände zu erstellen und dabei sowohl die Investitions- als auch die Finanzierungsziele in angemessene Balance zu bringen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage, Business-Pläne in interdisziplinären Gruppen und in verschiedenen Rollen und Verantwortlichkeiten aufzustellen und zu kommunizieren.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage, die Methoden der Investition und Finanzierung stakeholdergerecht zu reflektieren, diese Reflektion in angemessener Weise zu kommunizieren und so gesellschaftlicher Verantwortung gerecht zu werden.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden können Methoden auf unscharfe betriebliche Fragestellungen kritisch und lösungssicher anwenden und auf diese Weise Entscheidungsprobleme wirklichen Lösungen zuführen. Dabei spielt die Abbildung und Lösung von Entscheidungsproblemen aus der eigenen betrieblichen Praxis und Anschauung eine zentrale Rolle.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Investition und Finanzierung</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
- Investitionsrechnung Methoden der Investitionsrechnung: Statische und Dynamische Verfahren, Unvollständige und defekte Investitionsprobleme, vollständige Finanzpläne für Investitionen, Szenariotechniken (ggfs. auch simulativ) - Unternehmensfinanzierung Unternehmensfinanzierung: Grundlagen (innen/außen eigen/fremd), Rating, Finanzierungsstrategien, Bewertung von Finanzierungsinstrumenten nach IFRS und HGB und Berücksichtigung von Steuern - Business-Planung / Business Case Business Case / Business Planung: Aufstellen und Bewerten eines integrierten Investitions- und Finanzierungsplanes im Idealfall für ein Beispiel aus dem eigenen betrieblichen Kontext.		

Besonderheiten und Voraussetzungen
<b>Besonderheiten</b>
Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

<b>Voraussetzungen</b>
Grundlagen aus der Kosten- und Leistungsrechnung sowie des Externen Rechnungswesens (Bilanz) sind unbedingt erforderlich.

## Literatur

- Lutz Kruschwitz, Sven Husmann: Finanzierung und Investition - Anna Nagl: Der Business Plan. Geschäftspläne professionell erstellen - Richard A. Brealey, Stewart C. Myers und Franklin Allen: Principles of corporate finance

## Controlling (T3M30102)

### Controlling

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Controlling	T3M30102	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Georg Fehling

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Gängige Methoden zur Behandlung unternehmerischer Fragestellungen aus der Controlling-Perspektive verstehen. Nach diesem Modul sind Sie in der Lage, jeweils geeignete operative und strategische Lösungsansätze auszuwählen, Entscheidungen abzuleiten und Handlungsempfehlungen für Dritte nachvollziehbar zu formulieren. Damit sollen die Studierenden in der eigenen Wahrnehmung der Controllingfunktion und in der Unterstützung Dritter im Sinne der Rationalitätssicherung der Unternehmensführung befähigt bzw. gestärkt werden. Grundlage bildet das operative Controlling mit den Schwerpunkten Unternehmensplanung, -kontrolle und -steuerung. Im strategischen Controlling werden die Koordination des Entwerfens, Prüfens, Durchsetzens und Überwachens von Strategien zur langfristigen Existenzsicherung von Unternehmen vermittelt. Vertieft und konkretisiert werden wahlweise Controlling-relevante Handlungsfelder im eigenen betrieblichen Kontext wie strategisches Kostenmanagement, F&E-Controlling und das Performancecontrolling.
<b>Methodenkompetenz</b>	s.Fachkompetenz
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Sowohl in der Auswahl der Controlling-Themen bzw. -felder als auch in der Auswahl von konkreten Controlling-Methoden bzw. in der (Mit-)Gestaltung von Controlling-Systemen findet in erheblicher und unvermeidbarer Weise „Verkürzung von Realität“ statt. Dies wird reflektiert.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Wahrnehmung, Handhabung und Gestaltung von komplexen Systemen wird gestärkt. Damit wird die eigene betriebliche Orientierung gefestigt und angereichert. Die Studierenden werden auf Führungsaufgaben vorbereitet und auch die in der Praxis bedeutsamen erfolgskritischen Faktoren der Strategieimplementierung in den Aspekten Organisationsstruktur und -prozesse, Unternehmenskultur und Managementsystem.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Controlling</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Grundlagen: Grundfragen des Controllings, Unternehmensplanung, -kontrolle und -steuerung. Schwerpunkt: Die Rolle des strategischen Controllings als Informations-, Planungs- und Kontrollsystems im Rahmen des strategischen Managements und dessen Prozesse. Betrachtet und bewertet werden auch die Instrumente des Risikocontrollings und die Auswirkungen auf die Controllingprozesse. Vertiefungsthemen: Je nach Herkunft der Teilnehmer: Wertorientiertes Controlling, Strategisches Kostenmanagement (Prozesskostenrechnung, Target Costing, Life-Cycle-Costing, Cost-Benchmarking), Performance Controlling ( Kennzahlensysteme, Key Performance Indicators, Tableau de Bord, Balanced Scorecard, Strategy Maps), Budgetierung (Better Budgeting und Beyond Budgeting), Bereichscontrolling ( F&amp;E; Vertrieb; Produktion; Beschaffung; Personal usw.). Controlling als Schnittstellenfunktion: Die Rolle des Controllers im Kontext eines ganzheitlichen und integrierten Managementansatzes.</p>		



## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Dieses Modul wird von unterschiedlichen Dozenten vertreten, die das Modul mit unterschiedlichen Schwerpunkten gestalten. Sie können Ihre betrieblichen Anwendungsfragen sehr gern in dieses Modul mit einbringen, setzen Sie sich bitte dazu vor dem Modul mit dem Dozenten in Verbindung.

### Voraussetzungen

Dieses Modul setzt Kenntnisse der solide Systeme des Rechnungswesens voraus: Externes (Buchführung, Jahresabschluss) und internes Rechnungswesen (Kosten- und Leistungsrechnung) und die Kapitalflussrechnung, ebenso die Kenntnisse der dynamischen Methoden der Investitionsrechenverfahren.

### Literatur

Dillerup, Ralf und Stoi, Roman: Unternehmensführung, 4. Auflage 2013  
Baum, Heinz-Georg, Coenenberg, Adolf G. und Günther, Thomas: Strategisches Controlling, 5. Auflage 2013  
Coenenberg, Adolf G. und Salfeld, Rainer: Wertorientierte Unternehmensführung, 2. Auflage 2007  
Peter Horváth: Controlling, 11. Auflage 2011  
Wolfgang Jetter: Performance Management, 2. Auflage 2004  
Küpper, Hans-Ulrich: Controlling, 6. Auflage 2013  
Littkemann Jörn: Unternehmenscontrolling, 1. Auflage 2006  
Weber, Jürgen und Schäffer Utz: Einführung in das Controlling, 14. Auflage 2014

## Risikomanagement - und modellierung (T3M30201)

### Risk Management and Modelling

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Risikomanagement - und modellierung	T3M30201	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Thomas B. Berger

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Klausur 75 % und Seminararbeit 25 %	90	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden sollen in der Problemstellung des Risikomanagements sowie deren Analyse qualifiziert werden. Sie können Risiken des Unternehmens, eines Produktes oder eines Prozesses analysieren, mit Software modellieren und qualifiziert unter Beachtung des Rendite-Risiko-Kalküls beurteilen. Die Erarbeitung von Lösungsansätzen zur stochastischen Unternehmensplanung und der Simulation von Finanzdaten wird in Fallbeispielen trainiert, z.B. zur Modellierung von Produktrückrufen. Bei der Umsetzung von Maßnahmen wenden die Studierenden dabei systematisch die Methoden der Risikobewältigung an, können die Grenzen dieser Ansätze beurteilen und deren Auswirkungen quantifizieren.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden Methoden der Risikoanalyse, die Quantifizierung sowie die systematische Umsetzung von zielgerichteten Maßnahmen auch auf andere Bereiche und Problemstellungen übertragen und so Entscheidungen aller Art modellhaft unter Beachtung der Risiken abbilden.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden erfahren welche Konsequenzen ihr Umgang mit Risiken für das Unternehmen und das Umfeld haben kann und können die Auswirkungen kritisch reflektieren. Die Risikomodellierung hilft, die Folgen des eigenen Handelns abschätzen zu können. In Risikokategorien zu denken ist darüber hinaus auch geeignet, die Persönlichkeit im Umgang mit Risiken zu stärken.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden können praktische und theoretische Problemstellungen der Bewertung der Risiken und deren Reduktion im Unternehmen lösen und datenbasierte Entscheidungen treffen. Sie sind in der Lage, bei zukünftigen Entscheidungen die Datengrundlagen quantitativ mittels Monte-Carlo-Simulationen zu erfassen.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Risikomanagement und -modellierung</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Risikomanagement wird hier als ein System zur Unterstützung von Entscheidungen gelehrt, nicht nur zur Erfüllung gesetzlicher Vorgaben. Es wird ein Überblick über Risikomanagementsysteme gegeben, um den Gesamtkontext zu verstehen, dabei werden auch Verknüpfungen zum Controlling, Finanzbereich oder dem Qualitätsmanagement aufgezeigt.</p> <p>Bei der Vermittlung der Instrumente zur Identifikation von Risiken werden die gängigen Instrumente zur Identifikation operativer Risiken wie FMEA, Controlling-Auswertungen oder statistische Analysen gelehrt. Ebenso wird gezeigt, wie Strategien analysiert werden können (z.B. in Bezug auf Konsistenz, Nachvollziehbarkeit) sowie welche strategische Risiken aus dem Verhalten des Wettbewerbs wie Änderungen des Geschäftsmodells oder den Auswirkungen von Trends auf die eigenen Produkte, Strategie oder Geschäftsmodelle.</p> <p>Die Grundidee ist es, mit diesem System alle Arten von Entscheidungen zu unterstützen, im dem zu den Erträgen einer Entscheidung (z.B. eines Projektes, Produktion oder Produktes) auch die Risiken quantifiziert dargestellt sind, so dass fundiert entschieden werden kann. Der Schwerpunkt liegt damit auf der Modellierung von Entscheidungsgrundlagen, so dass bei Entscheidungen stets eine quantitative Datenlage herangezogen werden kann. Der zweite Block ist ausschließlich für Übungen (Produktrückrufe, Erlösmodelle) und Fallstudien (inkl. Prüfungsleistung) gedacht, bei denen konkrete Fälle modelliert werden.</p> <p>Konkrete Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen: Gesetze und Normen, Risikomaße, Verteilungen zur Modellierung</li><li>- Psychologische Grundlagen von Entscheidungen, Risikowahrnehmung und Risikokultur</li><li>- Methoden der Risikoidentifikation und -beurteilung entlang verschiedener Risikoarten wie Personal, Finanzen, Produktion.</li><li>- Nutzung von Verteilungsfunktionen zur Modellierung von Risiken bzw. Entscheidungen</li><li>- Risikoaggregationsarten (u.a. mit Simulationssoftware wie Crystal Ball)</li><li>- Spezielle Anwendungsfälle wie Gesamtrisikoaufleitung, Simulation von Folgen der Produktrückrufe oder Ableitung von stochastischen Ratings</li><li>- Übungen mit Fallbeispielen (rechnerunterstützt)</li></ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
Eigener Laptop mit Demo-/Voll-Version der Software Crystal Ball für Excel notwendig (Informationen hierzu werden rechtzeitig bekannt gegeben)

Voraussetzungen
Voraussetzungen- Grundlagen der BWL, Grundverständnis der Statistik (wie z.B. Histogramme, Lageparameter) und Stochastik (wie z.B. bedingte Wahrscheinlichkeiten, Dichteverteilungen).

## Literatur

<ul style="list-style-type: none"><li>- Thomas Berger/Werner Gleißner: Einfach Lernen! Risikomanagement, ,Verlag Ventus/Bookboon (Pflichtlektüre)</li><li>- Werner Gleißner: Risikomanagement, Verlag Vahlen</li><li>- Douglas Hubbard: How to Measure Anything: Finding the Value of "Intangibles" in Business, Verlag John Wiley and Sons</li><li>- Peter Meier: Risikomanagement in Technologieunternehmen. Grundlagen, Methoden, Checklisten und Implementierung Verlag Wiley</li><li>- Ute Vanini: RisikomanagementSowie diverse Fachartikel</li></ul>
---

## Marketing und Vertrieb (T3M30202)

### Marketing and Sales

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Marketing und Vertrieb	T3M30202	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Harald Nicolai

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verstehen Marketing und Vertrieb als ein an den Kundenbedürfnissen orientiertes systematisches, strategisches Vorgehen und das daraus abgeleitete operative Agieren in den relevanten Märkten. Die Studierenden kennen den Marketingprozess und die Marketingkonzepte von der Marktforschung über die Marketingstrategie bis hin zur Umsetzung der konkreten Marketinginstrumente. Sie kennen ferner die Möglichkeiten des operativen Vertriebsmanagements, der Vertriebsplanung und -steuerung und der Vertriebsstrategie und verstehen die Grundlagen des Verkaufens.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden sind mit den gängigen wissenschaftlichen Methoden der Marktanalyse, Marktforschung, Marktsegmentierung und mit den strategischen Ansätzen sowie den konkreten Marketinginstrumenten vertraut und können diese für die Lösung von betrieblichen Problemstellungen geeignet auswählen und adäquat verwenden. Dies gilt auch für die Gestaltung von Vertriebssystemen und -organisationen sowie die Planung und Steuerung des Vertriebs. Zudem können sie Verkaufstechniken zur Durchführung von Verkaufsverhandlungen einsetzen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Mit den Gruppenübungen und insbesondere mit der Bearbeitung und Präsentation des Referates reflektieren die Studierenden das eigene Marketing- und Vertriebswissen und sie werden für die interdisziplinären Überschneidungen mit zwischen Marketing und Vertrieb sowie zu anderen Wissensdisziplinen (z.B. Beschaffungswesen und Unternehmensführung) sensibilisiert. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Ihre eigene Position und Meinung zu den Fragestellungen von Marketing und Vertrieb durch eine fachadäquate Kommunikation argumentativ zu vertreten und gemeinsam mit Kollegen weiterzuentwickeln.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenzen erworben, ihr Wissen und Verstehen auf betriebliche Problemstellungen im Marketing und Vertrieb zu transferieren und anzuwenden. Sie können selbstständig strategische und operative Aufgaben in Marketing und Vertrieb übernehmen.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Marketing und Vertrieb</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Inhalte Marketing: - Arten des Marketings; Besonderheiten des Industriegütermarketings - Marketingprozess; Marktkennzahlen - Marketingforschung - Marktsegmentierung - Marketingstrategien - Marketinginstrumente Inhalte Vertrieb: - Vertriebswege und Vertriebsorganisation - Vertriebsprozesse - Vertriebsplanung und Vertriebssteuerung - Key Account Management - Grundlagen der Verkaufspsychologie - Verkaufsrhetorik und Gesprächsführung - Beeinflussung des Käuferverhaltens und Einwandbehandlung		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

-

### Voraussetzungen

Dieses Modul vermittelt das Basiswissen aus Marketing und Vertrieb und setzt daher keine Vorkenntnisse voraus. Die Vorlesung ist weniger gedacht für Studierende, die schon entsprechende Veranstaltungen im Rahmen eines Bachelorstudiums besucht haben.

## Literatur

- Backhaus, K. / Voeth, M.: Industriegütermarketing.
- Bruhn, M.: Marketing: Grundlagen für Studium und Praxis.
- Detroy, E.-N. u.a.: Handbuch Vertriebsmanagement.
- Hofbauer, G. / Hellweg, C.: Professionelles Vertriebsmanagement.
- Homburg, Chr: Marketingmanagement.
- Kotler, P.: Grundlagen des Marketing.
- Kotler, P. u.a.: Marketingmanagement.
- Kreutzer, R.: Praxisorientiertes Marketing.
- Kuß, A. u.a.: Marktforschung.
- Meffert, H. u.a.: Marketing: Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung.
- Rentzsch, H.-P.: Kundenorientiert verkaufen im Technischen Vertrieb.
- Simon, H.; Fassnacht, M.: Preismanagement.
- Winkelmann, P.: Vertriebskonzeption und Vertriebssteuerung.

## Strategischer Einkauf (T3M30203)

### Purchasing

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Strategischer Einkauf	T3M30203	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Ruth Melzer-Ridinger

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	<p>Die Studierenden können den möglichen Beitrag des Einkaufs zu angestrebten Alleinstellungsmerkmalen (Qualität, Innovation, Lieferservice) bestimmen und daraus spezifische strategische Einkaufsziele ableiten.</p> <p>Die Studierenden können die Professionalität des Einkaufs beurteilen, indem sie die Prozesse, Aufbauorganisation, die Denk- und Arbeitsweise erfassen und den Anforderungen gegenüberstellen.</p> <p>Die Studierenden berücksichtigen die Risiken der Ausübung von Marktmacht bei der Vertragsgestaltung. Sie sind sensibel für die Gefahr von Versorgungs-, Qualitäts- und Preisrisiken und entwickeln ein situationsgerechtes Mix aus Früherkennung, Prävention und Risikoübernahme.</p>
<b>Methodenkompetenz</b>	<p>Die Studierenden handhaben komplexe und unsichere Entscheidungssituationen methodensicher und erarbeiten entscheidungsfähige Vorlagen.</p> <p>Die Studierenden identifizieren Verbesserungspotenziale systematisch und erarbeiten selbständig in spezifischen Handlungsfeldern konkrete Maßnahmen. Sie beurteilen Konzeptvorschläge ganzheitlich hinsichtlich Realisierbarkeit und Vorteilhaftigkeit. Sie antizipieren Widerstände und wissen ihnen argumentativ zu begegnen. Sie suchen die Zusammenarbeit mit Kollegen in anderen Fachabteilungen und den Lieferanten, um Konzepte zu entwickeln und umzusetzen.</p>
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	<p>Die Studierenden gewinnen Erfahrung in der ganzheitlichen und differenzierten Argumentation. Sie können ihre Vorschläge und Prioritäten gegenüber Vertretern aus andern Funktionen argumentativ vertreten und verstehen die Anliegen und Argumente der Kollegen aus angrenzenden Fachabteilungen.</p> <p>Die Studierenden setzen sich kritisch mit den sozialen und ökologischen Folgen und Risiken des internationalen Einkaufs auseinander und wägen diese gegen etwaige wirtschaftliche Vorteile ab. Die Studierenden sind mit Compliance-Vorschriften vertraut und sind sich bewusst, dass der Einkauf korruptionsgefährdet ist.</p>
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	<p>Die Studierenden lernen die Bedeutung crossfunktionaler Zusammenarbeit kennen. Der Umgang mit der Vielfalt der Beschaffungsobjekte, der Komplexität und Unsicherheit der Beschaffungssituationen schult das Abstraktionsvermögen und eine systemische Denkweise.</p>

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Strategischer Einkauf</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Berufsbild des strategischen Einkaufs und Kompetenzprofil, Stellung und Rolle des Einkaufs im Unternehmen, Umgang mit Variantenvielfalt, Störungen und Kostendruck</li><li>- Kosten- und wertorientierter Einkauf, Einkaufscontrolling;</li><li>- Sourcing Strategie und Kontraktpolitik - Verbesserungspotenziale in kollaborativen Beziehungen - Anreize, Pflichten des Lieferanten, Produkthaftung;</li><li>- Risikomanagement - Qualität-, Versorgungs- und Preisrisiken erkennen und handhaben</li><li>- Einkauf von Dienstleistungen;</li><li>- Digitalisierung im Einkauf - Automatisierung von Prozessen.</li><li>- Claim Management</li></ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Expertinnen und Experten in Ihrem Fachgebiet.
Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

## Voraussetzungen

Studierende dieses Moduls brauchen qualifizierte theoretische Vorkenntnisse im Bereich Einkauf, Materialwirtschaft und Logistik. Ziele und Zielkonflikte des Einkaufs, Klassifizierung/Typisierung von Einkaufssituationen und Beschaffungsobjekten, Einkaufsprozesse und Einkaufsinstrumente werden in der Vorlesung als bekannt vorausgesetzt: Günther Schuh: Handbuch Produktion und Management Band 7 - Einkaufsmanagement, Springer Verlag bes. Kapitel 3,4 und 9

## Literatur

- Schumacher, S.C., Schiele, H., Contzen, M, Zachau, T.: Die 3 Faktoren des Einkaufs. Einkauf und Lieferanten strategisch positionieren. Wiley-VCH Verlag
- Gabath, C.W.: Gewinngarant Einkauf. Nachhaltige Kostensenkung ohne Personalabbau Gabler Verlag
- Arnold, U., Kasulke, G. (Hrsg.): Praxishandbuch innovative Beschaffung. Wiley-VCH Verlag
- Büsch, M.: Praxishandbuch Strategischer Einkauf : Methoden, Verfahren, Arbeitsblätter für professionelles Beschaffungsmanagement. Gabler Verlag
- Fuchs, A., Kaufmann, L.: Von Zielen zu Erfolgen - strategische Lieferantenbeziehungen gestalten. Springer Verlag

## Projektmanagement (T3M30204)

### Project Management

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Projektmanagement	T3M30204	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Martin Wühl

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Klausur 50 % und Projektskizze 50 %	60	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden können die grundlegenden Charakteristika von Projekten, die Differenzierung in Projektarten, in Organisationsformen und die grundlegenden Projektmanagementprozesse kompetent beschreiben, die standardisierten Strukturkategorien des Projektmanagements diskutieren und auf komplexe Vorhaben abbilden. Sie können Projekte auf Basis internationaler Standards planen und in den betrieblichen Kontext integrieren, Projekte lenken und die Planung dem Projektfortschritt anpassen. Außerdem können sie Projektverläufe analysieren und Optimierungspotenziale erkennen und nutzen, den Projektstatus kommunizieren und zielgruppenadäquat präsentieren. Die Fachkompetenzen orientieren sich an der üblichen Zertifizierung des PMI „4E“ (Education/ Ethics/ Examination/ Experience) bzw. der GPM/ IPMA „4-L-C“. Aufbauend auf der Basisqualifikation PMI-CAPM oder GPM Basiszertifikat. Das Modul bietet die Basis für eine spätere Zertifizierung als Projektmanager/in.
<b>Methodenkompetenz</b>	Erstellen von Planungsunterlagen von Projekten und deren Präsentation in Reports, Reviews und Audits. Projektmanagementkompetenz inkl. Selbstorganisation eines Projektteams und Evaluation
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Leiten von Projekten und Umgang miteinander im Team
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	-

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Projektmanagement</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Die Teilnehmer verwenden eigene Projektarbeiten als Fallstudien und vertiefen die Grundlagen einer Basisqualifikation durch Auditierung der Probleme, Entschlüsse und Ergebnisse:- Konzeption von Projekten mit Pflichten, Lasten und Verträgen- Systemische Aufstellung von Stakeholdern, Zielen, Ergebnissen und Risiken- Verhandlung nach dem Harvard Concept of Principled Negotiation- Planung von Meilensteinen, Strukturen, Abläufen und Ressourcen- Kalkulation von Kosten, Kapazität, Terminen und Wirtschaftlichkeit		



## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Keine besonderen Voraussetzungen erforderlich

## Literatur

Es wird jeweils die aktuellste Auflage zu Grunde gelegt.

## Wertorientierte Unternehmensführung (T3M30205)

### Value-Oriented Management

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Wertorientierte Unternehmensführung	T3M30205	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Georg Fehling

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Kapitalmarktgerechte Unternehmensführung; Kennzahlensysteme; Moderne Strategieformen und -typen und ihre Implementierung; Verbindung von Controlling und Unternehmensführung; Veränderungsmanagement.
<b>Methodenkompetenz</b>	Das Modul stärkt die Studierenden in der Reflexion der eigenen betrieblichen Rolle und der unternehmensseitigen Erwartung an sie als angehende Führungskräfte. Das Modul vermittelt Instrumente der Unternehmensführung, v.a. auch in Ihrer Interdependenz.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden kennen die Unterscheidung zwischen werte- und wertorientierter Unternehmensführung und können die Grenzen der wertorientierten Konzepte zu ethischen Fragen identifizieren und argumentativ vertreten. Sie lernen ihre eigenen Stärken aus Sicht der Unternehmensführung strukturiert kennen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden werden i.S. einer umfassenden Handlungskompetenz zu führenden Tätigkeiten im Unternehmen weiterentwickelt.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Wertorientierte Unternehmensführung</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Grundlagen der Unternehmensführung: Funktionale Perspektive der Unternehmensführung, Management als Querschnittsfunktion, die Schlüsselrollen des Managements nach dem Rollenkonzept von Mintzberg, zentrale Handlungsebenen der Unternehmensführung: Normatives Management, Strategisches Management und Operatives Management. Die Managementprozesse nach Dillerup/Stoi und Jung/Quarg et al. Personalführung: Das Führungsprozess-Modell nach Porter-Lawler, kooperativer Führungsstil und Management by Objectives. Strategische Unternehmensführung: Begriff und wesentliche Merkmale im Rahmen der Unternehmensführung, Markt- versus ressourcenorientierte Unternehmensführung, das strategische Dreieck der Wettbewerbsvorteile, welche Kräfte prägen nach Porter die Wettbewerbssituation, Porter's systematischer Ansatz der Konkurrenzanalyse, der Zusammenhang zwischen Erfolg, Erfolgspotenzial und Erfolgsfaktoren einerseits und zwischen Wettbewerbsvorteilen, Kernkompetenzen und nachhaltiger Unternehmenssicherung andererseits, die Wert- und Wertkettenanalyse nach Porter. Portfolioanalyse: Die McKinsey-Matrix (auch Marktattraktivitäts-Wettbewerbsvorteils-Portfolio) sowie die Boston-Consulting(BCG-)-Matrix. Die Phasen des Strategieentwicklungsprozesses nach Jung/Quarg et al.: Prozess der Willensbildung und der Willensdurchsetzung, Strategieentwicklung und Strategiebewertung, Balanced Scorecard und Strategy Map als Instrumente der Strategieumsetzung, kritische Erfolgsfaktoren der Strategieimplementierung nach Welge/Al-Lahm. Wertorientierte Unternehmensführung: Gegenstand, Bausteine und Voraussetzungen, Ziele und Instrumente des wertorientierten Managements, Elemente des Wertorientierten Führungskreislaufs, berechnungstechnische Grundlagen zur Messung von Wertschaffung und zur kapitalmarktorientierten Unternehmensbewertung wie Ableitung des erwarteten Eigenkapitalverzinsung der Shareholder mittels Capital-Asset-Pricing-Modell und Berechnung des WACC (Weighted Average Cost of Capital). Performance-Management und -Controlling: KPI's (Key Performance Indicators) verstanden als wertorientierte Kennzahlenkonzepte und -systeme zur ganzheitlichen, operativen und strategischen Ausrichtung von Unternehmen.</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
Unternehmensführung wird in diesem Modul, je nach Dozent mit ggfs. unterschiedlichen Schwerpunkten, einerseits im Sinn einer modernen kapitalmarktgerechten strategischen Führungslehre aber auch aus individual- und organisationspsychologischer Sicht als Führungshandeln verstanden. Die konkreten Schwerpunkte können teilweise mit den Teilnehmern vereinbart werden. Bitte setzen Sie sich dazu ggfs. vor Beginn der Durchführung des Moduls mit Ihrem Dozenten in Verbindung.

Voraussetzungen
Kenntnis und Verständnis der Systeme des betrieblichen Rechnungswesens (Buchhaltung, Jahresabschluss, Kosten- und Leistungsrechnung sowie Kapitalflussrechnung) als das Managementinformationssystem; Verständnis der Methoden der Wirtschaftlichkeitsrechnung als grundlegendes Modell der entscheidungsorientierten Betriebswirtschaftslehre und Kenntnisse der Verfahren der dynamischen Investitions- bzw. Wirtschaftlichkeitsrechnung.

## Literatur

Dillerup, Ralf und Stoi, Roman: Unternehmensführung, 4. Auflage 2013
Baum, Heinz-Georg, Coenenberg, Adolf G. und Günther, Thomas: Strategisches Controlling, 5. Auflage 2013
Coenenberg, Adolf G. und Salfeld, Rainer: Wertorientierte Unternehmensführung, 2. Auflage 2007
Hahn, Dietger und Taylor, Bernhard: Strategische Unternehmensplanung - Strategische Unternehmensführung, 9. Auflage 2006
Jung, Rüdiger H., Bruck, Jürgen und Quarg, Sabine: Allgemeine Managementlehre, 5. Auflage 2013
Stocker, Pascal o. und Wyrsh, Edwin: Die Unternehmensstrategie - Ein praxisnaher und pragmatischer Leitfaden zur Strategieentwicklung, 1. Auflage 2014
Wolfgang Jetter: Performance Management, 2. Auflage 2004
Welge, Martin K. und Al-Laham, Andreas: Strategisches Management - Grundlagen, Prozess, Implementierung, 6. Auflage 2012

## Industrielles Rechnungswesen (T3M30206)

### Accounting

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Industrielles Rechnungswesen	T3M30206	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Georg Fehling

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
Fachkompetenz	Dieses Modul vermittelt Ihnen gründliche Rechnungswesenkompetenzen. Verschiedene Arten von Kostenkalkulationen, Preisbildung und Erfolgskontrolle, Budgetierung, Cash-Flow-Planung, Standardkostenrechnung, Entscheidungsorientierte Kostenrechnung, Schnittstelle zur Finanzbuchhaltung, Überleitung zu Externem Rechnungswesen (kein SAP, keine Buchführung!).
Methodenkompetenz	Strukturiertes Auswählen und Anwendung betriebswirtschaftlicher Methoden unter Berücksichtigung der Grenzen der jeweiligen Methoden.
Personale und Soziale Kompetenz	Stärkung der Planungseignung; Mitreflexion von externen Effekten
Übergreifende Handlungskompetenz	Strukturiertes, methodengebundenes Vorgehen

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Industrielles Rechnungswesen</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Internes Rechnungswesen 35/70 Internes Rechnungswesen (Kostenrechnung und Kalkulation, Liquiditätsplanung und -optimierung): Kosten- und Leistungsrechnung; Kostenarten, -stellen, -trägerrechnung, Mehrstufige Deckungsbeitragsrechnung, Standard- und Normalkostenrechnung, Kalkulation interner Leistungspreise, Leistungsverrechnung mit dem Betriebsabrechnungsbogen, Verrechnungspreise, Produktkalkulation, Target Costing, Cash-Flow-Analyse und -Planung Externes Rechnungswesen (Jahresabschluss): Welche Sachverhalte sind für den Jahresabschluss relevant? Überleitung des internen Rechnungswesens ins externe Rechnungswesen. Handels- und Steuerbilanzen. Internationales und nationales Recht. Bilanzanalyse, Gestaltungsoptionen im Externen Rechnungswesen. Typischer Periodenabschluss und -analyse mit einer Datev-BWA. Business-Planung und -Analyse 5/10 Business-Planung und -Analyse: Anforderungen an und Gestaltung von Businessplänen.		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Die Veranstaltung folgt einem interaktiven Konzept: Inhalte werden vorgetragen und anschließend mit einer industriellen, dynamischen Fallstudie (Unternehmenssimulation mittlerer Komplexität) geübt. Das Üben festigt die Verbindung der Inhalte. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Diese Veranstaltung umfasst die Grundlagen im Fach des Rechnungswesens (insbesondere der Kostenrechnung) und setzt daher keine Vorkenntnisse voraus.

## Literatur

Teger, Johann: Kosten- und Leistungsrechnung, 5. Auflage 2010

Albright, Thomas u.a.: Managerial Accounting. Information for Decision, 4. Auflage 2005

Schweizer, Marcel und Küpper, Hans-Ulrich: System der Kosten- und Erlösrechnung, 10. Auflage 2011

Coenberg, Adolf u.a. : Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse, 23. Auflage 2014

## Personalführung und -management (T3M30207)

### Human Resource Management

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Personalführung und -management	T3M30207	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Thomas Seemann

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verstehen die wesentlichen Konzepte des Personalmanagements, welche für die Übernahme von Managementaufgaben mit Personalführung erforderlich sind. Auf Basis dieser personalwirtschaftlichen Grundlagen können die Studierenden begründet Vorschläge zur Gestaltung von personalpolitischen Prozessen machen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden verstehen die Instrumente des Personalmanagements, insbesondere der Personalentwicklung und Personalführung. Sie sind in der Lage die Anwendbarkeit der Instrumente situationspezifisch zu beurteilen. Sie sind darüber hinaus in der fähig, selbständig Weiterentwicklungsmöglichkeiten zu entwickeln und umzusetzen (z.B. Führungskräfteprogramm).
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage, personalpolitische Entscheidungen aus der Sichtweise eines Mitarbeiters, einer Führungskraft und des Unternehmens zu betrachten. Ebenso können sie den Einfluss von gesellschaftlichen Entwicklungen (Demographie, Diversität, etc.) auf personalpolitische Entscheidungen ableiten.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden erfassen das komplexe Zusammenspiel der unterschiedlichen Akteure und können aktuelle Entwicklungen und Themen (Verlagerung, Tarifauseinandersetzungen, etc.) einordnen.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Personalführung und -management</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Grundlagen und Akteure des Personalmanagements:- Akteure, Rollen und Sichtweisen auf das Personalmanagement - Zielsetzung des Personalmanagements - Unternehmensstrategie und Personalstrategie Personalplanung und Beschaffung: - Ziele der Personalplanung und -beschaffung - Karriere- und Nachfolgeplanung - Bewerberauswahl Personalbetreuung und -bindung: - Aufgaben der Personalbetreuung - Arbeitsrechtliche Grundlagen (Arbeitszeugnis, Abmahnung, etc.) - Gestaltung von Entlohnungssystemen - Formen der Mitarbeiterbeteiligung Personalentwicklung und Führung: - Anforderungswandel und Kompetenzwandel - Formen der Kommunikation und Reflexionsprozesse (Personalbewertung, Mitarbeitergespräch, Mitarbeiterbefragung) - Gestaltung der Personalentwicklung, Führungskräfte-Entwicklungsprogramme - Motivations- und Führungstheorien - Unternehmenskultur und Führungssystem - Gestaltung von organisatorischen Veränderungen</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

-

## Literatur

- Berthel, J.; Becker, F. G.: Personal-Management, 10. Aufl., Stuttgart
- Bratton, J.; Gold, J.: Human Resource Management. Theory and Practice, 5. Aufl., Basingstoke
- Holtbrügge, D.: Personalmanagement, 5. Aufl., Berlin/Heidelberg
- Marchington, M.; Wilkinson, A.: Human Resource Management at Work, 5. Aufl., London - Ridder, H.-G.: Personalwirtschaftslehre, 4. Aufl., Stuttgart
- Scherm, E.; Süß, S.: Personalmanagement, 2. Aufl., München
- Scholz, C.: Personalmanagement, 6. Aufl., München
- Stock-Homburg, R.: Personalmanagement. Theorien - Konzepte - Instrumente, 3. Aufl., Wiesbaden
- Torrington, D. u.a.: Fundamentals of Human Resource Management, Harlow Zusätzlich: Artikel aus Fachzeitschriften (insbesondere dem Harvard Business Review).

## Einführung in das Recht (T3M30209)

### Introduction in Law

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Einführung in das Recht	T3M30209	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Joachim Hirschmann

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
Fachkompetenz	Der Studierende lernt die Grundlagen des vorhandenen Rechtssystems kennen, versteht die wichtigsten Gesetze, Vorschriften und kann relevante Vertragstypen benennen. Der Studierende kann nach erfolgreichem Bestehen des Modules einschätzen, bei welchen betrieblichen Aufgabenstellungen welche juristischen Aspekte relevant sind.
Methodenkompetenz	Der Studierende kann beurteilen, inwieweit eine betriebliche Entscheidung legal und unter Beachtung aller Rechte und Gesetze durchführbar wäre, jedoch bei den Beteiligten, Betroffenen oder in der Gesellschaft nicht im hinreichenden Maße moralisch-ethische Akzeptanz finden könnte.
Personale und Soziale Kompetenz	Der Studierende kann erkennen, welche juristischen Entscheidungen er eigenverantwortet und welche rechtlichen Fragestellungen an Fachabteilungen weiterzuleiten sind.
Übergreifende Handlungskompetenz	-

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Einführung in das Recht</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Einführung in das Recht- Rechtsquellen, Grundlagen des Rechtssystems, - Öffentliches und Privatrecht, - Deutsches Recht, Europäisches Recht, Internationales Recht, Einführung in das Bürgerliche Gesetzbuch - Kauf-, Werk- und Dienstvertrag- Eigentum und Gefahrenübergang- Schadensersatzansprüche Handelsrecht und Gesellschaftsrecht Arbeitsrecht- Individuelles Arbeitsrecht- Kollektives Arbeitsrecht Schutzrechte: Patentrecht, Geschmacksmuster, Gebrauchsmuster, Markenrecht, Lizenzverträge		

Besonderheiten und Voraussetzungen
<b>Besonderheiten</b>
Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

Voraussetzungen
-

Literatur
Aktuelle Wirtschaftsgesetze ( in jeweils aktuellsten Ausgabe)





## Unternehmenssimulation (T3M30210)

### Management Simulation Game

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Unternehmenssimulation	T3M30210	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Georg Fehling

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Seminararbeit/Transferbericht	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Das Ziel dieses Moduls ist es, wesentliche betriebswirtschaftliche Themen durch eine integrierte anspruchsvolle Übung zu vernetzen. Wir verbinden Themen der strategischen Unternehmensführung mit Methoden aus der operativ-taktischen Unternehmenssteuerung. Nach diesem Modul sind Sie in der Lage, operative und strategische Entscheidungen selbstständig zu identifizieren, zu analysieren und zu priorisieren sowie angemessene und begründete Entscheidungen zu fällen. Ein besonderer Focus liegt auf Ihrer Fähigkeit, komplexe quantitative und qualitative Business Cases aufzustellen und zu implementieren und diese Pläne und die erreichten Ergebnisse zielgruppengerecht zu bewerten und ggfs. auch zu präsentieren. Die Themenfelder (s. Inhalte) sind so gewählt, dass vermutlich wenig Überschneidungen zu bereits bekannten Theorien auftreten werden. Gerade die Verbindung von Roadmapping-Ansätzen mit der Theory of Constraints (TOC) und die "Tieferlegung" durch Abbildung der so gewählten Strategien mit Hilfe von Business-Cases ist in der Praxis m.E. noch extrem wenig verbreitet und besitzt erhebliches Potential für alle, die sich mit Strategie und Business-Development einmal jenseits der Klassiker (Porter...) befassen wollen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Das Arbeiten in der Gruppe unter Zeitdruck und Informationsarmut stärkt die Leadershipqualitäten der Studierenden.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden treffen im Konfliktfeld der Stakeholderinteressen Entscheidungen mit ethisch-sozialer Relevanz. Sie sind durch Reflexion in der Lage, diese Entscheidungen schneller und sicherer zu treffen und Alternativen auch ethisch abzuwägen und zu kommunizieren.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Fähigkeit, komplexe Probleme sozial und methodengebunden zu adressieren und wirklich zu lösen (statt nur darüber zu sprechen), wird ausgeprägt. Durch den integrierenden Charakter dieses Moduls bekommen viele Details Sinn (Zusammenhang), was die methodische Handlungsfähigkeit der Studierenden gerade in Verbindung mit den Modulen zu "Führungstechniken" erheblich stärkt.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Unternehmenssimulation</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
- Operative und Strategische Exzellenz. - Unternehmensplanung. - Wertorientierte Unternehmensführung. - Problemlöseund Führungstechniken mit der Theory of Constraints. - Business (Model) Development. - Moderne Strategietypen. Strategieimplementierung und -controlling. - Roadmapping und Erstellen von komplexeren und integrierten Business Cases. - Unternehmensführung mit Hilfe derartiger komplexer Business-Case.- Unternehmenskommunikation.		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Studierende dieses Moduls brauchen qualifizierte Vorkenntnisse im Bereich des Rechnungswesens und des Controlling. In der Veranstaltung wird von anwendbarem Know-how ausgegangen, wie es z.B. im Modul Controlling vermittelt wurde.

## Literatur

Dillerup, Ralf und Stoi, Roman: Unternehmensführung, 4. Auflage 2013, Kapitel 3.1, Kapitel 3.4 (vor allem die Nicht-Klassiker-Abschnitte)

Bieger, Thomas / zu Knyphausen-Aufseß, Dodo / Krys, Christian: Innovative Geschäftsmodelle, 2011

Hungenberg, Harald und Meffert, Jürgen (Hrsg.): Handbuch Strategisches Management, 2. Auflage 2005 (unglaublich interessant, weil es aus der Rückschau gelesen werden kann, zehn Jahre später erweist sich fast alles, was die renommierten Autoren preisen, als Makulatur!)

Pillkann, Ulf: Using Trends and Scenarios as Tools for Strategy Development, 2008 (Literatur aus der Siemens-Welt)

Möhrle, Martin und Isenmann, Ralf: Technologie-Roadmapping. Zukunftsstrategien für innovative Unternehmen, 3. Auflage 2008

Cox, James F. und Schleier, John G. (Hrsg.): Theory of Constraints Handbook, 2010, Section V (Strategy) und Section VI (Thinking Process)

## International Business (T3M30211)

### International Business

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
International Business	T3M30211	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Georg Fehling

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Seminar
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Seminararbeit/Transferbericht	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	120	30	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
Fachkompetenz	Umfassende und erfahrungsbasierte Kenntnis einer Grundlagen des international Business.
Methodenkompetenz	Ambiguitätstoleranz, Stärkung der Handlungsfähigkeit im internationalen Rahmen.
Personale und Soziale Kompetenz	Interkulturelle Kompetenzen
Übergreifende Handlungskompetenz	Je nach Art des Auslandsaufenthaltes unter Umständen Leadership-Kompetenzen im internationalen Kontext durch Selbstorganisation der Aufenthaltes im Zielland für die Seminargruppe.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Exkursion Indien</b>	120	30
Weitere Informationen gibt es in der Broschüre "International Business"		
<b>Exkursion China</b>	120	30
Weitere Informationen gibt es in der Broschüre "International Business"		
<b>Exkursion Jordanien</b>	120	30
Weitere Informationen gibt es in der Broschüre "International Business"		
<b>Exkursion Vietnam</b>	120	30
Weitere Informationen gibt es in der Broschüre "International Business"		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Dieses Modul kann je nach Zielland und evtl. bestehender Kooperationsform (Summer School, Exkursion o.ä.) im Einzelfall sehr unterschiedlich ausgestaltet werden. Im Normalfall ergänzen sich Veranstaltungsinhalte in einem Zielland mit vorbereitenden Veranstaltungsinhalten, die wie normale Module auch an der DHBW bzw. dem CAS absolviert werden. Der Präsenzzeitanteil kann in unterschiedlichen Formen organisiert werden und zu einem Teil oder vollständig auch im Zielland erbracht werden.

### Voraussetzungen

Der Auslandsaufenthalt setzt u.U. eine gewisse Belastbarkeit voraus, ärztliche Fragen sollten vorher geklärt werden, auch die u.U. etwas längere Abwesenheit selbst ist mit dem Arbeitgeber zu klären, in den meisten Fällen sind Fremdsprachenkenntnisse erforderlich. Inhaltliche Voraussetzungen im engeren Sinn gibt es keine für dieses Modul. Derzeit im Angebot:

Indien / China / Arabische Welt / Vietnam.

Zu diesem Modul gibt es wegen der Komplexität eine eigene Broschüre, die jährlich aktualisiert wird.

## Literatur

- International Business. The New Realities, 2. Auflage 2012
- Clay Chandler / Adil Zainulbhai / Mc Kinsey & Company (Ed.): Reimagining India. Unlocking the potential of asia's next superpower, 2013
- John D. Daniels / Lee H. Radebaugh / Daniel Sullivan: International Business. Environments and Operations, 13. Auflage 2011
- Thomas L. Friedman: The World is Flat. A Brief History of the twenty-first century
- Charles W. L. Hill: International Business: Competing in the Global Marketplace. Global Edition, 2012
- Geert Hofstede / Gert Jan Hofstede: Lokales Denken, globales Handeln. Interkulturelle Zusammenarbeit und globales Management, 4. durchgesehene Auflage 2009
- Harald Hungenberg / Jürgen Meffert: Handbuch Strategisches Management, 2., überarbeitete und erweiterte Auflage 2005
- Dagmar Kumbier / Friedemann Schulz von Thun (Hg.): Interkulturelle Kommunikation: Methoden, Modelle, Beispiele, 4. Auflage 2013
- Alexander Osterwalder / Yves Pigneur: Business Model Generation. Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer, 2011
- C. K. Prahalad: The Fortune at the Bottom of the Pyramid. Eradicating Poverty through Profits, 5. Auflage 2010
- Navi Radjou / Jaideep Prabhu / Simone Ahuja: Jugaad Innovation. Think frugal, be flexible, generate breakthrough growth, 2012
- Alan M. Rugman / Simon Collinson: International Business, 6. Auflage 2012
- Susan C. Schneider / Jean-Louis Barsoux: Managing Across Cultures, 2. Auflage 2003- Sylvia Schroll-Machl: Die Deutschen - Wir Deutsche. Fremdwahrnehmung und Selbstsicht im Berufsleben, 3. Auflage 2007
- Alexander Thomas / Stefan Kammhuber / Sylvia Schroll-Machl (Hrsg.): Handbuch Interkulturelle Kommunikation und Kooperation (2 Bd.), 2. Auflage 2007
- Fons Trompenaars / Charles Hampden-Turner: Riding the Waves of Culture. Understanding Diversity in Global Business. 3. Auflage 2012
- John J. Wild / Kenneth L. Wild: International Business. The Challenges of Globalization, 6. Auflage 2012

### Exkursion China:

- S. Tamer Cavusgil / Gary Knight / John R. Riesenberger: International Business. The New Realities, 2. Auflage 2012
- Clay Chandler / Adil Zainulbhai / Mc Kinsey & Company (Ed.): Reimagining India. Unlocking the potential of asia's next superpower, 2013
- John D. Daniels / Lee H. Radebaugh / Daniel Sullivan: International Business. Environments and Operations, 13. Auflage 2011
- Thomas L. Friedman: The World is Flat. A Brief History of the twenty-first century
- Charles W. L. Hill: International Business: Competing in the Global Marketplace. Global Edition, 2012
- Geert Hofstede / Gert Jan Hofstede: Lokales Denken, globales Handeln. Interkulturelle Zusammenarbeit und globales Management, 4. durchgesehene Auflage 2009
- Harald Hungenberg / Jürgen Meffert: Handbuch Strategisches Management, 2., überarbeitete und erweiterte Auflage 2005
- Dagmar Kumbier / Friedemann Schulz von Thun (Hg.): Interkulturelle Kommunikation: Methoden, Modelle, Beispiele, 4. Auflage 2013
- Alexander Osterwalder / Yves Pigneur: Business Model Generation. Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer, 2011
- C. K. Prahalad: The Fortune at the Bottom of the Pyramid. Eradicating Poverty through Profits, 5. Auflage 2010
- Navi Radjou / Jaideep Prabhu / Simone Ahuja: Jugaad Innovation. Think frugal, be flexible, generate breakthrough growth, 2012
- Alan M. Rugman / Simon Collinson: International Business, 6. Auflage 2012
- Susan C. Schneider / Jean-Louis Barsoux: Managing Across Cultures, 2. Auflage 2003
- Sylvia Schroll-Machl: Die Deutschen - Wir Deutsche. Fremdwahrnehmung und Selbstsicht im Berufsleben, 3. Auflage 2007
- Alexander Thomas / Stefan Kammhuber / Sylvia Schroll-Machl (Hrsg.): Handbuch Interkulturelle Kommunikation und Kooperation (2 Bd.), 2. Auflage 2007
- Fons Trompenaars / Charles Hampden-Turner: Riding the Waves of Culture. Understanding Diversity in Global Business. 3. Auflage 2012
- John J. Wild / Kenneth L. Wild: International Business. The Challenges of Globalization, 6. Auflage 2012

### Exkursion Indien:

- S. Tamer Cavusgil / Gary Knight / John R. Riesenberger: International Business. The New Realities, 2. Auflage 2012
- Clay Chandler / Adil Zainulbhai / Mc Kinsey & Company (Ed.): Reimagining India. Unlocking the potential of asia's next superpower, 2013
- John D. Daniels / Lee H. Radebaugh / Daniel Sullivan: International Business. Environments and Operations, 13. Auflage 2011
- Thomas L. Friedman: The World is Flat. A Brief History of the twenty-first century
- Charles W. L. Hill: International Business: Competing in the Global Marketplace. Global Edition, 2012
- Geert Hofstede / Gert Jan Hofstede: Lokales Denken, globales Handeln. Interkulturelle Zusammenarbeit und globales Management, 4. durchgesehene Auflage 2009
- Harald Hungenberg / Jürgen Meffert: Handbuch Strategisches Management, 2., überarbeitete und erweiterte Auflage 2005
- Dagmar Kumbier / Friedemann Schulz von Thun (Hg.): Interkulturelle Kommunikation: Methoden, Modelle, Beispiele, 4. Auflage 2013
- Alexander Osterwalder / Yves Pigneur: Business Model Generation. Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer, 2011
- C. K. Prahalad: The Fortune at the Bottom of the Pyramid. Eradicating Poverty through Profits, 5. Auflage 2010
- Navi Radjou / Jaideep Prabhu / Simone Ahuja: Jugaad Innovation. Think frugal, be flexible, generate breakthrough growth, 2012
- Alan M. Rugman / Simon Collinson: International Business, 6. Auflage 2012
- Susan C. Schneider / Jean-Louis Barsoux: Managing Across Cultures, 2. Auflage 2003
- Sylvia Schroll-Machl: Die Deutschen - Wir Deutsche. Fremdwahrnehmung und Selbstsicht im Berufsleben, 3. Auflage 2007
- Alexander Thomas / Stefan Kammhuber / Sylvia Schroll-Machl (Hrsg.): Handbuch Interkulturelle Kommunikation und Kooperation (2 Bd.), 2. Auflage 2007
- Fons Trompenaars / Charles Hampden-Turner: Riding the Waves of Culture. Understanding Diversity in Global Business. 3. Auflage 2012
- John J. Wild / Kenneth L. Wild: International Business. The Challenges of Globalization, 6. Auflage 2012

International Business. The New Realities, 2. Auflage 2012- Clay Chandler / Adil Zainulbhai / Mc Kinsey & Company (Ed.): Reimagining India. Unlocking the potential of asia's next superpower, 2013- John D. Daniels / Lee H. Radebaugh / Daniel Sullivan: International Business. Environments and Operations, 13. Auflage 2011- Thomas L. Friedman: The World is Flat. A Brief History of the twenty-first century- Charles W. L. Hill: International Business: Competing in the Global Marketplace. Global Edition,

2012- Geert Hofstede / Gert Jan Hofstede: Lokales Denken, globales Handeln. Interkulturelle Zusammenarbeit und globales Management, 4. durchgesehene Auflage  
2009- Harald Hungenberg / Jürgen Meffert: Handbuch Strategisches Management, 2., überarbeitete und erweiterte Auflage 2005- Dagmar Kumbier / Friedemann  
Schulz von Thun (Hg.): Interkulturelle Kommunikation: Methoden, Modelle, Beispiele, 4. Auflage 2013- Alexander Osterwalder / Yves Pigneur: Business Model  
Generation. Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer, 2011- C. K. Prahalad: The Fortune at the Bottom of the Pyramid. Eradicating Poverty  
through Profits, 5. Auflage 2010- Navi Radjou / Jaideep Prabhu / Simone Ahuja: Jugaad Innovation. Think frugal, be flexible, generate breakthrough growth, 2012- Alan  
M. Rugman / Simon Collinson: International Business, 6. Auflage 2012- Susan C. Schneider / Jean-Louis Barsoux: Managing Across Cultures, 2. Auflage 2003- Sylvia  
Schroll-Machl: Die Deutschen - Wir Deutsche. Fremdwahrnehmung und Selbstsicht im Berufsleben, 3. Auflage 2007- Alexander Thomas / Stefan Kammhuber / Sylvia  
Schroll-Machl (Hrsg.): Handbuch Interkulturelle Kommunikation und Kooperation (2 Bd.), 2. Auflage 2007- Fons Trompenaars / Charles Hampden-Turner: Riding the  
Waves of Culture. Understanding Diversity in Global Business. 3. Auflage 2012- John J. Wild / Kenneth L. Wild: International Business. The Challenges of Globalization,  
6. Auflage 2012

## Entscheidungsfindung (T3M30212)

### Decision Making

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Entscheidungsfindung	T3M30212	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Thomas Seemann

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verstehen Grundlagen der Entscheidungs- und Spieltheorie und sind in der Lage Entscheidungssituationen hinsichtlich verschiedener Merkmale zu differenzieren. Formale Lösungsmethoden können die Studierenden den Entscheidungssituationen zuordnen und anwenden. Kognitive und verhaltenswissenschaftlichen Gesichtspunkte von Entscheidungssituationen werden reflektiert und Implikationen auf die Gestaltung des Entscheidungsprozesses (z.B. Teilnehmer, Zwischenziele, Methoden) können von den Studierenden abgeleitet werden. Die Studierenden können Methoden des Verhandeln (beispielsweise das Vorgehensmodell des "Harvard Negotiation Project" situationsspezifisch anwenden.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für Methoden und Modelle der Entscheidungsfindung. Dies umfasst quantitative Verfahren, psychologische Modelle sowie Prozessmodelle. Sie sind in der Lage die Methoden und Modelle in komplexen, realen Situationen differenziert und begründet anzuwenden.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden sind sich der Fehleranfälligkeit Ihrer Entscheidungen bewusst und sind in der Lage soziale und organisatorische Einflüsse in Entscheidungsprozessen zu erkennen und zu bewerten.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Im Zusammenspiel mit Experten unterschiedlicher Fachbereiche, können die Studierenden die Entscheidungsprozesse gestalten und moderieren.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Entscheidungsfindung</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Grundlagen Entscheidungstheorie - Entscheidungsregeln unter Sicherheit, Risiko, Unsicherheit - Stochastische Modelle - Spieltheorie Entscheidungsprozesse gestalten - Entscheidungen von Individuen - Entscheidungsprozesse in Gruppen Grundlagen des Verhandeln - Übersicht Verhandlungssituationen - Die Psychologie des Verhandeln Konzepte der Verhandlungsführung - Menschen und Probleme trennen - Auf Interessen konzentrieren, nicht auf Positionen - Entwickeln von Entscheidungsmöglichkeiten (Optionen) zum beiderseitigen Vorteil - Anwendung neutraler Beurteilungskriterien Ausgewählte Anwendungsszenarien und Fallstudien		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

-

## Literatur

- Laux, H.: Entscheidungstheorie, 6. Aufl., Berlin, Springer
- Bamberg, G., Coenenberg, A.: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, München: Vahlen
- Kleindorfer, P., Kuenreuther, H., Schoemaker, P.: Decision Science: An Integrated Perspective, Cambridge University Press
- Russo, E., and Shoemaker, P.: Decision Traps, Simon & Schuster
- Ariely, D.: Predictably Irrational, Revised Intl: The Hidden Forces That Shape Our Decisions von Dan, HarperCollins
- Dörner, D.: Die Logik des Mißlingens Strategisches Denken in komplexen Situationen, Rowohlt Verlag
- Gunther, R., Hoch, S., Kunreuther, H.: Wharton on Making Decisions, John Wiley & Sons - Bazerman, M., Judgment in Managerial Decision Making, Wiley
- Hammond, Raiffa, and Keeney, Smart Choices, Harvard Business School Press
- Fisher, R., W. Ury, and B. Patton.: Getting to Yes, Penguin Books
- Fisher, R., W. Ury, B. Patton and Egger, U.: Das Harvard-Konzept: Der Klassiker der Verhandlungstechnik, Campus
- W. Ury.: Getting Past No. New York, Bantam Book.
- Lewicki, R. J., Barry, B. and Saunders, D.: Negotiation readings, exercises and cases, McGraw-Hill
- Lewicki, R. J. and Hiam, A.: Mastering Business Negotiation - A working guide to making deals and resolving conflict, Wiley
- Lewicki, R. J., Saunders, D. and Minton, J.: Essentials of Negotiation, Boston, McGraw-Hill
- Malhotra, D. and Bazerman, M.: Negotiation Genius: How to Overcome Obstacles and Achieve Brilliant Results at the Bargaining Table and Beyond , Bantam
- Cialdini: Influence - The Psychology of Persuasion, William Morrow - Hammond, Raiffa, and Keeney: Smart Choices, Harvard Business School Press



## Wirtschaftsrecht (T3M30214)

### Business Law

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Wirtschaftsrecht	T3M30214	Deutsch/Englisch	Prof.Dr.-Ing. Alexander Jickeli

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage sich schnell und zielgerichtet die entsprechenden Basisinformationen zu auftretenden Rechtsfragen zu beschaffen. Darauf aufbauend können sie Rechtsauskünfte der Rechtsabteilung und externe Berater verstehen und einordnen. Sie können erkennen, welche Handlungen Rechtsfragen aufwerfen, die vorab geklärt werden sollten.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden lernen sich systematisch mit auftretenden Rechtsfragen auseinanderzusetzen. Praxisnahe Fallstudien vermitteln Erfahrung im Umgang mit realen Beispielen. Die Studierenden sind in der Lage, rechtliche Problemstellungen aus dem betrieblichen Umfeld zu erkennen und vorgeschlagene Lösungen zu bewerten.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen Recht, Ethik und Moral im Kontext der Unternehmensführung.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden erkennen auch die mittel- und langfristigen Auswirkungen Entscheidungen und mögliche Seiteneffekte

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Wirtschaftsrecht</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Wirtschaftsrecht im deutschen, europäischen und internationalen Kontext, insbesondere: 1. Privatautonomie, Rechtswahlfreiheit und Schiedsgerichtsbarkeit (national und international) 2. Gesellschaftsrecht 3. Vertragsrecht für die Erstellung komplexer technischer Anlagen und für Unternehmenskäufe (Mergers & Aquisitions) einschließlich Finanzierungen 4. Gewerbliche Schutzrechte und Lizenzverträge 5. Insolvenzrecht und Sozialplan 6. Kartellrecht 7. Compliance		

Besonderheiten und Voraussetzungen
<b>Besonderheiten</b>
Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

<b>Voraussetzungen</b>
Studierende dieses Moduls brauchen qualifizierte Vorkenntnisse im Bereich Privatrecht für Betriebswirte

Literatur
- Diverse Gesetzestexte, Kommentare und Erläuterungen zu den behandelten Themen - Formulare und Vertragsentwürfe namhafter Anwaltskanzleien zu den behandelten Themen

## Entwicklung und Vermarktung von Maschinen und Anlagen (T3M30215)

### Engineering and Marketing of Production Systems and Terotechnology

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Entwicklung und Vermarktung von Maschinen und Anlagen	T3M30215	Deutsch/Englisch	Prof. Dipl.-Ing. Martin Haas

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	<p>Das Modul vermittelt fundierte Fachkompetenzen in der Vermarktung, Projektierung und Entwicklung von Maschinen und Anlagen für internationale Industriekunden.</p> <p>Die Studierenden kennen die Bedeutung von Technologien für die Marktposition eines Unternehmens und stellen die Zusammenhänge zwischen Unternehmensstrategie, Innovation, Produktentwicklung, Projekt- und Produktmanagement, Wertschöpfung und unternehmerischem Erfolg her.</p> <p>Das Modul vermittelt Kenntnisse in den vier Geschäftsarten des Investitionsgütermarketing.</p> <p>Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenzen erworben, die Kundenanforderungen in technische Lösungen zu übertragen und das projektierte Entwicklungsvorhaben nach technologischer, organisatorischer und betriebswirtschaftlicher Machbarkeit zu evaluieren.</p>
<b>Methodenkompetenz</b>	<p>Die Teilnehmer lernen Methoden und praktische Werkzeuge für die Vermarktung, Projektierung und Entwicklung von Maschinen und Anlagen. Sie können nach erfolgreicher Seminarteilnahme beurteilen, welche Methode situativ eingesetzt werden sollte. Sie verstehen die Bedeutung von Kreativität, Verhandlungsgeschick und Konfliktbewältigung für das Erreichen von Umsatzzielen. Sie erwerben die Kompetenz zur Bewertung von Methoden der Maschinenentwicklung und Vermarktung von kundenspezifischen Konstruktionen und Produktionsanlagen. Sie können relevante Einflussfaktoren erkennen und in ihrer Arbeit berücksichtigen und reflektieren. Die Seminarteilnehmer sind in der Lage, die Machbarkeit einer Produktidee im Rahmen einer „Feasibility Study“ dem Auftraggeber oder einem Lenkungsausschuss zwecks Freigabe systematisch darzustellen und das vorgeschlagene Maschinen- oder Anlagenkonzept Kunden oder anderen Stakeholdern sachlich begründet und überzeugend zu kommunizieren.</p>
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	<p>Die Studierenden verfügen über personale Kompetenzen, technologische Lösungskonzepte unter wirtschaftlichen und organisatorischen Aspekte stakeholderspezifisch zu initiieren und inner- wie außerbetrieblich voranzutreiben.</p> <p>Die Studierenden können nach erfolgreicher Seminarteilnahme Innovationen und Technologieprojekte in der Entwicklungsphase managen und lernen relevante Methoden des Verkaufens von technologischen Produkten.</p>
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	<p>Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenz erworben, alleine und im Team aktuelle Managementmethoden für eine konkrete Problemlösung im Entwicklungs- oder Vermarktungsprozess auszuwählen und einzusetzen.</p>

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Entwicklung und Vermarktung von Maschinen und Anlagen</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
01. Anforderungen, Aufgaben und Erfolgsfaktoren der Karriere von Entwicklungsingenieuren 02. Anforderungen, Aufgaben und Erfolgsfaktoren der Karriere von Vertriebsingenieuren 03. Besonderheiten der Entwicklung von Maschinen und Anlagen 04. Managementmethoden in der Entwicklung 05. Konzepte und Methoden des Marketing, der Marktforschung und der Marketingforschung im Maschinen- und Anlagenbau 06. Besonderheiten bei der Vermarktung von Maschinen und Anlagen 07. Strategische Aspekte Konzepte der Absatz- und Beschaffungsphasen 08. Methoden und Evaluation der technologischen, organisatorischen und betriebswirtschaftlichen Machbarkeitsstudien 09. Managementmethoden des Vertriebs und des Verkaufs von Maschinen und Anlagen im internationalen Umfeld 10. Erfolgsfaktoren im Angebotswesen, bei der Vertragsverhandlung und der Vertragsgestaltung im internationalen Umfeld 11. Geschäftsmodelle im Maschinen- und Anlagenbau 12. Veränderungen des Aufgabenprofils für Entwicklungsingenieure und Vertriebsingenieure durch "Industrie 4.0"		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
Einzelne Inhalte können themenspezifisch mit Fachvorträgen von Spezialisten durchgeführt werden. Die Vermittlung der Lerninhalte erfolgt durch Impulsreferate, Gruppenarbeiten und praxisnahen Fallstudien.  Die Vorlesungsinhalte berücksichtigen die Veränderungen der Entwicklung und Vermarktung von Maschinen und Anlagen durch "Industrie 4.0" und "Internet of Things". Das Modul besitzt ein sehr hohen praktischen Anteil. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

Voraussetzungen
Keine.  30% der Ingenieure in Deutschland entwickeln oder vermarkten Maschinen und Anlagen. Das Modul vermittelt ein fundiertes Wissen für das Berufsfeld der Entwicklung und Vermarktung von Maschinen und Anlagen.

## Literatur

Backhaus, Klaus: Industriegütermarketing, Verlag Vahlen Bullinger, Hans-Jörg: Einführung in das Technologiemanagement, Teubner Danzer, Walter; Huber, Fritz: Systems Engineering; Verlag Industrielle Organisation Frank P. Helmus: Anlagenplanung. Von der Anfrage bis zur Abnahme, Wiley VCH Haas, Martin: Projektmanagement, in Dillerup, Ralf; Stoi, Roman: Fallstudien zur Unternehmensführung, Verlag Vahlen Hofbauer, Günter; Sangl, Anita: Professionelles Produktmanagement, Publicis Publishing Hirschberg, Hans Günther: Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau, Springer Litke, Hans-Dieter: Projektmanagement, Hanser Kaufmann Timothy: Geschäftsmodelle in Industrie 4.0 und dem Internet der Dinge, Verlag Springer Kleinaltenkamp, Michael; Plinke Wulff: Technischer Vertrieb; Springer Verlag Kollmann, Tobias: Deutschland 4.0: Wie die Digitale Transformation gelingt, Verlag Springer Müller-Prothmann, Tobias; Dörr, Nora: Innovationsmanagement, Hanser Pahl, Gerhard; Beitz, Wolfgang: Konstruktionslehre, Springer Vieweg Pepels, Werner: Produktmanagement, Oldenbourg Ponn, Josef; Lindemann, Udo: Konzeptentwicklung und Gestaltung technischer Produkte, Verlag Springer Preussners, Dirk: Mehr Erfolg im Technischen Vertrieb, Springer Gabler Rentzsch, Hans-Peter: Kundenorientiert verkaufen im Technischen Vertrieb
---

## Internationales Marketing und Technischer Vertrieb (T3M30216)

### International Marketing and Technical Sales

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Internationales Marketing und Technischer Vertrieb	T3M30216	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Harald Nicolai

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Seminararbeit/Transferbericht	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden vertiefen das Wissen aus Marketing und Vertrieb in bestimmten Bereichen der Vermarktung von technischen Produkten und Dienstleistungen und erweitern die Berachtungswise auf die internationalen Absatzmärkte. Mit Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die wesentlichen Fragestellungen des "Going International" und des "Being International" und können die vorgestellten Konzepte im internationalen Kontext anwenden. Die Studierenden reflektieren und verstehen die damit einhergehenden interkulturellen Herausforderungen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden sind mit den gängigen wissenschaftlichen Methoden des Eintritts in internationale Märkte und der Bearbeitung internationaler Märkte vertraut. Dies gilt auch für die Organisation und Führung im internationalen Vertrieb und die Verkaufstechniken im internationalen Kontext. Die Studierenden können diese Methoden und Techniken für die Lösung von internationalen betrieblichen Problemstellungen geeignet auswählen und adäquat einsetzen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden setzen sich im Rahmen der Fallstudie gemeinsam im Team mit der Bearbeitung einer komplexen Fragestellung aus dem internationalen Umfeld auseinander. Sie beschreiben und analysieren die Ausgangssituation und entwickeln in konstruktiver Kommunikation gemeinsam strategische Lösungsansätze. Sie bewerten und präsentieren diese Lösungsansätze. Damit reflektieren die Studierenden das eigene Marketing- und Vertriebswissen und werden für die interdisziplinären Überschneidungen zwischen Marketing und Vertrieb sowie zu anderen Wissensdisziplinen (z.B. Beschaffungswesen und Unternehmensführung) sensibilisiert.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenzen erworben, ihr Wissen und Verstehen auf betriebliche Problemstellungen im internationalen Marketing und technischem Vertrieb zu transferieren und anzuwenden. Sie können selbstständig strategische und operative Aufgaben in diesen Bereichen übernehmen. Zudem werden die Studierenden in die Lage versetzt, Ihre eigene Position und Meinung zu den Fragestellungen von Marketing und Vertrieb im internationalen Kontext durch eine fachadäquate Kommunikation argumentativ zu vertreten und Kollegen und Gremien von der Qualität der Arbeit und den erarbeiteten Lösungsansätzen zu überzeugen.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Internationales Marketing und Technischer Vertrieb</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Inhalte Internationales Marketing: - Besonderheiten des internationalen Marketings - Internationale Marktforschung - Internationale Marketingstrategien - Ausgewählte Marketinginstrumente im internationalen B2B-Geschäft - Interkulturelle Einflüsse auf das Marketing Inhalte Internationaler Technischer Vertrieb: - Interkulturelle Herausforderungen - Markterschließungsstrategien - Customer Relationship Management - Internationale Vertriebsorganisation und -steuerung - Verkaufstechnik im internationalen Kontext - Compliance		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
-

## Voraussetzungen

Studierende dieses Moduls benötigen qualifizierte Vorkenntnisse im Bereich Marketing und Vertrieb. In der Veranstaltung wird von anwendbarem Know-how ausgegangen, das im Studium und/oder Praxis erworben wurde. Eine gute Basis bildet das Modul "Marketing und Vertrieb"

## Literatur

- Backhaus, K. / Voeth, M.: Internationales Marketing.
- Backhaus, K. / Voeth, M.: Industriegütermarketing.
- Berndt, R. u.a.: Marketing: Internationales Marketing-Management.
- Emrich, C.: Interkulturelles Marketing-Management.
- Homburg, Chr. u.a.: Sales Excellence.
- Kotler, P. / Armstrong, G.: Principles of Marketing
- Rentzsch, H.-P.: Kundenorientiert verkaufen im Technischen Vertrieb.
- Winkelmann, P.: Vertriebskonzeption und Vertriebssteuerung.
- Zentes, J. u.a.: Internationales Marketing.

## Produktmanagement von Investitionsgütern (T3M30217)

### Product-Management of Capital Goods

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Produktmanagement von Investitionsgütern	T3M30217	Deutsch/Englisch	Prof. Dipl.-Ing. Martin Haas

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Seminararbeit 75 % und Referat 25%	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden kennen die Bedeutung von Technologien für die Marktpositionierung eines Unternehmens und stellen die Zusammenhänge zwischen Unternehmensstrategie, Geschäftsart, Produktleistungs politik, Wertschöpfung und unternehmerischem Erfolg her. Da es sich bei hochpreisigen Investitionen in der Regel um strategische Projekte handelt, lernt der Studierende Entscheidungen des Kunden unter den Aspekten der Unternehmens-, Produkt- und Produktionsstrategie zu analysieren, zu beurteilen und zu bewerten. Die Studierenden lernen die relevanten Methoden des internationalen Produktmanagements von Produktionslösungen im Sondermaschinenbau und Anlagenbau kennen und werden befähigt, Investitionsplanungen auf ihre strategische, technologische, organisatorische und betriebswirtschaftliche Machbarkeit hin zu überprüfen und umzusetzen. Die Studierenden können (eigene) betriebliche Entscheidungsfragen mittlerer Komplexität erläutern und durch das Gelernte interpretieren.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden können ihr Verhalten in den genannten Feldern in einem Kontext reflektieren und optimieren. Sie verstehen die Bedeutung von Kreativität, Verhandlungsgeschick und Konfliktbewältigung für das Erreichen von Produktmanagementzielen von Investitionsgütern. Die Seminarteilnehmer sind in der Lage, Methoden der Machbarkeitsbeurteilung vor ihrer Anwendung im Rahmen einer Feasibility Study situationsgerecht auf ihre Leistungsfähigkeit hin auszuwählen und diese Auswahl Dritten gegenüber nachvollziehbar darzustellen. Die Studierenden können Methoden auf unscharfe betriebliche Fragestellungen kritisch und lösungssicher anwenden und auf diese Weise Entscheidungsprobleme Lösungen zuführen. Dabei spielt die Abbildung und Lösung von Entscheidungsproblemen aus der eigenen betrieblichen Praxis eine zentrale Rolle.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden erweitern nach Abschluss des Moduls ihre Fähigkeiten, Verantwortung in einem Team zu übernehmen und interdisziplinäre Arbeitsgruppen zu führen. Die Studierenden lernen stichhaltig und sachgemessen zu argumentieren, um sich als Produktmanager von Investitionsgütern in der Unternehmung erfolgreich durchzusetzen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenzen erworben, strategische, taktische oder operative Problemstellungen des Produktmanagements durch den Einsatz effizienter Methoden zu lösen. Sie werden befähigt, Produktmanagement als ganzheitliches System zu sehen und die systemübergreifenden Auswirkungen sowohl auf vor- und nachgelagerte Prozesse sowie auf Mitarbeiter, Infrastruktur und Umwelt zu erkennen und zu berücksichtigen.  Sie können ihr Wissen auch in ungewohnten Situationen anwenden und multidisziplinäre Zusammenhänge analysieren, um situativ die relevanten Methoden auf neue Arbeitsfelder einzusetzen. Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse ihrer Arbeit einem Gremium zu präsentieren und dieses von der Qualität der Arbeit und den Lösungsansätzen zu überzeugen.  Die Studierenden können für Problemstellungen ganzheitliche Lösungen entwickeln sowie deren technologische, organisatorische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Dimension bestimmen. Damit wird die eigene Entscheidungs- und Handlungskompetenz weiterentwickelt und gefestigt. Die Studierenden werden somit auf Führungsaufgaben im Technologie-, Produkt, und Vertriebsmanagement vorbereitet.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Produktmanagement von Investitionsgütern</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>01. Anforderungen, Aufgaben und Erfolgsfaktoren der Karriere von Produktmanagern 02. Veränderung des Produktmanagements durch "Industrie 4.0" und "Internet of Things" 03. Strategische Aspekte des Produktmanagements bei Investitionsgütern 04. Besonderheiten des internationalen Produktmanagements im Industriegüter- und Investitionsgütermarketing 05. Geschäftstypenspezifische Marketingstrategien (Produkt, Anlage, System, Zulieferer) 06. Strategisches Vorgehen bei der Planung des Produktmanagements 07. Erfolgsfaktoren bei der Bedürfnisanalyse des Kunden und der Leistungsgestaltung des Anbieters 08. Operatives Produktmanagement bei Investitionsgütern 09. Idealtypischer Ablauf der Beschaffungsprozesse des Kunden und der Leistungsgestaltung des Verkäufers 10. Konzepte und Methoden im Produktmanagement: Produktions- und Wertanalyse, Value Management, TQM, QFD, KANO, Target-Costing, FMEA, Bestimmung der KKV-Position und des USP - 11. Feasibility Studies: Methoden und Bewertung der technologischen, organisatorischen und wirtschaftlichen Machbarkeit aus der Perspektive des Produktanbieters und des Kunden - 12. Der Investitionsgüterhersteller als Generalunternehmer: Kalkulation, Vertragsgestaltung, und Steuerung der Unterlieferanten 13. Organisationskonzepte und Methoden im Produktmanagement 14. Gestaltung und Konkretisierung von Produkten (Funktionen, Wirkprinzipien, Baumodelle) 15. Konzept zur Entwicklung modularer Produktfamilien 16. Finanzmathematische Aspekte des Produktmanagements 17. Geschäftsmodelle im Produktmarketing 18. Innovation, Industrie 4.0, Internet of Things und die neuen Aufgaben für die Produktmanager</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
<p>Einzelne Inhalte können themenspezifisch mit Fachvorträgen von Spezialisten in Kombination mit Exkursionen zu ausgewählten Unternehmen und Partner-Instituten durchgeführt werden. Die Vermittlung der Lerninhalte erfolgt durch Impulsreferate, Gruppenarbeiten und praxisnahe Fallstudien.</p> <p>Das Modul berücksichtigt den Einfluss von "Internet 4.0" und "Internet of Things" im Produktmanagement. Das Modul besitzt einen konzeptionellen Anteil mit vielen praktischen Übungen.</p> <p>Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.</p>

Voraussetzungen
<p>Keine.</p> <p>70% der Maschinenbauingenieure und 50% der Wirtschaftsingenieure in Deutschland arbeiten in der Investitionsgüterindustrie. Das Modul vermittelt ein fundiertes Wissen für das Berufsfeld des Produktmanagements in der Investitionsgüterindustrie und berücksichtigt die Veränderungen durch "Industrie 4.0".</p>

## Literatur

<p>Askin, Ronald G.: Modelling and Analysis of Manufacturing and Modells, Wiley and Sons Backhaus, Klaus: Industriegütermarketing, Verlag Vahlen Bullinger, Hans-Jörg: Einführung in das Technologiemanagement, Teubner Danzer, Walter; Huber, Fritz: Systems Engineering; Verlag Industrielle Organisation Frank P. Helmus: Anlagenplanung. Von der Anfrage bis zur Abnahme Gorchels, Linda: The Product Manager's Handbook, Mc Graw-Hill Haas, Martin: Projektmanagement, in Dillerup, Ralf; Stoi, Roman: Fallstudien zur Unternehmensführung, Verlag Vahlen Haas, Martin: Produktmanagement, in Dillerup, Ralf; Stoi, Roman: Praxis der Unternehmensführung, Verlag Vahlen Hirschberg, Hans Günther: Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau Hirschmann, Joachim: Fehlerfrüh- und Fehlerdiagnose von elektromechan. Antriebseinheiten in der Automatisierungstechnik Hofbauer, Günter; Sangl, Anita: Professionelles Produktmanagement, Publicis Publishing Litke, Hans-Dieter: Projektmanagement, Hanser Verlag Kruschwitz, Lutz; Husmann, Sven: Finanzierung und Investition Müller-Prothmann, Tobias; Dörr, Nora: Innovationsmanagement, Hanser Pepels, Werner: Produktmanagement, Oldenbourg Sönke, Albers: Handbuch Produktmanagement, Gabler Westkämper, Engelbert; Spath, Dieter: Erfolgreiche industrielle Produktion mit digitalen Werkzeugen; Kaufmann Timothy: Geschäftsmodelle in Industrie 4.0 und dem Internet der Dinge: Der Weg vom Anspruch in die Wirklichkeit. Verlag Springer; Kollmann, Tobias: Deutschland 4.0: Wie die Digitale Transformation gelingt, Verlag Springer Pahl, Gerhard; Beitz, Wolfgang: Konstruktionslehre, Springer Vieweg Ponn, Josef; Lindemann, Udo: Konzeptentwicklung und Gestaltung technischer Produkte, Verlag Springer</p>
--

## Nachhaltigkeit und strategische Unternehmensführung (T3M30219)

### Sustainability and Strategic Company Management

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Nachhaltigkeit und strategische Unternehmensführung	T3M30219	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Ulf-Rüdiger Müller

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Lehrveranstaltung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Seminararbeit/Transferbericht	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden sollen die wesentlichen Fragestellungen und Konzepte zum Nachhaltigkeitsmanagement kennen und dazu Stellung nehmen können. Die Studierenden kennen die Historie, die wesentlichen Meilensteine internationaler Organisationen und Veranstaltungen sowie verbindliche Regelungen zum Thema Nachhaltigkeit. Die Bedeutung von Leitbild, Vision und Mission im Rahmen der strategischen Unternehmensführung sind bekannt.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden können die Stärken und Schwächen der Management-Konzepte beurteilen und danach situativ ein Konzept entwickeln und strategische Initiativen ableiten. Prozesse und Produkte/Dienstleistungen werden entlang der SCM untersucht und bewertet. Sie erwerben die Kompetenzen, konkrete Maßnahmen zur Gestaltung eines Nachhaltigkeitsmanagements, Ansätze zum Controlling desselben sowie zur Abschätzung der Wirkung auf den Markt bzw. die Marke abzuleiten und im Rahmen der strategischen Unternehmensführung durchzuführen. Die Studierenden können die mit Nachhaltigkeit verbundenen Risiken analysieren und kennen Maßnahmen dazu. Sie modellieren zu den Risiken passende Konzepte und Prozesse und planen deren Auswirkungen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenzen erworben, fachadäquat und zielgruppenkonform zu kommunizieren, sich mit Fachvertretern, Kunden, Projektpartnern und Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen hinsichtlich Nachhaltigkeit und den damit verbundenen Risiken sowie deren Auswirkungen auszutauschen. Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenzen erworben, ihre eigene Wirkung auf das umgebende sozio-ökonomische System abzuschätzen sowie die ökologischen Auswirkungen ihrer Entscheidungen prognostizieren zu können. Eine kritische Hinterfragung vom Unternehmensziel Wachstum hin zu dauerhaftem vorteilhaften Wirtschaften sowie das Verständnis EINER Welt ist als Denkweise verankert. Die Analyse von Unternehmensleitbild und konsistentem Handeln (strategisch-operativ) kann sozial-ethisch und mit erweitertem Blick durchgeführt werden.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenzen erworben, ihr Wissen und Verstehen auf Problemstellungen auch außerhalb des Nachhaltigkeitsmanagements und der strategischen Unternehmensführung anzuwenden.



## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Nachhaltigkeit und strategische Unternehmensführung</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>- Betroffenheit der Teilnehmer durch Erkenntnis ihrer Wirkung auf die Welt- Historie, Beispiele, Definitionen- Modelle der Nachhaltigkeit- Meilensteine und Managementsysteme (DIN, ISO)- Untersuchung von Unternehmens-Beispielen mit Nachhaltigkeitsberichten- Stakeholder-Analyse/-Management mit Ableitung Stakeholder-Map- Recherche und Benchmark zum Nachhaltigkeitsmanagement global- Analyse eigenes Unternehmen mit Ableitung Handlungen- Auswirkungen auf Geschäftsmodell- spezielle Instrumente zur Analyse von Nachhaltigkeitsrisiken - Analysen von Leitbild und Strategie mit Fokus auf Nachhaltigkeit- Kosten-Nutzen-Analysen zur Beurteilung von Folgen und Maßnahmen - Ableitung von Strategischen Initiativen und deren Messung- Kulturelle und interkulturelle Aspekte der Umsetzung- Wertemanagement und Compliance</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
-

Voraussetzungen
-

## Literatur

- R. Gurtner; Nachhaltigkeit im Tourismus: Eine Analyse der touristischen Big Players; AV Akademikerverlag (21.3.2012)
- G. Johnson et al: Strategisches Management, Pearson Education (1.11.2015)
- I. Koglin, M. Rohde; Und jetzt retten wir die Welt: Wie du die Veränderung wirst, die du dir wünschst; Franckh Kosmos Verlag; Auflage: 1 (14.9.2016)
- K. Mayer; Nachhaltigkeit: 111 Fragen und Antworten: Nachschlagewerk zur Umsetzung von CSR im Unternehmen; Springer Gabler (22.9.2017)
- K. Menz et al: Strategische Initiativen und Programme, Gabler Verlag (15.7.2010)
- G. Müller-Stevens; C. Lechner: Strategisches Management: Wie strategische Initiativen zum Wandel führen, Schäffer-Poeschel (22.3.2016)
- I. Puvé; Nachhaltigkeit; UTB GmbH; Auflage: 3 (11.9.2017)
- U. Vanini: Risikomanagement: Grundlagen - Instrumente - Unternehmenspraxis, Schäffer-Poeschel (14.5.2012)

## Projektmanagement mit PRINCE2 (T3M30220)

### Project Management by PRINCE2

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Projektmanagement mit PRINCE2	T3M30220	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Karsten Löhr

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden wissen um den Veränderungsdruck auf Unternehmen und verfügen über die Kompetenz um Projekte zu managen. Sie kennen die verschiedenen Lösungsmethoden für zielführendes Handeln im betrieblich gesteuerten Umfeld.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden können die üblichen Methoden und Techniken in Projekten routiniert einsetzen. Sie können nutzen Arbeitsmethoden zur Informationssammlung, Wissensaufbereitung und zur Weiterentwicklung von Methoden und Techniken. Mit Hilfe von Erfahrungen in der Forschung sind Sie in der Lage, adäquate Forschungsszenarien zur Durchführung kleinerer Projekte zu planen und zu realisieren.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden identifizieren sich mit ihrem Aufgabengebiet im Projektmanagement und sind in der Lage, berufsethische Verantwortung in ihrer gesellschaftlichen Rolle zu übernehmen. Sie übernehmen Verantwortung im Team oder leiten ein solches. Sie sind in der Lage, in Gruppen und Organisationen komplexe Aufgabenstellungen verantwortlich zu planen oder anzuleiten.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden zeigen Handlungskompetenz, indem sie Wissen, Erfahrung und Kenntnisse über spezifische Vorgehensweisen, Methoden und Techniken nutzen, um in oftmals unklaren sozialen oder berufspraktischen Situationen angemessen, authentisch und erfolgreich zu agieren. Dazu gehören vor allem das eigenständige kritische Beobachten, das systematische Suchen alternativer Denk- und Lösungsansätze, sowie die Entwicklung neuer Vorgehensweisen.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Project Management mit PRINCE2</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>PRINCE2® ist eingetragenes Warenzeichen der AXELOS Ltd. und bietet ein vollständiges Managementsystem für Projekte. Es besteht aus vier Elementen: 1. Übergeordnete Prinzipien / 2. Wissensgebiete / 3. Prozesse / 4. Anpassung an die Projektumgebung.</p> <p>PRINCE2 betrachtet Projekte ganzheitlich als Kunden-Lieferantenbeziehung und konzentriert sich auf das Aufsetzen und das Management von Projekten und beschreibt die notwendigen Informationen, Abläufe und Formalitäten, um erfolgreich Projekte managen zu können.</p> <p>PRINCE2 zeichnet sich durch die aktive Einbindung des leitenden Managements aus, welches dadurch die Verantwortung für den Projekterfolg übernehmen kann.</p> <p>PRINCE2 beschreibt eine Organisationskompetenz, keine Personenkompetenz und ist für das übergreifende, gemeinsame Arbeiten entwickelt worden.</p> <p>PRINCE2 bietet keine einzelnen Werkzeuge, sondern besteht aus einem integrierten System, welches nicht von einzelnen Personen sondern von der gesamten Organisation verwendet wird.</p> <p>1. Lerneinheit: PRINCE2® Foundation Die PRINCE2 Foundation dient dem Überblick über die Methode. Neben allgemeinen Aspekten des Projektmanagements, werden die folgenden Themen ausführlich behandelt: Business Case / Organisation / Qualität / Planung / Risiken / Änderungen / Fortschritt. Anhand eines Beispielprojekts werden ausgewählte Themen durch Übungen vermittelt.</p> <p>2. Lerneinheit: PRINCE2® Practitioner Im zweiten Teil der Vorlesungsreihe geht es um die Anwendung von PRINCE2. Die einzelnen Bausteine der Foundation werden vertieft und in einem Beispielprojekt zur Anwendung gebracht. In der Prüfung darf das offizielle PRINCE2-Handbuch verwendet werden (siehe Besonderheiten).</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Die Studierenden können beide Lerneinheiten mit der offiziellen Zertifizierung nach PRINCE2 abschließen, einem eingetragenen Warenzeichen der AXELOS Ltd. In diesem Fall ist zusätzlich eine kostenpflichtige Prüfungsanmeldung bei der QRP M.M.I. GmbH erforderlich, einer akkreditierten Trainingsorganisation ATO.

### Voraussetzungen

Es werden keine Erfahrungen im Projektmanagement vorausgesetzt.

## Literatur

- AXELOS: Erfolgreiche Projekte managen mit PRINCE2®, TSO (The Stationary Office)
- Ebel, N.: PRINCE2:2009 - für Projektmanagement mit Methode - Grundlagenwissen und Zertifizierungsvorbereitung für die PRINCE2-Foundation-Prüfung
- Hinde, D.: PRINCE2 Study Guide: 2017 Update

## Agiles Projektmanagement mit Scrum (T3M30221)

### Agile Project Management with Scrum

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Agiles Projektmanagement mit Scrum	T3M30221	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Joachim Hirschmann

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Seminararbeit / Transferbericht	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	42	108	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
Fachkompetenz	Die Masterstudierenden verfügen nach Abschluss des Moduls über ein fundiertes Wissen zu agilen Projektmanagementmethoden, agilen Frameworks und Organisationsformen. Sie kennen wesentliche Vorteile und Erfolgsfaktoren der Methoden und wissen agile Methoden auch in Projekten ohne eigene Softwareentwicklung anzuwenden.
Methodenkompetenz	Die Studierenden sind fähig, ihr eigenes Arbeitsumfeld auf den sinnvollen Einsatz von agilen Methoden zu analysieren und unter Berücksichtigung agiler Werte und Prinzipien einzuführen.
Personale und Soziale Kompetenz	Die Studierenden können reflektieren, dass ein erfolgreiches agiles Projektmanagement auf gemeinsam definierten und kontinuierlich gelebten agilen Werten und Prinzipien beruht; dass agiles Zusammenarbeiten vor allem ein radikales Umdenken im Vergleich zu etablierten Arbeitsabläufen bedarf. In Praxisübungen erleben die Studierenden alle wesentlichen Methoden und Rollen selbst und können so theoretischen Wissen mit empirischen Erfahrungen reflektieren.
Übergreifende Handlungskompetenz	-

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Agiles Projektmanagement mit Scrum</b>	<b>42</b>	<b>108</b>
Agiles Projektmanagement im Überblick - Abgrenzung zwischen agilen und traditionellen Projektmanagement - MethodenAgile Werte und Prinzipien Methoden und Tools im agilen Projektmanagement - Agile Frameworks und OrganisationsformenErfolgsfaktoren des agilen Projektmanagements		

Besonderheiten und Voraussetzungen
<b>Besonderheiten</b>
Mit der Teilnahme am Modul wird ein Überblick über die Inhalte und Grundlagen von Scrum gegeben. Die Kooperation zwischen DHBW CAS und Detecon ermöglicht nach einem Training von SAFe („Scaled Agile Framework“) eine Zertifizierung zum Scrum Master, Product Owner oder eines SAFe Agilist.

Voraussetzungen
Es werden keine eigenen Erfahrungen mit Scrum und Managementmethoden im Projektmanagement vorausgesetzt.

Literatur
Beck, Kent, et al. "Manifesto for agile software development." Derby, E., Larsen, D., & Schwaber, K.: Agile retrospectives: Making good teams great, Dallas Laloux, F.: Reinventing organizations: ein Leitfaden zur Gestaltung sinnstiftender Formen der Zusammenarbeit, München



## Strategien und Methoden des Operations Management (T3M30224)

### Strategies and Methods of Operations Management

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Strategien und Methoden des Operations Management	T3M30224	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Thomas Seemann

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Portfolio	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
Fachkompetenz	Die Studierenden lernen in diesem Modul die wesentlichen Strategien und Methoden des Operations Management kennen. Anhand von Fallstudien identifizieren die Studierende zentrale Entscheidungsfelder des Operations Management. Darauf aufbauend sind Sie in der Lage, wesentliche strategische Optionen abzuleiten. Entlang von neuen universellen Optimierungshebel können die Studierenden systematisch Verbesserungsmaßnahmen in realen Situationen aufzeigen und bewerten. Sie nutzen eine quantitative Vorgehensweise und können analytischen Methoden auf praktische Fragestellungen übertragen.
Methodenkompetenz	Die Studierenden können für praktische Problemstellungen passende Methoden und Modelle anwenden, quantitativ und qualitativ bewerten und überzeugend und schlüssig präsentieren. Dabei sind sie in der Lage komplexe Ursache-/Wirkungseffekte zu systematisieren und zu reflektieren.
Personale und Soziale Kompetenz	-
Übergreifende Handlungskompetenz	Die Studierenden entwickeln eine strukturierte, analytische Vorgehensweise bei der Problemlösung.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Strategien und Methoden des Operations Management</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und aktuelle Herausforderungen des Operations Management</li> <li>• Segmentierung und Konfiguration von Supply Chains</li> <li>• Management von Nachfrage- und Liefer-Unsicherheit</li> <li>• Fortgeschrittene Lagerhaltungs- und Losgrößenmodelle</li> <li>• Variantenmanagement</li> <li>• Strategien des Risiko-Pooling</li> <li>• Flexibilisierung im Rahmen des Operations Managements</li> <li>• Gestaltung von Anreizsystemen in Supply Chains</li> </ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

-

### Voraussetzungen

-

## Literatur

- Cachon, G. / Terwiesch, C.: Matching Supply with Demand: An Introduction to Operations Management
  - Hillier, Frederick S.; Hillier, Mark S.: Introduction to Management Science - A Modeling and Case Studies Approach with Spreadsheets; Verlag McGraw Hill.
  - Simchi-Levi, D./Kaminsky, P.: Designing And Managing the Supply Chain / Managing the Supply Chain
  - Krajewski, Lee J., Ritzman, Larry P. (2002): Operations Management, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey
- Artikel:
- Fisher, M.: What Is the Right Supply Chain for Your Product?, HBR, Mar1997
  - Olavson, T. / Lee, H.: A Portfolio Approach to Supply Chain Design (HP), SCMR, 2010
  - Lee, H. et al.: The Bullwip Effect in Supply Chains, Sloan Management Review, Spring 1997
  - Simchi-Levi, D., Find the Weak Link in Your Supply Chain, June 2015, HBR
  - Narayanan, V. G., & Raman: Aligning incentives in supply chains, HBR, 2004
- Fallstudien:
- Verschiedene Case Studies internationaler Business Schools (z.B. Harvard, IMD, Wharton)

## Einführung Energietechnik (T3M30301)

### Energy Engineering Basics

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Einführung Energietechnik	T3M30301	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Martin Bierer

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden haben die Grundlagen von ausgewählten Anlagen der Energietechnik verstanden und sind in der Lage relevante Informationen zu sammeln, zu verdichten und daraus fundiert Schlüsse abzuleiten.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, für Anwendungen angemessene Methoden auszuwählen und anzuwenden. So können die Möglichkeiten, Praktikabilität und Grenzen der eingesetzten Methode einschätzen und sind in der Lage, Handlungsalternativen aufzuzeigen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	-
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden können für den Energieverbrauch relevante Gegebenheiten und Zusammenhänge im betrieblichen Alltag erkennen und Maßnahmen zur Verbesserung vorschlagen. Sie können ihre betriebswirtschaftlichen Kenntnisse auf unterschiedliche technische Prozesse in der Energietechnik anwenden.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Einführung Energietechnik</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Physikalische Grundlagen (Energie, Wärme, Arbeit)</li> <li>- Das Basis-Einheitensystem (Meter, Kilogramm, Sekunde, Ampere, ..)</li> <li>- Aggregatzustände (fest, flüssig, fest) und Phasenwechsel (z.B. verdampfen); Warmwasser- und Eisspeicher</li> <li>- Warum wird die Luftpumpe heiß ? (Zustandsänderungen von Gasen)</li> <li>- Warum steigt ein Heißluftballon ?</li> <li>- Verschiedene Energieformen und deren Umwandlungsprozesse, Wirkungsgrade</li> <li>- Energieerhaltungssatz und Perpetuum Mobiles</li> <li>- Die ideale Wärmekraftmaschine (Umwandlung Wärme in Arbeit)</li> <li>- Funktion und Einsatz von Verbrennungsmotoren &amp; Flugzeugturbinen</li> <li>- Kältemaschine (Wie bekommt man es im Kühlschrank kalt ?)</li> <li>- Wärmepumpe (Funktion und Zukunftsfähigkeit)</li> <li>- Prinzipien der Wärmeübertragung inkl. CO2-Problematik</li> <li>- Konv. Kraftwerke zur Stromerzeugung (Funktion, Wirkungsgrad)</li> <li>- Regenerative Energien (Sonne, Wasser, Wind, Welle, Speicher, ...)</li> </ul>		



## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Im Rahmen der Veranstaltung sind Exkursionen möglich. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Diese Veranstaltung umfasst die Grundlagen im Fachgebiet der thermischen Energietechnik und setzt keine Vorkenntnisse voraus. Die Vorlesung ist daher nicht für Studierende gedacht die schon umfangreiches Wissen in technischer Physik und/oder Thermodynamik im Rahmen eines Studiums erworben hatten.

### Literatur

- Dietmaier, C.; Mändl, M.: Physik für Wirtschaftsingenieure; Hanser Verlag
- Labuhn, D.; Romberg, O.: Keine Panik vor Thermodynamik; Vieweg
- Baehr, H. D.; Kabelac, S.: Thermodynamik; Springer-Verlag
- Hahne, E.: Technische Thermodynamik; Oldenbourg

## Konstruktionslehre II (T3M30303)

### Design and Development II

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Konstruktionslehre II	T3M30303	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Florian Schleidgen

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Laborarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Seminararbeit/Transferbericht	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
Fachkompetenz	Die Studierenden vertiefen die konstruktiven und physikalischen Grundlagen des Maschinenbaus und deren Anwendung. Sie verstehen die Funktion der Elemente des Maschinenbaus und kennen deren Darstellung. Sie können exemplarisch die Berechnung von Funktion und Festigkeit durchführen. Sie besitzen strukturiertes Basiswissen der Maschinenelemente und insbesondere deren Verbindungen. Anhand eines Konstruktionsprojektes werden die Gestaltung- und Konstruktionsaspekte sowie die Berechnungsgrundlagen an einem konkreten Beispiel vertieft. Das Kennenlernen von CAD und die neuen Gestaltungsmöglichkeiten in der Konstruktions von Bauteilen durch 3D-Druck ergänzen die erworbenen Kompetenzen.
Methodenkompetenz	Die Vorlesungsinhalte werden durch Übungen im Selbststudium gefestigt und vertieft.
Personale und Soziale Kompetenz	-
Übergreifende Handlungskompetenz	Sie sind in der Lage, sich im Verlaufe ihrer beruflichen Tätigkeit in weiterführende Problemstellungen des Maschinenbaus selbständig einzuarbeiten.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
Konstruktionslehre II	50	100
-		

Besonderheiten
-

Voraussetzungen
Einführung in die Konstruktionslehre I, insb. Technisches Zeichnen

Literatur
-

## Fabrik- und Layoutplanung (T3M30305)

### Manufacturing and Layout Planning

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Fabrik- und Layoutplanung	T3M30305	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Joachim Hirschmann

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Klausur 75% und Referat 25%	90	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden lernen im Rahmen von verschiedenen Exkursionen (Automobil, Mittelstand etc.) die unterschiedlichsten Aspekte und Szenarien einer Fabrik- und Layout-Planung anhand von Praxisbeispielen kennen, diese zu bewerten und auf konkrete Probleme anzuwenden. Diese Erkenntnisse werden mit den wichtigsten quantitativen sowie qualitativen Methoden und Verfahren der statischen und dynamischen Optimierung sowie verschiedene Heuristiken beurteilt, ausgewertet und eingesetzt. Neben den klassischen Gestaltungsprinzipien einer Fabrik erlernt der Studierende auch innovative Konzepte und Trends wie „Wandlungsfähige Unternehmen“, „Produzieren in Netzwerken“, „Digitale Fabrik“ etc. kennen und kann diese in seinem unternehmensspezifischen Kontext einordnen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Der Studierende kann anhand verschiedener Szenarien, die im Rahmen der Lehrveranstaltung erworbenen qualitativen und quantitativen Methoden direkt in der Praxis einsetzen und anwenden.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Im Rahmen der Fabrikplanung spielen immer mehr weiche Faktoren bei der Gestaltung des Arbeitsplatzes eine Rolle, da sie ein wichtiges Entscheidungskriterium eines Mitarbeiters für ein Unternehmen sind. Neben der Gestaltung offener Architekturen spielen Kreativräume oder die Einbindung von familiengerechten Arbeitsplätzen mit Kinderbetreuungsplätzen eine große Rolle.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die erlernten quantitativen Problemlösungsmethoden der Fabrikplanung können auch auf andere Themenstellung, wie sie üblicherweise im Rahmen von Operations Research und Systems Engineering Veranstaltungen vermittelt werden, angewandt werden.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Fabrik- und Layoutplanung</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Fabrikplanung - Methoden und Verfahren zur Standortwahl - Struktur und Vorgehensweise im Rahmen des Generalbebauungsplan  Layoutplan (Schwerpunkt) Maschinenlayout - Logistik - Lagerhaltung- Anforderungen an die Gebäudetechnik - Planung von Sozialräumen - Behördliche Auflagen und Bestimmungen bei Industrieimmobilien - System Engineering und Planungs-Tools - Fabriken und Produktionsnetzwerke als Systeme - Simulation - Optimierungsverfahren und Heuristiken zur Werkstatt-, Gruppen- und Reihenfertigung		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

### Literatur

- Grundig, C.-G.: Fabrikplanung - Planungssystematik - Methoden - Anwendungen; Hanser Verlag; 2009.
- Danzer, W.; Huber, F.: Systems Engineering; Verlag Industrielle Organisation; 1999.
- Askin, G.: Modelling and Analysis of Manufacturing and Modells; Wiley and Sons; 1993.
- Westkämper, E; Spath, D.: Erfolgreiche industrielle Produktion mit digitalen Werkzeugen; Springer Verlag; 2012. Es wird jeweils die aktuellste Auflage zu Grunde gelegt.

## Robotik (T3M30306)

### Robotics

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Robotik	T3M30306	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dieter Rupp

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Referat 75% und Laborarbeit 25%	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	<p>Die Studierenden können das Verhalten von Robotern beschreiben und analysieren.</p> <p>Die Studierenden kennen die wesentlichen Fragestellungen und Konzepte der Robotik. Sie sind in der Lage, die Stärken und Schwächen der Konzepte zu analysieren und können den Einsatz von Robotern entsprechend planen.</p> <p>Die Studierenden erlangen Verständnis für die Rahmenbedingungen, die für den Einsatz von Robotern maßgeblich sind. Sie erhalten einen Überblick über die Methoden der aktiven Steuerung von Robotern zur Realisierung eines technischen Prozesses.</p> <p>Die Studierenden können die Möglichkeiten und Grenzen eines Robotersystems beurteilen und zu Risiken Stellung nehmen. Die Studierenden können überschlägig die Kosten für den Einsatz von Robotersystemen abschätzen</p>
<b>Methodenkompetenz</b>	<p>Die Studierenden können komplexe Fragestellungen der Automatisierung analysieren. Sie können geometrische Fragestellungen mit Orientierungen im Raum mathematisch beschreiben und Lösungen erarbeiten. Erfahrungen für die Lösung aktueller Problemstellungen der Prozessautomatisierung werden im Rahmen von Fallstudien vermittelt.</p>
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	<p>Sie können zu aktuellen gesellschaftspolitische Thematik des Einsatzes von autonomen Systemen hinterfragt werden. Die Studierenden kennen die Bedeutung von Robotern als Automatisierungskomponenten und deren betriebs- sowie volkswirtschaftlichen Einfluss. Sie können zu den sozialen und ethischen Fragen der Robotik kritisch Stellung nehmen. Durch die praktische Realisierung von technischen Prozessen im Labor lernen die Studierenden Aufgaben und Probleme systematisch zu lösen.</p>
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	<p>Die Studierenden können die Systematik der Analyse und Bewertung von Robotersystemen auf andere Fragestellungen übertragen. Die Diskussion von Prinzipien der autonomen Steuerung von Robotern können in andere Bereiche übertragen werden.</p>

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Robotik</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Robotersystematik Industrie Roboter - Kinematik und Interpolation Steuerung von Robotern und deren Prozesse mit Simulationsbeispielen Einsatz von Robotersystemen (Fallbeispiele mit technischer und wirtschaftlicher Analyse) Grundlagen und Anwendungen Mobiler autonomer Systeme Labor Robotik (Fallbeispiele zur Programmierung verschiedener Robotersysteme im Roboterlabor)		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Dieses Modul besitzt einen großen Laboranteil mit Übungen an verschiedenen Robotertypen. Zusätzlich wird eine Exkursion zu Roboterherstellern, Forschungsinstituten oder Roboteranwendern durchgeführt.

Die Prüfung besteht aus 2 Teilen. 1. Der Laborarbeit. Hier wird ein Bericht zur Laborveranstaltung im 1. Vorlesungsblock verfasst. 2. Einem Referat in dem das Ergebnis einer Konzeptionsaufgabe aus dem 2. Vorlesungsblock präsentiert wird. Zum Referat gehört die Dokumentation der Konzeptstudie.

Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Grundkenntnisse in der Matrizenrechnung und dem Programm Matlab sind erwünscht

### Literatur

- Mark W. Spong, Seth Hutchinson, and M. Vidyasagar: Robot Dynamics and Control, Verlag Wiley
- Hubert Gattringer , Starr-elastische Robotersysteme: Theorie und Anwendungen; Springer, Berlin- Matthias Haun, Handbuch Robotik, Programmieren und Einsatz intelligenter Roboter, VDI-Buch
- T. Christaller M. Decker J. -M. Gilsbach G. Hirzinger E. Schweighofer G. Schweitzer D. Sturma K. Lauterbach
- Robotik, Perspektiven für menschliches Handeln in der zukünftigen Gesellschaft, Springer, Berlin 2001

## Industrial Engineering I (T3M30308)

### Industrial Engineering I

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Industrial Engineering I	T3M30308	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Joachim Hirschmann

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Klausur 75%; Referat 25%	90	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden erlernen in der Lehrveranstaltung die Planung, Gestaltung und Umsetzung von Produktionssystemen sowie die grundlegenden arbeitswirtschaftlichen Methoden nach REFA und MTM zu analysieren, beurteilen und anzuwenden. Der Studierende bekommt darüber hinaus einen fundierten theoretischen Einblick in moderne, ganzheitliche Produktionssysteme. Dieses geschieht begleitet durch ein hardware-basiertes Planspiel zu den Themen Wertstromdesign und Rüstzeitminimierung mit Zertifikat.
<b>Methodenkompetenz</b>	Der Studierende wendet die vorgestellten Methoden und Verfahren direkt im Betrieb an und kann somit sehr schnell die praktischen und theoretischen Problemstellungen bei der Analyse und Umsetzung reflektieren und optimieren.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Neben zeitwirtschaftlichen Aspekten werden auch ergonomische Gesichtspunkte der Arbeitsplatz- und Arbeitszeitgestaltung vermittelt, um berufsgenossenschaftliche und gesundheitliche Aspekte zu würdigen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die erlernten Methoden können neben der Anwendung in der Produktion vielfach auch in den administrativen Bereichen sowie in Dienstleistungsunternehmen angewendet werden.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Industrial Engineering I</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Implementierung von Lean Manufacturing und Ganzheitlichen Produktionssystemen - Toyota Produktions-System (Konzepte und Elemente von Ganzheitlichen Produktionssystemen) - Wertstromdesign (Working Capital and Cash-Flow-Management), Balanced Charts und Constraint Management (Bottleneck Theorie) - Fließprinzipien (U- und L-Montage), Gruppenprinzipien/ Fertigungszellen (Autonome Prinzipien), One-Piece-Flow, Perlenkettenfertigung - Lagerhaltung und Kanban- Visualisierung und Standardisierung der Arbeit und Produktion - Instandhaltung und TPM- Projektmanagement - Wie man Lean Manufacturing einführt? - Cultural Change in Lean Projekten - Philosophie, Methoden und Führung Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen- Analyse, Planung und Gestaltung von Makro-Arbeitssystemen (Mechanisierung vs. Automatisierung, Arbeitsstrukturierung, Gestaltung der Arbeitszeit) - Analyse, Planung und Gestaltung von Mikro-Arbeitssystemen (Anthropometrische, physiologische, sicherheitsgerechte, bewegungstechnische und informationstechnische Arbeitsgestaltung) - Zeitwirtschaft nach REFA und MTM- Ergänzungstechniken zur Zeiterfassung (Schätzen, Zeitmessung; Selbstaufschriebe und Multimomentaufnahmen)		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

## Literatur

- Erlach, K.: Wertstromdesign Der Weg zur schlanken Fabrik; 2. Auflage; Springer Verlag; 2010 (eBook).
- Rother, M.; Shook, R.: Sehen lernen - Mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen; Log\_X Verlag; 2000.
- Ohno, Taiichi: Das Toyota-Produktionssystem; Campus Verlag; 2009.
- Spath, D.: Ganzheitlich produzieren - Innovative Organisation und Führung; Log\_X Verlag; 2003.
- Wilson, L.: How to Implement Lean Manufacturing, 1. Auflage; McGrawHill; 2010.
- Klepzig, H.-J.: Working-Capital und Cash Flow - Finanzströme durch Prozessmanagement optimieren; 2. Auflage; Gabler Verlag; 2010.
- Takeda, H.: Das Synchrones Produktionssystem - Just-in Time für das ganze Unternehmen; 6. Aktualisierte Auflage; mi-Verlag; 2009.
- Takeda, H.: Das System der Mixed Production - Personal Order-Prinzip für kundenorientierte Produktion; 2. Auflage; mi-Verlag; 2008.
- Takeda, H.: QIP- Qualität im Prozess - Leitfaden zur Qualitätssteigerung in der Produktion; 1. Auflage; mi-Verlag; 2009.- Shingo, S.: Zero Quality Control - Source Inspection and the Poka Yoke System; 1. Auflage; Productivity Press; 1985.
- Shingo, S.: A Revolution in Manufacturing - The SMED System; 1. Auflage; Productivity Press; 1985.
- Sekine, K.: One Piece Flow - Cell Design for Transforming the Production Process; 1. Auflage; Productivity Press; 1992.
- Smalley, A.: Produktionssysteme glätten; Lean Management; 2005.
- Shunji, Y.: Das Synchrones Managementsystem - Wegweiser zur Neugestaltung der Produktion auf Grundlage des synchronen Produktionssystems; 1. Auflage; mi-Verlag; 2007.
- Bokranz, R.; Landau, K.: Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen; 1. Auflage; Schäffer-Poeschel Verlag; 2006. Es wird jeweils die aktuellste Auflage zu Grunde gelegt.



## Fertigungs- und Informationsmanagement (T3M30310)

### Manufacturing and Information Management

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Fertigungs- und Informationsmanagement	T3M30310	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Stephan Hähre

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Labor
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Laborarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Klausur 75 % und Seminararbeit 25 %	90	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	<p>Die Studierenden erkennen, wie sich im Zusammenspiel von Personal, Maschinen, Anlagen und Automatisierungskomponenten durch Informationstechnologie und Digitalisierung (Internet der Dinge, Industrie 4.0) neue Möglichkeiten für den Aufbau und die Gestaltung von Geschäftsprozessen im Unternehmen und entlang der Wertschöpfungsketten ergeben.</p> <p>Die Studierenden erhalten einen Überblick über ausgewählte IT-Systeme sowie die Bedeutung aktueller Trends im Informationsmanagement wie Cloud Computing, Big Data und Mobile Computing. Anhand von ausgewählten Szenarien aus Produktion, Instandhaltung, Qualitätsmanagement, Servicemanagement erfahren die Studierenden die derzeitigen Möglichkeiten und Grenzen bei der Prozessverbesserung. Anhand von Beispielen zur Kennzahlenermittlung (z.B.: OEE) erkennen die Studierenden die hohe Bedeutung der Datenerfassung bei der Umsetzung aktueller Fertigungskonzepte. Die Studierenden vertiefen anhand von Fallstudien und Laborübungen, wie diese fachübergreifenden Aufgabenstellungen in der Praxis erfolgreich bearbeitet werden können. Dabei verstehen sie sowohl die Sicht der IT und der Technik aber auch die Sicht der Anwender.</p>
<b>Methodenkompetenz</b>	Aufgrund der Bearbeitung von Fallbeispielen und Laborübungen können die Studierenden aktuelle Problemstellungen aus der Praxis analysieren und bewerten. Sie sind in der Lage die kennengelernten Methoden und Technologien in eigene Lösungsvorschläge weiterzuentwickeln.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden sind für die Bedeutung von Interdisziplinarität und fachübergreifendem Denken bei der Gestaltung von wettbewerbsfähigen Unternehmensprozessen sensibilisiert.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden transferieren unterschiedliche Lösungsansätze auf die konkrete Situation im Unternehmen, entwickeln sie kreativ weiter und bringen die Umsetzung in der Praxis voran.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Fertigungs- und Informationsmanagement</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Grundlagen der betrieblichen Informationstechnologie</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Strategien des Informationsmanagements,</li><li>-infrastruktur, -speicherung, -kommunikation</li></ul> <p>Betriebliche Informationssysteme (jeweils mit Beispielen/Übungen)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Aufbau und Einsatz von ERP-Systemen, MES-Systemen, Business Intelligence Systemen</li><li>- Grundlagen, Trends und aktuelle Entwicklungen</li></ul> <p>Grundlagen der Automatisierung mit vielen anschaulichen Beispielen/Übungen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Sensoren und Aktoren,</li><li>- Schnittstellen,</li><li>- automatische Identifikation (RFID),</li><li>-SPS-Steuerung Prozesse und Kennzahlen- Analyse, Bedeutung,</li></ul> <p>Gestaltung und Bewertung ausgewählter Geschäftsprozesse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Kennzahlen und Kennzahlensysteme (z.B. OEE)</li><li>- Laborübung in der digitalen Fabrik: Fertigungs- und Informationsmanagement - Vom Kundenauftrag bis zur Auslieferung</li></ul> <p>Überblick: Digitalisierung und Digitale Transformation in Produktion und Logistik (Industrie 4.0)</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
<p>Im Rahmen dieser Vorlesung können verschiedene Dozenten unterrichten, die jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet sind.</p> <p>Im Rahmen dieser Vorlesung werden Laborübungen in der digitalen Fabrik durchgeführt. Dieses Modul ist grundsätzlich auch als Zertifikatsprogramm belegbar.</p>

Voraussetzungen
<p>Studierende dieses Moduls sollen auf ein Verständnis für die betrieblichen Abläufe in produzierenden Unternehmen aufbauen können. Weiterhin sollten die Studierenden ein Grundverständnis und Interesse für das Zusammenspiel von betrieblicher IT und Geschäftsprozessen mitbringen, wie es beispielsweise in Vorlesungen zu betrieblichen Informationssystemen oder geschäftsprozessorientierten Softwaresystemen (Bachelor) gelehrt wird sowie für technische Zusammenhänge von "Sensoren" bis hin zur betriebswirtschaftlichen "Kennzahl".</p>

## Literatur

<ul style="list-style-type: none"><li>- Bauernhansl, et. Al.: Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik: Anwendung - Technologien - Migration</li><li>- Favre-Bulle, B.; Automatisierung komplexer Industrieprozesse: Systeme, Verfahren und Informationsmanagement; Springer-Verlag</li><li>- Schmelzer, H.J., Sesselmann W.: Geschäftsprozessmanagement in der Praxis: Kunden zufrieden stellen, Produktivität steigern, Wert erhöhen, Carl Hanser Verlag</li><li>- Benz, J.: Logistikprozesse mit SAP, Vieweg + Teubner Verlag</li><li>- Kletti, J.: Manufacturing Execution System - MES, Moderne Informationstechnologie unterstützt die Wertschöpfung, Springer-Verlag</li><li>- Reinhart (Hrsg.): Handbuch Industrie 4.0, Hanser Fachbuchverlag</li></ul> <p>Je nach Schwerpunkt weitere Werke u.a.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- VDI-Richtlinie 5600,</li><li>- NAMUR-Empfehlungen</li><li>- Schulz, H.-J., Gebhardt, B.: Product Lifecycle Management für die Praxis: Ein Leitfadens zur modularen Einführung, Umsetzung und Anwendung, Springer-Verlag</li></ul> <p>sowie aktuelle Beiträge aus Fachzeitschriften (wie z.B. IT&amp;Production, ...) und Praxis</p>
--

## Werkzeugmaschinen (T3M30312)

### Machine tools

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Werkzeugmaschinen	T3M30312	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Michael Schneider

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden lernen den Aufbau und die wichtigsten Komponenten einer Werkzeugmaschine kennen. Sie sind in der Lage, Varianten von Werkzeugmaschinen für unterschiedliche Anwendungen zu beurteilen. Die leistungsbeschreibenden Teilsysteme und Eigenschaften können beschrieben und übersichtlich ausgelegt werden.
<b>Methodenkompetenz</b>	-
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage, Entscheidungen (bspw. für ein Maschinenkonzept, deren Energieeffizienz oder Emissionsverhalten) entsprechend sozialen und ethischen Gesichtspunkten zu treffen bzw. die Auswirkungen solcher Entscheidungen entsprechend zu bewerten.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden lernen, Sachverhalte aus anwendungsorientierten und interdisziplinären Aufgabenstellungen zu analysieren und die einzelnen Disziplinen auf die Aufgaben anzuwenden und so individuelle Lösungen zu erarbeiten.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Werkzeugmaschinen</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Begriffe, Grundtypen und Einordnung von Werkzeugmaschinen- Eigenschaften;</li> <li>- Kenngrößen und leistungsbeschreibende Merkmale;</li> <li>- Aufbau und Baugruppen sowie deren Eignung für unterschiedliche Maschinentypen und Einsatzgebiete (Gestelle, Führungen, Spindeln, Lagerungen, Haupt- und Servoantriebe, Getriebe, Steuerungstechnik);</li> <li>- Sicherheit an Werkzeugmaschinen- Umformende Werkzeugmaschinen;</li> <li>- Dynamisches Verhalten;</li> <li>- Mehrmaschinensysteme;</li> <li>- Wirtschaftliche Betrachtung von Werkzeugmaschinen;</li> <li>- Betriebsmittelnutzungsgrade und Bedeutung der Verfügbarkeit;</li> <li>- Lasten-/Pflichtenhefte.</li> </ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Folgende ingenieurwissenschaftliche Grundlagen werden vorausgesetzt:

- elementare Kenntnisse der Konstruktionslehre,
- Lesen und Verstehen von einfachen technischen Zeichnungen und Skizzen,
- Kenntnis der gängigsten Maschinenelemente (z.B. Lager zur Lagerungen von Wellen) und
- Kenntnis der trennenden und umformenden Fertigungsverfahren.

Im Rahmen der Lehrveranstaltung können vereinzelt Grundlagen aufgegriffen und im Kontext zu Inhalten der Lehrveranstaltung erklärt werden.

### Literatur

- Weck, M.: Buchreihe Werkzeugmaschinen, Band 1-5, Springer- Verlag
  - Conrad, K. J.: Taschenbuch Werkzeugmaschinen, Hanser Verlag
- Es wird jeweils die aktuellste Auflage zu Grunde gelegt.

## Automobiltechnik (T3M30314)

### Automotive Technologie

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Automobiltechnik	T3M30314	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Andreas Reichert

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden können die Grundlagen der Automobiltechnik anwenden, analysieren, bewerten, und ggf. neue Systeme kreieren, dies wird vermittelt anhand ausgewählter Kapitel der Automobiltechnik. Sie erkennen Analogien benachbarter Fachbereiche und interdisziplinäre Zusammenhänge und können grundlegende konstruktive Problemstellungen eines Automobils analysieren. Sie können technische Systeme gestalten, auslegen, dimensionieren und dokumentieren.
<b>Methodenkompetenz</b>	Durch Fallstudien in Gruppenarbeit und Übungen im Selbststudium vertiefen die Studenten Ihre Methodenkompetenz in der Automobiltechnik.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden erfahren Selbst-, und Handlungskompetenz an Fallbeispielen. Verkehrspolitische Entwicklungen werden durch neue Fahrzeugkonzepte unter umwelt- und gesellschaftsrechtlichen Aspekten betrachtet.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden können aktuelle praktische und theoretische Problemstellungen der Automobiltechnik eigenständig lösen. Sie sind in der Lage, sich im Verlaufe ihrer beruflichen Tätigkeit in weiterführende Problemstellungen der Automobiltechnik selbstständig einzuarbeiten.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Automobiltechnik</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Teil 1: Entwicklung des Automobils		
Teil 2: VWL- Bedeutung, Normen und Vorschriften, Umwelt, Fahrzeugproduktion		
Teil 3: Kräfte und Momente am Fahrzeug		
Teil 4: Antriebe -Verbrennungsmotoren-		
Teil 5: Abgassysteme und gesetzliche Bestimmungen		
Teil 6: Alternative Antriebe		
Teil 7: Energiespeicher		
Teil 8: Getriebe und Achsantriebe		
Teil 9: Bremsen und Reifen		
Teil 10: Lenkungen und Radaufhängung		
Teil 11: Karosserie und passive Sicherheitssysteme		
Teil 12: Aktive Sicherheitssysteme		
Teil 13: Vernetzung Automobil		
Teil 14: Autonomes Fahren		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Einzelne Veranstaltungen werden themenspezifisch mit Fachvorträgen von Spezialisten in Kombination mit Exkursionen zu Automobilherstellern und Zulieferer abgehalten. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Studierende dieses Moduls brauchen qualifizierte Vorkenntnisse im Bereich der technischen Mechanik, Werkstoffkunde und Sensorik. In der Veranstaltung wird von anwendbarem Know-how ausgegangen, wie es z.B. im Buch Fachkunde Kfz dokumentiert ist.

## Literatur

- Fachkunde Kfz, Europa-Lehrmittel-Verlag, 2013
- Kraftfahrzeugtechnik, Westermann-Verlag, 2009
- Bosch Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 29. Auflage
- Automobiltechnische Zeitschrift (ATZ), Vieweg Verlag, diverse Hefte
- Eckstein, L.: Längsdynamik von Kraftfahrzeugen; Vorlesungsumdruck des Institut für Kraftfahrzeuge der RWTH Aachen
- Eckstein, L.: Vertikal-/ Querdynamik von Kraftfahrzeugen; Vorlesungsumdruck des Institut für Kraftfahrzeuge der RWTH Aachen
- Eckstein, L.: Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen; Vorlesungsumdruck des Institut für Kraftfahrzeuge der RWTH Aachen
- Eckstein, L.: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe; Vorlesungsumdruck des Institut für Kraftfahrzeuge der RWTH Aachen

## Hochleistungswerkstoffe (T3M30318)

### High Performance Materials

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Hochleistungswerkstoffe	T3M30318	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Andreas Zilly

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Labor
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Laborarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden erwerben fachlich fundierte theoretische und praktische Kenntnisse über moderne Werkstoffe und deren konkrete Anwendungsfälle sowie über zerstörungsfreie Prüf- und Analysemethoden. Darüber hinaus erhalten sie Einblicke in zukünftige Entwicklungen und aktuelle Forschungsergebnisse.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden kennen das Potential moderner Werkstoffe und deren Einsatzmöglichkeiten. Sie können anhand der vorgestellten Methoden geeignete Werkstoffe für bestimmte Anwendungen auswählen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden erkennen die Bedeutung von Hochleistungswerkstoffen und deren Auswirkungen auf Mensch und Umwelt.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Beschäftigung mit den werkstoffkundlichen Grundlagen in Verbindung mit Anwendungs- und Verarbeitungsmöglichkeiten von Hochleistungswerkstoffen sind wichtig, um zugrundeliegende Denk- und Arbeitsweisen zu verinnerlichen, die sich auch auf andere Bereiche übertragen lassen. Im Labor werden praktische Ingenieurfähigkeiten erworben, u.a. auch der Umgang mit modernen Prüfgeräten.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Hochleistungswerkstoffe</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Essentielle Aspekte aus der Werkstoffkundefvorlesung (Grundlagen)Hochleistungsstähle (Arten, Verfestigungsmechanismen) Nichteisenmetalle (Leitmaterialien, Kontaktwerkstoffe, metallische Leichtbauwerkstoffe, medizinische Implantatwerkstoffe)Superlegierungen Hochleistungskunststoffe Faserverstärkte Kunststoffe und deren Verarbeitung Biopolymere Hochleistungskeramiken Seltene Erden Metallographische Probenpräparation Laborveranstaltungen (Moderne Methoden der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung und -analyse, Metallographie, Herstellung von Faserverbundkunststoffen)		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Zu Beginn dieses Moduls findet eine kurze Wiederholung der werkstoffkundlichen Grundlagen aus dem Bachelorstudium statt. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Studierende dieses Moduls benötigen grundlegende werkstoffkundliche Vorkenntnisse über die Eigenschaften und dem inneren Aufbau von gängigen Werkstoffen. Diese müssen jedoch nicht über die Inhalte der Bachelorvorlesungen "Werkstoffkunde" (Wirtschaftsingenieurwesen, Maschinenbau) hinausgehen. Für die Repetition der werkstoffkundlichen Grundlagen wird das Buch "Werkstofftechnik Maschinenbau" aus dem Europa Verlag empfohlen (siehe Literaturverzeichnis).

## Literatur

Läpple, V. et al.: Werkstofftechnik Maschinenbau - Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen. Europa Verlag, Haan-Gruiten  
Askeland, D. R.: Materialwissenschaften, Spektrum Akademischer Verlag  
Henning, F. (Hrsg.): Handbuch Leichtbau, Hanser  
Hülsenberg, D.: Keramik, Springer Vieweg  
Bonnet, M.: Kunststofftechnik, Springer Verlag  
Cloeren, H.-H.: Materialographische Präparationstechniken, CTV  
Biermann, H.; Krüger, L.: Moderne Methoden der Werkstoffprüfung, Wiley-VCH Verlag  
Schwab, R.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung für Dummies, Wiley-VCH Verlag



## Werkstoffe in der Elektrotechnik (T3M30319)

### Materials in Electrical Engineering

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Werkstoffe in der Elektrotechnik	T3M30319	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Andreas Zilly

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Labor
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Laborarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden erwerben fachlich fundierte theoretische und praktische Kenntnisse über verschiedene Werkstoffe in der Elektrotechnik und deren konkrete Anwendungsfälle sowie über zerstörungsfreie Prüf- und Analysemethoden. Mehrere kompetente Dozentinnen und Dozenten aus der Forschungs- und Entwicklung vermitteln aktuelle Inhalte aus ihren jeweiligen industrienahen Tätigkeitsbereichen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden kennen das Potential moderner Werkstoffe und deren Einsatzmöglichkeiten in der Elektrotechnik. Sie können ihre Kenntnisse auf neue Fragestellungen übertragen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden erkennen die Bedeutung von Werkstoffen in der Elektrotechnik und deren Auswirkungen auf Mensch und Umwelt.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Beschäftigung mit den physikalischen und werkstoffkundlichen Grundlagen in Verbindung mit Anwendungs- und Verarbeitungsmöglichkeiten von Werkstoffen in der Elektrotechnik sind wichtig, um zugrundeliegende Denk- und Arbeitsweisen zu verinnerlichen, die sich auch auf andere Bereiche übertragen lassen. Im Labor werden praktische Ingenieurfähigkeiten erworben, u.a. auch der Umgang mit modernen Prüfgeräten.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Werkstoffe in der Elektrotechnik</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Grundlagen der Werkstofftechnik Atomaufbau und Bindungsarten, Ordnungszustände in festen metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen Werkstoffeigenschaften Grundlagen der Metall- und Legierungskunde Leiter-, Lot- und Kontaktwerkstoffe Edelmetalle Halbleiter Ferromagnetische Werkstoffe Werkstoffkonzepte in Batteriesystemen Seltene Erden Keramiken Kunststoffe Moderne Methoden der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung und -analyse (mit Labor)		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Studierenden dieses Moduls werden zu Beginn grundlegende werkstoffkundliche Grundlagen über die Eigenschaften und den inneren Aufbau von gängigen Werkstoffen vermittelt. Dies dient zum einen zur Wiederholung und Ergänzung bereits vorhandener Grundkenntnisse. Zum anderen ermöglicht es Studierenden ohne werkstoffkundliche Vorkenntnisse einen Einstieg in diese Thematik, so dass die weiterführenden Themen umfassend verstanden werden können. Zahlreiche Praxisbeispiele dienen dabei zur Veranschaulichung. Die Lehrveranstaltung wird von mehreren Dozentinnen und Dozenten aus der industrienahen Forschung- und Entwicklung begleitet, welche sowohl fundierte Grundlagen als auch aktuelle Anwendungsfälle aus verschiedenen Bereichen vermitteln. Für die Repetition der werkstoffkundlichen Grundlagen wird das Buch "Werkstofftechnik Maschinenbau" aus dem Europa Verlag empfohlen. Einen sehr guten Einstieg in die Werkstoffkunde ermöglicht zudem das Buch "Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung für Dummies" von R. Schwab. Beide Werke sind im Literaturverzeichnis aufgeführt.

### Voraussetzungen

-

### Literatur

Hoffmann, H., Spindler, J.: Werkstoffe in der Elektrotechnik, Carl Hanser Verlag, München  
Huebener, R.: Leiter, Halbleiter, Supraleiter - Eine Einführung in die Festkörperphysik, Springer-Verlag Berlin Heidelberg  
Ignatowitz, E. et al.: Werkstofftechnik für Elektroberufe, Europa Verlag, Haan-Gruiten  
Sicius, H.: Seltenerdmetalle: Lanthanoide und dritte Nebengruppe, Springer Fachmedien, Wiesbaden  
Läpple, V. et al.: Werkstofftechnik Maschinenbau - Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen. Europa Verlag, Haan-Gruiten  
Schwab, R.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung für Dummies, Wiley-VCH Verlag  
Vinaricky, E. (Hrsg.): Elektrische Kontakte, Werkstoffe und Anwendungen. Springer-Verlag Berlin Heidelberg

## 3D-Technologien (T3M30320)

### 3D-Technologies

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
3D-Technologien	T3M30320	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Florian Schleidgen

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Labor
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Seminararbeit/Transferbericht	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden erwerben fachlich fundierte theoretische und praktische Kenntnisse über verschiedene 3D-Technologien (3D-CAD, 3D-Druck, 3D-Datenbrillen) und deren konkrete Anwendungsfälle. Es erfolgt insbesondere die Verknüpfung von erstellten 3D-Daten mit Anwendungsbereichen im Themenfeld Industrie 4.0 und Digitalisierung.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden kennen das Potenzial moderner CAD-Software und deren Nutzung im Bereich additive Fertigung sowie VR/AR-Welten. Sie können ihre Kenntnisse auf neue Fragestellungen übertragen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Praxisnahe Beispiele, das Labor und die Übungen vermitteln Erfahrung im Umgang mit realen Fragestellungen. Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen aus dem betrieblichen Umfeld aufzunehmen, zu analysieren und entsprechende Lösungsansätze zu konzeptionieren und Lösungen zu erarbeiten.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Beschäftigung mit den konstruktiven, fertigungstechnischen und programmier-technischen Grundlagen in Verbindung mit Anwendungsmöglichkeiten der verknüpften Inhalte (z.B. für die Nutzung im Bereich Konstruktion, Fertigung, Qualitätsmanagement, Logistik, Qualifizierung) sind wichtig, um zugrundeliegende Denk- und Arbeitsweisen zu verinnerlichen, die sich auch auf andere Bereiche übertragen lassen. Im Labor werden praktische Ingenieurfähigkeiten erworben, u.a. auch der Umgang mit modernen Konstruktionswerkzeugen und Fertigungsverfahren.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>3D-Technologien</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>3D-CAD</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Konstruieren mit CAD und deren konkrete Umsetzung in verschiedenen Programmen (historienbasiert NX, SolidWorks; nicht-historienbasiert Spaceclaim)</li><li>- Erstellung prismatischer Bauteile</li><li>- Erstellung rotationssymmetrischer Bauteile</li><li>- Erstellung von Baugruppen</li><li>- Zeichnungsableitung</li></ul> <p>Optional:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Fertigungsgerechtes 3D-CAD</li><li>- Topologieoptimierung</li><li>- Personenscannen der Teilnehmer, Scannaufbereitung und 3D-Druck der Figuren</li></ul> <p>3D-Druck</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung in die additive Fertigung</li><li>- Schichtaufbauprinzip</li><li>- Rapid-Technologien</li><li>- Kosten im Zusammenhang mit Bauteilkomplexität und Leichtbaugrad</li><li>- Kennenlernen verschiedener Verfahren für Kunststoff- und Metallbauteile</li><li>- Behandelte Verfahren im Labor: vollfarbiger 3D-Gipspulverdruck, Stereolithografie, FLM; dabei Nutzung von 3D-Daten</li></ul> <p>Additive Produktionssysteme</p> <p>3D-Datenbrillen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung Datenbrillen</li><li>- Potenziale und Anforderungen</li><li>- Prozesse mit Datenbrillen</li><li>- Datenschutz und -sicherheit</li><li>- Ergonomie und Arbeitssicherheit</li><li>- VR/AR/MR und deren Anwendung auf verschiedenen Datenbrillen (z.B. HoloLens, Gear VR, HTC VIVE)</li><li>- Nutzung von 3D-Daten und Programmierung von Anwendungen</li></ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
<p>Es werden verschiedene CAD-Programme kennengelernt, damit die Studierenden in die Lage versetzt werden sich in beliebige CAD-Software einzuarbeiten. Die gezeigten Funktionalitäten der historienbasierten und nicht-historienbasierten Beispielprogramme legen hierfür die Grundlage.</p> <p>Es werden die drei Bereiche 3D-CAD, 3D-Druck und 3D-Datenbrillen einführend behandelt. Im Anschluss daran erfolgt eine Verknüpfung dieser Bereiche, um Anwendungen auf verschiedenen Feldern der Digitalisierung realisieren zu können. Die Schwerpunktsetzung der drei Bereiche kann am Anfang der Veranstaltung auf Studierendenwunsch angepasst werden. Ausgangspunkt ist zunächst eine gleichmäßige Verteilung der Inhalte.</p>

Voraussetzungen
Grundlagenkenntnisse im Technischen Zeichnen

## Literatur

<p>3D-CAD:</p> <p>Aufgrund der laufenden Softwareaktualisierungen wird auf Softwarehandbücher, Onlinehilfen der Software und Internetvideos zu den einzelnen Funktionen verwiesen. Zudem können nachstehende Bücher genutzt werden:</p> <p>Wiegand, M.: Konstruieren mit NX10, Hanser</p> <p>Vogel, H.: Konstruieren mit SolidWorks, Hanser</p> <p>3D-Druck:</p> <p>Berger, U.: Additive Fertigungsverfahren: Rapid Prototyping, Rapid Tooling, Rapid Manufacturing, Haan-Gruiten Europa-Lehrmittel</p> <p>Breuninger, J.: Generative Fertigung mit Kunststoffen: Konzeption und Konstruktion für selektives Lasersintern, Springer</p> <p>Fastermann, P.: 3D-Druck/Rapid Prototyping: Eine Zukunftstechnologie – kompakt erklärt, Springer</p> <p>Gebhardt, A.: 3D-Drucken: Grundlagen und Anwendungen des Additive Manufacturing, Hanser</p> <p>Gebhardt, A.: Generative Fertigungsverfahren: Additive Manufacturing und 3D-Drucken für Prototyping – Tooling – Produktion, Hanser</p> <p>Gibson, I.: Additive manufacturing technologies: 3D printing, rapid prototyping and direct digital manufacturing, Springer</p> <p>Zäh, M.: Wirtschaftliche Fertigung mit Rapid-Technologien: Anwender-Leitfaden zur Auswahl geeigneter Verfahren, Hanser</p> <p>3D-Datenbrillen:</p> <p>Es gibt eine umfangreiche und laufend aktualisierte Dokumentation zur Programmierung, insb. für Microsoft HoloLens und Unity, im Internet.</p>
--

## Einführung in CAD (T3M30321)

### Introduction to CAD

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Einführung in CAD	T3M30321	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Florian Schleidgen

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Labor
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Seminararbeit/Transferbericht	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden erwerben fachlich fundierte theoretische und praktische Kenntnisse in CAD. Es erfolgt zusätzlich eine Verknüpfung von erstellten 3D-Daten mit Anwendungsbereichen im Themenfeld Industrie 4.0 und Digitalisierung.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden kennen das Potenzial moderner CAD-Software und deren Nutzung in betrieblichen Anwendungsfällen. Sie können ihre Kenntnisse auf neue Fragestellungen übertragen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Praxisnahe Beispiele, das Labor und die Übungen vermitteln Erfahrung im Umgang mit realen Fragestellungen. Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen aus dem betrieblichen Umfeld aufzunehmen, zu analysieren und entsprechende Lösungsansätze zu konzipieren und Lösungen zu erarbeiten.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Beschäftigung mit den konstruktiven Grundlagen in Verbindung mit Anwendungsmöglichkeiten der verknüpften Inhalte (z.B. für die Nutzung im Bereich Konstruktion, Fertigung, Qualitätsmanagement) sind wichtig, um zugrundeliegende Denk- und Arbeitsweisen zu verinnerlichen, die sich auch auf andere Bereiche übertragen lassen. Im Labor werden praktische Ingenieurfähigkeiten erworben, u.a. auch der Umgang mit modernen Konstruktionswerkzeugen.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Einführung in CAD</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
3D-CAD - Konstruieren mit CAD und deren konkrete Umsetzung in verschiedenen Programmen (historienbasiert NX, SolidWorks; nicht-historienbasiert Spaceclaim) - Erstellung prismatischer Bauteile - Erstellung rotationssymmetrischer Bauteile - Erstellung von Baugruppen - Zeichnungsableitung Optional: - Fertigungsgerechtes CAD - Topologieoptimierung - CAD und 3D-Druck: Personenscannen der Teilnehmer, Scannaufbereitung und 3D-Druck der Figuren - CAD und Datenbrillen: Erstellen einer VR- und/oder AR-Anwendung auf Grundlage zuvor erzeugter CAD-Daten mit HTC VIVE bzw. Microsoft HoloLens		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Es werden verschiedene CAD-Programme kennengelernt, damit die Studierenden in die Lage versetzt werden sich in beliebige CAD-Software einzuarbeiten. Die gezeigten Funktionalitäten der historienbasierten und nicht-historienbasierten Beispielprogramme legen hierfür die Grundlage. Konstruktive Vorkenntnisse sind hilfreich aber bewusst für diese Veranstaltung nicht erforderlich.

### Voraussetzungen

Grundlagenkenntnisse im Technischen Zeichnen

### Literatur

Aufgrund der laufenden Softwareaktualisierungen wird auf Softwarehandbücher, Onlinehilfen der Software und Internetvideos zu den einzelnen Funktionen verwiesen. Zudem können nachstehende Bücher genutzt werden:  
Wiegand, M.: Konstruieren mit NX10, Hanser  
Vogel, H.: Konstruieren mit SolidWorks, Hanser

## Energieeffizientes Bauen (T3M30402)

### Energy-Efficient Constructions

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Energieeffizientes Bauen	T3M30402	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Isabelle Simons

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Klausur 50% und Mündlichen Prüfung 50%	60	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Vorlesung Energieeffizientes Bauen befasst sich mit dem Entwerfen, Planen und Erstellen von energiesparenden und somit ressourcenschonenden Gebäuden im Wohnungs- und Nichtwohnungsbau. Das Thema "Smart Home Building" ist ebenfalls fester Bestandteil. Der Planungs- und Bauausführungsprozess ist dabei auf Energieeffizienz ausgerichtet. Es werden energieeffiziente Neubauten und energetische Sanierungsmaßnahmen im Bestand betrachtet sowie Strategien und Maßnahmen aufgezeigt, um allen relevanten Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) zu entsprechen. Das Erlernen von einschlägiger Energiesoftware wird ebenfalls vermittelt.
<b>Methodenkompetenz</b>	Sie erhalten die Kompetenz, um sich Informationen zu beschaffen, zu strukturieren und zu bearbeiten. Die Ergebnisse lernen Sie richtig zu interpretieren und in geeigneter Form zu präsentieren.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	In Zusammenarbeit mit Kommilitonen und den Referenten erarbeiten Sie ein energieeffizientes Gebäude.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden können praktische und theoretische Problemstellungen beim Bau mit energieeffizienten, betriebswirtschaftlichen und rechtlichen Aspekten verknüpfen. Die Studierenden sind mit der Sprache des Fachgebietes vertraut, verstehen aber auch die Notwendigkeit in der Kommunikation für eindeutige Definitionen der hinter den Begrifflichkeiten verborgenen Fachinhalte zu sorgen.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Energieeffizientes Bauen</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
- Lebenszyklus einer Immobilie;- Ganzheitliche Gebäudeplanung;- Geltende Richtlinien für energieeffizientes Bauen;- Energieoptimierung unter Einhaltung der geltenden ENEC- Energieausweise;- Gebäudeautomation;- Energie- und Umweltgesichtspunkte;- Fördermaßnahmen durch die KfW;- Niedrigenergiehäuser, Passivenergiehäuser, Plusenergiehäuser- Einführung Energiesoftware		

Besonderheiten und Voraussetzungen
<b>Besonderheiten</b>
Im Rahmen dieser Vorlesung können verschiedene Dozierenden unterrichten. Diese sind jeweils ausgewiesene Expertinnen und Experten in Ihrem Fachgebiet. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

Voraussetzungen
-

### Literatur

- Nachhaltiges Bauinstandhalten (Facility Management) Schneider: Facility Management planen - einführen - nutzen, Schäffer-Poeschel
- Schulte/Pierschke: Handbuch Facilities Management, Informationsverlag
- Rudolf Müller- Nävy: Facility Management, Springer
- Braun: Facility Management, Springer
- Sasse/Zehrer: Handbuch Facility Management



## Nachhaltiges Bauinstandhalten (T3M30403)

### Sustainable Building Maintenance

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Nachhaltiges Bauinstandhalten	T3M30403	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Isabelle Simons

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Zunehmende Bedeutung der energetischen und nachhaltigen Gebäudesanierung, steigende Energiekosten und wachsende Anforderungen an den Klimaschutz im Gebäudebereich machen die Energieeffizienz bei Wohn- und Nichtwohngebäuden immer bedeutsamer, gerade im Hinblick auf das komplexe Zusammenspiel von Gebäudehülle, Baukonstruktion und Anlagentechnik, Einsatz erneuerbarer Energien, Bauphysik, Förderprogrammen und gesetzlichen Vorgaben. Die Studierenden erhalten dazu einen Einblick in die wichtigsten bautechnischen Aspekte (Energetisch optimierte Baukonstruktionen, Materialien und Baustoffe, Bauphysik, energetische Baustandards, Wärmebrücken), in relevante energieeffiziente Anlagentechnik (Heizungs- und Lüftungstechnik, Warmwasserbereitung und -speicherung) und einen Überblick über den Einsatz erneuerbarer Energien. Diese Wissensvermittlung wird durch Kenntnisse über energetische Fachbegriffe und Bilanzierungsmethoden, über die bei einer Bausanierung oder Instandhaltung einzuhaltender energetischer Anforderungen und aktueller rechtlicher Rahmenbedingungen sowie eine praxisnahe Vermittlung beispielhafter energetischer Sanierungsmaßnahmen ergänzt. Ein Überblick über relevante Förderprogramme und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen zur Entscheidungsfindung geeigneter Sanierungsmaßnahmen sowie Grundlagenwissen der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) zu den Themen integrale und Lebenszyklusorientierte Planung, Ressourcenschonung / Umweltschutz sowie Gesundheit und Nutzerzufriedenheit runden die Vorlesung ab.
<b>Methodenkompetenz</b>	-
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Problemstellungen können durch die Studierenden fachlich richtig kommuniziert und diskutiert werden. Durch eine gezielte Bewertung von Informationen können die Studierenden verantwortungsbewusst und kritisch denken.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Das Fachwissen aus den baulichen und anlagentechnischen Bereichen einer Bauinstandsetzung ist vertieft zusammengeführt und kann in konkreten Bauvorhaben umgesetzt werden. Die Studierenden wissen, wann, welche Maßnahmen zur erfolgreichen Durchführung eines Bauprojektes getroffen werden müssen.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Nachhaltiges Bauinstandhalten</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Energetische Gebäudeinstandhaltung- Energetisch optimierte Baukonstruktionen und Wärmedämmmaßnahmen- Wärmedämmstoffe und -systeme im Vergleich- Energetische Baustandards: vom Altbau bis zum Passivhaus- Wärmebrücken und Fehlerdiagnose mittels Thermografie, Luftdichtheitstest- Heizungs- und Lüftungstechnik, - Warmwasserbereitung und -speicherung - Optimierung bestehender Heizungsanlagen- Einsatz von regenerativen Energien - aktuelle rechtliche Rahmenbedingungen (EnEV, EEWärmeG, EEG) - Bilanzierungsmethoden (DIN 18599)- Ausarbeitung beispielhafter energetischer Sanierungsmaßnahmen - Überblick über relevante Förderprogramme - Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen Grundlagenwissen der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB)- Nachhaltiges Planen &amp; Bewerten - Ganzheitliches Planen &amp; Bauen - Gestaltung &amp; Soziales - Gesundheit &amp; Nutzerzufriedenheit- Lebenszyklusorientierte Planung - Bilanzierung- Ressourcenschonung / Umweltschutz- Integrale Planung</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

Voraussetzungen
-

## Literatur

- Jurgan Ganßmantel: Sanierung und Facility Management: Nachhaltiges Bauinstandhalten und Bauinstandsetzen (German Edition) Taschenbuch - 25. Oktober 2005
- Michael Bauer, Peter Mösle, Michael Schwarz: Green Building: Leitfaden für nachhaltiges Bauen Gebundene Ausgabe - 3. September 2013
- Christian Kaiser: Ökologische Altbausanierung: Gesundes und nachhaltiges Bauen und Sanieren Gebundene Ausgabe - 1. Dezember 2016
- Holger Wallbaum, Susanne Kytzia, Samuel Kellenberger: Nachhaltig Bauen: Lebenszyklus, Systeme, Szenarien, Verantwortung Taschenbuch - 20. Juni 2011

## Baurecht (T3M30406)

### Building Law

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Baurecht	T3M30406	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Isabelle Simons

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verstehen die wesentlichen rechtlichen Rahmenbedingungen und werden mit dem Zustandekommen und dem Durchführen von Bauverträgen vertraut gemacht. Die für die Praxis wichtigen Bestimmungen aus den einschlägigen Regelwerken (BGB, VOB, HOAI, BauGB etc.) werden vorgestellt und an zahlreichen Fällen aus der Praxis von Rechtsanwälten besprochen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden können die erarbeiteten Kenntnisse auf praxisnahe Problemstellungen anwenden sowie die erarbeiteten Ergebnisse analysieren und beurteilen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Problemstellungen können durch die Studierenden fachlich richtig kommuniziert und diskutiert werden. Durch eine gezielte Bewertung von Informationen können die Studierenden verantwortungsbewusst und kritisch denken. Das öffentliche Baurecht, das Bauvertragsrecht, das Recht der Architekten und Ingenieure sowie die Vergabe von Bauleistungen ist den Studenten bekannt.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Das Fachwissen aus verschiedenen Bereichen des Baurecht ist vertieft zusammengeführt und kann bei konkreten Bauverträgen, Baugenehmigungen, Vergabe von Bauleistungen oder Bauaufträgen angewandt werden.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Baurecht</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Bauvertragsrecht:</p> <p>Im Rahmen dieses Teils der Vorlesung wird der thematische "Bogen" vom Zustandekommen des Bauvertrages über die Rechte/Pflichten bei der Abwicklung des Bauvertrages, die Abnahme der Bauleistung bis zur Behandlung von Mangel-/Verjährungssachverhalten "gespannt". Es werden hierbei die für die tägliche Praxis wichtigen rechtlichen Themen als Schwerpunkte behandelt; ergänzend wird die einschlägige obergerichtliche Rechtsprechung vorgestellt. öffentliches BaurechtHier werden Vorschriften und Abwicklungen behandelt, die sich aus der "behördlichen" Rechtsordnung ergeben, die die öffentliche Hand für (private) Bautätigkeiten erlässt. Besonders behandelt wird der Weg zur Baugenehmigung.Recht der Architekten und IngenieureDa sowohl bei Bauaufträgen mit kleinerem wie auch mit größerem Volumen regelmäßig technische Berater zum Einsatz kommen, wird bei der Thematik Recht der Architekten und Ingenieure insbesondere die Beauftragung und Vergütung von Planungsleistungen sowie die Haftung von Planern behandelt. Vergabe von Bauleistungen wegen der besonderen Bedeutung für Unternehmen, die Bauverträge mit öffentlichen Auftraggebern abwickeln, wird bei der Vergabe von Bauleistungen dargestellt, wie Bauverträge nach den Maßgaben der VOB/A (Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen - durch öffentliche Auftraggeber) zustandekommen; mithin, wie ein ordnungsgemäßes Vergabeverfahren durchzuführen ist und welche Möglichkeiten des Rechtsschutzes für die Bieterseite bestehen.</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

-

### Voraussetzungen

-

## Literatur

Es wird jeweils die aktuellste Auflage zu Grunde gelegt.

- Kniffka, Bauvertragsrecht; Musielak, Grundkurs BGB; Palandt, Bürgerliches Gesetzbuch; Werner/Pastor, Der Bauprozess; Ingenstau/Korbion, VOB Teile A und B; Hofmann u.a., Unwirksame Bauvertragsklauseln; Zöllner, Zivilprozessordnung.

## Industriebau (T3M30407)

### Construction of Industrial Buildings

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Industriebau	T3M30407	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Eugen Nachtigall

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
Fachkompetenz	Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge des Industriebaus, der Statik und des Brandschutzes. Die Studierenden besitzen ein Grundverständnis für die Verbindungen zwischen dem Entwurfsprozess, der Konstruktion von Hallenbauten und brandschutztechnischer Anforderungen. Ebenso kennen die Studierenden die Grundlagen der Tragkonstruktion und die eingesetzten Werkstoffe mit Ihren Eigenschaften für Brandschutz und Standsicherheit.
Methodenkompetenz	Die Studierenden können die erarbeiteten Kenntnisse auf praxisnahe Problemstellungen anwenden sowie die erarbeiteten Ergebnisse analysieren und beurteilen.
Personale und Soziale Kompetenz	Problemstellungen können durch die Studierenden fachlich richtig kommuniziert und diskutiert werden. Durch eine gezielte Bewertung von Informationen können die Studierenden verantwortungsbewusst und kritisch denken. Der Industriebau mit einem nachhaltigen Einsatz von Baustoffen und passenden Konstruktionen inklusive der Fragestellungen des Brandschutzes sind den Studierenden bekannt.
Übergreifende Handlungskompetenz	Die Studierenden können entscheiden, wer wann welche Verantwortung übernimmt und wann Spezialisten/-innen hinzuzuziehen sind. Die Studierenden kennen den Lebenszyklus von Industriebauten.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Industriebau</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Baukonstruktionen und Statik (24h):Hallenbau - Entwurfskriterien, Raumprogramm, Gestaltung, Tragsicherheit, Montage, Wirtschaftlichkeit, BeispieleKonstruktion von Hallen aus Stahl, Stahlbeton (Spannbeton) und HolzDacheindeckung von Hallenbauten - Trapezblech, Gasbetonplatten, BimsbetonplattenWandverkleidung von Hallenbauten - Stahlsandwich, BetonsandwichelementeGründung von Hallenbauten - Flachgründung als Streifen- oder Einzelfundamente, Tiefgründung mittels PfähleAussteifung von Hallen - Aussteifungskonzepte: Verbände, ScheibenKonstruktionsdetails - Verbindungen im Stahlbau (Rahmenecke, Fußpunktverankerung) und Verbindungen im Stahlbetonbau (Fertigteilbauweise)Einbau und Nutzung von Kranbahnen.</p> <p>Bauprojektmanagement, Brandschutz (24 h): Grundlagen des Brandschutzes, Ganzheitlicher Brandschutz Lebenszyklusphasen von Industriebauten Organisation von Bauprojekten, Bauprojektmanagement, Projektbeteiligten und Rollen Industriebaurichtlinie Brandschutzplanung und Brandschutzkonzepte im Industriebau Baulicher, anlagentechnischer, organisatorischer und abwehrender Brandschutz Nachhaltiger, sicherer und wirtschaftlicher Betrieb von IndustriebautenSanierungen von Industriebauten</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

-

### Voraussetzungen

-

## Literatur

Es wird jeweils die aktuellste Auflage zu Grunde gelegt.

- Kindmann, R.; Krahwinkel, M.: Stahl - und Verbundbaukonstruktionen, Teubner Verlag, 1999
- Bachmann, H.; Steinle, A.; Hahn, V.: Bauen mit Betonfertigteilen im Hochbau, 2. Auflage, Ernst & Sohn Verlag, 2012
- Novák, B; Kuhlmann, U.; Euler M.: Werkstoffübergreifendes Entwerfen und Konstruieren: Einwirkung, Widerstand, Tragwerk, Ernst & Sohn Verlag, 2012
- Novák, B; Kuhlmann, U.; Euler M.: Werkstoffübergreifendes Entwerfen und Konstruieren: Bauteile, Hallen, Geschößbauten, Ernst & Sohn Verlag, 2018
- Seeßelberg, C: Krahnbahnen: Bemessung und konstruktive Gestaltung, Bauwerk Verlag, 3 Auflage, 2009
- Wiese J., Mayr J., Brandschutz im Industriebau - Praxiskommentar, Feuertrutzverlag 2016
- Löbbert A., Kampen T., Brandschutzplanung für Architekten und Ingenieure, Feuertrutzverlag 2016
- DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen, Teile 1 und 4

## Strategisches und technisches Facility Management (T3M30408)

### Strategic and Technical Facility Management

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Strategisches und technisches Facility Management	T3M30408	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Eugen Nachtigall

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge des Bauprozesses, des nachhaltigen Betriebs sowie des Facility Managements von Liegenschaften. Sie können entscheiden, wer in welchen Lebenszyklusphasen der Gebäude die Verantwortung übernimmt. Die Studierenden kennen die Abläufe und die am Bau Beteiligten.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden können die erarbeiteten Kenntnisse auf praxisnahe Problemstellungen anwenden sowie die erarbeiteten Ergebnisse analysieren und beurteilen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Problemstellungen können in ihrer Vielschichtigkeit durch die Studierenden kommuniziert und diskutiert werden. Durch eine gezielte Bewertung von Informationen können die Studierenden verantwortungsbewusst und kritisch reflektierte Entscheidungen treffen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden können die Problemstellungen von Bau-, Betriebs- und Betreiberprozessen mit effizienten Arbeitsmethoden lösen und ihr Wissen flexibel und verantwortungsbewusst in ihr berufsspezifisches Handeln einbinden und Prozesse mitgestalten.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Strategisches und technisches Facility Management</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Grundlagen des Bauens über die Lebenszyklusphasen, Organisation von Bauprojekten, Bauprojektmanagement, Projektbeteiligte und StakeholderVorschriften, Bauverfahren, Beteiligung von BehördenGrundlagen der Sicherheit in GebäudenSafety und Security in GebäudenTechnische Gebäudeausrüstung Grundlagen des Facility Managements Strategisches, taktisches und operatives Facility Management, Betreiberverantwortung - Nachhaltiger, sicherer und wirtschaftlicher Betrieb von ImmobilienTechnische Beurteilung von Immobilien bei An- und Verkauf		

Besonderheiten und Voraussetzungen	
<b>Besonderheiten</b>	
-	

<b>Voraussetzungen</b>
-

Literatur
- Nävy J., Schröter M., Facility Services - Die operative Ebene des Facility Managements, Springer Vieweg, 2013
- Gustin J. F., Safety Managemen - A guide for Facility Managers, 2nd edition, CRC Press, 2008





## Projektmanagement Hoch- und Industriebau (T3M30409)

### Project Management in Structural Engineering and Industrial Construction

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Projektmanagement Hoch- und Industriebau	T3M30409	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Isabelle Simons

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Kennenlernen des Projektmanagements in allen Phasen der Projektabwicklung. Dabei wird auf die Besonderheiten bei den verschiedenen Gewerken eingegangen denen stets besondere Beachtung geschenkt werden muss (Rohbau - Gründung, Tragwerk, Fertigteileinsatz, Zusammenwirken der Baustoffe Beton-Stahl-Mauerwerk-Holz, Ausbau - Anforderungen an Brandschutz, Wärmeschutz, Schallschutz, TGA - Verwendung von energiesparenden Komponenten und Optimierung der Betriebskosten. Aufzeigen wesentlicher Geschäftsprozesse einer Werksplanung. Kenntnisse aus den Projektabwicklungen nationaler und internationaler Hochbauprojekten, Visualisierungs- und Darstellungsmöglichkeiten von Terminplänen, Prozessen und Abläufen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden können die erarbeiteten Kenntnisse auf praxisnahe Problemstellungen anwenden sowie die erarbeiteten Ergebnisse analysieren und beurteilen. Wissenschaftliche Auseinandersetzung mit den Inhalten der technischen Vorlesung zur Stärkung der Fachkompetenz im Projektmanagement. Fachliche Kompetenz zur Festigung der Argumentation im technischen Projektmanagement.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Problemstellungen können durch die Studierenden fachlich richtig kommuniziert und diskutiert werden. Durch eine gezielte Bewertung von Informationen können die Studierenden verantwortungsbewusst und kritisch denken. Bewältigung komplexer technisch-wirtschaftlicher Sachverhalte im Hochbau und Industriebau.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Das Fachwissen aus allen Bereichen des Projektmanagement im Hoch- und Industriebau ist vertieft zusammengeführt und kann in konkreten Bauvorhaben umgesetzt werden. Die Studenten wissen, wann welche Maßnahmen zur erfolgreichen Durchführung eines Bauprojektes getroffen werden müssen.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Projektmanagement Hoch- und Industriebau</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Projektmanagement Hochbau- Entwicklung eines Personaleinsatzkonzepts für die Bauabwicklung - Durchführung der Baumaßnahme unter Kommentierung aller Gewerke. Wichtigste Grundlagen des Technischen Projektcontrollings, Nachtragsmanagement usw. - Besonderheiten der Marktbearbeitung, Angebotsbearbeitung- Terminmanagement, Änderungsmanagement- Beschaffungsmanagement, Nachtragsmanagement, Si-Ge-Koordination, Organisation und Führungsaufgaben - Projektmanagement Industriebau:- standortübergreifende Prozesse: Grundlagen Standort-/ Grundstücksbewertung, standortübergreifendes Flächenmanagement, Flächenklassifikation, virtuelle Standortzentralisierung - Prozess Produktions-/Gebäudehülle: Organisatorischer/ baulicher /anlagentechnischer Brandschutz;Infrastruktureinbindung/ Betriebsversorgung, Organisatorische Abwicklung - Facilitymanagementreport- Flächenstruktur, Energiedatenstruktur, Datenerfassungsmodelle, Auswertung und Integration		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

-

### Voraussetzungen

-

## Literatur

Unwirksame Bauvertragsklauseln, Autor: Glazel/ Hoffmann/ Frikell, VOB Verlag: Abnahme von Bauleistungen, Gunter Hankammer: R. Müller Verlag Kommentar zur HOAI, Locher/ Köble/ Frik, Werner Die 6 Meister der Strategie: S. Brunken, Econ Verlag  
Handbuch Immobilien - Projektentwicklung: Diederichs, Claus J.;  
Immobilienmanagement im Lebenszyklus ;Laub, Jens;  
Praxishandbuch Projektentwicklung, Facility Management; Praxisorientierte Einführung und aktuelle Entwicklungen Praxishandbuch der Immobilien-Projektentwicklung

## Projektmanagement Fassade (T3M30410)

### Project Management Facade

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Projektmanagement Fassade	T3M30410	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Isabelle Simons

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Klausur 50% und Konstruktionsentwurf 50%.	60	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge der Koordination, Kommunikation und Organisation mit den Fachplanern, Architekten und Konstrukteuren sowie die mögliche technische Ausführung, um einen reibungslosen Ablauf beim Einbau verschiedener Fassadensysteme zu gewährleisten. Die Studierenden verstehen die Abläufe der Materialdisposition, die Qualitätskontrolle sowie die kaufmännische Abwicklung bis zur Abnahme und Dokumentation. Die Studierenden können die erarbeiteten Kenntnisse auf praxisnahe Problemstellungen anwenden sowie die erarbeiteten Ergebnisse analysieren und beurteilen. Sie können entscheiden, welche Prozesse beim Einbau von Fassadensystemen und idealerweise zum Einsatz kommen. Die Studierenden erlernen alle wichtigen Teilbereiche im Projektmanagement.
<b>Methodenkompetenz</b>	-
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Problemstellungen können in ihrer Vielschichtigkeit erkannt und diskutiert werden. Durch eine gezielte Bewertung von Informationen können die Studierenden verantwortungsbewusst und kritisch reflektierte Entscheidungen treffen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden können die Lerninhalte auf Aufgabenstellungen in ihre berufliche Praxis übertragen und eigenständig und verantwortlich handeln.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Projektmanagement Fassade</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Industrie 4.0 im Metallbau Kennenlernen der digitalen Vernetzung aller Arbeitsbereiche eines Metallbaubetriebs: für die Kalkulation/Arbeitsvorbereitung, Zeichnen (3D) und für das Projektmanagement Projektmanagement Materialfluss, Fertigung, Qualitätskontrolle, Versand, Montage, Montagevorbereitung, Transport, Baustelleneinrichtung, Montagerichtlinien-Montageüberwachung, Fremdleistungsunternehmen, Bauphysik, Bauchemie, Terminsteuerung, Schutz der Leistung, Auftragsabschluss, Abnahme, Mängelbeseitigung, Abrechnungsaufmaß, Rechnungslegung/Schlussrechnung, Gewährleistung, Auswertung und Dokumentation, Datenbewertung und Analyse, Darstellung des Projektes, Kosten/Budgetkontrolle/ Nachkalkulation - Building Information Modeling (BIM) Einführung in die Thematik und Kennenlernen der BIM Software (Revit)		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

-

### Voraussetzungen

-

## Literatur

- Dirk U. Hindrichs / Winfried Heusler (Hrsg.) Fassaden - Gebäudehüllen für das 21. Jahrhundert, 3. Auflage 2010.
- Ulrich Knaack / Tillmann Klein / Marcel Bilow / Thomas Auer: Fassaden. Prinzipien der Konstruktion. 3. Auflage 2014.
- Best of DETAIL: Fassaden. 2015.
- Prof. Dr. Philippe Block / Prof. Dr.-Ing. Christoph Gengnagel / Prof. Dr.-Ing. Stefan Peters Faustformel Tragwerksentwurf. 2015.
- Kurbel: Produktionsplanung und -steuerung im Enterprise Resource Planning und Supply Chain Management , Oldenbourg Verlag
- Corsten , Gössinger:- Produktionswirtschaft, Einführung in das industrielle Produktionsmanagement, Oldenbourg Verlag
- Buzacott, C- Litke: Projektmanagement: Methoden, Techniken, Verhaltensweisen, Hanser Fachbuch Verlag
- Tools für Projektleiter, Verlag Haufe Lexware- VOB A, Vergabe von nicht öffentliche Aufträgen- VOB B und C, Anwendung für die Ausschreibung;
- Litke: Projektmanagement, Methoden, Techniken, Verhaltensweisen, Carl Hanser Verlag;
- Gassmann: Praxiswissen - Projektmanagement, Bausteine, Instrumente, Checklisten

## Tragwerk und Fassadentechnik (T3M30411)

### Structure and Facade Technology

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Tragwerk und Fassadentechnik	T3M30411	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Isabelle Simons

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Klausur 50% und Konstruktionsentwurf 50%.	60	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge der architektonischen Gestaltung und der möglichen technischen Ausführung, Abwicklung und konstruktiven Umsetzung. Die Studierenden lernen verschiedene Konstruktionen und Materialien kennen. Die Studierenden kennen die technischen Möglichkeiten moderner Gebäudehüllen von Gebäuden mit hoher Flexibilität, langer Lebensdauer, mit optimierten Wartungs- und Instandhaltungskosten sowie minimiertem Energiebedarf und geringen Emissionen. Die Studierenden können die erarbeiteten Kenntnisse auf praxisnahe Problemstellungen anwenden sowie die erarbeiteten Ergebnisse analysieren und beurteilen. Sie können entscheiden, welche Fassadensysteme mit welchen Materialien in Gebäuden idealerweise zum Einsatz kommen. Die Studierenden kennen Konstruktionsdetails und verschiedene Materialien.
<b>Methodenkompetenz</b>	-
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Problemstellungen können durch die Studierenden in ihrer Vielschichtigkeit fachlich richtig erkannt und diskutiert werden. Durch eine gezielte reflexive Bewertung von Informationen sind die Studierenden in der Lage verantwortungsbewusst handeln.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden verfügen über vertiefte technische Kenntnisse in der Konzeption, Konstruktion, den Materialeigenschaften und Beachtung technischer, konstruktiver und bauphysikalischer Kenntnisse für das Verständnis in der Ausführung und Abwicklung verschiedener Fassadensysteme und können diese in ihre berufliche Praxis verantwortungsvoll einbringen.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Tragwerk und Fassadentechnik</b>	50	100
Anforderungen an Fassaden (statisch und bauphysikalisch), Werkstoffe (Glas, Kunststoff, Aluminium), Unterkonstruktionen und Befestigungsarten von Fassadenkonstruktionen und Fassadenelemente Auswahl und Konzeption verschiedener Fassadensysteme (PR-Fassaden, vorgehängte hinterlüftete Fassaden, Alucobond Aufbau und Funktionsweise von Fenstern, Türen und Fassaden Gestaltungsmöglichkeiten, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit Bauteilanschlüsse Energieoptimierte Gebäude und intelligente Fassaden Instandhaltung und Wartung		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

-

### Voraussetzungen

-

## Literatur

- Dirk U. Hindrichs / Winfried Heusler (Hrsg.) Fassaden - Gebäudehüllen für das 21. Jahrhundert, 3. Auflage 2010.- Ulrich Knaack / Tillmann Klein / Marcel Bilow / Thomas Auer: Fassaden. Prinzipien der Konstruktion. 3. Auflage 2014.- Best of DETAIL: Fassaden. 2015.- Prof. Dr. Philippe Block / Prof. Dr.-Ing. Christoph Gengnagel / Prof. Dr.-Ing. Stefan Peters Faustformel Tragwerksentwurf. 2015.

## Einführung Elektrotechnik (T3M30501)

### Introduction Electronics

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Einführung Elektrotechnik	T3M30501	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Michael Schlegel

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Labor
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Laborarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Klausur 50 % und Konstruktionsentwurf 50 %	60	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden sollten die wichtigsten elektrischen Größen erörtern können. Einfache Gleichstromkreise mit ausgewählten Verfahren berechnen und die wichtigsten magnetischen Feldgrößen verinnerlicht haben. Einfache Wechselstromkreise mit Hilfe der komplexen Rechnung sollten beherrscht werden. Kennenlernen der wichtigsten nichtlinearen Bauteile (Diode, Transistor, Operationsverstärker) und deren Anwendungsschaltungen. Ausgewählte Beispiele aus dem Bereich der Sensorik und Aktorik erfassen und funktional verstehen können. Die gelernten Methoden / Berechnungsverfahren abstrahieren können und auch in anderen Disziplinen anwenden können.
<b>Methodenkompetenz</b>	Umgehen mit abstrakten, auf Modellen basierenden Lösungsverfahren. Mit den erlernten Sachkompetenzen ist der Studierende in der Lage, mit Fachleuten zu kommunizieren und allgemeine grundlegende Problemstellungen der Elektrotechnik in Bezug auf seine Problematik im Team zu diskutieren und zu verstehen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	-
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	-

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Einführung Elektrotechnik</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Gleichstromlehre Grundbegriffe (Strom, Spannung, Widerstand, Spannungs- und Stromquelle, etc.) Berechnung von Gleichstromkreisen mit ausgewählten Verfahren (Kirchhoff, Maschenstromanalyse etc.) Behandlung nichtlinearer Gleichstromkreise- Elektrisches Feld Grundbegriffe des elektrischen Feldes Berechnung einfacher elektrostatischer Felder- Einschwingvorgänge am Kondensator und der Spule- Magnetisches Feld Grundbegriffe (Magnetfeld, Induktion, Magnetischer Fluß etc.)Durchflutungsgesetz Berechnung einfacher magnetischer FelderInduktionsgesetz, Selbstinduktivität- Wechselstromtechnik (sinusförmige Wechselgrößen)Komplexe Wechselstromrechnung, ZeigerdarstellungBerechnung einfacher Wechselstromkreise Spule und Transformatorleistung im Wechselstromkreis Tiefpass, Hochpass, Schwingkreis- Bauelemente und deren Anwendungsschaltungen Diode, Transistor, Operationsverstärker- Ausgewählte Beispiele aus dem Gebiet der Sensorik und AktorikLabor:Einführung und Umgang mit den Standardgeräten im Elektroniklabor- Multimeter, Labornetzteil, Funktionsgenerator, Oszilloskop Experimenteller Umgang mit einfachen linearen Schaltungen Grundlagen der Strom- und Spannungsmessung		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Im Rahmen dieser Vorlesung wird der theoretische Stoff mit Hilfe von 2-3 praxisbezogenen Laboreinheiten vertieft. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Studierende dieses Moduls brauchen die mathematischen Grundlagen, welche in der Regel im Rahmen eines Ingenieur-, aber auch betriebswirtschaftlichen Bachelorstudiums vermittelt werden. Diese Veranstaltung umfasst die Grundlagen im Fach Elektrotechnik und ist daher nicht gedacht für Studierende, die schon entsprechende Veranstaltungen im Rahmen eines Bachelorstudiums belegt hatten.

### Literatur

- Hagmann Gert: Grundlagen der Elektrotechnik; Aula Verlag- Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1: Gleichstromtechnik und Elektromagnetisches Feld; Vieweg - Hering, Bressler, Gutekunst: Elektronik für Ingenieure, VDI Verlag- R. Unbehauen, Grundlagen der Elektrotechnik Bd. 1 (und Bd. 2), Springer Verlag - Tietze/Schenk, Halbleiter Schaltungstechnik, Springer Verlag



## Prozessorientiertes Qualitätsmanagement (T3M30701)

### Process-Oriented Quality-Management

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Prozessorientiertes Qualitätsmanagement	T3M30701	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Stefan Döttling

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Labor
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Laborarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Absolventen haben fundiertes Fachwissen im prozessorientierten Qualitätsmanagement und verstehen dies im Kontext ihres eigenen Unternehmens. Sie sind in der Lage Unternehmensprozesse hinsichtlich der Forderungen des Qualitätsmanagement (insbesondere ISO 9000 ff) zu analysieren und zu gestalten und geeignete Methoden auszuwählen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage geeignete Qualitätsmethoden auszuwählen und zielführend einzuführen. Darüber hinaus können Sie sich selbstständig weitere Methoden aneignen und in das Qualitätsmanagement einordnen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden verstehen das Modernes Qualitätsmanagement als partnerschaftliche, unterstützende Managementdisziplin. Sie können Aufgaben des Qualitätsmanagement plausibel darstellen und nachvollziehbar begründen sowie Zielkonflikte erkennen und einer Lösung zuführen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden verstehen Qualitätsmanagement als interdisziplinäre Managementdisziplin zwischen Technik, Betriebswirtschaft und Organisation. Sie können die Bedeutung für ihr Unternehmen herausarbeiten und im Unternehmen vertreten.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Prozessorientiertes Qualitätsmanagement</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
- Qualität aus Kundensicht - Qualitätsmanagement aus Unternehmenssicht: Q-Politik, Q-Ziele, Prozessorientierter Ansatz, Verantwortung - Normatives Qualitätsmanagement: ISO 9000 ff, branchenneutrale, branchenspezifische Normen, rechtliche Aspekte - Qualitätsmanagement in der Produktentwicklung: Entwicklungsprozess, QFD, FMEA - Qualitätsmanagement in Beschaffung und Produktion: Lieferantenauswahl und -bewertung, Vermeidung von Verschwendung, Einführung Statistische Methoden Prüfkonzepete, Prüfmittel - Messung, Analyse, Kontinuierliche Verbesserung: Prozessmessung, Auditierung, Visualisierung von Qualitätsinformation, Managementbewertung - Weiterentwicklung des Qualitätsmanagements: Benchmarking, Prozesskostenrechnung, Qualitätsregelkreise, TQM, Exzellenz Modelle (EFQM) - Die Vorlesung wird durch eine PC-Laborübung zum Thema "Statistische Methoden im Qualitätsmanagement" ergänzt.		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Eine Kooperationsvereinbarung der DHBW mit der DGQ ermöglicht Studenten der DHBW die Teilnahme an der DGQ - Prüfung und damit die Zusatzqualifikation "DGQ -Qualitätsbeauftragten/ internen Auditor". Die Vorlesung Qualitätsmanagement vermittelt das für diese Prüfung notwendige Wissen in weiten Bereichen. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Diese Veranstaltung umfasst die Grundlagen im Fach Qualitätsmanagement und setzt daher keine weiteren Vorkenntnisse aus anderen Studieninhalten voraus. Die Vorlesung ist daher nicht gedacht für Studierende, die schon entsprechende Veranstaltungen im Rahmen eines Studiums belegt hatten.

### Literatur

- Linß, Gerhard: Qualitätsmanagement für Ingenieure
- Schmitt, Robert und Pfeifer, Tilo: Qualitätsmanagement
- Wagner, Karl W. und Käfer Roland: PQM - Prozessorientiertes Qualitätsmanagement
- Masing, Walter: Handbuch Qualitätsmanagement (Hrsg. T. Pfeifer, W. Schmitt)
- Zollondz, Hans-Dieter: Grundlagen Qualitätsmanagement

## Qualitätsmanagement - Fortgeschrittene Methoden I (T3M30702)

### Quality Management - Advanced Methods I

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Qualitätsmanagement - Fortgeschrittene Methoden I	T3M30702	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Stefan Döttling

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Klausur 75% und Projektarbeit 25%	90	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden können Six Sigma Green Belt Projekte erfolgreich durchführen und damit einen entscheidenden Beitrag zur Prozessoptimierung im Unternehmen leisten. Ausgewählte Elemente des Projektmanagements, das Six Sigma Rollenmodell und die DMAIC-Phasen sowie die Methoden können in der Praxis eigenständig angewendet werden.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die wesentlichen Six Sigma Methoden und Tools können von den Studierenden entsprechend der Aufgabenstellung ausgewählt und zielsicher eingesetzt werden. Klassische Methoden sind z.B. Projektauftrag, SIPOC, CTQ, MSA, Prozessfähigkeitsanalysen, Ishikawa, Process-Mapping, Nutzwertanalyse und Umsetzungsplanung. Zudem wenden die Studierenden Methoden aus der beschreibenden und schließenden Statistik mit Hilfe einer Statistiksoftware an und lernen die wichtigsten Lean-Methoden z.B. TIMWOOD, TOC oder Wertstrom sicher einzusetzen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden lernen das Projekt-Umfeld zu analysieren und zu bewerten. Sie sind in der Lage die erlernten Methoden in interdisziplinären Teams anzuwenden bzw. zu moderieren. Kommunikationsfähigkeit, Ausdauer, analytisches Denken und Fähigkeit zur Priorisierung sowie das Verständnis der Teamrollen werden durch eine Fallstudie und das praktische Verbesserungsprojekt (Projektarbeit) weiterentwickelt.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage, umfassende Verbesserungsprojekte im Unternehmen durchzuführen und eine nachhaltige Optimierung zu erzielen.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Qualitätsmanagement - Fortgeschrittene Methoden I</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
-Grundlagen und Aufbau von Six Sigma -Projektmanagement mit Six Sigma -Rollenverteilung -Grundlegende Methoden in den Phasen eines Six Sigma Projektes -DEFINE: Problem und Zielsetzung definieren, Projekte abgrenzen und Kundenanforderungen messbar formulieren -MEASURE: Messgrößen ableiten, verlässliche Daten sammeln und Prozessfähigkeit ermitteln -ANALYZE: Vermutete Ursachen sammeln und verifizieren, Prozessanalyse /-darstellung und Kernursachen erkennen -IMPROVE: Lösungen entwickeln, Ideen generieren und Verbesserungen implementieren -CONTROL: implementierte Lösungen dokumentieren und mit Kennzahlen überwachen Die Übung erfolgt entlang einer durchgängigen Fallstudie. Das praktische Verbesserungsprojekt (Projektarbeit) wird parallel zur Veranstaltung bearbeitet und im Modul vorgestellt.		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Um den Praxistransfer zu erhöhen erfolgt die Bearbeitung eines im Unternehmen abgestimmten Verbesserungsprojekts. Die Projektarbeit sollte eine anspruchsvolle Zielsetzung und einen (monetären) Nutzen haben.

Eine Kooperationsvereinbarung der DHBW mit der DGQ ermöglicht den Teilnehmern dieses Moduls die Zertifizierung zum international anerkannten "DGQ - Six Sigma Green Belt". Diese Zertifizierung erfolgt nach einer bestandenen DGQ-Green Belt Prüfung sowie nach einem abgeschlossenen Verbesserungsprojekt, deren Dokumentation von der DGQ bewertet wird (Projektarbeit).

### Voraussetzungen

Für die erfolgreiche Teilnahme sind Grundlagenkenntnisse des prozessorientierten Qualitätsmanagements wichtig. Diese werden typischerweise durch Teilnahme an einer Vorlesung zum prozessorientierten Qualitätsmanagement, dem Erwerb einer Zusatzqualifizierung (Qualitätsbeauftragter, Qualitätsmanager) oder erste berufspraktische Erfahrung im Qualitätsmanagement mitgebracht.

### Literatur

- Töpfer, A.: Six Sigma, Springer
- Dietrich, E./Schulze, A.: Statistische Verfahren zur Maschinen und Prozessqualifikation, Hanser
- Lunau, S (Hrsg.): Six Sigma + Lean Toolset, Springer
- Six Sigma Pocket Power, Hanser
- Lean Six Sigma and Minitab, Opex Resources

## Qualitätsmanagement - Fortgeschrittene Methoden II (T3M30703)

### Quality Management – Advanced Methods II

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Qualitätsmanagement - Fortgeschrittene Methoden II	T3M30703	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Stefan Döttling

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden können größere Six Sigma Black Belt Projekte in allen Bereichen des Unternehmens erfolgreich durchführen. Vertiefte Elemente des Projekt- und Change Managements, des Six Sigma Rollenmodells sowie zusätzliche Methoden können in der Praxis eigenständig angewendet werden. Darüber sind die Studierenden in der Lage geeignete Six Sigma Projekte im Unternehmen auszuwählen und zu priorisieren. Sie haben Kenntnisse über das Six Sigma Programmmanagement im Unternehmen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Zusätzliche speziellere Six Sigma Methoden können von den Studierenden entsprechend der Aufgabenstellung zielsicher ausgewählt und eingesetzt werden. Vertiefte Methodenkenntnisse werden vor allem in den Bereichen Prozessanalyse, statistische Analyseverfahren, Messverfahren sowie statistische Versuchsplanung (DOE) aufgebaut. Zudem werden Methoden aus dem Bereich Design for Six Sigma (DFSS) angewendet
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden bauen ihre Kompetenzen im Bereich Moderation, Akzeptanz von Veränderungen und Steuerung von interdisziplinären Teams weiter aus. Kommunikationsfähigkeit, Umgang mit Konflikten sowie das Verständnis der Teamrollen werden durch mehrere Fallstudien weiterentwickelt.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage, größere, bereichsübergreifende Verbesserungsprojekte im Unternehmen durchzuführen und eine nachhaltige Optimierung zu erzielen.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Qualitätsmanagement - Fortgeschrittene Methoden II</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
-Einführung eines unternehmenweiten Six Sigma Programms z.B. Strategie, Vorgehensweise -Six Sigma und Digitalisierung -Six Sigma und agile Methoden -ausgewählte Elemente des Change Managements z.B. Teamrollen nach Belbin und Cultural Web -ausgewählte Elemente der Shainin-Methode -Vertiefung im Bereich Prozessanalyse -Vertiefung im Bereich Messverfahren z.B. attributive MSA -Vertiefung im Bereich beschreibende und schließende Statistik z.B. ANOVA und log. Regression -Statistische Versuchsplanung (DOE) z.B. nach Taguchi und EVOP -Methoden des DFSS z.B. QFD und FMEA		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Es wird empfohlen sich für dieses Modul auch vertiefte Kompetenzen "im Bereich Veränderungsmanagement/Changemanagements" zu erwerben. Dies kann z.B. im Rahmen entsprechender Module oder Seminare im Rahmen des Moduls "Fachübergreifende Kompetenzen" erfolgen.

Eine Kooperationsvereinbarung der DHBW mit der DGQ ermöglicht den Teilnehmern dieses Moduls die Zertifizierung zum international anerkannten "DGQ - Six Sigma Black Belt". Voraussetzung ist neben der Zertifizierung zum "DGQ - Six Sigma Green Belt" eine bestandene DGQ-Black Belt Prüfung sowie bewertete Projektdokumentationen von zwei abgeschlossenen Verbesserungsprojekten.

Neben dem ersten Projekt aus der Green Belt Zertifizierung ist somit ein weiteres Projekt notwendig. Dies kann auch im Rahmen einer Studien- oder Masterarbeit bearbeitet werden.

### Voraussetzungen

Voraussetzung zur Teilnahme ist die erfolgreiche Teilnahme am Modul "TM30702 Qualitätsmanagement - fortgeschrittene Methoden I". Falls ein Studierender bereits eine Qualifizierung zum Six Sigma Green Belt mit bringt, kann geprüft werden, ob eine direkte Teilnahme an diesem Modul möglich ist.

## Literatur

- Töpfer, A.: Six Sigma, 4. Auflage, Springer
- Kleppmann, W.: Taschenbuch Versuchsplanung, Hanser
- Dietrich, E./Schulze, A.: Statistische Verfahren zur Maschinen und Prozessqualifikation, Hanser
- Lunau, S (Hrsg.): Six Sigma + Lean Toolset, Springer
- Six Sigma Pocket Power, Hanser
- Lean Six Sigma and Minitab, Opex Resources

## Technologiemanagement (T3M30704)

### Technology Management

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Technologiemanagement	T3M30704	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Karsten Löhr

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verfügen über spezifisches technologisches Wissen in ihrem betrieblichen Umfeld und kennen die Bedeutung von Technologien für die Marktposition ihres Unternehmens. Die Studierenden erlangen Kompetenzen für den strategischen Umgang mit Technologien und können eigene Strategien entwickeln.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden kennen verschiedene Instrumente für die Bewertung von Technologien und können damit eine Technologie-Analyse erstellen. Sie kennen die Methoden der Früherkennung von Technologien und können entsprechende Studien interpretieren und eigene Studien durchführen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden verfügen über Kenntnisse zum Initiieren und Treiben von Technologieprojekten und können diese fachgerecht durchführen, steuern und bewerten. Sie verstehen Technologien als Faktoren für unternehmerisches Handeln und können kritisch und verantwortungsbewusst damit umgehen. Insbesondere erkennen sie den Zielkonflikt zwischen der Pflege bestehender und Einführung neuer Technologien.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden können Technologieprojekte führen und die Einführung neuer Technologien verhandeln. Sie können außerdem eine Rolle in Kooperationen mit internationalen Kooperationspartnern oder in öffentlichen Projekten wahrnehmen.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Technologiemanagement</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Zunächst geht es darum, Technologien als Gegenstand der Unternehmensführung als immaterielle Werte zu erfassen, um damit handeln zu können. Daher werden zunächst die begrifflichen Aspekte von Technologien vorgestellt und die Grundzüge zum Handeln mit diesen aufgezeigt. Größere Bedeutung hat in der modernen Unternehmensführung die Entwicklung von Technologien. In der Vorlesung werden dazu die Aspekte des Portfolio-Managements, des Monitorings, des Forecastings, des Assessments und des Transfers von Technologien behandelt. Diese Aspekte dienen dann dem Screening, Scouting und Roadmapping in der technologischen Entwicklung. Zu jedem Aspekt werden methodische Ansätze vorgestellt, mit denen diese Aufgaben des Technologiemanagements durchgeführt werden können. Auf diese Weise lässt sich für jeden Anwendungsfall eine technologische Studie erstellen, die dann die prüfungsrelevante Transferleistung der Teilnehmer darstellt. Unterstützt wird diese Transferleistung durch Impulsvorträge externer Dozenten mit ingenieurwissenschaftlichen, physikalischen, chemischen und informatischen Technologien.</p> <p>Später geht es dann um die Bedeutung von Technologien für die Schaffung von neuen Unternehmenswerten und den Fortschritt. Dabei wird zunächst auf den Technologiemarkt und die Technologieentwicklung mit Hilfe von TRIZ-Methoden eingegangen. Außerdem wird auf Erfindungen und Innovationen im Rahmen des technologischen Fortschritts eingegangen. In diesem Zusammenhang werden auch die jeweiligen Fallstudien der Teilnehmer präsentiert und diskutiert.</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

Voraussetzungen
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kenntnisse in Projektmanagement</li><li>2. Erfahrung mit Technologie im betrieblichen Umfeld</li></ol>

## Literatur

<ul style="list-style-type: none"><li>- Strebel, H. (Hrsg.): Innovations- und Technologiemanagement, Utb</li><li>- Bullinger, H.-G.: Fokus Technologiemarkt, Hanser</li><li>- Lühr, K.: Innovationsmanagement für Wirtschaftsingenieure, Oldenbourg</li></ul>
---



## Umweltmanagement in Unternehmen (T3M30705)

### Environmental Management in Companies

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Umweltmanagement in Unternehmen	T3M30705	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Joachim Hirschmann

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden kennen die verschiedenen Umweltmanagement-Systeme und deren Vor- und Nachteile. Sie werden dazu befähigt die Strukturen eines Managementsystems in einem Unternehmen zu implementieren. Darüber hinaus werden Sie in die Lage versetzt in einem Industrieunternehmen die relevanten Umweltaspekte zu bewerten und Maßnahmen abzuleiten, um die Umweltbeeinflussung des Unternehmens zu reduzieren. Hierzu werden den Studierenden Werkzeuge und Methoden zur Hand gegeben.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden verfügen über ein Verständnis der Prozesse und Methoden und sind in der Lage Projekte in Unternehmen zu realisieren.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage den monetären Nutzen bei sozial-ethische Aspekten aufzuzeigen und zu bewerten. Dadurch soll eine Implementierung von sozial-ethischen Komponenten in einem Unternehmen unterstützt werden.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden erkennen Ansatzpunkte für die Optimierung von Umwelt- und Kostenaspekten und können Vorschläge zu deren Verbesserung in einem Unternehmen einbringen.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Umweltmanagement in Unternehmen</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
- Einführung und Organisation in das Umweltmanagement (ISO 14001, EMAS etc.) - Betrieblicher Umweltschutz: Organisation, Aufgaben und Pflichten (Umwelt-, Brandschutz, Gesundheit, Sicherheit, Gefahrgut und -stoff) - Produktbezogener Umweltschutz: Einführung und Implementierung von Methoden im Produktbezogenen Umweltschutz (Design for Environment, Design for Recycling, Bionik, LCA und weitere Methoden) - Energiemanagement: Implementierung des Energiemanagements im Unternehmen (DIN ISO 50001) - EcoControlling und Umweltdatenmanagement im Unternehmen - Aufbau und Implementierung von nachhaltigen und ökologischen Geschäftsmodellen - Praxisfälle, Methoden und Exkurse		

Besonderheiten und Voraussetzungen
<b>Besonderheiten</b>
Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

Voraussetzungen
-

#### Literatur



## Energieeffizienz und Energiemanagement (T3M30706)

### Energy Efficiency and Energy Management

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Energieeffizienz und Energiemanagement	T3M30706	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Simon Möhringer

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden kennen die verschiedenen Methoden und Techniken zur effizienten Nutzung von Energie in der Industrie. Sie verfügen über ein Verständnis der Zusammenhänge und können Auswirkungen im Anwendungsbezug einschätzen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden können Vorgehensweisen zur effizienten Nutzung von Energie aufzeigen und anwenden. Sie sind mit den Methoden des Energiemanagements vertraut.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden können aufgrund der teilweisen Teamarbeit unterschiedliche Interessenssituationen erkennen und diese entsprechend bewerten.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage, Ansatzpunkte zur Steigerung der Energieeffizienz zu erkennen und zu beurteilen und Vorschläge für effizienzsteigernde Maßnahmen zu unterbereiten; sie sind in der Lage, die Einführung eines Energiemanagements zu abzuschätzen und zu unterstützen.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Energieeffizienz und Energiemanagement</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen der Energieeffizienz Bedeutung, Begriff und Ebenen, Rebound-Effekt etc.</li><li>- Energietransformation und erneuerbare Energien Energieträger, Energiespeicherung</li><li>- Energieeffizienz in der Industrie Treiber, Herausforderungen, Unterstützung, Förderung</li><li>- Ansatzpunkte zur Energieoptimierung Verhaltensbezogen, organisatorisch, technologisch Zusammenhang mit Kraft-Wärmekopplung, Wärmepumpen, Wärme- und Warmwassersystemen etc.</li><li>- Querschnittstechnologien und deren Potenzial Beleuchtung, Druckluftaufbereitung, elektrische Antriebe, Prozesstechnik etc.</li><li>- Vorgehensweise und Prozesse Energiedatenerhebung und -aufbereitung, Identifizierung von Effizienzpotenzialen, Optimierungsstrategien</li><li>- Aufbau eines Energiemanagementsystems Energiemanagementsystem nach DIN ISO 50001, Alternatives System nach Anlage 2 SpaEfV, Energieaudit nach DIN EN 16247, Überwachung des Energieverbrauchs, Erstellung von Auditberichten und nachhaltiges Energiemanagement</li><li>- Praxisbezug - Beispielhafte, authentische Praxisfälle und deren Problemlösungen</li></ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

-

## Literatur

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (Hrsg.): Grünbuch Energieeffizienz, Diskussionspapier des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Berlin 2016  
Wosnitza, Franz/ Hilgers, Hans Gerd: Energieeffizienz und Energiemanagement: Ein Überblick heutiger Möglichkeiten und Notwendigkeiten, Springer 2012  
Schmitt, Robert/ Günther, Sebastian: Industrielles Energiemanagement, Hanser 2014  
Reimann, Grit/ DIN e.V. (Hrsg.): Erfolgreiches Energiemanagement nach DIN EN ISO 50001: Lösungen zur praktischen Umsetzung, Beuth 2015

Aufgrund des raschen Fortschritts wird die Literatur nach neuesten Editionen aktualisiert und ergänzt.

## Technische Statistik (T3M30801)

### Technical Statistics

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Technische Statistik	T3M30801	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Norbert Kallis

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden wenden die grundlegenden Werkzeuge der Technischen Statistik an: Wahrscheinlichkeiten berechnen, statistische Sachverhalte grafisch darstellen und von Stichproben auf die Grundgesamtheit schließen. Sie bilden technische Elemente mit Zufallsvariablen ab, wählen die passenden Verteilungsfunktionen aus und berechnen die Lebensdauer der Elemente. Die Studierenden bestimmen die Ausfallwahrscheinlichkeit von Bauteilen und Systemen und analysieren Schwachstellen mit Hilfe von Sensitivitätsanalysen. Sie analysieren Ausfalldaten, Lebensdauerdaten, Reklamationsdaten etc. von Produkten, bilden diese mit statistischen Parametern ab, klassifizieren und integrieren sie in einem unternehmensinternen Produktkatalog. Die Studierenden können ein einfaches Risikomanagement durch Aufstellen eines entsprechenden Bewertungssystems betreiben.
<b>Methodenkompetenz</b>	-
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Durch Fallstudien in Gruppenarbeit lernen die Studierenden in der angemessenen Fachsprache zu kommunizieren und statistische Fragestellungen im Team zu bearbeiten. Die Studierenden können den Wert einer statistischen Analyse einschätzen bzw. relativieren. Die Studierenden lernen über die Aufstellung von Risiken die Tragweite eines Produktversagens über die Unternehmensbelange hinaus kennen und dementsprechend verantwortlich zu handeln.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden sind auf Basis der erworbenen Wissens in der Lage, sich eigenständig in einzelne Themen der Technischen Statistik tiefer einzuarbeiten. Sie sind in der Lage zu beurteilen, ob bei der Analyse technischer Größen deren statistische Schwankungen berücksichtigt werden müssen. Die Studierenden können ein einfaches Risikomanagement durch Aufstellen eines entsprechenden Bewertungssystems betreiben

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Technische Statistik</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>Grundlagen: der technischen Statistik<ul style="list-style-type: none"><li>Beschreibende Statistik</li><li>Wahrscheinlichkeitstheorie und Kombinatorik</li><li>Beurteilende Statistik, Stichprobentheorie</li></ul></li><li>Wichtige Verteilungsfunktionen in der Technik<ul style="list-style-type: none"><li>Normalverteilung, Lognormalverteilung, Weibullverteilung</li><li>Weitere wichtige Verteilungen</li></ul></li><li>Funktionen von Zufallsgrößen<ul style="list-style-type: none"><li>Verteilungsdichte</li><li>Statistische Parameter: Mittelwert, Standardabweichung</li></ul></li><li>Praktische Datenanalyse<ul style="list-style-type: none"><li>Messfehler und deren Einfluss</li><li>Regressionsanalyse, Korrelationsanalyse, Varianzanalyse</li></ul></li><li>Statistische Prozesskontrolle und das Six Sigma Konzept<ul style="list-style-type: none"><li>Stabilitätskriterien</li><li>Prozessfähigkeit</li><li>Six Sigma</li></ul></li><li>Ausfallwahrscheinlichkeit von Bauteilen<ul style="list-style-type: none"><li>Streuung einer Ausfallgröße</li><li>Streuung mehrerer Einflussgrößen</li><li>Sicherheitsbeiwerte bei probabilistischer Betrachtungsweise</li></ul></li><li>Risikobetrachtung in der Technik</li></ol>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Ein Laboranteil kann vorgesehen werden. Laptop, (Mini-)Notebook oder ähnliches Gerät mit EXCEL-Standardsoftware bitte mitbringen.  
Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Die Inhalte der Mathematikvorlesungen im Bachelorstudium werden vorausgesetzt.

## Literatur

- Bertsche, B, Göhner, P, Jensen, U, Schinköthe, W, Wunderlich H-J: Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme, Springer
- Bertsche, Bernd: Reliability in automotive and mechanical engineering: determination of component and..., Springer
- Wilker, Holger: Weibull-Statistik in der Praxis: Leitfaden zur Zuverlässigkeitsermittlung..., Books on Demand GmbH
- Meyna, Arno: Zuverlässigkeitstechnik: quantitative Bewertungsverfahren, Hanser
- Birolini, Alessandro: Reliability engineering: theory and practice, Springer
- Smith, David J: Reliability, maintainability and risk: practical methods for engineers, Elsevier
- NIST/SEMATECH: Engineering Statistics Handbook, <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/>, Download 19.7.2018.
- Hoffmann, Jörg: Taschenbuch der Messtechnik, Hanser
- Reichwein, J, Hochheimer, G, Simic, D.: Messen, Regeln und Steuern, Wiley VCH

## Management Science and Operations Research (T3M30802)

### Management Science and Operations Research

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Management Science and Operations Research	T3M30802	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Thomas Seemann

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden lernen anhand von Aufgaben und Fallstudien die theoretischen Grundlagen von Optimierungsmethoden kennen. Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung können die Studierenden die gelernten Verfahren, Modelle und Methoden mit Unterstützung von Standardsoftware direkt in ihrem Unternehmen umsetzen. Darüber hinaus wird das analytische Denken zur Beurteilung und Entscheidungsfindung geschult.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden entwickeln ein Verständnis der mathematischen und algorithmischen Zusammenhänge von unterschiedlichen Optimierungsmethoden. Im Rahmen des Moduls wenden die Studierenden unterschiedlichen statistischen und mathematischen Optimierungsverfahren direkt an. Sie formulieren dabei das Optimierungsprobleme und lösen sie mittels üblicher Softwarepakete.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden können Problemlösungen in interdisziplinären Teams (bestehend aus Mathematikern, Informatikern, Betriebswirten und Ingenieuren) erarbeiten. Sie finden sich in die Denkweisen der einzelnen Disziplinen ein und steigern dadurch das Ergebnis der Gruppe.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden können die komplexen Zusammenhänge für eine Entscheidungsfindung in realen Unternehmensstrukturen untersuchen und passende Instrumente zuordnen.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Management Science and Operations Research</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Modellierung und Optimierung</li> <li>- Grundlagen und Theorie der Linearen Optimierung</li> <li>- Graphentheorie und Netzwerke</li> <li>- Ausgewählte Verfahren der kombinatorischen, ganzzahligen bzw. nichtlinearen Optimierung</li> <li>- Warteschlangenmodelle</li> <li>- Modellierung von Transport- und Kostenfunktionen</li> </ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

-

## Literatur

- Hillier, Frederick S.; Hillier, Mark S.: Introduction to Management Science - A Modeling and Case Studies Approach with Spreadsheets; Fourth Edition; Verlag McGraw Hill.
- Hillier, Frederick S.; Lieberman, Gerald J.: Introduction to Operations Research, Verlag McGraw Hill.
- Winston, W., Albright, S.: Practical Management Science, South-Western College Pub
- Anderson, D., Sweeney, D. et al.: An Introduction to Management Science, South-Western College Pub
- Powell, S., Baker, K.: Management Science: The Art of Modeling with Spreadsheets, Wiley
- Domschke, Wolfgang; Drexl, Andreas: Einführung in Operations Research, Springer Verlag.



## Simulation in Produktion und Logistik (T3M30803)

### Simulation in Production and Logistics

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Simulation in Produktion und Logistik	T3M30803	Deutsch/Englisch	Prof.Dr.-Ing. Alexander Jickeli

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Klausur 50 % und Projektskizze 50%	60	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden kennen die wesentlichen Einsatzbedingungen verschiedener Simulationsverfahren und entsprechenden industriellen Anwendungen. Sie haben ein Verständnis für Möglichkeiten und Grenzen der Untersuchung von dynamischen Systemen mithilfe von Simulationen. Sie können bestehende und geplante technische Systeme in dem für den Einsatz von Simulationstechnik nötigen Maß untersuchen, auf das notwendige Maß abstrahieren und in einer Simulationsstudie umsetzen. Erreichte Ergebnisse können kritisch geprüft und beurteilt werden.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden können die Sinnhaftigkeit des Einsatzes von Simulation beurteilen. Sie können geeignete Fragestellungen problemadäquat untersuchen und zielgerichtet Ergebnisse erarbeiten.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage selbstständig und kreativ Lösungen zu erarbeiten.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage sich im Berufsumfeld benötigte Informationen aus verschiedenen Quellen zu erschließen, diese entsprechend zu bewerten und zur Problembearbeitung einzusetzen.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Simulation in Produktion und Logistik</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
- Grundlagen der Simulationstechnik in Produktion und Logistik- Anwendungsgebiete, Einsatzvoraussetzungen, Grenzen, Datenbeschaffung, - Prinzipieller Projektablauf, Modellbildung, Validierung, Verifizierung, Präsentation der Ergebnisse- Überblick über Simulationswerkzeuge- Einführung eines ausgewählten Simulationswerkzeuges- Anwendungsbeispiele Fallstudie mit eigener Fragestellung		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Die Studierenden werden im Rahmen dieses Moduls mit einem kommerziellen Simulator vertraut gemacht.

Die Kombinierte Prüfung besteht aus Projektskizze [50%] und Klausur [50%]. Die Projektskizze besteht in der Bearbeitung einer individuellen Problemstellung (bevorzugt aus dem eigenen betrieblichen Umfeld) mit dem Simulator und einer entsprechenden Ergebnisdarstellung. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Diese Veranstaltung umfasst die Grundlagen im Fach Simulationstechnik und setzt daher keine expliziten Vorkenntnisse voraus.

Grundlagenkenntnisse in Statistik (Verteilungsfunktionen) und Informatik (Grundlagen der Programmierung) sind hilfreich, aber nicht zwingend erforderlich.

Die Vorlesung ist daher nicht gedacht für Studierende, die schon entsprechende Veranstaltungen zur Simulationstechnik im Rahmen eines Studiums belegt hatten.

## Literatur

- Banks, Jerry; Carson, John S.; Nelson, Barry L.: Discrete event system simulation. Pearson Education, 2013

- Law, Averill M.; Kelton, W. David: Simulation modeling and analysis.: McGraw-Hill, 2014

- Rabe, Markus, Spieckerman, Sven, Wenzel, Sigrid: Verifikation und Validierung für die Simulation in Produktion und Logistik: Vorgehensmodelle und Techniken (VDI-Buch). Springer, Berlin, 2008

- Wenzel, Sigrid; Weiss, Matthias; et al.: Qualitätskriterien für die Simulation in Produktion und Logistik: Planung und Durchführung von Simulationsstudien (VDI-Buch). Springer, Berlin, 2008

## Modellbildung, Analyse und Simulation technischer Systeme (T3M30804)

### Modeling, Analysis and Simulation of Technical Systems

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Modellbildung, Analyse und Simulation technischer Systeme	T3M30804	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. rer. nat. Gerrit Nandi

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Labor
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden erfassen die Grundbegriffe, das systemische Denken und Vorgehen und können Prozesse und Systeme mit mathematischen, natur- und ingenieurwissenschaftlichen Methoden beschreiben. Sie können technische Systeme in Rechnersystemen modellieren. Sie können entsprechende technische Problemstellungen ingenieurgemäß analysieren und lösen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, Simulationsergebnisse kritisch zu analysieren und zu hinterfragen. Auf Grund dessen erkennen sie die Grenzen von Modellen und können ihre Modelle entsprechend realer technischer Anforderungen erweitern und anpassen. Somit können Sie auch neu auftretende Problemstellungen und Forschungsfragen in der Simulationstechnik aufwerfen und problemorientiert lösen. Sie sind auch sensibilisiert für verschiedene Fehlerquellen, die im Rahmen der Modellbildung und Simulation technischer Systeme auftreten und können potenziell auftretende Fehler systematisch aufspüren.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden beherrschen naturwissenschaftlich-technische und mathematisch-analytische Methoden der Modellbildung und Analyse technischer Systeme. Dadurch sind sie in der Lage, reale Systeme systematisch zu abstrahieren, mathematisch zu beschreiben und deren Verhalten vorherzusagen. Die Studierenden können ihre Modelle mit Hilfe der Simulationssoftware MATLAB/Simulink auf einer Rechenplattform abbilden und simulieren sowie die Simulationsergebnisse kritisch analysieren und beurteilen. Sie können diese Software auch auf konkrete berufliche Fragestellungen ihrer betrieblichen Praxis anwenden, können aber ebenfalls deren Grenzen einschätzen und die Software somit gezielt zum Einsatz bringen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	-
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden erkennen Analogien, z.B. auf mathematischer Ebene, zwischen den verschiedenen technischen Disziplinen, die sich in prinzipiell ähnlichem Systemverhalten darstellen. Dadurch denken sie vernetzter und können ihr Wissen auf neuartige Fragestellungen übertragen.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Modellbildung, Analyse und Simulation technischer Systeme</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Mathematische Modellbildung technischer Systeme</li><li>- Analytische und numerische Methoden</li><li>- Physikalische Modellbildung technischer Systeme, Bond-Graphen</li><li>- Anwendung der Simulationssoftware MATLAB/Simulink und weiterer Softwarepakete auf konkrete technische Fragestellungen (mechanische, elektrotechnische, thermodynamische Systeme sowie gekoppelte mechanische/thermodynamische und gekoppelte mechanische/elektrotechnische Systeme)</li><li>- Bewerten von Simulationsergebnissen und Synthese von Lösungen</li></ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Einen großen Anteil nehmen Laborübungen ein. Das Labor wird mit MATLAB/Simulink durchgeführt. Weitere Beispiele werden mit den Paketen Simscape, SimMechanics und Stateflow realisiert. Im letzten Labor werden im Rahmen eines kleinen Projekts die verschiedenen Softwarepakete innerhalb einer komplexeren Themenstellung angewendet. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

- Elementare Kenntnisse der Ingenieurmathematik, insbesondere: Matrizen und Determinanten, lineare Gleichungssysteme (jeweils Papula, Band 2, Kapitel I), Differential- und Integralrechnung (Papula, Band 1, Kapitel IV und V), partielle Ableitungen (Papula, Band 2, Kapitel IV), elementare Differentialgleichungen (Papula, Band 2, Kapitel V).
- Kenntnisse der technischen Mechanik sind vorteilhaft, insbesondere: Newtonsche Axiome, Kinetik des Massenpunkts und starrer Körper, Energie-, Impuls- und Drehimpulssatz, Schwingungen (Gross/ Hauger/ Schröder/ Wall, Kapitel 1,3,5).
- Grundkenntnisse Elektrotechnik sind vorteilhaft (wird aber bei Bedarf in der Vorlesung wiederholt), insbesondere: Kirchhoffsche Gesetze (Knoten- und Maschenregel), ohmscher Widerstand, Kondensator, Spule (Ose, Kapitel 1 und 2).
- Grundkenntnisse Thermodynamik sind vorteilhaft (wird aber bei Bedarf in der Vorlesung wiederholt), insbesondere: Erster Hauptsatz, Energiebilanzen, ideales Gas (Cerbe/ Wilhelms, Kapitel 1,2,4).

## Literatur

Zugrunde gelegt wird stets die aktuellste Auflage.

- Scherf, H.: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme, Oldenbourg Verlag.
- Angermann et al.: MATLAB - Simulink - Stateflow, Oldenbourg-Verlag.
- Nollau, R., Modellierung und Simulation technischer Systeme, Springer.
- Roddeck, W., Grundprinzipien der Mechatronik - Modellierung und Simulation mit Bondgraphen, Springer.

Zur Vorbereitung und Wiederholung:

- Papula, L., Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 und 2, Vieweg + Teubner.
- Gross, D., W.Hauger, J.Schröder und W. Wall: Technische Mechanik, Band 3, Springer-Lehrbuch.
- Ose, R., Elektrotechnik für Ingenieure, Hanser.
- Cerbe, G. und G. Wilhelms, Technische Thermodynamik, Hanser.

## Business Intelligence (T3M30805)

### Business Intelligence

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Business Intelligence	T3M30805	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Stefan Klink

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Studierende kennen die wesentlichen Fragestellungen und Konzepte des Business Intelligence Sie kennen die Stärken und Schwächen der Konzepte und können diese entsprechend einsetzen. Sie erhalten einen Überblick über die Methoden des Business Intelligence, OLAP, Data Mining, Big Data, Klassifikationsmethoden der künstlichen Intelligenz, Schwarmintelligenz, Case-based Reasoning und sind mit der Analyse von Unternehmensdaten in elektronischer Form vertraut. Sie kennen IT-Systeme, welche Unternehmensdaten im Hinblick auf bessere strategische und operative Entscheidungen analysieren und haben ein Bewusstsein über die Art und Weise, wie mit Hilfe der gewonnen Erkenntnisse die Wertschöpfung durch optimierte Prozesse verbessert werden können. Die Studierenden sollen in die Problemstellungen der Interpretation der so gewonnenen Daten qualifiziert werden. Kompetenzen für die Bewertung unterschiedlicher IT-Tools werden u.a. im Rahmen von Fallstudien oder Übungen entwickelt. Die Studierenden sollen in den Möglichkeiten und Grenzen der Wissensvermittlung der Analyseergebnisse qualifiziert werden.
<b>Methodenkompetenz</b>	Studierende können aus den vorgestellten Konzepten und Methoden für die jeweilige BI-Fragestellung die richtige auswählen und dann mit einem geeigneten Werkzeug anwenden, um Informationen zu analysieren und zu visualisieren.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Studierende erarbeiten in Gruppen Lösungen zu aktuellen Problemen der Datenanalyse und Visualisierung von Daten.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Studierende können komplexe Entscheidungsprobleme in der Gruppe mit den verschiedensten - auch fachübergreifenden - Methoden lösen.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Business Intelligence</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Business Intelligence (Teil I) - technische Grundlagen - Analysetools - kommerzielle Systeme		
Business Intelligence (Teil II) - BI im Unternehmen - Typische Szenarien/Beispiele - BI-Strategien - Einführung von BI in Unternehmen - Ausblick auf verwandte Themen (Big Data, Data Analytics, etc.)		
Business Intelligence (Teil III) - Erweiterung des BI mit Methoden der künstlichen Intelligenz - Support-Vector-Machine - Neuronale Netze - Schwarmintelligenz		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Studierende dieses Moduls brauchen qualifizierte Vorkenntnisse im Bereich der Angewandten oder Wirtschaftsinformatik, insbesondere Datenbanken (in Theorie und Praxis). Essentiell ist hier das Entity-Relationship-Modell. Als Grundlage hierzu kann folgende Literatur empfohlen werden: Th. Kudraß, Taschenbuch Datenbanken, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag.

Wünschenswert sind Vorkenntnisse in Klassifikationsmethoden wie z.B. Neuronale Netze bzw. Support-Vektor-Machine. Allen Studierenden mit kleinen Lücken in den Vorkenntnissen wird zum Start des Moduls eine Einführung zur Auffrischung notwendiger Grundlagen in der Modellierung mit ER-Modellen angeboten. Die Einführung wird am ersten Kurstag zwischen 8:30 Uhr und ca. 10:00 Uhr angeboten. Interessierte Teilnehmer/-innen werden um eine rechtzeitige Anmeldung über den Modulverantwortlichen gebeten.

## Literatur

- Kemper/Baars/Mehanna: Business Intelligence - Grundlagen und praktische Anwendungen: Eine Einführung in die IT-basierte Managementunterstützung, Vieweg+Teubner Verlag
- Kemper/Baars: Business Intelligence - Arbeits- und Übungsbuch: Glossar, Aufgaben, Lösungsskizzen, Vieweg+Teubner Verlag
- Müller/Lenz: Business Intelligence, Springer Verlag
- Haneke/Trahasch/Hagen/Lauer: Open Source Business Intelligence (OSBI): Möglichkeiten, Chancen und Risiken quelloffener BI-Lösungen, Carl Hanser Verlag
- Trahasch/Zimmer: Agile Business Intelligence - Theorie und Praxis, dpunkt.verlag
- Gansor/Totok: Von der Strategie zum Business Intelligence Competency Center (BICC), dpunkt.verlag
- Apel/Behme/Eberlein/Merighi: Datenqualität erfolgreich steuern - Praxislösungen für Business-Intelligence-Projekte, dpunkt.verlag

## Informationssysteme für Wirtschaftsingenieure (T3M30806)

### Information Systems

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Informationssysteme für Wirtschaftsingenieure	T3M30806	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Wolf Wenger

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden kennen wesentliche Anwendungsfelder für den Einsatz von Informationssystemen. Sie verstehen die grundlegenden Konzepte spezifischer Informations- und Anwendungssysteme, sie kennen die Stärken und Schwächen der Konzepte und können diese vor dem Hintergrund eines bestimmten Anwendungszusammenhangs bewerten.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage, die Komplexität der Einführung eines Informationssystems abzuschätzen. Sie können Methoden zur Einführung von Informationssystemen in Unternehmen auswählen und anwenden, sie können Unternehmensprozesse auf Workflows abbilden und das zu Gesamtsystem entsprechend konfigurieren.  Die Studierenden sollen in den Möglichkeiten des Service Managements nach existierenden Standards (wie z.B. ITIL) qualifiziert werden. Dies umfasst die Themenbereiche Incident und Problem Management, Change Management, etc.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden sind für die Komplexität von Auswahl, Einführung und Betrieb eines Informationssystems in einem produzierenden Unternehmen sensibilisiert. Sie wissen um die Bedeutung einer rechtzeitigen Einbeziehung betroffener Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Umstellungsprozesse und um das Risiko einer unzureichenden fachlichen Betreuung des Einführungsprozesses durch Unternehmensverantwortliche.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden können praktische und theoretische Problemstellungen bei der Einführung einer Standardsoftware in einem Unternehmen lösen bzw. die zugehörige Entscheidungsfindung unterstützen. Sie sind in der Lage Lösungsansätze für konkrete Aufgabenstellungen in Unternehmen zu finden, selbst kreativ zu entwickeln oder in Kooperation mit einem IT-Dienstleister ausarbeiten zu lassen.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Informationssysteme für Wirtschaftsingenieure</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
- Grundlagen von ERP-Systemen - typischer Aufbau von ERP-Systemen (Basis- u. Ergänzungsmodule)- Auswahl und Einführung von ERP-Systemen in produzierenden Unternehmen- Einführung in die Modellierung betrieblicher Informationssysteme / Modellierungswerkzeuge - Einführung in das Service Management nach ITIL- praktische Arbeit mit einem exemplarischen ERP-System anhand einer Fallstudie inkl.- vorbereitende Projektplanung- Modellierung von Geschäftsprozessen- Aufbau der notwendigen Stammdaten- Abbildung definierter Prozesse im produzierenden Unternehmen (Beschaffung, Produktion, Vertrieb)		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Studierende dieses Moduls brauchen qualifizierte Vorkenntnisse im Bereich des Bachelorstudiengangs WIW oder vergleichbare Kenntnisse, insbesondere in ReFi, Beschaffung/Distribution, Produktion, Vertrieb, Projektmanagement und Angewandter Informatik. Als Grundlage hierzu kann folgende Literatur empfohlen werden: E. Hering: Taschenbuch für Wirtschaftsingenieure, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag.

## Literatur

- Hansen/Neumann, Wirtschaftsinformatik 1+2, utb
- Laudon/Laudon/Schoder, Wirtschaftsinformatik: Eine Einführung, Pearson Studium- Schwarzer/Krcmar, Wirtschaftsinformatik: Grundlagen betrieblicher Informationssysteme, Schäffer-Poeschel Verlag
- Ernst Tiemeyer: Handbuch, IT-Management: Konzepte, Methoden, Lösungen und Arbeitshilfen für die Praxis, Hanser Verlag
- Andreas Gadatsch, Grundkurs Geschäftsprozess-Management: Methoden und Werkzeuge für die IT-Praxis: Eine Einführung für Studenten und Praktiker: Methoden und Werkzeuge ... Studenten und Praktiker, Springer-Vieweg Verlag
- Kittel/Koerting/Schött, Kompendium für ITIL v3 Projekte, readIT
- M. Görtz und M. Hesseler: Basiswissen ERP-Systeme: Auswahl, Einführung & Einsatz betriebswirtschaftlicher Standardsoftware, W3I-Verlag
- A. Grammer, Der ERP - Kompass: ERP-Projekte zum Erfolg führen, mitp Business



## Advanced Data Analysis (T3M30808)

### Advanced Data Analysis

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Advanced Data Analysis	T3M30808	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Joachim Hirschmann

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Das Modul vermittelt grundlegende Fähigkeiten zur Analyse statistischer Problemstellungen. Dazu gehören sowohl konkrete Vorgehensweisen als auch methodische Zusammenhänge. Die Studierenden werden dadurch zu einer korrekten Anwendung und Interpretation von Statistik Programmpaketen befähigt. Die Studierenden sollen ein praktisch nutzbares Verständnis von statistischen Fragestellungen erlangen und sie in betriebswirtschaftlichen Zusammenhängen anwenden können. Nach der Vorlesung sollen die Studierenden: - Computerunterstützte statistische Auswertungen durchführen können. - Ein solides Verständnis für Möglichkeiten der Verfahren haben. - Ein solides Verständnis für Grenzen der Verfahren haben.
<b>Methodenkompetenz</b>	Durch die Fallstudien/Übungen lernen die Studierenden eine statistische Auswertung zu verstehen und zu erklären. Es werden zusätzlich ihre eigenen Präsentationstechniken und das selbständige Lernen gefordert.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden lernen den verantwortungsbewussten Umgang mit einer statistischen Datenanalyse und können die Tragweite der Aussagen einschätzen. Sie verbessern ihre Fähigkeiten fokussiert und unter Zeitdruck zu arbeiten.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden erhalten Einblick in statistische Programmpakete und erlernen die Grundgedanken der umgesetzten Verfahren. Dabei sollen Sie in der Lage sein, sich eigenständig weiterbilden zu können und weitere Verfahren aus der Literatur zu verstehen und anzuwenden.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Advanced Data Analysis</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
- Einführung in SPSS - Deskriptive Analysen -Hypothesentest - Multivariate Verfahren		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Zur Veranschaulichung und Anwendung wird das Programmpaket SPSS benutzt; Lizenzen werden bereitgestellt. Für das Modul ist ein PC Arbeitsplatz (PC Seminarraum) oder Laptop notwendig. Die Eignung für andere Studiengänge ist bei Platzverfügbarkeit möglich.

### Voraussetzungen

Die Vorlesung basiert auf elementaren Grundlagen der Statistik. Zur Auffrischung der Kenntnisse können auch online-Kurse benutzt werden, s. Literaturverzeichnis.

## Literatur

- Backhaus et al: Multivariate Analysemethoden, Springer 2011
- Fahrmeier et al: Statistik - der Weg zur Datenanalyse, Springer, 2002
- Rudolf/Müller: Multivariate Verfahren, Hogrefe 2012- Keller: Managerial Statistics, South-Western, Cengage Learning, 2012
- Anderson/Sweeney et al: Statistics for Business and Economics, Cengage Learning, 2011Wiederholungs-/Auffrischkurse-  
<https://www.khanacademy.org/math/probability> ( descriptive statistic, inferential statistic, regression )

## System Dynamics (T3M30809)

### System Dynamics

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
System Dynamics	T3M30809	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Joachim Hirschmann

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Seminararbeit/Transferbericht	Siehe Pruefungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

## Qualifikationsziele und Kompetenzen

<b>Fachkompetenz</b>	<p>Warum scheitern so viele Unternehmensstrategien? Warum scheitern viele Unternehmen daran, nachhaltige Ergebnisse zu schaffen? Warum leiden viele Unternehmen an wiederkehrenden Krisen, schwankendem Umsatz, Gewinn und Mitarbeitermoral? Warum wachsen einige Unternehmen während andere stagnieren? Wie können einst erfolgreiche Unternehmen ihren Wettbewerbsvorteil verlieren? Und wie kann ein Unternehmen Entscheidungsregeln mit großem Hebel identifizieren, die nicht mit nicht-antizipierten "Nebeneffekten" einhergehen?</p> <p>Beschleunigte Ökonomien, technologischer, sozialer und umweltorientierter Wandel fordern Entscheidungsträger heraus, immer schneller zu lernen. Und wir müssen lernen, komplexe Systeme mit Wirkungen von mehrfachen Rückkopplungsschleifen, langen Zeitverzögerungen und nichtlinearen Auswirkungen unserer eigenen Entscheidungen zu entwerfen und zu steuern. Das Lernen in dieser Umgebung ist schwierig, weil wir meistens nicht die Konsequenzen unserer wichtigsten Entscheidungen tragen müssen. Effektives Lernen in diesen Umgebungen erfordert daher Methoden zum Entwickeln von Systemischem Denken und zum Darstellen und Beurteilen dieser dynamischen Komplexität - und Werkzeuge, die Manager nutzen können, um schneller lernen zu können. Studierende werden in dieser Veranstaltung mit Systemischem Denken und der System-Dynamics-Methodologie vertraut gemacht. Sie nutzen System Dynamics, um unternehmerische Herausforderungen in den Themenfeldern von Strategie, Organisationalem Wandel und dem Entwickeln von Entscheidungsregeln zu analysieren. Studierende lernen, eine Organisation in ihrer Struktur und den Entscheidungsregeln, welche die Dynamik schaffen und die Leistungsschaffung regulieren, abzubilden. Im Besonderen werden sie ihr Verständnis verbessern, wie die Leistungserbringung eines Unternehmens mit seiner internen Struktur, seinen Entscheidungsregeln und seinen Kunden, Wettbewerbern und Lieferanten verknüpft ist. Studierende nutzen Simulationsmodelle, sogenannte Management-Flugsimulatoren und Fallstudien zum Entwickeln konzeptioneller Fähigkeiten und Fähigkeiten zum Modellieren, um Organisationen in einer dynamischen Umgebung zu schaffen und zu gestalten. Sie lernen Grundlagen für eine effektive Nutzung der System-Dynamics-Modellierung in der realen Welt.</p>
<b>Methodenkompetenz</b>	<p>Studierende verbessern ihre analytischen Fähigkeiten zum kritischen Reflektieren und Lösen von Problemen und ihre Wahrnehmung von dynamischer Komplexität. Sie lernen über ihre eigene Position und den Einfluss ihres Verhaltens, ihrer Entscheidungsregeln und ihrer strategischen Entscheidungen auf das komplexe System, in das sie – als Entscheidungsträger – eingebettet sind.</p>
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	<p>Studierende verbessern ihre Fähigkeit, in Gruppen zu arbeiten, um komplexe Herausforderungen des Unternehmensalltags kritisch und aus ethischer Sicht zu hinterfragen und Lösungen zu erarbeiten. Sie schulen ihre mündliche und schriftliche Ausdrucksweise aufgrund des interaktiven Charakters der Veranstaltung. Aufgrund von Gruppenarbeit unter Zeitdruck entwickeln Studierende weiter ihre sozialen Fähigkeiten, wozu auch das Empfangen und Geben von Rückmeldungen zählt.</p>
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	<p>Eine übergreifende Handlungskompetenz wird durch ein tieferes Verständnis genereller komplexer (komplizierter, dynamischer) sozialer Systeme erreicht, in der sich Menschen zu jeder Zeit befinden.</p>

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>System Dynamics</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>- System Dynamics: Zweck, Werkzeuge und Konzepte- Modellverständnis und Entwerfen von Modellen- Problemdefinition und Sinn von Modellierungen- Kausaldiagramme &amp; Flussdiagramme zum Verständnis von Komplexität- Verhaltensweisen von Akkumulationen und Flüssen, Rückkopplungen- Verständnis von Verhaltensweisen einfacher Systeme- Analysieren von Systemen und Schaffen robuster Strategien- Netzwerkexternalitäten, Komplementärprodukte und Pfadabhängigkeit- Markteinführung neuer Technologien</p> <p>- Interaktion von operativem Geschäft, Strategie und HR-Entscheidungsregeln: Das Beispiel von People Express- Re-engineering einer Wertschöpfungskette in einer the supply chain in a high-velocity industry- Kurven Schneiden und Überstunden: Servicequalitätsmanagement- Verspätet, überteuert und fehlerhaft: Dynamik von Project Management</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

<b>Besonderheiten</b>
-

<b>Voraussetzungen</b>
keine

## Literatur

- Grundlagenliteratur:
- Sterman, J.D. (2000), Business Dynamics. Systems Thinking and Modeling for a Complex World,
  - Schlesinger, Leonard A., and Debra Whitestone (2000), People Express (A). Boston, MA: Harvard Business Publishing, 2000, Case No. 9-483-103

#### Weiterführende Literatur

- Lyneis, J.M. (1999), System Dynamics for Business Strategy: A Phased Approach, in: System Dynamics Review, 15, 1999, 1, pp. 37-70- Morecroft, J.D.W. (2007), Strategic Modelling and Business Dynamics: A Feedback Systems Approach, Chichester: Wiley 2007
- Morecroft, J.D.W. and Sterman, J.D. (Eds., 1994), Modeling for Learning Organizations, Portland: Productivity Press 1994
- Repenning, N. and Sterman, J.D. (2001), Nobody Ever Gets Credit for Fixing Problems that Never Happened: Creating and Sustaining Process Improvement, in: California Management Review, 43, 2001, 4, pp. 64-88
- Warren, K. (2008), Strategic Management Dynamics, Chichester: Wiley 2008

## Einführung und Anwendung emergenzbasierter KI-Algorithmen (T3M30810)

### Introduction and Application of Emergent Law Based AI-Algorithms

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Einführung und Anwendung emergenzbasierter KI-Algorithmen	T3M30810	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. André Kuck

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Seminararbeit/Transferbericht	Siehe Pruefungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden sollen die folgenden Fachkenntnisse erwerben: - Anforderungen an Daten und Aufbereitung von Daten für die Lösung von Maschinenlernproblemen. - Methoden der fortgeschrittenen beschreibenden Statistik. - Grundlegende Programmierkenntnisse in Python - Kenntnisse in empirischer Modellbildung, Modellbewertung und unterschiedlichen Modelltypen (Erklärungs- Prognose- und Entscheidungsmodelle) - Selbständige Analyse von mit KI-Methoden lösbaren Praxis- und Forschungsproblemen
<b>Methodenkompetenz</b>	Künstliche Intelligenz wird verstehbar und als hilfreiches universell einsetzbares Tool erkennbar. Nach dieser Veranstaltung sollen Studierende in der Lage sein, konkrete, fach- und auch nicht fach-spezifische Maschinen-Lern-Probleme zu erkennen, mit emergenzbasierten Algorithmen selbständig zu lösen, die Lösungen zu verstehen und ggf. in autonom handelnde Algorithmen umzusetzen. Es werden Methoden vermittelt, deren Ergebnisse nur auf dem Prinzip "Es war bisher immer so" basieren. Daher wird die Leistungsfähigkeit absoluter empirischer Objektivität demonstriert.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Selbständige Planung und Durchführung von KI-Projekten
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Der derzeitige Stand der Entwicklung von KI-Methoden die derzeitigen Anwendungspotentiale werden erkennbar. Gleichzeitig werden Anhaltspunkte für die Abschätzung des Potentials und der Geschwindigkeit von Weiterentwicklungen auf diesem Gebiet deutlich. Die Studierenden werden also befähigt, selbständig begründete Erwartungen über aktuelle und zukünftige Anwendungsgebiete und Potentiale von KI zu bilden.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Einführung und Anwendung emergenzbasierter KI-Algorithmen</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Mit Hilfe von Algorithmen aus Daten zu lernen ist eine der zentralen Fähigkeiten, die auch das moderne Ingenieurwesen verändert. Algorithmisches Lernens ist ein entscheidender Bestandteil von Trends wie "Predictive Analytics", "Big Data", "Smart Production" und "Smart Products". Gerade die Fähigkeit KI-Algorithmen sachgerecht zu verwenden ist derzeit ein Engpass und wird deshalb von vielen Unternehmen gesucht. Im Rahmen dieser Veranstaltung wird die Anwendung von emergenzbasierten KI-Algorithmen auf Fragestellungen aus den oben erwähnten Bereichen vorgestellt und an Beispielen eingeübt. Grundsätzlich basieren diese Verfahren auf der Idee, in Daten "Muster" die bisher immer so waren (emergente Gesetze) zu suchen. Dazu werden den Teilnehmern von uns entwickelte explorative Algorithmen zur Verfügung gestellt. Auf dieser Basis lernen sie selbständig vielfältige Analysen durchzuführen, die Ergebnisse sachgerecht zu interpretieren, Prognosen zu erstellen und Entscheidungs- und Steuerungslogiken zu entwickeln. Dabei ist die vermittelte Vorgehensweise für die Lösung unterschiedlichster Probleme aus vielen Bereichen anwendbar.</p> <p><b>Inhalt</b></p> <p>Eine kurze Einführung in Python Einführung in die Grundlagen emergenzbasierter Statistik</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Rollierende beschreibende Statistiken</li><li>- Emergentes Gesetz, Emergenzmenge und Grad induktiver Bestätigung</li><li>- Prognosen, die empirische Rate wahrer Prognosen (Reliability) und Metagesetze über die Performance von Prognosestrategien</li><li>- Der emergenzbasierte Induktionsschluss</li><li>- Suche nach unterschiedlichen Arten von Gesetzen mit LLaws</li><li>- Übung: z.B. Suche nach der Ursache von Fehlern in der Produktionssteuerung - Sammlungen von Gesetzen über die Unterschiedlichkeit von Mittelwerten - KnowledgeNets</li><li>- Erzeugung eines KnowledgeNets und Interpretation der Ergebnisse für eine Zielvariable</li><li>- Unterschiedliche Arten von Netzen für mehrere Zielvariable</li><li>- Anwendung von KnowledgeNets – Gesetze über entscheidungsverbessernde Strategien</li><li>- Übung: z.B. Effizienzverbessernde Strategien zur Qualitätskontrolle</li></ul> <p>Prognose und Entscheidungsmodelle</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Schätzheuristiken und Performancemetriken</li><li>- Gesetze über die relative Performance unterschiedlicher Heuristiken bezüglich einer Performancemetrik (TB-Dominanz)</li><li>- Modelle als Sequenzen von Gesetzen über die Prognoseverbesserung durch Prognoseheuristiken bezüglich einer Metrik</li><li>- Beispiele für unterschiedliche Arten von Modellen und die Interpretation der Ergebnisse</li><li>- Übung: z.B.: Kalibrierung einer Electronic Nose</li></ul> <p>Selbständige Anwendung der Verfahren auf individuell ausgesuchte Problemstellungen</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
<p>Projektbasiertes Lernen mit fachspezifischen Fällen aus Beispieldatenbanken bzw. echten Datenbeständen aus Unternehmen. Im Rahmen der Veranstaltungen werden folgende Tools verwendet: Methodenserver des ZES mit Explorations- und Schlusalgorithmen, Python (Open Source) inkl. der Maschinenlern-, Statistik- und Mathematik-Bibliotheken, Datenbanken mit fachspezifischen Daten, vielfältige Beispielnotebooks zur Einführung in die Methoden. Die Seminararbeit soll die Beschreibung der Vorgehensweise bei der Bearbeitung eines konkreten Projekts und die Darstellung und Interpretation der Ergebnisse umfassen.</p> <p>Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.</p>

Voraussetzungen
<p>Als inhaltliche Vorbereitung wird die Wiederholung grundlegender Kenntnisse der beschreibenden Statistik empfohlen. Es werden keine Informatik oder Programmierkenntnisse vorausgesetzt.</p>

## Literatur

<p>Python:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Introduction to Python - Starting Out in Python 3</li><li>Udacity - Charlotte Turner und Philip Mallory <a href="https://udacity.com/course/introduction-to-python--ud1110">https://udacity.com/course/introduction-to-python--ud1110</a></li><li>- How to Think Like a Computer Scientist - Learning with Python</li><li>Jeffrey Elkner, Allen B. Downey und Chris Meyers <a href="http://interactivepython.org/runestone/static/thinkcspy/index.html">http://interactivepython.org/runestone/static/thinkcspy/index.html</a></li></ul> <p>Emergenzbasierte Statistik:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Die Suche nach emergenten deterministischen empirischen Gesetzen als Alternative zur wahrscheinlichkeitsbasierten Statistik</li><li>Kuck, A.; Frischhut, H. J. <a href="http://www.udpl.info/wp-content/uploads/2017/03/Kuck_Frischhut_.pdf">http://www.udpl.info/wp-content/uploads/2017/03/Kuck_Frischhut_.pdf</a></li></ul>
---

- Applying "Emergent Law based Statistics" to prediction and decision tasks

André Kuck, Hans Frischhut und Norbert Kratz

<http://www.udpl.info/wp-content/uploads/2017/03/EmergentLawBasedStatistics.pdf>

- The process of emergent law based model building

Hans Frischhut und André Kuck

<http://www.udpl.info/wp-content/uploads/2017/03/ProcessOfModelBuilding.html>

- Geldmengenaggregate, Aktienindizes, Häuserpreise - eine empirische Analyse makroökonomischer Größen mithilfe Emergenzbasierter Statistik

André Kuck und Hans Frischhut

[http://www.udpl.info/wp-content/uploads/2018/03/B1\\_Makro-Anwendungsbeispiel.html](http://www.udpl.info/wp-content/uploads/2018/03/B1_Makro-Anwendungsbeispiel.html)



## Einführung in die Konstruktionslehre I (T3M32004)

### Introduction in Construction Studies

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Einführung in die Konstruktionslehre I	T3M32004	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Andreas Zilly

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	42	108	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden kennen die konstruktiven und physikalischen Grundlagen des Maschinenbaus und deren Anwendung. Sie verstehen die Funktion der Elemente des Maschinenbaus und kennen deren Darstellung. Sie können exemplarisch die Berechnung von Funktion und Festigkeit durchführen. Sie besitzen strukturiertes Basiswissen der Maschinenelemente und insbesondere deren Verbindungen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden beherrschen die fachadäquate Kommunikation mit Kollegen aus Forschung und Entwicklung sowie Werkstofftechnik und Fertigungstechnik. Die Vorlesungen werden durch Übungen im Selbststudium gefestigt und vertieft.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden erkennen die Bedeutung der Konstruktionslehre hinsichtlich derer Bedeutung für die Entwicklung und Entstehung von Produkten und deren Auswirkungen auf Mensch und Umwelt.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage, sich im Laufe ihrer beruflichen Tätigkeit in weiterführenden Problemstellungen des Maschinenbaus selbständig einzuarbeiten.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Einführung in die Konstruktionslehre I</b>	<b>42</b>	<b>108</b>
A. Technisches Zeichnen- Ansichten, Bemaßung und isometrische Darstellung- Passungen und Toleranzen- Oberflächen B. Maschinenelemente- Verbindungen einschließlich Wellen-Nabe-Verbindung- Achsen und Wellen- Federn - Schrauben- Stoffschlüssige Verbindungen Gestaltung- Methodik- Vorgehensweise C. Statik und Festigkeitslehre- Kräfte, Momente, Normalspannungen, Schubspannungen- Prinzip des Freischnittes- Zentrale und allgemeine Kraftsysteme- Festigkeitsnachweis bei Zug, Druck, Biegung und Torsion- Allgemeiner Spannungszustand		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Im Rahmen dieses Grundlagenmoduls kann der Anteil Selbststudium erhöht werden. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Dieses Modul umfasst die Grundlagen der Fächer Konstruktionslehre sowie Technische Mechanik und setzt daher keine Vorkenntnisse aus anderen Studieninhalten voraus. Die Vorlesung ist daher nicht gedacht für Studierende, die schon entsprechende Veranstaltungen im Rahmen eines Studiums belegt hatten. Die sichere Anwendung von Schulkenntnissen der Mathematik auf Niveau der Allgemeinen Hochschulreife, insbesondere im Bereich der Trigonometrie, der Differential- und Integralrechnung und der Vektoralgebra (Lineare Algebra) wird vorausgesetzt.

## Literatur

Gross, D. et al.: Technische Mechanik. Band 1-3. Springer Verlag Heidelberg  
Läpple, V.: Einführung in die Festigkeitslehre. Springer Vieweg Verlag  
Läpple, V.: Lösungsbuch zur Einführung in die Festigkeitslehre. Springer Vieweg Verlag  
Hoischen, H., Fritz, A.: Technisches Zeichnen. Cornelsen Verlag, Berlin  
Gomeringer, R. et al.: Tabellenbuch Metall. Verlag Europa Lehrmittel, Haan-Gruiten  
Haberhauer H.: Maschinenelemente. Springer-Vieweg-Verlag  
Roloff/ Matek (Wittel H.; Jannasch, D.; Voßiek, J.): Maschinenelemente. Springer-Vieweg-Verlag  
Decker, K.-H.: Maschinenelemente. Hanser-Verlag

## Einführung in die Fertigungstechnik (T3M32005)

### Introduction to Manufacturing Processes

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Einführung in die Fertigungstechnik	T3M32005	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Andreas Zilly

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Labor
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Laborarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	42	108	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnis der Verfahren und Einrichtungen zur Herstellung von Werkstücken</li> <li>- Kenntnis der Einsatzgrenzen und Anwendungsbedingungen der Fertigungs-technologien</li> <li>- Wissen zur Auswahl der geeigneten alternativen Fertigungstechnologien unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Kriterien</li> <li>- Verständnis der Wechselwirkungen zwischen Werkstoffeigenschaften und Fertigungsverfahren</li> </ul>
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden können nach der Veranstaltung mit anderen Ingenieuren und Laien über das Themenfeld kommunizieren, anhand der vorgestellten Methoden geeignete Fertigungsverfahren für bestimmte Produkte auswählen sowie auftretende Fehler beurteilen und bewerten
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden erkennen die Bedeutung von Fertigungsverfahren und deren Auswirkungen auf Mensch und Umwelt.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden können erworbenes Fertigungstechnikwissen auf Problemstellungen in der Praxis anwenden und sind in der Lage, sich im Laufe ihrer beruflichen Tätigkeit in weiterführende Problemstellungen der Fertigungstechnik selbstständig einzuarbeiten.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Einführung in die Fertigungstechnik</b>	<b>42</b>	<b>108</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung und Einteilung der Fertigungsverfahren</li> <li>- Urformen: Gießen und Pulvermetallurgie</li> <li>- Umformen: Massiv- und Blechumformung</li> <li>- Trennen: Zerteilen, Spanen und Abtragen</li> <li>- Fügen: Schweißen, Löten, Kleben</li> <li>- Beschichten: Lackieren, Galvanisieren und Auftragen</li> <li>- Fertigungsgenauigkeiten und wirtschaftliche Bewertung von Fertigungsverfahren</li> </ul>		

Besonderheiten und Voraussetzungen
<b>Besonderheiten</b>
Im Rahmen eines Grundlagenmoduls kann der Anteil Selbststudium erhöht werden. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

<b>Voraussetzungen</b>
-

## Literatur

Awiszus, B. et al.: Grundlagen der Fertigungstechnik. Carl Hanser Verlag, München  
Fritz, A. H., Schulze, G.: Fertigungstechnik. Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden  
Heine, B. et al.: Industrielle Fertigung - Fertigungsverfahren, Mess- und Prüftechnik. Verlag Europa Lehrmittel, Haan-Gruiten  
Klocke, F., König, W.: Fertigungsverfahren. Band 1-5. Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden  
Westkämper, E., Warnecke, H.-J.: Einführung in die Fertigungstechnik. Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden

## Einführung in die Werkstoffkunde (T3M32006)

### Introduction to Material Science

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Einführung in die Werkstoffkunde	T3M32006	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Andreas Zilly

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Labor
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Laborarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	42	108	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen Werkstoffstruktur und Werkstoffeigenschaften. Sie kennen das Werkstoffverhalten unter verschiedenen Beanspruchungsbedingungen. Die Studierenden kennen die Verfahren der Werkstoffherstellung und die Werkstoffanwendungsmöglichkeiten. Sie können Werkstoffkennwerte ermitteln und Werkstoffprüfungen durchführen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden beherrschen die fachadäquate Kommunikation mit Kolleginnen und Kollegen aus Forschung und Entwicklung sowie Fertigung und Konstruktion. Sie können anhand der vorgestellten Methoden geeignete Werkstoffe für bestimmte Anwendungen auswählen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden erkennen die Bedeutung von Werkstoffen und deren Auswirkungen auf Mensch und Umwelt.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden können erworbenes Werkstoffkundewissen auf Problemstellungen in der Praxis anwenden und sind in der Lage, sich im Verlaufe ihrer beruflichen Tätigkeit in weiterführende Problemstellungen der Werkstoffkunde selbständig einzuarbeiten.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Einführung in die Werkstoffkunde</b>	<b>42</b>	<b>108</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Werkstofftechnologie in Industrie und Wirtschaft</li> <li>- Atomaufbau, Bindungsarten und Ordnungszustände</li> <li>- Grundlagen der Metall- und Legierungskunde</li> <li>- Werkstoffkunde der Metalle - Eisen- und Nichteisenmetalle</li> <li>- Kunststoffe</li> <li>- Anorganische nichtmetallische Werkstoffe</li> <li>- Werkstoffprüfung und -analyse</li> <li>- Werkstoffbezeichnungen</li> </ul>		

Besonderheiten und Voraussetzungen
<b>Besonderheiten</b>
Im Rahmen eines Grundlagenmoduls kann der Anteil Selbststudium erhöht werden. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

<b>Voraussetzungen</b>
-

--

## Literatur

- Laple, V. et al.: Werkstofftechnik Maschinenbau - Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen. Europa Verlag, Haan-Gruiten
- Schwab, R.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung für Dummies. Wiley-VCH Verlag, Weinheim
- Weißbach, W.: Werkstoffkunde. Vieweg Teubner Verlag, Springer Fachmedien Wiesbaden
- Bargel, H.-J., Schulze, G. (Hrsg.): Werkstoffkunde. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg
- Bergmann, W.: Werkstofftechnik, Teil 1: Grundlagen. Carl Hanser Verlag, München, Wien
- Bergmann, W.: Werkstofftechnik, Teil 2: Anwendung. Carl Hanser Verlag, München, Wien

## Forschungsmethoden und Innovation (T3M40101)

### Research Methods and Innovation

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Forschungsmethoden und Innovation	T3M40101	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Dirk Reichardt

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Seminararbeit/Transferbericht	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
Fachkompetenz	Die Studierenden kennen die Bedeutung des Innovationsmanagements für den Unternehmenserfolg und können Methoden nennen und bzgl. eines gegebenen Einsatzzwecks bewerten.
Methodenkompetenz	Die Studierenden verfügen über vertieftes Wissen über qualitative und quantitative Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens sowie über Prozesse, Methoden und Werkzeuge des Innovationsmanagements. Sie können die Methoden bzgl. ihres Einsatzes und ihrer Praktikabilität einschätzen, an die gegebene Problemsituation anpassen und durchführen. Sie haben die Kompetenz erworben, Methoden und Werkzeuge des Innovationsmanagements einsetzen zu können, Produkte bzgl. ihrer Innovationskraft bewerten zu können und neue Produkte zur Marktreife zu bringen.
Personale und Soziale Kompetenz	Die Studierenden haben ihre Kompetenz verbessert Kreativität und strukturiertes forschendes Arbeiten zur Unterstützung von Neuerungen und Innovationen im Unternehmen einzubringen.
Übergreifende Handlungskompetenz	Die Studierenden haben ein Verständnis der übergreifenden Zusammenhänge von der Idee über die Forschungs- und Innovationsprozesse bis zum Produkt erworben.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Forschungsmethoden und Innovation</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Forschungsmethodik: Forschungsmethodik, Theorien, Paradigmen und Formalisierungsgrad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ableiten und Formulieren von Hypothesen aus wissenschaftlichen Fragestellungen</li> <li>- Kreativitätstechniken</li> <li>- Planung, Durchführung und Auswertung von Untersuchungen (u.a. empirische Forschung)</li> <li>- Ergebnisdiskussion und Darstellung</li> <li>- Ethische Grundsätze in der Arbeit mit Versuchspersonen- Ausarbeitung von Seminar- und Projektarbeiten</li> <li>- Erstellen von Veröffentlichungen für wissenschaftliche Konferenzen</li> <li>- Einsatz von Tools zur Unterstützung der wissenschaftlichen Arbeit</li> </ul> <p>Innovationsmanagement: Ideenmanagement ist mehr als betriebliches Vorschlagswesen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prozessinnovation: Was muss sich ändern, wenn wir innovativ sein wollen?</li> <li>- Open Innovation: Meine Kunden haben die besten Ideen</li> <li>- Von der Idee zum Patent: Wie erarbeite ich ein geschütztes, marktgerechtes Produkt?</li> <li>- Vom Demonstrator zum Produkt: Wie können alle Beteiligten eingebunden werden?</li> </ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Der Modulteil Forschungsmethoden bereitet nochmal auf Studienarbeit und Masterarbeit vor und sollte möglichst vor diesen bzw. zu Beginn der Studienarbeit belegt werden.

### Voraussetzungen

Die Veranstaltung geht von einem abgeschlossenen Bachelorstudium aus, welches bereits Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens vermittelt hat. Zudem wird berufliche Erfahrung als Verankerung des Innovationsprozesses vorausgesetzt.

## Literatur

Forschungsmethodik- Beller, S., "Empirisch forschen lernen. Konzepte, Methoden, Fallbeispiele, Tipps", Bern: Hans Huber Verlag, 2004  
H. Moosbrugger, A. Kelava, "Testtheorie und Fragebogenkonstruktion", Springer, Berlin, 2007  
Glaser, B.; Strauss, A. L., "The Discovery of Grounded Theory - Strategies for Qualitative Research", New York: AldineTransaction, 1999  
Sedlmeier, Renkewitz, "Forschungsmethoden und Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler", Pearson Studium, 2013  
Innovationsmanagement- Corsten, H., Gössinger, R., Schnider, H.: Grundlagen des Innovationsmanagements, Vahlenverlag 2006  
Stern, T., Jaberg, H.: Erfolgreiches Innovationsmanagement: Erfolgsfaktoren - Grundmuster - Fallbeispiele, Gabler, 2007  
Hauschildt, J., Salomo, S.: Innovationsmanagement, Vahlenverlag 2007  
Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W., West, J.: Open Innovation: Researching a New Paradigm, Oxford University Press, 2008  
Berkum, S.: The Myths of Innovation, O'Reilly Media, 2010



## Angewandte Mathematik (T3M40102)

### Applied Mathematics

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Angewandte Mathematik	T3M40102	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Tobias Straub

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verfügen über vertieftes Wissen über ausgewählte, für die Informatik relevante, mathematische Strukturen und Methoden. In der Unit Kryptographie werden die für die Anwendung in der IT-Sicherheit wichtigsten Inhalte der Algebra und Elementaren Zahlentheorie vermittelt sowie anhand der gängigsten Verfahren aufgezeigt, wie die mathematischen Grundlagen in das Design von Kryptosystemen und in die Kryptoanalyse einfließen. In der Unit Angewandte Statistik und empirische Methoden wird die Aufbereitung und Analyse von Daten und die Untersuchung von Zusammenhängen zwischen verschiedenen Datensätzen behandelt. Es werden die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und wesentliche diskrete und stetige Verteilungen behandelt und diese auf die Schätzung von Parametern, die Formulierung und Untersuchung von Hypothesen und die korrekte Interpretation der Resultate angewendet.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Masterstudierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenz erworben, Ergebnisse statistischer Untersuchungen und deren Interpretation sowie die eingesetzten Methoden kritisch zu reflektieren.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Masterstudierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenz erworben, bei der Erhebung und Auswertung von Daten ethische Aspekte wie den Schutz des Persönlichkeitsrechts zu berücksichtigen und ihr Vorgehen daran auszurichten.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden haben die Kompetenz erworben, die mathematischen Kenntnisse anzuwenden, um Standardverfahren für ihre praktische und/oder wissenschaftliche Arbeit nutzen zu können.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Angewandte Mathematik</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Kryptographie:</p> <p>Algebraische Strukturen (u.a. Gruppen, Restklassen-, Polynomringe)</p> <p>Ausgewählte Verfahren und die zugrunde liegenden mathematischen Prinzipien:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- AES, endliche Körper</li><li>- RSA, chinesischer Restsatz, Primzahlen, Faktorisierung</li><li>- ElGamal, Diffie-Hellman, DSA, diskrete Logarithmen</li><li>- EC-DSA, elliptische Kurven</li><li>- Hashfunktionen, Message Authentication Codes</li><li>- Secret Sharing (z.B. Shamir, visuelle Kryptographie)</li><li>- Quantenkryptographie (BB84-Protokoll, Shor-Algorithmus), Post-Quanten-Kryptographie</li></ul> <p>Wahl sicherer Algorithmen und Parameter für praktische Anwendungen, aktuelle Entwicklungen</p> <p>Kryptographische Programmierschnittstellen und Programmbibliotheken (z.B. OpenSSL, Java Cryptography Extension/Java Cryptography Architecture, Microsoft CryptoAPI)</p> <p>Angewandte Statistik und empirische Methoden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- deskriptive Statistik: Skalenarten, tabellarische und grafische Darstellungen, Kenngrößen, Zusammenhänge</li><li>- Wahrscheinlichkeitstheorie: Grundlagen, Zufallsvariablen und spezielle diskrete und stetige Verteilungen</li><li>- induktive Statistik: Parameterschätzung, Hypothesenformulierung und -test, Korrelationstest</li><li>- Gestaltung von Datenerhebung: Stichproben, Messungen, Befragungen</li><li>- Simulation: Pseudozufallszahlen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Markow-Ketten, Monte-Carlo-Verfahren, Beispiele für Modellierungen in der Praxis (z.B. Rechnernetze, Bewegungsmodelle)</li><li>- Methoden der Datenanalyse mit Hilfe von Werkzeugen (z.B. SPSS, R)</li></ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

Voraussetzungen
Studierende dieses Moduls brauchen qualifizierte Vorkenntnisse in den Bereichen Lineare Algebra, Analysis sowie Wahrscheinlichkeitsrechnung.

## Literatur

<p>Kryptographie</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Buchmann: Einführung in die Kryptographie, Springer</li><li>- Karpfinger, Kiechle: Kryptologie: Algebraische Methoden und Algorithmen, Vieweg+Teubner</li><li>- Menezes, van Oorschot, Vanstone: Handbook of Applied Cryptography, CRC Press</li><li>- Viega, Messier, Chandra: Network Security with OpenSSL: Cryptography for Secure Communications, O'Reilly</li></ul> <p>Angewandte Statistik und empirische Methoden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Fahrmeir, Künstler, Pigeot, Tutz: Statistik, Springer</li><li>- Bosch: Elementare Einführung in die angewandte Statistik, Vieweg+Teubner</li><li>- Schumann: Repräsentative Umfrage: Praxisorientierte Einführung in empirische Methoden und statistische Analyseverfahren, Oldenbourg</li><li>- Albers, Klapper, Konradt, Walter, Wolf: Methodik der empirischen Forschung, Gabler</li><li>- Ortlieb, von Dresky, Gasser, Günzel: Mathematische Modellierung, Vieweg+Teubner</li></ul>
--

## Systementwicklung und Architektur (T3M40103)

### System Development and System Architecture

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Systementwicklung und Architektur	T3M40103	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Holger D. Hofmann

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Forschungsskizze 25% und Klausur 75%	90	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
Fachkompetenz	Die Studierenden erlangen vertieftes Wissen im Bereich Software Engineering. Es werden erlernte Konzepte aus dem Bachelorstudium aufgegriffen und im Kontext der Architekturentwicklung vertieft. Dieses soll die Studierenden in die Lage versetzen, die Erstellung und Anwendung von Architekturen sowohl strategisch als auch operativ zu planen und umzusetzen.
Methodenkompetenz	Durch die Vermittlung sowohl technischer als auch nicht-technischer Aspekte von Architekturen sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, zukünftige Entwicklungen in ihrem Arbeitsbereich kritisch zu beurteilen und einzuschätzen.
Personale und Soziale Kompetenz	-
Übergreifende Handlungskompetenz	-

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Systementwicklung und Architektur</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Softwarearchitektur als grundlegendes Element der Softwareentwicklung verstehen, Einflüsse verschiedener Stakeholder (z.B. Produktmanagement, Produktstrategie, Entwicklung)</li> <li>- Verstehen, wie sich Systemanforderungen in Architekturanforderungen niederschlagen.</li> <li>- Architektur als Mittel zur Realisierung nicht-funktionaler bzw. Qualitätsanforderungen begreifen</li> <li>- Grundlegendes Wissen über Architekturmethodiken (z.B. ATAM - Architecture tradeoff analysis method...)</li> <li>- Architekturentscheidungen gezielt treffen und nachvollziehbar dokumentieren</li> <li>- Grundlegende Sichten auf eine Architektur unterscheiden (z.B. Funktional, Deployment, ...)</li> <li>- Wichtige Standardarchitekturen für komplexe Systeme kennen</li> <li>- typische Architekturmuster z.B. für hohe Verfügbarkeit (-&amp;gt; Redundanz), Skalierbarkeit, Performanz, Wartbarkeit, Erweiterbarkeit</li> <li>- Architekturarbeiten in geläufige Vorgehensmodelle einordnen können</li> <li>- Fähigkeit, Architekturen mit UML beschreiben zu können.</li> <li>- Architekturdokumentation erstellen können</li> <li>- Die Aufgaben eines Software</li> <li>- Architekten kennen- Eigene Erfahrungen als Software-Architekt sammeln</li> <li>- Evolution und Wartung als zentrale Architekturherausforderung im Softwarelebenszyklus</li> <li>- Architektur-Refactoring und Architektur-Reengineering</li> <li>- MDA (model driven architecture); moderne ‚architekturzentrische‘ Ansätze.</li> </ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Studierende dieses Moduls brauchen qualifizierte Vorkenntnisse im Bereich Software Engineering und objektorientierter Softwareentwicklung (TM42005/6 ). Dies umfasst sowohl die Methoden und Konzepte der Objektorientierung als auch mindestens eine Objekt-orientierte Programmiersprache, wie z.B. Java, C++ oder C#. Weiterhin sind Kenntnisse in der Verwendung der IDE (Integrierten Entwicklungsumgebung) Eclipse hilfreich.

### Literatur

- Bass, Len; Clements, Paul; Kazman, Rick. Software Architecture in Practice, SEI Series in Software Engineering, Addison-Wesley, 2003.
- Mellor, Stephen J.; Scott, Kendall; Weise, Dirk. MDA Distilled, Addison-Wesley, 2004.

## Wissensmanagement-Modelle und -Strategien (T3M40201)

### Knowledge Management, Models and Strategies

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Wissensmanagement-Modelle und -Strategien	T3M40201	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Marc Kuhn

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Seminararbeit	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden lernen Ziele und Motivation von Wissensmanagement in Unternehmen sowie der Darstellung und Entwicklung des intellektuellen Kapitals kennen. Sie beschäftigen sich mit Modellen des Wissensmanagements und einer wissensorientierten Unternehmensführung. Sie lernen außerdem verschiedene Ansätze eines Intellectual Entlang den Elementen einer ganzheitlichen Wissensmanagement-Strategie lernen Sie Methoden und Instrumente kennen, erfahren, wie diese strategisch ausgerichtet und nachhaltig eingeführt werden können. Capital Reportings (Wissensbilanzierung) kennen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Entlang den Elementen einer ganzheitlichen Wissensmanagement-Strategie lernen die Studierenden Methoden und Instrumente kennen, erfahren, wie diese strategisch ausgerichtet und nachhaltig im jeweiligen Unternehmenskontext eingeführt werden können.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Im Mittelpunkt steht die Kompetenzvermittlung zur Integration persönlicher Fähigkeiten mit den existenten Wissensquellen des Unternehmens. Die Studierenden sind in der Lage, die Umsetzung von Wissensmanagementmethoden im sozialen Gefüge eines Unternehmens im spezifischen Organisationskontext anzugehen und dabei auf individuelle Aspekte zu reagieren.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Ziel ist es, das Verständnis der Studierenden für den effektiven und effizienten Umgang mit Fach- und Methodenwissen im kontextspezifischen „daily business“ in einem wissensintensiven Unternehmen zu schärfen. Studierende lernen, wie „Knowledge Nuggets“ aus unterschiedlichsten Unternehmensbereichen identifiziert, weiterentwickelt und in unternehmerischen Organisationen sinnvoll verteilt, verarbeitet und verwendet werden.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Wissensmanagement-Modelle und -Strategien</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Knowledge Management Strategie</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen des Organisationalen Wissensmanagements<ul style="list-style-type: none"><li>Daten, Informationen und Wissen</li><li>Wissensarbeiter und Lernende Organisationen</li></ul></li><li>- Elemente einer ganzheitlichen KM Strategie<ul style="list-style-type: none"><li>Ziele und Nutzen</li><li>Möglichkeiten der Ist-Analyse</li><li>KM Governance Modell</li></ul></li><li>- Überblick über Methoden und Werkzeuge<ul style="list-style-type: none"><li>IT-Werkzeuge</li><li>Organisatorische und prozedurale Werkzeuge</li><li>Personale Werkzeuge</li><li>Kriterien der Methodenauswahl</li></ul></li><li>- Einführungsstrategien und Anreizmodelle KM Modelle</li><li>- Lernende Organisation</li><li>- Systemisches Wissensmanagement</li><li>- SECI- GfWM Modell</li><li>- Potsdamer Modell</li><li>- Münchner Modell</li><li>- Probstsches Modell</li><li>- Knowledge Enabling Framework</li><li>- Wissensmanagementwerkzeuge</li><li>- Seminararbeit zu ausgewählten Modellen und Ansätzen</li></ul> <p>Wissensbilanzierung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ziele und Motivation von Wissensbilanzierungen</li><li>- Ausgewählte Modelle der Wissensbilanzierung<ul style="list-style-type: none"><li>Skandia Navigator</li><li>Intangible Assets Monitor</li><li>Balanced Scorecard</li><li>Weitere Modelle</li></ul></li><li>- Entwicklung und Einführung von Wissensbilanzen</li><li>- Persönliches Wissensmanagement</li><li>- Definition und Motivation- Werkzeuge eines PKM</li></ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Studierende dieses Moduls benötigen qualifizierte Vorkenntnisse im Bereich Betriebswirtschaft. In der Veranstaltung wird von anwendbarem Know-how ausgegangen, wie es z.B. im Modul TM32001 "Betriebswirtschaft" vermittelt wird.

## Literatur

- Bornemann, M.; Reinhardt, R. Handbuch Wissensbilanz. Umsetzung und Fallstudien. Berlin- Davenport, T.; Prusak Working knowledge: how organizations manage what they know. Harvard
- Gronau, Norbert: Wissen prozessorientiert managen. München
  - Mertins, K.; Alwert, K.; Heisig, P. : Wissensbilanzen - Intellektuelles Kapital erfolgreich nutzen und entwickeln, Berlin
  - Nonaka, I; Takeuchi, H. Die Organisation des Wissens. Frankfurt
  - North, Klaus: Wissensorientierte Unternehmensführung. Wiesbaden
  - North, Klaus: Produktive Wissensarbeit(er). Wiesbaden
  - Pedler, Mike et al.: Auf dem Weg zum lernenden Unternehmen. Wiesbaden
  - Probst et al.: Wissen managen. Frankfurt a.M.- Reinmann, Gabi: Wissen managen. Das Münchner Modell, TMU München
  - Senge, Peter: Die fünfte Disziplin. Kunst und Praxis der lernenden Organisation. Stuttgart
  - Vollmar, Gabriele: Knowledge Gardening. Wissensarbeit in intelligenten Organisationen. Bielefeld
  - Wilke, Helmut: Systemisches Wissensmanagement.

## Dokumentenmanagement und Geschäftsprozesse (T3M40202)

### Document Management and Business Process Management

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Dokumentenmanagement und Geschäftsprozesse	T3M40202	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Rainer Hoch

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verfügen über vertieftes Wissen über die Architektur und Methoden von DMS und GPM sowie die Analyse und Bewertung von Geschäftsprozessen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Masterstudierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenz erworben, sich mit Fachvertretern und mit Laien über Fachfragen und Aufgabenstellungen im Bereich des Dokumenten- und Geschäftsprozessmanagements (DMS, GPM) auf wissenschaftlichem Niveau auszutauschen. Sie können formale Beschreibungsmethoden zur Modellierung von Geschäftsprozessen in Unternehmen verwenden bzw. vorliegende Prozessmodelle weiterentwickeln.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Masterstudierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenz erworben, die Interpretationsvielfalt von Begriffen zu verstehen und Sprache reflektierend zu gebrauchen. Die Studierenden setzen sich im Team mit ihrer Vorgehensweise bei der Bearbeitung von Lösungsoptionen zur Einführung von DMS und Geschäftsprozessmanagement in Unternehmen reflexiv auseinander.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden haben die Kompetenz erworben, Methoden von DMS und GPM für Unternehmensanwendungen geeignet einsetzen zu können. Die Kompetenz problemlösend und kooperativ in Teams zu arbeiten wird gefördert.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Dokumentenmanagement und Geschäftsprozesse</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Typische Prozessstrukturen in Organisationen</li> <li>- Probleme bei der Prozessoptimierung</li> <li>- Aufgaben und Funktionen von Dokumentenmanagementsystemen</li> <li>- Architektur von Dokumentenmanagementsystemen</li> <li>- Dokumentformate (incl. Kompression, e.g. PDF, XML)</li> <li>- Planung und Einführung von DMS</li> <li>- Kommerzielle DMS</li> <li>- Geschäftsprozesse und deren Modellierung</li> <li>- Dokumentation von Prozessen</li> <li>- Ereignisgesteuerte Prozessketten (EPK), Business Process Model and Notation (BPMN), Unified Modeling Notation (UML)</li> <li>- Methoden der Prozessoptimierung</li> <li>- Herausforderungen unternehmensweiter Prozessmodellierung</li> <li>- Praxisbeispiele und Übungen zur Umsetzung</li> <li>- Seminararbeit zu ausgewählten Themen des Dokumenten- und Geschäftsprozessmanagements</li> </ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

(Grund-)Kenntnisse über die Konzepte des objektorientierten Programmierens und objektorientierter Programmentwurf.

Grundlagen des Software Engineering:

- Vorgehensmodelle und Phasen des Software Engineering und deren Zusammenhänge
- Analyse : Lastenheft, Anforderungsanalyse, Use Cases
- Spezifikation: Pflichtenheft, Modellierung mit Unified Modeling Language (UML)
- Datenmodelle: Funktionsweisen, Zustands- und Regelabhängigkeiten, Klassendiagramme
- Entwurf: Software-Architekturen, Systementwurf, Schnittstellenentwurf

Ein geeignetes Lehrbuch zur Wiederholung oder Ergänzung dieser Inhalte wäre: Stephan Kleuker, Grundkurs Software Engineering mit UML, Springer-Vieweg, 4. Auflage, 2018

### Literatur

- Allweyer, T.: Geschäftsprozessmanagement - Strategie, Entwurf, Implementierung, Controlling, W3L, 2007
- Freund J., Götzer, K.: Vom Geschäftsprozess zum Workflow, Hanser, 2008
- Gadatsch, A.: Grundkurs Geschäftsprozess-Management: Methoden und Werkzeuge für die IT-Praxis, Vieweg-Teubner, 7. Auflage, 2013
- Götzer, K., Schmale, R., Maier, B., Komke, T.: Dokumenten-Management: Informationen im Unternehmen effizient nutzen, dpunkt, 5. Auflage, 2013
- Schmelzer, H. J., Sesselmann, W.: Geschäftsprozessmanagement in der Praxis, Hanser, 8. Auflage, 2013
- Seidlmeier, H.: Prozessmodellierung mit ARIS, Vieweg-Teubner, 4. Auflage, 2015



## Advanced Data Mining und Web Mining (T3M40203)

### Advanced Data Mining and Web Mining

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Advanced Data Mining und Web Mining	T3M40203	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Dirk Reichardt

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Klausur 50% und Seminararbeit 50 %	60	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	<p>Die Studierenden verfügen über vertieftes Wissen über die Standardprozesse (u.a. Cross-Industry Standard Process for Data-Mining, CRISP) des Data-Mining.</p> <p>Die Studierenden können moderne Tools des Data-Mining zielführend einsetzen.</p> <p>Die Studierenden können Techniken der Analyse und Verarbeitung unstrukturierter Daten (Text Mining) zielführend einsetzen.</p> <p>Die Studierenden verfügen Fachwissen zu Methoden und Techniken des Case-based Reasoning.</p>
<b>Methodenkompetenz</b>	-
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	<p>Die Studierenden können den Einsatz von Data Mining Verfahren auch unter ethischen Aspekten bewerten.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage explorative Analysen mit Data &amp; Web Mining Techniken durchführen zu können.</p>
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden haben die Kompetenz erworben Techniken des Data Mining und Web-/Text-Mining bzgl. des adäquaten Einsatzes im Unternehmen bewerten zu können

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Advanced Data Mining und Web Mining</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Anwendung und Einsatz von Data Mining in strukturierten Daten</li><li>- Prozesse (KDD, CRISP, Datenvorbereitung, Analyse, Auswertung etc.)</li><li>- Techniken des Data Mining</li><li>- Anwendungen des Maschinellen Lernens</li><li>- Klassifikationsverfahren</li><li>- Einführung in moderne Tools des Data Mining (MS Azure, IBM Watson, KNIME)</li><li>- Techniken des Case Based Reasoning (CBS)</li> <li>- Anwendung und Einsatz von Data Mining in unstrukturierten Daten: Text Mining<ul style="list-style-type: none"><li>- Information Retrieval</li><li>- Verarbeitungspipeline zur Analyse von Texten</li><li>- Dependenz Parsing</li><li>- Named Entity Extraction und Relation Extraction</li><li>- Entity Linking</li><li>- Question Answering</li><li>- Dialogsysteme - Chatbots</li></ul></li> <li>- Ethische Aspekte im Umgang mit Daten</li></ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar und ggf. im Programm "Intelligente Systeme".

### Voraussetzungen

Studierende dieses Moduls brauchen qualifizierte Vorkenntnisse im Bereich Datenbanken und idealerweise Grundlagen des Data Mining.

## Literatur

- I. Witten, F. Eibe, Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Morgan Kaufman Publishers, 2005
- S. Chakrabarti Mining the Web - Discovering Knowledge from Hypertext Data, Morgan Kaufmann Publishers, 2003
- R. Bergmann, K.-D. Althoff, S. Breen, S. Wess, M. Manago, R. Traphöner, Developing Industrial Case-Based Reasoning Applications: The INRECA Methodology, Springer, Berlin, 2004
- Benjamin Bengfort, Rebecca Bilbro und Tony Ojeda, Applied Text Analysis with Python, O'Reilly, 2018

## Semantic Web und Internet der Dinge (T3M40204)

### Semantic Web and Internet of Things

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Semantic Web und Internet der Dinge	T3M40204	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Dirk Reichardt

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verfügen über vertieftes Wissen über Semantic Web Technologien und deren Einsatzbereiche. Insbesondere können sie Konzepte des Semantic Web verstehen und zu einem möglichen Einsatzbereich in Bezug setzen. Sie können vorhandene Ontologien bewerten. Sie können die Nutzung von Inferenzen in ontologiebasierten Systemen verstehen. Die Studierenden kennen die Einsatzbereiche und Konzepte des Internet of Things und können den Einsatz semantischer Konzepte in diesem Themenfeld bewerten. Die Masterstudierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenz erworben, die Interpretationsvielfalt von Begriffen des Fachgebiets zu verstehen und Sprache reflektierend zu gebrauchen.
<b>Methodenkompetenz</b>	-
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	-
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden haben die Kompetenz erworben Wissenserbungen zum Aufbau von Ontologien durchführen zu können und Anwendungen mit verteilten Wissen (z.B. auf Industrie- und Alltagsobjekte) überblicken und planen zu können.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Semantic Web und Internet der Dinge</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Motivation und Einordnung: Das intelligente Mitmachweb</li> <li>- Die Bedeutung von Information: Ontologien</li> <li>- Bedeutung finden durch "Shared Annotations"</li> <li>- Technische Realisierung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formate (XML, RDF)</li> <li>- Beschreibungssprachen (OWL)</li> <li>- Inferenzmaschine (F-Logic)</li> </ul> </li> <li>- Standardisierung (W3C, Web2.0-Erweiterungen)</li> <li>- Werkzeuge</li> <li>- Integration der Konzepte in das Internet der Dinge</li> <li>- Besondere Anforderungen durch internetfähigen Kleinstgeräte (Ambient Intelligence, Industrie 4.0 etc.)</li> </ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

-

### Voraussetzungen

Studierende dieses Moduls brauchen qualifizierte Vorkenntnisse im Bereich Datenbanken, Logik und Auszeichnungssprachen (z.B. XML) und idealerweise Grundlagen der Wissensbasierten Systeme (vgl. Bachelor Informatik).

### Literatur

- Hitzler, Krötzsch, Rudolph, "Foundations of Semantic Web Technologies", CRC Press, 2010
- Lytras, Tennyson, Ordonez: Knowledge Networks: The Social Software Perspective. Idea Group Publishing 2008
- Stuckenschmidt: Ontologien: Konzepte, Technologien und Anwendungen. Springer 2009
- Antoniou, van Hamelen: A Semantic Web Primer. MIT Press 2008
- Hitzler et al.: Semantic Web: Grundlagen. Springer 2007
- Fensel: Ontologies: A Silver Bullet for Knowledge Management and Electronic Commerce. Springer 2007

## IT Service Management (T3M40301)

### IT Service Management

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
IT Service Management	T3M40301	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Marcus Vogt

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden erwerben einen Überblick über die technischen, organisatorischen und betriebswirtschaftlichen Grundlagen aus Sicht des IT Service Managements (ITSM) und erhalten einen Einblick in gängige IT Service Management Frameworks (z.B. ITIL), um IT Services an die IT- und Unternehmensstrategie wertschöpfend anpassen zu können. Ausgewählte thematische Schwerpunkte werden vertieft erörtert.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden lernen ausgewählte Fragen des Themenbereichs eigenständig zu recherchieren und anschließend in Kleingruppen in der Gesamtgruppe zu diskutieren. Die systematische Erarbeitung oder Erörterung von Lösungen wird anhand von Übungen oder Fallstudien erworben.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden erlernen grundlegende Management- und Analysemethoden, um eigenständig Teams oder Abteilung sachgerecht führen zu können und so die persönlichen Kompetenzen für eine Führungs- und Leitungslaufbahn zu entwickeln.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden verstehen die unterschiedlichen technischen, organisatorischen und betriebswirtschaftlichen Grundlagen und Aspekte des IT Service Managements. Sie können die verschiedenen Kriterien oder Perspektiven gegeneinander abwägen und eine strukturierte Entscheidung begründen und treffen.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>IT Service Management</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
- IT und Strategie des Unternehmens Grundlagen zur Strategie Verhältnis Unternehmensstrategie und IT-Strategie Ermittlung von strategischen Potenzialen der IT - IT-Leistungsdefinition  Komponenten und Entwicklung einer IT-Strategie IS-Architektur und IS-Strategie - IT-Leistungsbereitstellung - IT-Leistungssteuerung Verfahren der Wirtschaftlichkeitsermittlung IT-Controlling - Einführung - IT Sourcing-Konzepte		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar. Das Modul ist fachlich und inhaltlich verbunden mit den Modulen TM40303 Enterprise Architecture, TM40302 Betrieb von Rechenzentren sowie WM20001 IT Governance & IT Strategy.

### Voraussetzungen

Studierende dieses Moduls sollten möglichst über Grundlagen der BWL verfügen und elementare Konzepte von Informationssystemen verstehen können.

## Literatur

- M. Beims, IT-Service Management mit ITIL, Hanser, 2012
- F. Kleiner, IT Service Management: Aus der Praxis für die Praxis, Springer Vieweg, 2013
- E. Tiemeyer, "Handbuch IT-Management. Konzepte, Methoden, Lösungen und Arbeitshilfen für die Praxis", Hanser Fachbuch, 2013
- J. van Bon, T. Verheijen, "Frameworks for IT Management: An Introduction", Van Haren Publishing, 2006
- R. Schmidt, H. Dohle, ITIL V3 umsetzen: Gestaltung, Steuerung und Verbesserung von IT-Services symbosion 2007
- J. Luftman, Managing the Information Technology Resource - Leadership in the Information Age, Pearson Prentice Hall, 2003

## Betrieb von Rechenzentren (T3M40302)

### Data Center Management

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Betrieb von Rechenzentren	T3M40302	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Thomas Kessel

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden erwerben einen Überblick über die technischen, organisatorischen und betriebswirtschaftlichen (personellen und finanziellen) Grundlagen und Aspekte eines Rechenzentrums bzw. einer IT-Abteilung. Ausgewählte thematische Schwerpunkte werden vertieft erörtert.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden lernen ausgewählte Fragen des Themenbereichs eigenständig zu recherchieren und anschließend in Kleingruppen in der Gesamtgruppe zu diskutieren. Die systematische Erarbeitung oder Erörterung von Lösungen wird anhand von Übungen oder Fallstudien erworben.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden lernen die Grundlagen des IT-Managements, der Mitarbeiterführung und des IT-Controllings um eigenständig Teams oder Abteilung sachgerecht führen zu können und so die persönlichen Kompetenzen für eine Führungs- und Leitungslaufbahn zu entwickeln.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden verstehen die unterschiedlichen technischen, organisatorischen und betriebswirtschaftlichen (finanziellen, personellen) Grundlagen und Aspekte des Managements einer IT-Abteilung bzw. eines Rechenzentrums. Sie können die verschiedenen Kriterien oder Perspektiven gegeneinander abwägen und eine strukturierte Entscheidung begründen und treffen.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Betrieb von Rechenzentren</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
- Aufbauorganisation einer RZ-Abteilung Spezifitätsmatrix, Funktionen, Aufgaben eines CIO - IT-Infrastruktur Software as a Service Platform as a Service (PaaS) Infrastructure as a Service (IaaS) - IT-Personalmanagement, IT-Personalprofile, Entwicklungspfade, Personalführung im Rechenzentrum - IT-Controlling - IT-Sicherheitsmanagement - Green IT		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar. Das Modul ist fachlich und inhaltlich verbunden mit den Modulen TM40301 IT Service Management, TM40303 Enterprise Architecture sowie WM20001 IT Governance & IT Strategy.

### Voraussetzungen

-

## Literatur

- W. Brenner, Erfolgsrezepte für CIOs: Was gute Informationsmanager ausmacht, Gabler, 2006
- A. Gadatsch, E. Mayer, Masterkurs IT-Controlling: Grundlagen und Praxis für IT-Controller und CIOs, Springer Vieweg, 2013
- T. Bartscher, R. Nissen, Personalmanagement, Pearson 2017
- N. Böhmer et al., VP Personalmanagement, Pearson 2012
- K. C. Laudon, J. P. Laudon, D. Schoder, Wirtschaftsinformatik, Pearson 2017
- F. Abolhassan, Der Weg zur modernen IT-Fabrik: Industrialisierung-Automatisierung-Optimierung, Springer Gabler, 2013
- M. Lang (Hrsg), CIO-Handbuch 2012/2013: Best Practice für die neuen Herausforderungen des IT-Managements, Symposion Pubs, 2012
- M. Lang (Hrsg), CIO-Handbuch Band 2: Erfolgreiches IT-Management in Zeiten von Social Media, Cloud & Co., Symposion Pubs, 2013
- R. Zarnekow, L. Kolbe, Green IT: Erkenntnisse und Best Practices aus Fallstudien, Springer Gabler 2013



## Enterprise Architecture (T3M40303)

### Enterprise Architecture

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Enterprise Architecture	T3M40303	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Marcus Vogt

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden erwerben einen Überblick über die technischen, organisatorischen und betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge der Enterprise Architecture und sind in der Lage Auswirkungen von entsprechenden Änderungen in dieser Architektur bewerten sowie diese strategisch einordnen zu können. Ausgewählte thematische Schwerpunkte werden vertieft erörtert.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden lernen ausgewählte Fragen des Themenbereichs eigenständig zu recherchieren und anschließend in Kleingruppen in der Gesamtgruppe zu diskutieren. Die systematische Erarbeitung oder Erörterung von Lösungen wird anhand von Übungen oder Fallstudien erworben.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden erlernen grundlegende Management- und Analysemethoden, um eigenständig Teams oder Abteilung sachgerecht führen zu können und so die persönlichen Kompetenzen für eine Führungs- und Leitungslaufbahn zu entwickeln.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden verstehen die unterschiedlichen technischen, organisatorischen und betriebswirtschaftlichen Grundlagen und Aspekte der Enterprise Architecture. Sie können die verschiedenen Kriterien oder Perspektiven gegeneinander abwägen und eine strukturierte Entscheidung begründen und treffen.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Enterprise Architecture</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unternehmensmodelle</li> <li>- Geschäftsprozesse</li> <li>- Ziele und Strategien</li> <li>- Geschäftsbereiche</li> <li>- Die Rolle der IT im Unternehmen</li> <li>- Anforderungen an die IT-Infrastruktur aus den Unternehmensbereichen</li> <li>- den Geschäftsprozessen</li> <li>- Kunden- und Lieferantensicht</li> <li>- Unternehmensanalyse</li> <li>- Anwendungsarchitekturen</li> <li>- Daten- und Informationsarchitekturen</li> <li>- Software Architekturen</li> <li>- Automatisierung von IT-Schlüsselprozessen</li> <li>- Metriken zur Qualitätsbewertung</li> <li>- EA Einführung im Unternehmen</li> </ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar. Das Modul ist fachlich und inhaltlich verbunden mit den Modulen TM40301 IT Service Management, TM40302 Betrieb von Rechenzentren sowie WM20001 IT Governance & IT Strategy.

### Voraussetzungen

Studierende dieses Moduls sollten möglichst über Grundlagen der BWL verfügen und elementare Konzepte von Informationssystemen verstehen können.

## Literatur

- T. Wulf, H. Hungenberg, Grundlagen der Unternehmensführung, Springer, Berlin, 2007
- I. Hanschke, Enterprise Architecture Management - einfach und effektiv, Hanser 2011
- S.A. Bernard, An Introduction to Enterprise Architecture, Author House, 2012
- I. Hanschke, Strategisches Management der IT-Landschaft: Ein praktischer Leitfaden für das Enterprise Architecture Management. Hanser, 2013
- W. Keller, IT-Unternehmensarchitektur: Von der Geschäftsstrategie zur optimalen IT-Unterstützung, dpunkt Verlag, 2006
- K.D. Niemann, Von der Unternehmensarchitektur zur IT-Governance. Bausteine für ein wirksames IT-Management., Vieweg+Teubner, 2005
- E. Tiemeyer, IT-Governance: Unternehmensweite IT-Planung und zentrale IT-Steuerung in der Praxis, Hanser 2014

## IT-Sicherheit (T3M40304)

### IT Security

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
IT-Sicherheit	T3M40304	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Tobias Straub

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Klausur 75% und Seminararbeit 25%	90	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden kennen die Grundbegriffe sowie die zentralen Fragestellungen und Konzepte der IT-Sicherheit. Sie verstehen die Ursachen typischer Sicherheitsprobleme und haben einen Überblick über konkrete Bedrohungen, Sicherheitsmechanismen und operative Maßnahmen gewonnen. Sie kennen die wesentlichen Standards, gesetzlichen Regelungen und Vorgehensmodelle. Die Studierenden haben ein Bewusstsein für Sicherheitsrisiken und die Notwendigkeit eines IT-Sicherheitsmanagements entwickelt und beispielhaft Tools im Labor praktisch eingesetzt.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenz erworben, Zielsetzungen, Methoden und Techniken der Informationssicherheit lösungsorientiert zu verknüpfen, Systeme zur Informationssicherheit zu beurteilen und das für eine Aufgabenstellung am besten geeignete Verfahren auszuwählen.  Ferner können Sie sich selbstständig in weiterführende Konzepte einarbeiten und sich qualifiziert über Fachfragen austauschen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenz erworben, Erfordernisse der IT-Sicherheit und des Datenschutzes gegeneinander abzuwägen und miteinander in Einklang zu bringen. Sie lernen, Werkzeuge zur Sicherheitsanalyse verantwortungsvoll und rechtskonform einzusetzen. Sie sind sich dabei der besonderen Vertrauensstellung des Informationssicherheitspersonals im Umgang mit sensiblen Daten bewusst und sind in der Lage, auch andere Personen zu sensibilisieren und über Bedrohungen aufzuklären.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden wissen um die Bedeutung der Informationssicherheit für ein Unternehmen und sind in der Lage, Informationssysteme auf ihre Sicherheit hin kritisch zu analysieren und geeignete Schutzmaßnahmen zu konzipieren und implementieren. Dabei gehen sie strukturiert und risikoorientiert vor.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>IT-Sicherheit</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>- Grundlegende Begriffe der IT-Sicherheit, Bedrohungsszenarien, Sicherheitsziele und zugehörige Mechanismen</p> <p>- Gängige Schwachstellen sowie Gegenmaßnahmen, etwa in Bezug auf (Auswahl): Betriebssysteme, Web-basierte Anwendungen, Sicherheit mobiler Geräte, Netzwerk-Sicherheit, Schadsoftware, Human Factors (Social Engineering, Benutzbarkeit sicherheitskritischer Systeme)</p> <p>- ausgewählte Methoden und Werkzeuge, z.B.: kryptographische Protokolle, Public-Key-Infrastrukturen, sichere Software-Entwicklung, Vulnerability-Scanner, Audit-Werkzeuge, Netzwerkanalysewerkzeuge, Firewalls, VPN, Intrusion Detection / Prevention Systems, Privacy Enhancing Technologies, Computerforensik, Beweissicherung</p> <p>- Überblick über rechtliche und betriebswirtschaftliche Aspekte der IT Sicherheit, Einführung in das Sicherheitsmanagement</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
<p>Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.</p> <p>Das Modul ist auch als Zertifikationsprogramm belegbar.</p>

Voraussetzungen
<p>Das Modul ist als einführende Vorlesung konzipiert, die einerseits einen Überblick über das Fachgebiet gibt und andererseits ausgewählte Themen etwas vertieft. Stellenweise sind daher gewisse Grundkenntnisse erforderlich, wie sie ein Bachelorstudium der Informatik oder Wirtschaftsinformatik vermittelt.</p> <p>Teilnehmende aus anderen Studiengängen sollten über qualifizierte Informatik-Vorkenntnisse verfügen, wie sie die in einem technikorientierten Bachelor-Studium erworben werden. Zum besseren Verständnis der technischen Hintergründe sollten dabei zumindest Grundkenntnisse aus einem oder mehreren der folgenden Bereiche vorhanden sein: Betriebssysteme, Programmierung, Netzwerke, Web-Engineering.</p> <p>Hinweis: In der Vorlesung IT-Sicherheit werden die benötigten Prinzipien der Kryptographie erläutert, auf die mathematischen Hintergründe wird jedoch nicht näher eingegangen. Hierzu werden die Module TM40102 (kombiniert mit Statistik) oder alternativ WM20014 (kombiniert mit Netzwerk-Grundlagen) empfohlen, welche entsprechende Kenntnisse vermitteln. Ihr Besuch wird aber explizit nicht für die Vorlesung IT-Sicherheit vorausgesetzt.</p>

## Literatur

<ul style="list-style-type: none"><li>- Eckert: IT-Sicherheit: Konzepte - Verfahren - Protokolle, Oldenbourg</li><li>- Stallings, Brown: Computer Security, Pearson.</li><li>- Stallings: Network Security Essentials: Applications and Standards, Pearson.</li><li>- Bishop: Computer Security: Art and Science, Addison Wesley</li><li>- Chapple, Stewart: CISSP: Certified Information Systems Security Professional Study Guide, Sybex.</li><li>- Kaufman, Perlman, Speciner: Network Security: Private Communication in a Public World, Prentice-Hall.</li><li>- Kriha, Schmitz: Internet-Sicherheit aus Software-Sicht, Springer P. B. Kraft, A. Weyert: Network Hacking, Franzis.</li><li>- Klein: Buffer Overflows und Format-String-Schwachstellen, dpunkt.</li><li>- Erickson: Hacking - The Art of Exploitation, No Starch Press.</li><li>- Cranor, Garfinkel: Security and Usability - Designing Secure Systems that People Can Use, O'Reilly.</li><li>- Anderson: Security Engineering, John Wiley &amp; Sons.</li></ul>
---

## Mobile Computing (T3M40401)

### Mobile Computing

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Mobile Computing	T3M40401	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Arnulf Mester

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Programmentwurf	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Studierende kennen technische und konzeptionelle Grundlagen der Entwicklung und des Managements mobiler Anwendungen. Sie kennen wesentliche Aspekte des aktuellen "mobilen" Ökosystems und auch nicht-technischer den Erfolg von Apps bestimmender Aspekte. Sie sind sensibilisiert, auf sichere und qualitätsgesicherte Apps zu achten.
<b>Methodenkompetenz</b>	Studierende können eine mobile App konzeptionell denken und auch in mindestens einem Ansatz technisch entwickeln unter Bezugnahme auf gängige Backend-Technologien. Sie können mobile Technologien für einen Einsatzzweck bewerten und technische Realisierungsalternativen abwägen. Sie können den Vorfertigungsgrad mobiler Anwendungen begründet erhöhen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Studierende sind sensibilisiert, den fachlichen und methodischen Kenntnisstand von Einzelnen und von Teams als entscheidend für die mobile App-Entwicklung zu berücksichtigen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden können sich im Thema selbstständig aktuell halten / ihr weiteres Lernen planen, können Teilprobleme selbstständig auf Basis wissenschaftlicher und praktischer Quellen lösen und weitere Entwicklungen selbst einschätzen.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Mobile Computing</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Einführung in das Gebiet "Mobile Application Development und Management", Besonderheiten mobiler Endgeräte, Technische Ansätze im Überblick / Technologieevaluation, praktischer Einblick in eine Auswahl aktueller Ansätze (z.B. nativ, hybrid, cross-compiling, Web), zentrale Themen aus dem Gebiet (z.B. Sicherheit mobiler Apps/ App-Hacking, Qualitätssicherung mobiler Apps, App-Management / Mobile DevOps, Backend / Mobile Backend as a Services), ausgewählte Themen (aus z.B. Sensorik / Sensordatenerfassung und -verarbeitung, Kontext, Ortsbezug, Softwarearchitektur, Betriebssysteme für mobile Endgeräte und Programmiersysteme für mobile Applikationen, Integration von Gadgets wie Beacons und externer Sensoren/Aktuatoren, aktuelle Praxis- und Wissenschaftsbezüge)		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

An dieser Lehrveranstaltung sind verschiedene Lehrende beteiligt.

Zielgruppen:

- Sie haben schon mobile Anwendungen entwickelt und möchten ihre Erfahrungen in dem von Ihnen bisher genutzten Ansatz / mit ihrem Technologiesatz vertiefen oder darin etwas Neues erproben. Oder
- Sie haben schon mobile Anwendungen entwickelt und möchten einen anderen Ansatz / eine andere Technologie erproben und mit dem Ihnen Bekannten vergleichen. Oder
- Sie haben noch keine mobile Anwendung entwickelt und möchten in das Thema einsteigen.

Die Teilnehmer sind dazu bereit, Ihre bisherigen und aktuellen Erfahrungen mit den anderen Teilnehmern zu teilen.

Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Bei Studierenden dieses Moduls werden vorge setzt:

- gute praxisbezogene Kenntnisse und Erfahrungen in der Programmierung mit einer objektorientierten Programmiersprache
- eigener selbst-administrierbarer Developer-Laptop
- der individuelle Lernpfad wird selbst auf die eigenen Vorkenntnisse und Interessen (unter Beratung des/der Lehrenden) angepasst. Anregungen dafür und auch für ein konkretes Thema einer App-Entwicklung können gerne aus der Praxis mitgebracht werden.
- während der Modullaufzeit setzen die Teilnehmer sich selbst mit etablierten Lernmaterialien und aktuellen Fachquellen auseinander und diskutieren diese ggfs. auch in den einzelnen Interessensgruppen.

### Literatur

- . Behrends, React Native: Native Apps parallel für Android und iOS entwickeln, O'Reilly, 2018
- Google (Hrsg.), build anything on android, Developer-Plattform developer.android.com, 2018ff
- C. Griffith: Mobile App Development with Ionic, Revised Edition: Cross-Plattform Apps with Ionic, Angular, and Cordova, 2017
- D. Knott, Mobile App Testing: Praxisleitfaden für Softwaretester und Entwickler mobiler Anwendungen, dPunkt, 2016
- C. Love: Progressive Web Application Development by Example, Packt, 2018
- M. Spreitzenbarth, Mobile Hacking: Ein kompakter Einstieg ins Penetration Testing mobiler Applikationen, dPunkt, 2017

## Verteilte Systeme (T3M40402)

### Distributed Systems

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Verteilte Systeme	T3M40402	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Dirk Reichardt

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verfügen über vertieftes Wissen über Konzepte und Prinzipien weiterführender Themen Verteilter Systeme, über Architekturen für verteilte Systeme und können Anwendungsszenarien und Einsatzgebiete der Techniken in der Praxis zuordnen und bewerten. Sie kennen die wichtigsten Services in verteilten Systemen. Sie können einschätzen welche Lösungen für eine verteilte Anwendung zielführend sind und können diese vergleichen und bewerten.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden können verteilte Systeme konzipieren und in Teilen auch selbst implementieren.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage die Konsequenzen und Risiken verteilter Systeme, u.a. bzgl. Ausspähen und Profilbildung/-verfolgung dezentral gelagerter Nutzerinformationen sowie dezentral nutzbar Dienstleistungen kritisch zu hinterfragen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	-

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Verteilte Systeme</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
- Kommunikationskonzepte und -strategien - Verzeichnisdienste und Namensschemata - Konsistenz und Replikation von Information - Steuerung und Synchronisation von Remote Prozessen - Verteilte Datenhaltung und Datenerfassung - Fehlertoleranz und Sicherheit - Verteilte Transaktionskonzepte - Architekturmuster, verteilte Objekt- und Dateisysteme		

Besonderheiten und Voraussetzungen
<b>Besonderheiten</b>
-

Voraussetzungen
Studierende dieses Moduls brauchen qualifizierte Vorkenntnisse im Bereich der Informatik, insbesondere in (objektorientierter) Programmierung und Grundwissen über Kommunikationsnetze.

Literatur

- G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg, G. Blair, Distributed Systems, Concepts and Design, Addison-Wesley, 2011
- A. S. Tanenbaum, M. van Steen, Verteilte Systeme, Pearson Studium, 2008
- Bengel, Baun, Kunze, Stucky, "Masterkurs Parallele und Verteilte Systeme", Springer Vieweg, 2015
- W. Emmerich, Engineering distributed objects, Wiley, 2000
- T. Erl, Service-Oriented Architecture: A Field Guide to Integrating XML and Web Services, Prentice Hall, 2004
- G. Reese, Cloud Application Architectures, O'Reilly, 2009
- L. Gilliam (Ed.), Journal of Cloud Computing, Springer Heidelberg, <http://www.journalofcloudcomputing.com/content> (freier Zugriff auf Beiträge)



## Kommunikationssysteme (T3M40404)

### Communication Systems

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Kommunikationssysteme	T3M40404	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. Gerald Oberschmidt

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Moduls über vertieftes Wissen über Weitverkehrsnetze und Protokolle, fundierte Grundlagen für die Anwendungsgebiete Dienste im Internet und in der mobilen Kommunikation. Sie haben Grundlagen in der Analyse von Netzwerken mit Hilfe eines Protokoll-Analysators.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenz erworben, eigenständig tiefer in Fragestellungen mobiler Anwendungen, sowie Anwendungen und Dienste im Internet einzudringen (Verarbeitung von Transaktionen, Sicherheit, verteilte Funktionen, ...) ein zu dringen und sich auf hohem fachlichen Niveau aus zu tauschen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenz erworben, Kommunikationssysteme und vernetzte Anwendungen in der Praxis realistisch einzuschätzen und verantwortungsvoll einzusetzen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden haben die Kompetenz erworben - Anwendungsfälle aus dem Bereich komplexer, vernetzter und verteilter Systeme zu erkennen, fallbezogen zu bewerten und im Kontext der Anwendung weiter zu entwickeln (z.B. Steuerungen; Anwendungen mit Kommunikationsschnittstellen aus der Informationstechnik, aus der Automatisierung, bzw. für Fahrzeuge; Integration in ein Gesamtsystem, ...) - die erworbenen Grundlagen und Methoden in anderen Anwendungsgebieten einzusetzen.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Kommunikationssysteme</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Kommunikationsprotokolle für Anwendungen aus der Automatisierungs- und der Multimediatechnik</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Drahtgebundene und drahtlose Protokolle für die Automatisierungstechnik</li><li>- Neuere Entwicklungen der Mobilkommunikation</li></ul> <p>Aufbau und Entwurf von Kommunikationsprotokollen zur Netzwerkverwaltung</p> <p>Netzwerktopologien</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Planung und Dimensionierung</li><li>- Techniken des dynamischen Routings</li></ul> <p>Technik der digitalen Netze</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Weitverkehrsnetze</li><li>- Mobilitätsverwaltung</li><li>- Sicherheit (Vertraulichkeit, Integrität, Authentizität, Identitätsnachweise, ...)</li><li>- Netzplanung und Systemdesign (inkl. Verkehrsmodelle)</li><li>- Protokolle</li><li>- Datenmodelle</li><li>- Mobiles Internet</li></ul> <p>Rechnerkommunikation und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ethernet:- Internet</li><li>- Ethernet basierte Feldbusse</li><li>- Funktionale Sicherheit (Safety)</li><li>- Anwendungen auf mobilen Geräten</li><li>- Feldbussteuerungen</li></ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Studierende dieses Moduls brauchen qualifizierte Vorkenntnisse im Bereich der Informatik, insbesondere in objektorientierter Programmierung sowie Grundwissen über Kommunikationsnetze

## Literatur

- Badach, Hoffmann, Technik der IP-Netze
- A.S. Tanenbaum, Computernetzwerke
- A. Sikora, Technische Grundlagen der Rechnerkommunikation
- Kurose, Ross, Computernetzwerke
- Raja Jurdak, Wireless Ad Hoc and Sensor Networks: A Cross-Layer Design Perspective

## Intelligente Agenten und Multiagentensysteme (T3M40501)

### Intelligent Agents and Multi-Agent Systems

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Intelligente Agenten und Multiagentensysteme	T3M40501	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Dirk Reichardt

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Programmwurf	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
Fachkompetenz	Die Studierenden verfügen über vertieftes Wissen über Methoden der kooperativen Problemlösungsverfahren und der Architekturen von Multi-Agenten Systemen.
Methodenkompetenz	Die Studierenden können Agentensysteme konzipieren und in Teilen praktisch umsetzen.
Personale und Soziale Kompetenz	-
Übergreifende Handlungskompetenz	Die Studierenden haben die Kompetenz erworben, den Einsatz von Agentensystemen zur Lösung betrieblicher Aufgabenstellung bewerten zu können.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Intelligente Agenten und Multiagentensysteme</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau von Agenten und Agentensystemen</li> <li>- Kommunikation in Agentensystemen</li> <li>- Co-operatives Problemlösen</li> <li>- Grundlagen der Spieltheorie</li> <li>- Agenten im Software Engineering</li> <li>- Agentenframeworks</li> <li>- Einsatzgebiete von Agenten in eCommerce, Mensch-Maschine Schnittstellen, Virtuellen Umgebungen, Simulation sozialer Strukturen und Information Retrieval</li> <li>- Anwendung von Agentensystemen</li> <li>- Entwurf und Implementierung interagierender Agenten für praktische Anwendungen unter Nutzung von Agentenframeworks</li> </ul>		

Besonderheiten und Voraussetzungen
<b>Besonderheiten</b>
-

Voraussetzungen
Diese Veranstaltung setzt Programmierkenntnisse und grundlegende Kenntnisse des Software Engineering voraus.

Literatur
- M.Wooldrige, An Introduction to Multi Agent Systems, John Wiley & Sons, 2011

- S. J. Russel, P. Norvig, "Artificial Intelligence - A Modern Approach, Addison Wesley, 2016
- G. Weiss, "Multiagent Systems", MIT Press, 1999
- J. Ferber, "Multiagentensysteme", Addison Weley, 2001

## Advanced Algorithms (T3M40502)

### Advanced Algorithms

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Advanced Algorithms	T3M40502	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Tobias Straub

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verfügen über vertieftes Wissen über - algorithmischen Verfahren für typische Anwendungsgebiete der Informatik. - fortgeschrittene Techniken, z.B. randomisierte Algorithmen, Approximationsverfahren, Heuristiken.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Masterstudierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenz erworben, sich mit Fachvertretern und mit Laien über Fachfragen und Aufgabenstellungen im Bereich der formalen Methoden in der Informatik auf wissenschaftlichem Niveau auszutauschen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Teamfähigkeit der Studierenden wird durch die Zusammenarbeit bei der Lösung von Projektaufgaben gefördert.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden haben die Kompetenz erworben ... - algorithmische Probleme zu erkennen, zu modellieren und gemäß ihrer Komplexität zu klassifizieren. - effiziente Lösungen für eigene Probleme zu finden, praktisch umzusetzen und experimentell am Rechner zu überprüfen. - formale Spezifikation und Verifikation von Programmen durchführen zu können.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Advanced Algorithms</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertiefung der Komplexitätstheorie (Komplexitätsklassen, NP-Vollständigkeit, Beispiele)</li> <li>- grundlegende Lösungsmethoden (etwa Divide &amp; Conquer, dynamisches Programmieren, Greedy-Algorithmen, Backtracking, Branch &amp; Bound, Time-Memory-Trade-Off)</li> <li>- Programmspezifikation mit Abstrakten Datentypen und algebraischen Strukturen</li> <li>- Formale Beweis- und Verifikationsverfahren</li> <li>- Analysemethoden (Average-Case-Analyse, amortisierte Analyse, formale Verifikation, experimentelle Bewertung)</li> <li>- Formale Methoden in der Praxis: Möglichkeiten (und Grenzen) der praktischen Anwendbarkeit; Beispiele (etwa aus den Bereichen sicherheitskritische Systeme, embedded systems, Zustandsmaschinen); Test und Optimierung von Programmcode.</li> <li>- Algorithmen und Datenstrukturen für ausgewählte Anwendungsgebiete, z.B.: Graphen (kürzeste Pfade, Färbung, Netzwerkfluss); Algorithmische Geometrie (Voronoi-Diagramme, konvexe Hülle), Verarbeitung sehr großer Datenmengen, externes Suchen/Sortieren (z.B. im Information Retrieval, Geoinformationssysteme), Randomisierte Algorithmen (Monte Carlo/Las Vegas), Verarbeitung von Zeichenketten (Suche, Pattern Matching), Heuristiken für NP-schwere Probleme (z.B. Hamiltonkreis, Rucksackproblem)</li> </ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Diese Veranstaltung setzt die Kenntnisse folgender Gebiete voraus: Grundlagen Algorithmen und Datenstrukturen sowie die sichere Kenntnis einer gängigen Programmiersprache (z.B. C++, Java).

## Literatur

- Aho, Hopcroft, Ullman: Data Structures and Algorithms, Addison-Wesley
- Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Introduction to Algorithms, Mc Graw Hill
- Diller: Z: An Introduction to Formal Methods, John Wiley & Sons Ltd
- Ehrig, Mahr: Fundamentals of Algebraic Specification 1
- Equations and Initial Semantics, Springer
- Kleinberg, Tardos: Algorithm Design, Addison-Wesley
- Knuth: The Art of Computer Programming, Addison-Wesley
- Sedgewick: Algorithms in Java/C++, Addison-Wesley- Skiena: The Algorithm Design Manual, Springer

## Einsatz funktionaler Programmiersprachen (T3M40503)

### Usage of Functional Programming Languages

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Einsatz funktionaler Programmiersprachen	T3M40503	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. rer. nat. Martin Plümicke

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Programmwurf	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
Fachkompetenz	Die Studierenden kennen die Unterschiede zwischen funktionalen, objektorientierten und imperativen Programmiersprachen und können diese bewerten. Die Studierenden kennen die Vorteile und Einsatzgebiete funktionaler Programmiersprachen und haben einen Überblick über aktuell verfügbare Sprachen und deren Eigenschaften. Sie können grundlegende Implementierungen mit Hilfe einer funktionalen Programmiersprache durchführen.
Methodenkompetenz	-
Personale und Soziale Kompetenz	-
Übergreifende Handlungskompetenz	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage einzuschätzen, welche Aufgabenstellungen sich gut mit funktionalen Methoden bearbeiten lassen und kennen die Vor- und Nachteile gegenüber anderen Programmiersprachen.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Einsatz funktionaler Programmiersprachen</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Konzepte der Funktionalen Programmierung: - Programmieren mit Funktionen, Rekursion - Funktionen als Datenwerte- Funktionen höherer Ordnung - Auswertungsstrategien: Strikte Auswertung (call-by-value), nicht strikte Auswertung (call-by-name), (call-by-need) - Beweisverfahren und Komplexität - Unifikation - Parallelisierbarkeit/ Verteilte Systeme - Vergleich mit anderen Programmierparadigmen  Integration von funktionalen Konzepten in objektorientierten Sprachen - Generics - Wildcards - Lambda-Ausdrücke - Typinferenz		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Kenntnisse anderer Programmiersprachen (insbesondere imperative und objektorientierte Programmiersprachen wie z.B. C oder Java).

## Literatur

- Bryan O Sullivan, Donald Bruce Stewart, and John Goerzen, Real World Haskell. O Reilly, 2009
- Simon Marlow (editor) Haskell 2010 Language Report, <https://www.haskell.org/onlinereport/haskell2010/>
- Simon Peyton Jones (editor), Haskell 98 language and libraries, the revised report, December 2002, <http://www.haskell.org/onlinereport>
- Hofstedt, Petra; Pepper, Peter, Funktionale Programmierung Sprachdesign und Programmieretechnik. 2006, Spring-Verlag 2006
- Pepper, Peter, Funktionale Programmierung in OPAL, ML, HASKELL und GOFER, 2013
- Saumont Pierre-Yves, Functional Programming in Java, 2016
- Thiemann, Peter, Grundlagen der funktionalen Programmierung, 1994
- Bevilacqua-Linn, "Functional Programming Patterns in Scala and Closure", O'Reilly, 2013



## Agile Prozessmodelle (T3M40504)

### Agile Process Models

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Agile Prozessmodelle	T3M40504	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Eckhart Hanser

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Programmwurf	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
Fachkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, in einem modernen agilen Entwicklungsprojekt mitzuarbeiten und erlernte agile Techniken in der Praxis umzusetzen.
Methodenkompetenz	Die Studierenden lernen aktuelle agile Vorgehensmodelle (Prozessmodelle), wie Scrum oder Kanban kennen und umsetzen. Vor- und Nachteile agiler Methoden werden durch Teilnahme an einem studentischen Projekt kennen gelernt.
Personale und Soziale Kompetenz	Die Teamfähigkeit der Studierenden wird durch die Zusammenarbeit im Projektteam gefördert.
Übergreifende Handlungskompetenz	Der interdisziplinäre Charakter agiler Teams wird beleuchtet.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Agile Prozessmodelle</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
- Das Agile Manifest wird erläutert und diskutiert. Mindestens 2 bis 3 Agile Programmierertechniken werden vorgestellt, wie z.B. Scrum, LeSS, Kanban, Meta Agile Process Model (MAP). - Im integrierten Studentisches Software-Engineering-Labor werden einige der wichtigsten agilen Regeln und Praktiken, z.B. Pair Programming, Collective Code Ownership und Code Integration, sowie Rollen wie Product Owner, Scrum Master o.ä. im Rahmen eines konkreten agilen Laborprojekts hinterfragt. Dabei stehen die Abweichungen des gelebten Prozesses vom gewählten Prozessmodell im Mittelpunkt. - Mit Hilfe einer Karte der Verhaltensweisen der Mitarbeiter im Projekt ('MAP') werden studentische Teams zusammengestellt und der psychologische Prozess des Teams und die notwendigen agilen Projektrollen beleuchtet.		

Besonderheiten und Voraussetzungen
<b>Besonderheiten</b>
Der oder die Dozierenden sind ausgewiesene Expertinnen/Experte in Ihrem Fachgebiet.

<b>Voraussetzungen</b>
Diese Veranstaltung setzt Programmierkenntnisse und Grundlegende Kenntnisse des Software Engineering (TM70304) voraus.

Literatur
- K. Schwaber, "Agile Project Management with Scrum", Microsoft Press - D. Anderson, "Kanban: Evolutionäres Change Management für IT-Organisationen" - E. Hanser, "Agile Prozesse: Von XP über Scrum bis MAP", Springer



## Intelligente Interaktive Systeme (T3M40505)

### Intelligent Interactive Systems

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Intelligente Interaktive Systeme	T3M40505	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Dirk Reichardt

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Seminararbeit 50% und Programmentwurf 50%	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verfügen über vertieftes Wissen über Ein-/Ausgabegeräte und deren Einsatz in interaktiven Systemen. Sie kennen die aktuellen Methoden der Anwendungsentwicklung für interaktive Systeme. Sie kennen Emotionsmodelle für die Erkennung, Modellierung und Darstellung. Die Studierenden haben die Prinzipien des UX Design, des Persuasive Computing und der bedieneradaptiven Systeme verstanden.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden haben die Kompetenz erworben Interaktionsmodelle zu entwerfen, zu erstellen und deren Nutzbarkeit experimentell zu überprüfen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	-
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage Einsatz und Nutzung von Systemen mit zukünftigen Nutzern zusammen zu erarbeiten.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Intelligente Interaktive Systeme</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen von Interaktiven Systemen mit besonderem Fokus auf Ein-/Ausgabegeräte</li> <li>- Psychologische und motorische Grundlagen</li> <li>- Adaptionstechniken / Bedieneradaptive Systeme</li> <li>- Einbettung emotionsintegrierender Systeme in das Umfeld KI und Interaktive Systeme</li> <li>- Einführung, Historie der Emotionstheorien</li> <li>- Methoden der Emotionserkennung (Mimik, Sprache, etc.)</li> <li>- Emotionsmodelle (Orthony/Clore/Collins, Dörner, Scherer, Sloman, etc.)</li> <li>- Interaktive Hard- und Softwareagenten mit der Fähigkeit zur Emotionsdarstellung (Social Robotics, Avatare)</li> <li>- Einsatz von Entwicklungsmethoden interaktiver Systeme (Interaction Design, UX Design)</li> <li>- Usability Untersuchung interaktiver Systeme</li> <li>- Praktischer Einsatz und Anwendungen</li> <li>- Experimentelle Erprobung von Algorithmen am Fallbeispiel</li> <li>- Seminararbeit zu ausgewählten Modellen und Ansätzen</li> <li>- Bearbeitung und Lösung einer wissenschaftlichen, praktischen Problemstellung im Gebiet der Informatik</li> </ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar, z.B. Zertifikat "Intelligente Systeme".

### Voraussetzungen

Studierende dieses Moduls brauchen qualifizierte Vorkenntnisse im Bereich der Programmierung und der Gestaltung und Auswertung von Probandenversuchen (vgl. TM40101) und idealerweise Grundlagen der Interaktiven und Wissensbasierten Systeme (vgl. Bachelor Informatik) u.a. zur Gestaltung von Benutzerschnittstellen und Grundlagen der Logik.

## Literatur

- Rogers, Sharp, Preece, "Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction", Wiley John + Sons, 2015
- Shneiderman, Plaisant, "Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction", Pearson, 2017
- Ekman, P., Friesen, W., "Facial action coding system.", Palo Alto: Consulting Psychologist Press, 1978
- R. W. Picard, "Affective Computing", MIT Press, 2000
- Ortony, A., Clore, G.L., Collins, A.: The Cognitive Structure of Emotions. Cambridge University Press, Cambridge, UK (1988)

## Advanced Software Engineering (T3M40506)

### Advanced Software Engineering

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Advanced Software Engineering	T3M40506	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Holger D. Hofmann

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - 25% Programmentwurf und 75% Klausur	90	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
Fachkompetenz	Die Studierenden verfügen über detailliertes Wissen im Bereich Software-Qualität und Software-Prozesse. Sie lernen Qualitätssicherungsansätze kennen und können diese praktisch in Projekten anwenden.
Methodenkompetenz	Im Rahmen eines praktischen Projekts lernen die Studierenden Strukturierungs- und Qualitätssicherungs-Ansätze anzuwenden und kritisch zu reflektieren.
Personale und Soziale Kompetenz	Durch die Mitarbeit in einem Projekt gemeinsam mit anderen Kursteilnehmerinnen und Kursteilnehmern wenden die Studierenden strukturelle Maßnahmen auf ein zunächst unstrukturiertes Projekt an. Ein Softwareentwicklungsprozess wird hier exemplarisch durchlebt.
Übergreifende Handlungskompetenz	-

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Advanced Software Engineering</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Software-Engineering bei großen Projekten, in einem komplexen Umfeld (Millionen LOC, viele Mitarbeiter)</li> <li>- Entwicklung/Integration komplexer, heterogener (Technologien/Plattformen), verteilter Systeme</li> <li>- Vertiefung: Nicht-funktionale Anforderungen/SW-Qualities: Spezifikation, Realisierung, Testen</li> <li>- Vertiefte Behandlung von Vorgehensmodellen</li> <li>- Bewertung und Auswahl von Vorgehensmodellen unter Berücksichtigung des Unternehmenskontextes.</li> <li>- Software-Analyse und Metriken</li> <li>- Vertiefung UML und OO-Entwurf</li> <li>- SW-Engineering nach der ersten Release: Gezielte Pflege, Wartung, Erweiterung</li> <li>- Evolution und Migration von Altsystemen</li> <li>- Refactoring-Methoden</li> <li>- Besonderheiten bei verteilter Entwicklung, Offshoring und Outsourcing</li> <li>- Maßnahmen der Qualitätssicherung</li> <li>- Review-Verfahren (z.B. Peer Reviews, Code Walkthroughs) - CMMI und Softwareprozessverbesserung</li> </ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Studierende dieses Moduls brauchen qualifizierte Vorkenntnisse im Bereich Software Engineering und objektorientierter Softwareentwicklung. Dies umfasst sowohl Kenntnisse von Softwareentwicklungsprozessen als auch Programmierkenntnisse in einer Objekt-orientierten Programmiersprache (z.B. Java, C++, C#).

## Literatur

- Fowler, Martin. UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language, Addison-Wesley, 2003
- Chrissis, Mary B.; Konrad, Mike; Shrum, Sandy. CMMI. Guidelines for Process Integration and Product Improvement, Addison-Wesley, 2003
- Ebert, Christof; Dumke, Reiner. Software Measurement: Establish - Extract - Evaluate - Execute, Springer 2007

## Maschinelles Lernen und Computational Intelligence (T3M40507)

### Machine Learning and Computational Intelligence

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Maschinelles Lernen und Computational Intelligence	T3M40507	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Dirk Reichardt

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Seminararbeit 50% und Programmentwurf 50%	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
Fachkompetenz	Die Studierenden verfügen über vertieftes Wissen über die mathematischen Grundlagen, die Möglichkeiten, Verfahren, Einsatzgebiete, Bewertungsmaßstäbe und Grenzen der grundlegenden Verfahren des (symbolischen und subsymbolischen) maschinellen Lernens, sowie die Techniken und Anwendungsfelder des Themenfelds Computational Intelligence
Methodenkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage ein Lernverfahren an eine Aufgabenstellung geeignet anzupassen, es zu konfigurieren, zu implementieren und die Ergebnisse zu bewerten.
Personale und Soziale Kompetenz	-
Übergreifende Handlungskompetenz	-

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Maschinelles Lernen und Computational Intelligence</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
- Einführung in das Maschinelle Lernen - Mathematische Grundlagen von Lernverfahren - Symbolische Lernverfahren (ID3,C4.5, Version Space) - Neuronale Netze (Backpropagation, Grundlagen CNN) - Analyse und Bewertung von Lernsystemen - Anwendung maschineller Lernmethoden im Projekt - Einsatz von Methoden der Computational Intelligence (Fuzzy Systeme, Evolutionäre Algorithmen,etc.)		

Besonderheiten und Voraussetzungen
<b>Besonderheiten</b>
Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar, z.B. Zertifikat "Intelligente Systeme".

<b>Voraussetzungen</b>
Diese Veranstaltung setzt die Grundkenntnisse zu Statistik, Algorithmen und Datenstrukturen, (teils) Datenbanksystemen und gute Programmierkenntnisse voraus.

Literatur
- C. Bishop, "Pattern Recognition and Machine Learning", Springer Verlag, 2006 - T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman "The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction", Springer, 2011 - Goodfellow, Bengio, Courville, "Deep Learning", mitp, 2018





## Advanced Machine Learning and Deep Learning (T3M40508)

### Advanced Machine Learning and Deep Learning

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Advanced Machine Learning and Deep Learning	T3M40508	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Dirk Reichardt

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Labor
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Laborarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Seminararbeit 50 % und Programmentwurf 50 %	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden können probabilistische Lernmodelle, Tiefe Netze, rekursive Netze und Reinforcement Learning auf ihre Einsatzmöglichkeiten hin bewerten und an gegebene Problemstellungen anpassen. Die Studierenden haben die Funktionsweise und mathematisch-technischen Prinzipien von Lernverfahren verstanden und können dies zur Konzeption und Realisierung geeigneter Lernmodelle einsetzen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage die Anwendung maschineller Lernverfahren für Unternehmensaufgaben zu beurteilen, geeignete Verfahren auszuwählen und problembezogen weiterzuentwickeln.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	-
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage die Aufgabenstellung für ein Lernsystem mit Hilfe von Domänenwissen und mit Fachexperten genau zu ermitteln um geeignete Verfahren zielführend einsetzen zu können.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Advanced Machine Learning and Deep Learning</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Aktuelle Techniken im Vergleich - Tiefe Lernverfahren (CNN, Autoencoder, PCA, Faktorenanalyse, etc) - Probabilistische Modelle - Support Vector Machines (SVM) - Ensemble learning (Random Forest) - Rekursive Netze / Reinforcement Learning - Methoden, Bibliotheken und Tools (u.a. TensorFlow) - Trainingsoptimierung und Regularisierung  - Diskussion aktuelle Entwicklungen und Anwendung von Lernverfahren - Spezielle Lernaspekte (Parallelisierung, Map-Reduce, Hardware) - Anwendungsprojekt		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Idealerweise werden die vorgestellten Methoden und Techniken auf Unternehmensdaten exemplarisch angewandt.

Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar und ggf. im Programm "Intelligente Systeme".

### Voraussetzungen

Grundlagen des maschinellen Lernens sind vorhanden, d.h. u.a. Backpropagation Netze und Grundlagen des symbolischen Lernens sowie Metriken zur Erfolgsmessung von Lernsystemen

## Literatur

I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, "Deep Learning", MIT press, 2016

G. James, D.Witten, T.Hastie, R. Tibishirani, "An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R", Springer, 2017

T. Hope, Y.Resheff, I. Lieder, "Einführung in Tensor Flow", O'Reilly, 2018

F. Chollet, "Deep Learning mit Python und Keras", mitp, 2018

H. Brinck, J. Richards, M. Fetherolf, "Real World Machine Learning", Manning, 2016

## Programming for Data Science (T3M40509)

### Programming for Data Science

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Programming for Data Science	T3M40509	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Dirk Reichardt

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Labor
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Laborarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Programmwurf	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
Fachkompetenz	Die Studierenden beherrschen eine Programmiersprache und können diese zukünftig in Data Science Themenfeldern zur Verarbeitung und statistischen Auswertung von Daten einsetzen.
Methodenkompetenz	Die Studierenden haben die Kompetenz erworben, Problemstellungen zu analysieren und in ein Programm umzusetzen. Sie können Programme selbst erstellen und zur Datenanalyse einsetzen.
Personale und Soziale Kompetenz	-
Übergreifende Handlungskompetenz	-

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Programming for Data Science</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Programmieren mit Python<ul style="list-style-type: none"><li>-- Grundlagen und Kontrollstrukturen</li><li>-- Datentypen, Mengen, Collections</li><li>-- Modularisierung in Python</li><li>-- Objektorientierung</li><li>-- Mathematikbibliothek und Wissenschaftliches Rechnen</li><li>-- Umgang mit dem Dateisystem</li><li>-- Datenbanken und Austauschformate</li></ul></li><li>- Programmieren mit R<ul style="list-style-type: none"><li>-- Grundlagen und Arbeitsumgebung</li><li>-- Datenstrukturen, Vektoren, Mengen</li><li>-- Daten transformieren</li><li>-- Statistische Funktionen</li><li>-- Diagramme erstellen</li><li>-- R als Programmiersprache</li></ul></li><li>- Einbettung in Webtechnologien und Datenbankverbindung<ul style="list-style-type: none"><li>-- Grundlagen von Webtechnologien</li><li>-- Einbindung in Webangebote</li></ul></li><li>- Programmisierte Datenanalyse und Datenvisualisierung<ul style="list-style-type: none"><li>-- Verknüpfung/Einbettung in Programmiersprachen</li><li>-- Umsetzung von Datenanalyse und Auswertung am Projektbeispiel</li></ul></li></ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
Modul kann nur im Zertifikatsprogramm "Intelligente Systeme" oder in Studiengängen außerhalb der Informatik angeboten werden.

Voraussetzungen
Für R - Kenntnisse in Statistik

## Literatur

J. Ernesti, P. Kaiser, "Python 3: Das umfassende Handbuch: Sprachgrundlagen, Objektorientierte Programmierung, Modularisierung", Rheinwerk Computing, 2017  
J. VanderPlas, "Data Science mit Python: Das Handbuch für den Einsatz von IPython, Jupyter, NumPy, Pandas, Matplotlib und Scikit-Learn", mitp, 2018  
D. Wollschläger, "Grundlagen der Datenanalyse mit R: Eine anwendungsorientierte Einführung", Springer Spektrum, 2017  
Wickham, "R for Data Science", O'Reilly, 2017

## International Project Management und Intercultural Competence (T3M40601)

### International Project Management und Intercultural Competence

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
International Project Management und Intercultural Competence	T3M40601	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Bernd Kaltenhäuser

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verfügen über Kenntnisse in der Abwicklung internationaler Projekte, insbesondere unter Berücksichtigung der Besonderheiten interkultureller Kommunikation und interkultureller Unterschiede. Sie sind in der Lage, die Einschränkungen bzw. Möglichkeiten zweier aufeinandertreffenden Kulturen oder Gruppierungen einzuschätzen. Vor dem Hintergrund der Geschäftstätigkeit international tätiger Unternehmen haben sie sich mit dem komplizierten Zusammenspiel der kulturellen Ebenen und dessen Einfluss auf die Mitarbeiter und die Unternehmenskultur beschäftigt. Die Studierenden verfügen über grundlegendes Wissen über die Planung und Durchführung von Projekten sowie grundlegende und weiterführende Projektmanagement-Methoden. Darüber hinaus kennen sie Ausgestaltungsmöglichkeiten des Projektmanagements (klassisch, agil, hybrid) und deren Einsatz in internationalen Projekten.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden haben umfangreiches Methodenwissen des Projektmanagements und des interkulturellen Managements gesammelt und sind in der Lage, dies im beruflichen Umfeld situationsbezogen anzuwenden.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden haben ein Gefühl für die vielschichtigen Einflüsse und Wirkungen von Kultur, insbesondere auf internationale Projekte entwickelt. Sie sind in der Lage, ihr eigenes Verhalten vor dem Hintergrund anderer Wertesysteme zu reflektieren und das Verhalten anderer aus verschiedenen Perspektiven zu analysieren. Die Studierenden können konstruktiv in einer internationalen Arbeitsgruppe mitarbeiten.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden haben die Kompetenz erworben, internationale und interdisziplinäre Projekte aufzusetzen, zu organisieren und erfolgreich ins Ziel zu führen. Insbesondere im internationalen Umfeld können sie situationsangemessen handeln.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>International Project Management Intercultural Competence</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Intercultural Competence</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ethnozentrismus/Ethnorelativismus</li><li>- "The Perceptual Lens": Selbstbild/Fremdbild</li><li>- Soziale- und kulturelle Intelligenz</li><li>- Interkulturelle Kommunikation</li><li>- Internationale ethische Standpunkte</li><li>- Konfliktmanagement und -Bewältigung</li><li>- Kulturelle Diversität und ihr Einfluss auf Management, Produktivität und die Innovationsleistungen in Unternehmen</li><li>- Zusammenarbeit in internationalen Teams</li></ul> <p>International Project Management</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Problemlösungsmethoden im Kontext internationaler Projekte</li><li>- Projektsteuerung, Zusammenarbeit und Reporting in Kooperationsprojekten</li><li>- Projektmanagement-Standards und Reifegradsynchronisation</li><li>- Führung internationaler Projektteams</li><li>- Motivations- und Moderationstechniken mit internationalem Bezug</li><li>- Projektorganisation internationaler Projekte (klassische Modelle, agil (z.B. SCRUM), hybrid)</li><li>- Risiken und Risikomanagement internationaler Projekte</li></ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Diese Veranstaltung setzt Grundkenntnisse in Englisch voraus. Dennoch bietet dieses Modul eine gute Möglichkeit unterschiedliche, englische Sprachkompetenzen in einer sicheren Lernumgebung zu erweitern.  
Grundkenntnisse im Projektmanagement sind empfehlenswert, aber keine Voraussetzung.

## Literatur

- M.-J. Browaeys, R. Price: Understanding Cross-Cultural Management, Harlow (UK): Pearson Education
- D. K. Deardorff: The SAGE Handbook of Intercultural Competence. Thousand Oaks (CAL): Sage Publications.
- R. J. House, P. J. Hanges, M. Javidan, P. W. Dorfman, V. Gupta. Culture, Leadership, and Organizations: The GLOBE Study of 62 Societies, Thousand Oaks: SAGE Publications.
- R. J. House, P. W. Dorfman, M. Javidan, P. J. Hanges, P. J., M. F. Sully de Luque: Strategic Leadership Across Cultures: The GLOBE Study of CEO Leadership Behavior and Effectiveness in 24 Countries, Thousand Oaks (CA): Sage Publ.
- F. Luthans, J. P. Doh: International Management: Culture, Strategy and Behavior, New York: McGraw-Hill
- J. N. Martin, T. K. Nakayama: Intercultural Communication in Contexts, New York: McGraw-Hill.
- L. A. Samovar, E. E. Porter, E. R. McDaniel, C. S. Roy: Communication Between Cultures, Boston: Cengage Learning.
- S. C. Schneider, J.-L. Barsoux, G. K. Stahl: Managing Across Cultures, Harlow: Pearson.
- Walter Jacoby: Projektmanagement für Ingenieure.
- Kathrin Köster - International Project Management
- Boris Gloger: Scrum - Produkte zuverlässig und schnell entwickeln
- Gregor Sandhaus, Björn Berg, Philip Knot: Hybride Softwareentwicklung.

## Wertorientiertes Management (T3M40602)

### Value-Based Management

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Wertorientiertes Management	T3M40602	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Friedrich Trautwein

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Ziel des Moduls sind der Erwerb und die Vertiefung betriebswirtschaftlichen Wissens in zentralen betriebswirtschaftlichen Handlungs- und Entscheidungsbereichen und der Erwerb von Managementfähigkeiten. Die Studierenden sollen ein Verständnis für wesentliche betriebswirtschaftliche Zusammenhänge erwerben und Wechselwirkungen verstehen. Sie werden in die Lage versetzt, die Fachsprache von Betriebswirten zu verstehen um mit diesen betrieblich relevante Sachverhalte zielorientiert diskutieren zu können.
<b>Methodenkompetenz</b>	Im Kontext einer komplexen Unternehmenssimulation wenden die Studierenden eigenverantwortlich unterschiedliche Methoden der Betriebswirtschaftlehre an und reflektieren deren Möglichkeiten und Grenzen. Ebenso erproben und vertiefen die Studierenden Methoden der Teamorganisation und entwickeln diese weiter.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden lernen im Team Verantwortung zu übernehmen, sich weiter zu entwickeln und eigene Standpunkte unter Berücksichtigung des Gesamtunternehmensinteresses zu vertreten. Dabei vertiefen sie die Fähigkeit zeitliche Restriktionen zu managen, mit ambivalenten Entscheidungssituationen umzugehen und ihr eigenes Verhalten kritisch zu reflektieren. Darüber hinaus lernen die Teilnehmer im Team unter Anwendung geeigneter Methoden mit komplexen Entscheidungssituationen unter Unsicherheit umzugehen. Dabei erwerben sie die Kompetenz die Interessen zahlreicher Anspruchsgruppen (beispielsweise Aktionäre, Mitarbeiter, Staat, Kunden) bei ihren Entscheidungen multiperspektivisch zu berücksichtigen, mit Zielkonflikten umzugehen und diese zum Ausgleich zu bringen. Die Studierenden werden mit Aspekten der Corporate Social Responsibility und Corporate Governance konfrontiert und lernen unternehmensethische Grundsätze zu entwickeln und umzusetzen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Durch die enge Verzahnung von theoretischen Lerneinheiten und Unternehmensplanspiel erleben die Studierenden betriebswirtschaftliche Interdependenzen ganzheitlich und erwerben aktiv handelnd die Fähigkeit zur situationsangemessenen Anwendung ihrer Kenntnisse. Durch die realitätsnahe Simulation und das autonome Management des Unternehmens in Teams wird die kritische Urteilsfähigkeit sowie das Bewußtsein für die Implikationen des eigenen Handelns weiter entwickelt.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Wertorientiertes Management</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Internes Rechnungswesen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Kostenartenrechnung</li><li>- Kostenstellenrechnung</li><li>- Kostenträgerrechnung</li><li>- Deckungsbeitragsrechnung</li></ul> <p>Externes Rechnungswesen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Abgrenzung externes / internes Rechnungswesen</li><li>- Bilanz mit den einzelnen Bilanzpositionen</li><li>- Gewinn- und Verlustrechnung</li><li>- Gewinnverwendung, Dividendenausschüttung</li></ul> <p>Finanzierung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Finanzplanung</li><li>- Finanzbericht</li><li>- Finanzierungsformen</li><li>- Liquiditätsmanagement / Cash Flow</li><li>- Rating</li></ul> <p>Marketing / Absatz</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Marketing-Mix</li><li>- Produktentwicklung (Technologisch, ökologisch)</li><li>- Produktlebenszyklus</li><li>- Konkurrenzanalyse / Marktforschung</li><li>- Marktbearbeitungsstrategien / Markteintritt</li><li>- Kundenzufriedenheit</li></ul> <p>Fertigung / Beschaffung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Investition, Desinvestition</li><li>- Eigenfertigung oder Fremdbezug</li><li>- Kapazitäts- und Auslastungsplanung</li><li>- Rationalisierung, Lernkurve</li><li>- Beschaffungsplanung</li><li>- Optimale Bestellmenge</li><li>- Lagerhaltung</li></ul> <p>Personal</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Personalplanung</li><li>- Qualifikation</li><li>- Produktivität</li><li>- Fehlzeiten</li><li>- Fluktuation</li><li>- Mitarbeitermotivation</li></ul> <p>Ziele und Strategien</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Unternehmensziele</li><li>- Unternehmenswert, Aktienkurs</li><li>- Bereichsspezifische Strategien</li><li>- Wettbewerbsstrategien</li><li>- Kennzahlen</li></ul> <p>Unternehmens-Umwelt-Koordination</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Globale Unternehmensumwelt</li><li>- Branchenumfeld</li></ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Studierende erwerben in diesem Modul grundlegende betriebswirtschaftliche Kenntnisse und können diese parallel durch den Einsatz eines Unternehmensplanspiels vertiefen. Das Modul kann auch genutzt werden, um vorhandene betriebswirtschaftliche Kenntnisse aufzufrischen und anzuwenden. Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Betriebswirtschaftliche Basiskenntnisse sind von Vorteil, aber keine Voraussetzung.

### Literatur

- Vahs/Schäfer-Kunz: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Stuttgart, Schäffer-Poeschel
- Schierenbeck/Wöhle: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, Berlin, Boston, de Gruyter
- Thommen u.a.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Wiesbaden, Springer Gabler





## Ringvorlesung Integrierte Engineering-Lösungen (T3M70101)

### Lecture Series - Solutions in Integrated Engineering

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Ringvorlesung Integrierte Engineering-Lösungen	T3M70101	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Christian Kuhn

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Seminar
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Referat 50 % und Transferbericht 50 %	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	75	75	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden verfügen über ein breites, praxisorientiertes Verständnis zum neusten Stand des Wissens im Bereich integrierter Engineering-Lösungen und der Digitalen Transformation im Unternehmenskontext ('Industrie 4.0'). Die Studierenden sind in der Lage, die Zusammenhänge von modernen technologischen Lösungen insbesondere mit IT-Hintergrund und den entsprechenden Geschäftsprozessen zu analysieren und im Bezug auf technisch-wirtschaftliche Kriterien zu bewerten. Es werden verschiedenste Prozesse und Werkzeuge des Ingenieurwesens kennengelernt, die auch auf das eigene Unternehmen übertragen werden können. Sie können einen Status-Quo im Unternehmen erfassen, eine realistische Ziel-Definition für die technologische Weiterentwicklung erstellen und einen groben Projektplan zu dessen Umsetzung mit allen betrieblich relevanten Aspekten erstellen.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage, Prozesse und Technologien in verschiedenen (auch neuen/fachfremden) Bereichen zu analysieren und kritisch zu bewerten. Die Studierenden verstehen sich als Initiatoren in ihren Unternehmen, die Informationen sammeln, mit Zielen verbinden und Lösungskonzepte kommunizieren sollen. Sie sind sich der Verantwortung als Gestalter neuer Arbeitswelten bewusst.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden sind sich der Auswirkungen technologischer Innovationen auf die Arbeitswelt bewusst und können Veränderungen für die Mitarbeiter zu Arbeitsinhalten und Qualifikationsbedarfen erklären.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden können multidisziplinäre Zusammenhänge erfassen und bewerten und Ableitungen für den Einsatz und den Wert neuer Prozesse und Technologien in anderen Bereichen und Unternehmen ziehen.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Ringvorlesung Integrierte Engineering-Lösungen</b>	<b>75</b>	<b>75</b>
<p>Exkursionen, Firmenbesuche, Messen &amp; Kongresse, Impulsvorträge, Workshops für:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Beispiele moderner und integrativer Lösungen und Werkzeuge des Ingenieurwesens und der Informationsverarbeitung in Forschung und Anwendung (z.B. die in der Produktion intelligente Maschinen, Lagersysteme und Betriebsmittel ermöglichen)</li><li>- Beispiele horizontaler Integration über inner- und überbetriebliche Wertschöpfungsnetzwerke</li><li>- Beispiele digitaler Durchgängigkeit des Engineerings über die gesamte Wertschöpfungskette</li><li>- Beispiele vertikaler Integration und vernetzter Produktionssysteme zur kollaborativen Zusammenarbeit mithilfe gemeinsamer, einheitlicher Standards</li><li>- Beispiele notwendiger IT-Infrastruktur in über- und innerbetrieblichen Netzwerken sowie von integrierten Sicherheitsarchitekturen</li><li>- Beispiele notwendiger rechtlicher Rahmenbedingungen zum Schutz von Unternehmensdaten, Haftungsfragen, der Umgang mit personenbezogenen Daten und Handelsbeschränkungen</li><li>- Prototypische Beispiele gelungener Umsetzungen zum Zusammenwirken virtueller und realer Maschinen, Anlagensteuerungen sowie Fertigungsmanagementsysteme und der daraus resultierenden verändert Arbeitsinhalte, -prozesse und -umgebungen</li><li>- und weitere Beispiele im definierten Modulkontext</li></ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
<p>Exkursionen und Vorlesungen sind ineinander integriert werden von den Studierenden des Moduls selbst organisiert. Die Exkursionen können sich über das Semester hinaus erstrecken.</p> <p>Der zeitliche Präsenzaufwand ist durch die Exkursionen &amp; Reiseaufwand recht hoch, der Selbstlernanteil geringer.</p>

Voraussetzungen
<p>Keine besonderen, allg. Zulassungsvoraussetzungen des Master Technik. Studierende dieses Moduls benötigen transferierbares Verständnis von Prozessen, Technologien und Engineering-Werkzeugen im Unternehmen, das typischerweise vor allem durch betriebliche Praxis angeeignet wird (mind. 2 Jahre).</p>

## Literatur

<p>Literatur nur als Referenz</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- aufgrund der Breite der Möglichkeiten ist keine sinnvolle Literaturliste aufführbar.</li></ul>
<p>Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0; April 2013</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Bauernhansl; ten Hompel; Vogel-Heuser: Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik: Anwendung - Technologien - Migration; Springer Verlag</li><li>- Dieter Spath: Stuttgart Fraunhofer IAO (Herausgeber), Produktionsarbeit der Zukunft - Industrie 4.0</li><li>- Wiendahl, Hans-Peter; Reichardt, Jürgen; Nyhuis, Peter: Handbuch Fabrikplanung: Konzept, Gestaltung und Umsetzung wandlungsfähiger Produktionsstätten; Hanser</li></ul>

## Systemische Unternehmensprozesse (T3M70102)

### Systemic Business Processes

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Systemische Unternehmensprozesse	T3M70102	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Christian Kuhn

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Kombinierte Prüfung - Klausur 75% und Seminararbeit 25 %	90	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden erkennen die hohe Bedeutung der systemischen Unternehmensprozesse und das Potential deren Optimierung im Sinne des Erreichens der Unternehmensziele. Er erfährt die Möglichkeiten der Ausgestaltung von Unternehmensprozessen im Zusammenspiel mit Menschen, Ressourcen, Anlagen und Produkten sowie die begleitende Unterstützung durch Informationsprozesse und -systeme. Die Studierenden erhalten einen Überblick über aktuelle Konzepte, Prozesse, Technologien und Systeme in den Bereichen Produktion, Logistik und Servicemanagement. Des Weiteren erhalten die Studierenden Einblick in neuartige Konzepte, Verfahren und Technologien sowie aktuelle Forschungsergebnisse aus dem Bereich der Digitalen Transformation (Industrie 4.0) sowie Trends im Informationsmanagement. Hierbei werden die Potentiale und Ansatzpunkte für die weitere Ausgestaltung von Unternehmensprozessen aufgezeigt. Durch den Aufbau und Auswahl der Lehrveranstaltungen ist das Modul sehr praxisorientiert und interaktiv, d.h. die Studenten wirken bei der Erarbeitung der Inhalte und Kompetenzen aktiv mit (Fallbeispiele, Gruppenübungen, Seminarvorträge).
<b>Methodenkompetenz</b>	Der Student wird entscheidend in seiner Fähigkeit unterstützt, komplexe und disziplinübergreifende Sachverhalte zu erfassen, zu analysieren, zu beschreiben und eine Lösung zuzuführen. Das fachübergreifende und integrative Denken und Handeln wird unterstützt und das Zusammenarbeiten in interdisziplinären Teams weiterentwickelt.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Durch die integrative und interdisziplinären Orientierung des Moduls wird der Student die hohe und entscheidende Bedeutung der Teamorientierung und die Erarbeitung von Lösungen in Gruppen verschiedener Fachdisziplinen des Ingenieurwesens erfahren und verinnerlichen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studenten sind in der Lage, mit Fachexperten aus verschiedenen Bereichen inhaltlich fundiert zu diskutieren und geeignete Lösungsansätze für integrative Problemstellungen zu finden, auszugestalten und umzusetzen. Sie besitzen ein Verständnis für die Zusammenhänge im Unternehmen in technischen, informationstechnischen, wirtschaftliche und organisatorischen Dimensionen.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Systemische Unternehmensprozesse</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Digitale Transformation im Unternehmen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Technologische Grundlagen (inkl. Industrie 4.0, Internet der Dinge, Cloud)</li><li>- Zusammenwirken Informationstechnik und BWL</li></ul> <p>Betriebliche Prozesse und Informationssysteme</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen des betriebliches Informationsmanagements</li><li>- Aspekte der Systemtheorie</li><li>- Bereiche, Wertschöpfungsketten und Prozesse im Unternehmen</li><li>- typische Szenarien aus Produktion, Logistik und Wartungsmanagement</li><li>- Betriebliche Informationssysteme, Technologien und Anwendungsbereiche</li></ul> <p>Geschäftsprozessmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Beschreibungsmöglichkeiten von betrieblichen Prozessen</li><li>- Dokumentation und Modellierung (am Beispiel BPMN)</li><li>- Ereignisgesteuerte Prozessketten und Prozessausführung</li></ul> <p>Geschäftsmodelle</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Trends, Historische und aktuelle Beispiele</li><li>- Business Model Canvas</li></ul> <p>Aktuelle Technologien und Trends in der Industrie sowie fortgeschrittene Szenarien in Industrie 4.0 (Seminar demo 'Digitale Fabrik')</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls wird von mehreren Dozenten durchgeführt, die ausgewiesene Experten in ihrem Fachbereich sind.

Voraussetzungen
Diese Veranstaltung setzt allgemeine Vorkenntnisse eines Ingenieur- oder Informatikstudiums voraus (Bachelor), wie sie auch allgemeine Zulassungsvoraussetzungen in der Technik sind. Vertiefte Kenntnisse in spezialisierten Fächern des Ingenieurwesens sind nicht notwendig. Studierende dieses Moduls benötigen transferierbares Verständnis von Prozessen in Unternehmen, das typischerweise vor allem durch betriebliche Praxis angeeignet wird.

## Literatur

<p>Betriebliche Prozesse und Informationssysteme</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Helmut Krcmar, Informationsmanagement, Springer Verlag</li><li>- Philipp Dickmann, Schlanker Materialfluss, Springer Verlag</li><li>- Gadatsch, Tiemayer, Betriebswirtschaft für Informatiker</li><li>- Palleduhn, Neuendorf, Geschäftsprozessmanagement und integrierte Informationsverarbeitung, Oldenbourg Verlag</li><li>- Volker Stiehl, Prozessgesteuerte Anwendungen entwickeln und ausführen mit BPMN</li><li>- Favre-Bulle, Automatisierung komplexer Industrieprozesse: Systeme, Verfahren und Informationsmanagement, Springer Verlag</li></ul> <p>- Aktuelle Beispiele und Szenarien aus Fachzeitschriften: IT&amp;Production, ATP, ...</p> <p>Labor und Seminar</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Fertigungs- und Informationsmanagement</li><li>- Jürgen Kletti, Manufacturing Execution System, Springer Verlag</li><li>- Benz, Logistikprozesse mit SAP, Vieweg Verlag</li></ul>
---

## Grundlagen Datenbanken (T3M70301)

### Foundations of Database Systems

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Grundlagen Datenbanken	T3M70301	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Dirk Reichardt

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls Konzepte von Datenbanksystemen vergleichen und erklären. Sie kennen Architekturen von Datenbanksystemen und deren Komponenten. Die Studierenden kennen das Transaktionskonzept von Datenbankanwendungen. Sie können bewerten, welche Datenbanksysteme für den betrieblichen Einsatzzweck geeignet sind. Die Studierenden können anhand einer Problemstellung und in Zusammenarbeit mit Fachexperten ein Datenbankmodell entwickeln. Sie können Anfragen an ein Datenbanksystem implementieren.
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden können mithilfe der gängigen Methoden eine relationale Datenbank in geeigneter Normalform entwerfen. Sie können Anfragen an eine Datenbank in SQL formulieren. Sie sind in der Lage die für eine gegebene Aufgabenstellung geeigneten Methoden auszuwählen.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	-
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse im Bereich Datenbanken und können sich mit Fachexperten disziplinübergreifend austauschen um Datenbanken für betriebliche Anwendungszwecke zu entwerfen.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Grundlagen Datenbanken</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Grundlagen von Datenbanken Abbildung von Daten, Modellierung Entity-Relationship-Modell Architektur von Datenbanksystemen Relationales Modell, Normalformen Relationaler Datenbankentwurf Einführung in SQL Transaktionsverwaltung und Mehrbenutzersynchronisation Nutzungskontext: Big Data, Smart Data, Data Mining Neue Datenbankkonzepte (NoSQL, Hauptspeicher-DB) Einbindung von Datenbanken in Anwendungssoftware Praktische Umsetzung des Erlernten in Gruppenübungen		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

### Voraussetzungen

Informatik-Grundkenntnisse, Grundlagen von Algorithmen und Datenstrukturen, Grundlagen der Logik.

Vorteilhaft: Kenntnisse in einer Programmiersprache

### Literatur

Saake, Sattler, Heuer "Datenbanken: Konzepte und Sprachen", mitp - Verlag, 2018

Kemper, Eickler, "Datenbanksysteme - Eine Einführung", de Gruyter Studium, 2015

Preiß, "Entwurf und Verarbeitung relationaler Datenbanken. Eine durchgängige und praxisorientierte Vorgehensweise", Oldenbourg Verlag, 2007

## Grundlagen praktische Kommunikationstechnik (T3M70302)

### Foundations of Communication Technology

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Grundlagen praktische Kommunikationstechnik	T3M70302	Deutsch/Englisch	

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Labor
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls Grundkonzepte der Kommunikationstechnik verstehen und umsetzen - Technologien verstehen und anwenden- Grundprinzipien und Einsatzbereiche von Übertragungsmedien verstehen - Beispielhafte Anwendungen von Kommunikationsnetzen aufbauen Vertiefung der Grundlagen durch praktische Übungen in Kleingruppen
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden haben die Kompetenz erworben, einfache Problemstellungen analysieren und Lösungen praktisch umsetzen und dokumentieren zu können, sowie konkrete Ergebnisse innerhalb des Teams mit geeigneten Tools erarbeiten und demonstrieren zu können
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Studierende setzen sich im Team mit ihrer Vorgehensweise bei der Bearbeitung von Lösungsoptionen reflexiv auseinander.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse in den angegebenen Fachgebieten dieses Moduls und können sich an fachlichen Gesprächen und Diskussionen beteiligen sowie Anforderungen kommunizieren.



## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Grundlagen praktische Kommunikationstechnik</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Aufgaben von Kommunikations- und Netztechnik, Grundbegriffe der Nachrichtentechnik</li><li>- Schichtenmodelle, Referenzmodelle, ISO/OSI, TCP/IP, Schnittstellen, Dienste, Protokollfunktionen, Adressierung</li><li>- Wichtigste Normen &amp; Standards / Technologien</li><li>- Drahtgebundene und Drahtlose Netze</li><li>- Übertragung digitaler Signale: Kanal, Bandbreite, Methoden digitaler Kommunikationstechnik, Kodierung</li><li>- Übertragungsmedien: Koax, Symmetrische Kabel, Glasfaser, Übertragungstechnik, EMV</li><li>- Festnetze: Merkmale LAN/MAN/WAN, Techniken LAN/MAN, Topologien, Zugriffsverfahren</li><li>- Netzelemente im Schichtenmodell: Transceiver, Repeater, Hub, Bridge, Switch, Router, Gateway</li><li>- Netzkopplung: Switch-Technologien, Virtuelle LANs</li><li>- Vertiefung moderner Internet-Technogien (Auswahl aus den Themen, auch praktisch)</li><li>- Internet-Protokolle: TCP/UDP-IP v4/v6 (auch SMTP, HTTP, FTP, SSH, ARP, DNS, NAT, ...)</li><li>- Werkzeuge: Monitoring, Simulation, Test</li><li>- WebServices, Sicherheit im Internet (Firewalls, ...)</li><li>- Hochverfügbarkeitslösungen, SDN (Software Defined Networking)</li></ul> <p>Praktische Umsetzung des Erlernten in Übungen + Gruppendiskussion, ggf. auch einer kleinen Projektarbeit in Kleingruppen mit vorgegebener Aufgabenstellung (Labor Netzwerktechnik).</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
<p>Das Modul dient dem Einstieg die Kommunikationstechnologie (inkl. Kommunikationsnetze) für Ingenieure bzw. Anpassungsmodul für Studierende der Informatik. Der Schwerpunkt liegt auf den Grundlagen, Anwendungen und Übungen, nicht auf der technischen Tiefe!</p> <p>Wichtig: Praktische Aspekte des Webengineering werden im Modul "Einführung in das Webengineering" betrachtet. Die Module passen inhaltlich zusammen, sind aber unabhängig belegbar (kleine Redundanzen). Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.</p>

Voraussetzungen
<p>Grundlagen Elektrotechnik und Informationstechnik (Grundlagen, die in einem technikorientierten Bachelor-Studium erworben werden)</p> <p>Vorteilhaft: Kenntnisse in einer Programmiersprache, WebEngineering</p>

## Literatur

<ul style="list-style-type: none"><li>- A.S. Tanenbaum, "Computernetzwerke", Pearson Studium</li><li>- Martin Meyer, "Kommunikationstechnik", Vieweg</li><li>- Scherf, Grundkurs Computernetzwerke, Vieweg</li><li>- J. Rech, Ethernet - Technologien und Protokolle für die Computervernetzung, ipunkt Verlag</li></ul>
--

## Grundlagen Web Engineering (T3M70303)

### Foundations of Web Engineering

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Grundlagen Web Engineering	T3M70303	Deutsch/Englisch	Prof. Dr.-Ing. habil. Dennis Pfisterer

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Laborarbeit	Siehe Pruefungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	<p>Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls folgende Fachkompetenzen erworben:</p> <p>Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls folgende Fachkompetenzen erworben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sie kennen nach Abschluss des Moduls den grundlegenden Aufbau moderner Web-Anwendungen und verstehen das Zusammenspiel zwischen JavaScript, CSS und HTML zu Implementierung dynamischer Web-Seiten.</li> <li>- Die Studierenden verstehen das Zusammenspiel von Client- und Server-Anwendung über RESTful APIs und WebSockets und können einfache Protokolle implementieren.</li> <li>- Sie können kleinere Web-Anwendungen selbständig entwerfen, debuggen sowie implementieren und die Perfomanz untersuchen und optimieren.</li> </ul>
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden haben die Kompetenz erworben, einfache Problemstellungen analysieren und Lösungen praktisch umsetzen und dokumentieren zu können, sowie konkrete Ergebnisse innerhalb des Teams mit geeigneten Tools erarbeiten und demonstrieren zu können
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	-
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden können die gelernten Fach- und Methodenkompetenzen in Verbindung mit verwandten Vorlesungen setzen und abgrenzen. Dies betrifft insbesondere die Lehrinhalte der Vorlesungen Grundlagen praktische Kommunikationstechnik (TM70302), Grundlagen der Programmierung (TM70305), sowie Grundlagen Datenbanken (TM70301).

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Grundlagen Web Engineering</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung in die wesentlichen Internet-Technologien, die als Grundlage für moderne Webanwendungen dienen. Dies schließt sowohl eine kurze Wiederholung von Grundlagen des ISO/OSI- und TCP/IP-Stacks als auch einen Überblick über wichtige Interaktionsmuster (z.B. Client/Server, Request/Response) verteilter Systeme und deren Protokolle (HTTP, REST, HTTPS) ein.</li><li>- Einführung in HTML (Aufbau, Struktur, Document Object Model) zur Implementierung statischer Webseiten.</li><li>- Grundlagen von CSS (Syntax, Kaskadierung, Selektoren, Media Types)</li><li>- Einführung in JavaScript (Grundlagen, duck typing, funktionale und asynchrone Programmierung, Prototypen, Objektorientierung)</li><li>- Datenrepräsentation mittels Java Script Object Notation (JSON) sowie dessen Nutzung in JavaScript</li><li>- Zusammenspiel von HTML, CSS und JavaScript an praktischen Beispielen zur Realisierung dynamischer Webseiten.</li><li>- Begleitende HTML5-Standards und APIs</li><li>- Interaktion mit Backends (z.B. mittels REST, AJAX, WebSockets)Praktische Umsetzung des Erlernten in Übungen + Gruppendiskussion, ggf. auch einer kleinen Projektarbeit in Kleingruppen mit vorgegebener Aufgabenstellung. Der praktische Charakter der Vorlesung wird durch Einsatz von typischen Werkzeugen des Web-Engineering unterstützt.</li></ul>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.

Voraussetzungen
Grundkenntnisse in Informationstechnik und Mathematik (Grundlagen, die im allgemeinen in einem technikorientierten Bachelor-Studium erworben werden). Vorteilhaft: Vorkenntnisse in einer Programmiersprache.

## Literatur

<ul style="list-style-type: none"><li>- W3C: "HTML5: A vocabulary and associated APIs for HTML and XHTML", W3C Recommendation 28 October 2014, <a href="http://www.w3.org/TR/html5/">http://www.w3.org/TR/html5/</a></li><li>- W3C: "Cascading Style Sheets", <a href="https://www.w3.org/Style/CSS/">https://www.w3.org/Style/CSS/</a></li><li>- Ecma International: "Standard ECMA-262: ECMAScript® 2016 Language Specification ", <a href="http://www.ecma-international.org/publications/standards/Ecma-262.htm">http://www.ecma-international.org/publications/standards/Ecma-262.htm</a></li><li>- Mozilla Developer Network: "JavaScript", <a href="https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript">https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript</a></li><li>- Jürgen Wolf: "HTML5 und CSS3: Das umfassende Handbuch. Inkl. JavaScript, Bootstrap, Responsive Webdesign u.v.m.", Rheinwerk Computing, ISBN-13: 978-3836228855, <a href="https://de.wikipedia.org/wiki/Spezial:ISBN-Suche/978-3836228855">https://de.wikipedia.org/wiki/Spezial:ISBN-Suche/978-3836228855</a></li><li>- Philip Ackermann: "Professionell entwickeln mit JavaScript: Design, Patterns und Praxistipps für Enterprise-fähigen Code", Rheinwerk Computing, ISBN-13: 978-3836223799, <a href="https://de.wikipedia.org/wiki/Spezial:ISBN-Suche/978-3836223799">https://de.wikipedia.org/wiki/Spezial:ISBN-Suche/978-3836223799</a></li></ul>
--

## Grundlagen Software Engineering (T3M70304)

### Foundations of Software Engineering

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Grundlagen Software Engineering	T3M70304	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Rainer Hoch

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls - Ansätze zum Software-Engineering verstehen und umsetzen - Vorgehensmodelle verstehen und anwenden - Methoden des Software-Engineering nutzen sowie diese auf Problemstellungen anwenden Vertiefung der Grundlagen durch praktische Übungen in Kleingruppen
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden haben die Kompetenz erworben: - Einfache Problemstellungen analysieren und rechnergestützte Lösungen umsetzen und spezifizieren zu können. - Ergebnisse der jeweiligen Phasen in ihren Inhalten und Zielrichtungen erfassen und dokumentieren zu können. - Konkrete Ergebnisse innerhalb der einzelnen Projektphasen mit geeigneten Tools erarbeiten zu können.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Kompetenz problemlösend und kooperativ zu arbeiten wird gefördert. Die Studierenden setzen sich im Team mit ihrer Vorgehensweise bei der Bearbeitung von Lösungsoptionen zur Softwareentwicklung reflexiv auseinander.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse in den angegebenen Fachgebieten dieses Moduls und können sich an fachlichen Gesprächen und Diskussionen in der Softwareentwicklung beteiligen sowie eigene Beiträge in deutscher und englischer Sprache beisteuern.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Grundlagen des Software Engineering</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Grundlagen des Software Engineering</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Definition, Motivation und Ziele des Software-Engineering</li><li>- Software-Entwicklungsprozess, Vorgehensmodelle und Phasen</li><li>- Anforderungsmanagement (incl. Pflichtenheft, Lastenheft)</li><li>- Methoden der Modellierung</li><li>- Software-Projektmanagement, Entwicklung im Team</li><li>- Produktstandards, Dokumentation, CASE-Methoden und Werkzeuge der Softwareentwicklung</li><li>- SW-Qualitätssicherung (Codequalität, statische &amp; dynamische Code-Analyse, Testen)</li><li>- Automatisierung (Build-Prozess, Dokumentation, ...)</li><li>- Versionsverwaltung, Fehler-Tracking</li><li>- Vertiefende Methoden der Software-Analyse</li><li>- Software-Fehler: Fehlerquellen, Fehleranalyse, Fehlerbehebung</li><li>- Debugging: Verfahren, Tipps &amp; Tricks</li><li>- Profiling: Werkzeuge, Verfahren</li></ul> <p>Praktische Umsetzung des Erlernten in Übungen + Gruppendiskussion, ggf. auch einer kleinen Projektarbeit in Kleingruppen mit vorgegebener Aufgabenstellung. Phasenspezifische werden die verschiedenen Arten der Dokumentation und Werkzeugunterstützung behandelt.</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
<p>Praktische Aspekte der Softwareentwicklung (= Programmierung) werden im Modul "Einführung in die Programmierung" betrachtet; die Module passen inhaltlich zusammen.</p> <p>Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.</p>

Voraussetzungen
<p>Keine besonderen Voraussetzungen (Grundlagen, die in einem technikorientierten Bachelor-Studium im erworben werden)</p> <p>Vorteilhaft: Kenntnisse in einer Programmiersprache, Objektorientierung, Projektmanagement</p>

## Literatur

<ul style="list-style-type: none"><li>- Abts, D.: "Grundkurs JAVA- Von den Grundlagen bis zu Datenbank- und Netzanwendungen", Springer-Vieweg, 9. Auflage, 2016</li><li>- Balzert, H.: "Lehrbuch der Softwaretechnik", Bände 1, 2, 3 (Basiskonzepte und Requirements-Engineering, Entwurf, Implementierung, Installation und Betrieb, Softwaremanagement), Spektrum Akademischer Verlag, 3. Auflage, 2009</li><li>- Kleuker, S.: "Grundkurs Software-Engineering mit UML: Der pragmatische Weg zu erfolgreichen Softwareprojekten", Springer-Vieweg, 4. Auflage, 2018</li><li>- Liggesmeyer, P.: "Software-Qualität: Testen, Analysieren und Verifizieren von Software", Spektrum Akademischer Verlag, 2. Auflage, 2009</li><li>- Rupp, C.: "Requirements-Engineering und -Management: Aus der Praxis von klassisch bis agil", Carl Hanser, 6. Auflage, 2014</li><li>- Sommerville, I.: "Software Engineering", Addison-Wesley, 9. Auflage, 2012</li><li>- Wirdemann, R.: "Scrum mit User Stories", Carl Hanser, 3. Auflage, 2017</li><li>- Zörner, S.: "Softwarearchitekturen dokumentieren und kommunizieren: Entwürfe, Entscheidungen und Lösungen nachvollziehbar und wirkungsvoll festhalten", Carl Hanser, 2. Auflage, 2015</li></ul>
---

## Grundlagen der Programmierung (T3M70305)

### Basics of programming

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Grundlagen der Programmierung	T3M70305	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Christian Kuhn

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrmethoden	Lehrvortrag, Diskussion, Laborarbeit

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Klausur	120	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
150	50	100	5

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls - Konzepte von Software und Softwareentwicklung - Algorithmen und Datenstrukturen - Kleine Anwendungen in einer Hochsprache - Werkzeuge der Softwareentwicklung und können diese auf kleine Problemstellungen anwenden. Vertiefung der Grundlagen durch praktische Übungen in Kleingruppen
<b>Methodenkompetenz</b>	Die Studierenden haben die Kompetenz erworben, einfache Problemstellungen zu analysieren und in Programm-Strukturen umzusetzen. Sie können einfache Programme selbst zu erstellen und in interdisziplinären Teams die Umsetzungen von Programmen zu diskutieren.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Studierende setzen sich im Team mit ihrer Vorgehensweise bei der Bearbeitung von Lösungsoptionen reflexiv auseinander.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse in den angegebenen Fachgebieten dieses Moduls und können diese in konkreteten Fällen anwenden. Sie können sich an fachlichen Gesprächen und Diskussionen beteiligen sowie eigene Beiträge und Lösungsoptionen beisteuern.

## Lerneinheiten und Inhalte

Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Grundlagen der Programmierung</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<p>Grundlagen der Softwareentwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Begrifflichkeit der Software</li><li>- Grundprinzipien von Sprachen (Compiler/Interpreter), Beispiele</li><li>- Datentypen, Datenstrukturen</li><li>- Programmkonstruktion - Strukturierte Programmierung</li><li>- Einfache Algorithmen</li><li>- Bibliotheken, Schnittstellenwerkzeuge der Softwareentwicklung</li><li>- Modellierung</li><li>- SDK/IDE</li><li>- Debugging</li></ul> <p>Vertiefende Konzepte (kurzer Ausblick)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Objektorientierte Programmierung</li><li>- Cloud-Anwendungen</li><li>- Graphische Benutzeroberflächen, Web-Anwendungen</li></ul> <p>Einführung und Verwendung einer typischen Hochsprache (C++, C#, Java) in einfachen Beispielen Praktische Umsetzung des Erlernten in Übungen + Gruppendiskussion, ggf. auch einer kleinen Projektarbeit in Kleingruppen mit vorgegebener Aufgabenstellung.</p> <p>Der praktische Charakter der Vorlesung wird durch Einsatz von typischen Softwareentwicklungs-Werkzeugen unterstützt.</p>		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

Besonderheiten
<p>Konzepte &amp; Methoden der Softwareentwicklung werden im Modul "Einführung in Software Engineering" betrachtet, die Module passen inhaltlich zusammen. Das Modul soll NICHT zum Software-Entwickler ausbilden, sondern helfen, ein Verständnis für die Softwareentwicklung zu entwickeln, um in Projekten Umsetzungen mitdiskutieren zu können. Das Modul besitzt einen hohen praktischen Anteil (Übungen). Das Modul ist auch als Zertifikatsprogramm belegbar.</p>

Voraussetzungen
<p>Grundkenntnisse in Informationstechnik und Mathematik (Grundlagen, die im allgemeinen in einem technikorientierten oder wirtschaftlichen Bachelor-Studium erworben werden). Keine Vorkenntnisse in einer Programmiersprache notwendig.</p>

## Literatur

<p>P. Levi, U. Rembold: Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Hanser Verlag M. Broy: Informatik - eine grundlegende Einführung, Springer Verlag Dausmann, M. u.a.: C als erste Programmiersprache, Vieweg+Teubner P. Levi, U. Rembold: Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Hanser Verlag Alfred V. Aho, Jeffrey D. Ullmann: Informatik - Datenstrukturen und Konzepte der Abstraktion, International Thomson Publishing, Bonn N. Wirth: Algorithmen und Datenstrukturen, Teubner Verlag, Stuttgart H.-P. Gumm, M. Sommer: Einführung in die Informatik, Oldenburg Verlag M. Broy, Informatik- eine grundlegende Einführung, Springer Verlag H. Balzert "Objektorientierte Programmierung mit Java 5", Spektrum Akademischer Verlag T. Ottmann, P. Widmayer, "Algorithmen und Datenstrukturen", Spektrum Akademischer Verlag</p>
---

## Studienarbeit (T3MX0201)

### Study Project

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Studienarbeit	T3MX0201	Deutsch/Englisch	Prof. Dr. Thomas Seemann

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Individualbetreuung
Lehrmethoden	Praxis

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Studienarbeit	Siehe Prüfungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
300	30	270	10

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage, sich unter geringer Anleitung in ein komplexes Gebiet einzuarbeiten und dabei auch fachbereichsübergreifende Aspekte zu berücksichtigen. Sie haben gelernt, Problemstellungen zu analysieren, relevante Information von weniger wichtigen zu trennen und darauf aufbauend Lösungsalternativen zu erarbeiten. Sie sind in der Lage Besonderheiten eines Themas zu erkennen und ihre Vorgehensweise entsprechend anzupassen. Diese können sie bewerten und die Auswahl des gewählten Lösungsweges technisch und wirtschaftlich sowie auf wissenschaftlicher Ebene begründen. Die Studierenden können bestehendes Fachwissen gezielt durch wissenschaftliches Recherchieren und die Anwendung praktischer Erfahrungen und Kenntnisse zu Expertenwissen erweitern. Sie sind in der Lage eine wissenschaftliche Arbeit effizient zu steuern und wissenschaftlich korrekt zu dokumentieren. Sie verstehen und verwenden die Terminologie des Fachgebietes.
<b>Methodenkompetenz</b>	Im Rahmen der Studienarbeit begründen die Studierenden ihr methodisches Vorgehen und setzen die passenden Versuchs- bzw. Forschungsmethoden zur Problemlösung ein.
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden können weitgehend selbstständig Problemstellungen bearbeiten und strukturiert lösen. Sie sind in der Lage auch im komplexen Umfeld Verantwortung für ein Thema zu übernehmen Entscheidungen zu gründen und zu vertreten. Die Studierenden sind Experten auf dem erweiterten Gebiet der Studienarbeit und können aufgrund ihres Wissens Probleme, Lösungen und Ideen unter Fachleuten austauschen. Die Studierenden sind in der Lage sozial-ethische Konsequenzen zu berücksichtigen, die sich aus den Ergebnissen ihrer Arbeit ergeben können.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden können Problemstellungen durch Einsatz effizienter Arbeitsmethoden lösen. Sie können ihr Wissen auch in ungewohnten Situationen anwenden, multidisziplinäre Zusammenhänge erfassen und diesen entsprechend die erlernten Methoden auf neue Arbeitsfelder adaptieren. Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse ihrer Arbeit einem Gremium zu präsentieren und dieses von der Qualität der Arbeit und den Lösungsansätzen zu überzeugen.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Studienarbeit</b>	<b>30</b>	<b>270</b>
Der Inhalt der Studienarbeit ist frei wählbar, muss sich aber auf eine Problemstellung aus dem mindestens einem Teilgebiet des Studiengang beziehen. Die Bearbeitung kann auch im Team erfolgen und soll unter den Gesichtspunkten eines wirkungsvollen Projektmanagements erfolgen (Projektplanung, -steuerung, -durchführung, -controlling, -abschluss).		



## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Die Themenvergabe der Studienarbeit erfolgt in der Regel durch die DHBW und soll sich an einem dort durchgeführten Projekt anlehnen, für die Betreuung der Studienarbeit ist ein Betreuer der DHBW zu wählen. Die Studienarbeit kann auch als Teamarbeit mit anderen Studierenden erfolgen. Die Themen solcher Studienarbeiten müssen abgrenzbar sein, jeder Student erstellt seine eigene Dokumentation, in der Ergebnisse anderer Teammitglieder aufgegriffen werden können. Eine Dokumentation in englischer Sprache wird begrüßt. Die Bearbeitungszeit der Studienarbeit beträgt sechs Monate.

### Voraussetzungen

-

## Literatur

Basis sind die vorliegenden Richtlinien zur Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit. Die Verwendung der Fachliteratur muss basierend auf der Themenstellung der Arbeit erfolgen. Franck, N.: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens: Eine praktische Anleitung, Schöningh VerlagKarmasin, M.; Ribing, R.: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfaden für Seminararbeiten, Bachelor-, Master- und Magisterarbeiten, Diplomarbeiten und Dissertationen, Schöningh VerlagHeesen, B.: Wissenschaftliches Arbeiten: Vorlagen und Techniken für das Bachelor-, Master- und Promotionsstudium, Schöningh VerlagTheisen, M.: Wissenschaftliches Arbeiten: Technik - Methodik - Form, Vahlen Verlag

## Masterarbeit (T3MX0202)

### Masterthesis

Formale Angaben zum Modul			
Modulbezeichnung	Modulnummer	Sprache	Modulverantwortung
Masterarbeit	T3MX0202		Prof. Dr. Thomas Seemann

Verortung des Moduls im Studienverlauf	
Studienjahr	Moduldauer in Semester
-	1

Eingesetzte Lehr- und Prüfungsformen	
Lehrformen	Individualbetreuung
Lehrmethoden	Praxis

Prüfungsleistung	Prüfungsumfang (in Minuten)	Benotung
Masterarbeit	Siehe Pruefungsordnung	ja
Mündliche Prüfung	Siehe Pruefungsordnung	ja

Workload und ECTS-Leistungspunkte			
Workload insgesamt (in h)	davon Präsenzzeit (in h)	davon Selbststudium (in h)	ECTS-Leistungspunkte
750	15	735	25

Qualifikationsziele und Kompetenzen	
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage, sich selbstständig in ein komplexes Gebiet einzuarbeiten und dabei auch fachbereichsübergreifende Aspekte zu berücksichtigen. Sie haben gelernt, Problemstellungen zu analysieren, relevante Information von weniger wichtigen zu trennen und darauf aufbauend Lösungsalternativen zu erarbeiten. Sie sind in der Lage Besonderheiten eines Themas zu erkennen und ihre Vorgehensweise entsprechend anzupassen. Diese können sie bewerten und die Auswahl des gewählten Lösungsweges technisch und wirtschaftlich sowie auf wissenschaftlicher Ebene begründen. Die Studierenden können bestehendes Fachwissen gezielt durch wissenschaftliches Recherchieren und die Anwendung praktischer Erfahrungen und Kenntnisse zu Expertenwissen erweitern. Sie sind in der Lage eine wissenschaftliche Arbeit effizient zu steuern und wissenschaftlich korrekt zu dokumentieren. Sie verstehen und verwenden die Terminologie des Fachgebietes.
<b>Methodenkompetenz</b>	Im Rahmen der Masterarbeit begründen die Studierenden fundiert ihr methodisches Vorgehen und setzen die passenden Versuchs- bzw. Forschungsmethoden zur Problemlösung ein
<b>Personale und Soziale Kompetenz</b>	Die Studierenden können auch komplexe Themenstellungen in einem Team bearbeiten. Sie sind in der Lage für den Erfolg des Teams soziale Strukturen zu erfassen und ggf. mit entsprechenden Problemen konstruktiv umzugehen. Sie können sozial-ethische Konsequenzen, die sich aus den Ergebnissen ihrer Arbeit ergeben können, in der Lösungsauswahl berücksichtigen.
<b>Übergreifende Handlungskompetenz</b>	Die Studierenden können Problemstellungen durch Einsatz effizienter Arbeitsmethoden lösen. Sie können ihr Wissen auch in ungewohnten Situationen anwenden, multidisziplinäre Zusammenhänge erfassen und diesen entsprechend die erlernten Methoden auf neue Arbeitsfelder adaptieren. Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse ihrer Arbeit einem Gremium zu präsentieren und dieses von der Qualität der Arbeit und den Lösungsansätzen zu überzeugen.

Lerneinheiten und Inhalte		
Lehr- und Lerneinheiten	Präsenzzeit	Selbststudium
<b>Masterarbeit</b>	<b>15</b>	<b>735</b>
Der Inhalt der Masterarbeit ist frei wählbar, muss sich aber auf eine Problemstellung aus mindestens einem Teilgebiet des Studiengangs beziehen. Die Bearbeitung kann auch im Team erfolgen und soll unter den Gesichtspunkten eines wirkungsvollen Projektmanagements erfolgen (Projektplanung, -steuerung, -durchführung, -controlling, -abschluss).		

## Besonderheiten und Voraussetzungen

### Besonderheiten

Die Themenvergabe der Masterarbeit erfolgt durch das DHBW CAS nach Vorschlag der Studierenden und soll sich an ein durchgeführtes Projekt des Dualen Partners anlehnen. Für die Betreuung der Masterarbeit ist neben einem betrieblichen Betreuer, ein Betreuer der DHBW zu wählen. Eine Masterarbeit in englischer Sprache wird begrüßt.

Die Masterarbeit kann auch als Teamarbeit mit anderen Studierenden erfolgen. Die Themen solcher Masterarbeiten müssen abgrenzbar sein, jeder Student erstellt seine eigene Dokumentation, in der Ergebnisse anderer Teammitglieder aufgegriffen werden können.

Das Modul "Masterarbeit" beinhaltet die zwei Prüfungsleistungen Masterarbeit und mündliche Prüfung (Kolloquium) im Verhältnis 70% (Masterarbeit) zu 30% (mündliche Prüfung).

### Voraussetzungen

Die Zulassungsvoraussetzungen für das Modul "Masterarbeit" sind erfüllt, wenn Module im Umfang von mindestens 35 ECTS-Kreditpunkten, die Studienarbeit sowie gegebenenfalls Beauftragungen erfolgreich abgeschlossen sind.

### Literatur

Basis sind die vorliegenden Richtlinien zur Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit. Die Verwendung der Fachliteratur muss basierend auf der Themenstellung der Arbeit erfolgen. Franck, N.: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens: Eine praktische Anleitung, Schöningh Verlag Karmasin, M.; Ribing, R.: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfadens für Seminararbeiten, Bachelor-, Master- und Magisterarbeiten, Diplomarbeiten und Dissertationen, Schöningh Verlag Heesen, B.: Wissenschaftliches Arbeiten: Vorlagen und Techniken für das Bachelor-, Master- und Promotionsstudium, Schöningh Verlag Theisen, M.: Wissenschaftliches Arbeiten: Technik - Methodik - Form, Vahlen Verlag