

Modulhandbuch

Maschinenbau PO 4

Bachelor of Engineering

Wintersemester 2026

Fakultät für Informatik und Ingenieurwissenschaften

25. September 2026

Inhaltsverzeichnis

1 Studiengangbeschreibung	3
2 Handlungsfelder	4
2.0.1 Konstruktion	4
2.0.2 Fertigung	4
2.0.3 Umwelttechnik	4
3 Studienverlaufsplan	5
3.0.1 Exemplarischer Studienverlaufsplan bei Teilzeitstudium	7
4 Module	8
4.1 Einführung in die Elektrotechnik	8
4.1.1 Einführung in die Elektrotechnik 1	11
4.1.2 Einführung in die Elektrotechnik 2	13
4.2 Einführung in die Mechanik	15
4.2.1 Einführung in die Mechanik 1	16
4.2.2 Einführung in die Mechanik 2	18
4.3 Informatik	20
4.3.1 Informatik 1	22
4.3.2 Informatik 2	24
4.4 Mathematik	27
4.4.1 Mathematik 1	29
4.4.2 Mathematik 2	31
4.5 Physik	33
4.5.1 Physik 1	35
4.5.2 Praktikum Physik 1	37
4.5.3 Physik 2	39
4.5.4 Praktikum Physik 2	41
4.6 Wissenschaftliches Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit	43
4.7 BWL 1 / Grundlagen BWL	45
4.8 Angewandte Mathematik	47
4.9 Fertigungstechnik I	49
4.10 Festigkeitslehre	53
4.11 Projektmanagement	55
4.12 Technisches Zeichnen und CAD	58
4.13 Werkstoffkunde 1	60
4.14 Werkstoffkunde 2	63
4.15 Bewegungsanalyse dynamischer Systeme	66
4.16 Fertigungstechnik II (Metall- und Kunststoffverarbeitung)	68
4.17 Grundlagen der Technischen Thermodynamik	71
4.18 Konstruktion / Maschinenelemente für Maschinenbauer	73
4.19 Optimierung dynamischer System	75
4.20 Projektmanagement	77
4.21 Qualitätsmanagement	80
4.22 Regelungstechnik	82
4.23 Strömungslehre	84
4.24 Allgemeine Maschinendynamik	87
4.25 Angewandte Konstruktion	89
4.26 Energietechnik und Ressourcenmanagement	91
4.27 Fertigungstechnik III / Metalle	94

4.28	Höhere Festigkeitslehre / FEM	96
4.29	Kommunikation und Führung	98
4.30	Produktionsmanagement	101
4.31	Steuer- und Regelungstechnik	103
4.32	Zirkuläre Wertschöpfung und Recyclingtechnik	105
4.33	Automatisierung in der Umwelttechnik	107
4.34	Optische Technologien	109
4.35	Schwerpunktmodul Wahlfach	111
5	Module im Schwerpunkt “Fertigung”	112
5.1	Schwerpunktmodul Fertigung	112
6	Module im Schwerpunkt “Konstruktion”	113
6.1	Schwerpunktmodul Konstruktion	113
7	Module im Schwerpunkt “Umwelttechnik”	114
7.1	Grundlagen der Umweltchemie	114
7.2	Schwerpunktmodul Konstruktion	117
8	Wahlmodule	118
8.1	Grundlagen der Umweltchemie	118
8.2	Elektrische Antriebssysteme	121
8.3	Optimierung dynamischer Systeme	123
8.4	Projektmanagement	125
8.5	Automatisierte Fertigung und ergonomische Arbeitsplatzgestaltung	128
8.6	CFD - Numerische Strömungssimulation	131
8.7	Digitale Produktion	133
8.8	Embedded Systems	135
8.9	Fabrikplanung	137
8.10	Fertigungsmesstechnik	139
8.11	Fluid Power	141
8.12	Führungs- und Verhaltenskompetenzen - Change Management (Simulation Game)	143
8.13	Laser und Elektrooptische Systeme	146
8.14	Lasertechnik	148
8.15	Optoelektronik	150
8.16	Personalführung	152
8.17	Spezielle Werkstoffkunde der Metalle	155
8.18	Spezielle Werkstoffkunde der Polymeren Werkstoffe	157
8.19	Spritzgießsimulation	159
8.20	Steuern und Regeln in der Umwelttechnik	161
8.21	Umweltprozesstechnik	163
8.22	Umweltringvorlesung	165
8.23	Unternehmenslogistik	167
8.24	Werkzeuge in der Kunststoffverarbeitung	170
8.25	Wärmeübertragung	172
8.26	Elektrische Energieversorgung und Smart Grids	174
8.27	Programmieren	176
8.28	Circular Bioeconomy	180
8.29	Decision Intelligence	182

1 Studiengangbeschreibung

An der Entwicklung unserer Gesellschaft werden Maschinenbauingenieur*innen auch in Zukunft einen wesentlichen Anteil haben. Ziel des Maschinenbaustudiums ist es, Absolvent*innen zu befähigen in ingenieurwissenschaftlichen Bereichen wie Maschinen- und Anlagenbau, Automobilbau, Werkstoff- und Umwelttechnik, Luft- und Raumfahrt oder der Unternehmensberatung zu arbeiten. Diese Bereiche können als die Schlüsselindustrie bezeichnet werden, da sie fast alle Bereiche der Wirtschaft mit Produktionsmitteln versorgt. Das steigende Bewusstsein für unsere Umwelt und der verstärkte internationale Wettbewerb erfordern innovative Lösungen und kostengünstige Herstellungsverfahren durch Einsatz neu entwickelter Technologien zur Erhaltung unseres Wohlstandes.

Dies erfordert ein breit angelegtes, technisches Grundlagenwissen, aber auch fachübergreifendes Denken und Verständnis für Fragen der Elektrotechnik, Informatik und Betriebswirtschaftslehre.

Das Ziel des Studiengangs Maschinenbau ist es, Absolvent*innen hervorzubringen, die in der Entwicklung und Fertigung von Produkten eine führende Rolle einnehmen. Absolvent*innen sollen ihre im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten einsetzen, um in herausfordernden und verantwortungsvollen Positionen etwas zu bewegen. Die vertiefte ingenieurwissenschaftliche Ausbildung mit Fokus auf soziale Kompetenzen befähigt dazu.

In diesem Studiengang qualifizieren sich die Absolvent*innen für komplexe Tätigkeiten in einer sich wandelnden, arbeitsteiligen, zunehmend digitalisierten und internationalen Berufswelt und befähigen sich zur verantwortlichen Mitgestaltung ihrer Arbeits- und Lebenswelt.

Die Aufgabengebiete der Absolvent*innen eines Maschinenbaustudiums der TH Köln sind vielfältig und reichen über die Entwicklung und Herstellung von einzelnen mechanischen, mechatronischen und elektronischen Geräten bis hin zu komplexen Produktionsanlagen und Maschinen. Die Hauptaufgabe von Maschinenbauingenieur*innen ist die Entwicklung, Konstruktion oder Fertigung eines Geräts, einer Maschine oder einer Anlage. Dabei arbeiten die Absolvent*innen an Idee, Entwurf, Design, Konstruktion, Optimierung, Forschung, Entwicklung und der Fertigung des Produktes. Auch Tätigkeiten im Vertrieb, im Service oder in der Vermarktung einer Maschine kommen je nach Stelle auf die Absolvent*innen zu.

Die vorausschauende Instandhaltung, Weiterentwicklung und Optimierung bestehender Maschinen und Anlagen gehört ebenfalls zu den Aufgaben als Maschinenbauingenieur*in. So müssen die Absolvent*innen die bestehenden Maschinen und Anlagen in Stand halten sowie diese an Innovationen und neue Technologien anpassen. Andere Aufgabenbereiche sind die Prüfung von Materialien und Werkstoffen.

Dabei sollen die Absolvent*innen ingenieurwissenschaftliche, betriebswirtschaftliche sowie organisatorische, ethische, ökologische und soziale Aspekte berücksichtigen, welche durch die Globalisierung des Wirtschaftsraumes immer mehr in einem internationalen Umfeld angewendet werden müssen.

Ihr methodisches, interdisziplinäres Denken basiert auf einem technisch-wissenschaftlichen Fundament, das es ihnen ermöglicht, Modelle, Konzepte und Theorien sowohl bei bekannten als auch bei neuen Fragestellungen in den jeweiligen Anwendungskontext zu übertragen.

Technologien, mit denen die Absolvent*innen arbeiten, umfassen eine breite Palette über Optik, Robotik und Mikrosystemtechnik bis hin zu Mess- und Steuerungstechniken, CAD (Computer Aided Design = rechnerunterstütztes Konstruieren), FEM (Finite-Elemente-Methode), CFD (Computer Fluid Dynamics = numerische Strömungsmechanik) und Digitalisierung.

2 Handlungsfelder

Die zentralen Handlungsfelder des Studiengangs Allgemeiner Maschinenbau sind gleichbedeutend mit den Schwerpunkten “Konstruktion”, “Fertigung” und „Umwelttechnik“. Der Studiengang schlägt mit diesen Handlungsfeldern die Brücke von der virtuellen Welt hinein in die Welt der realen Produkte.

2.0.1 Konstruktion

Im Handlungsfeld Konstruktion sollen die Absolvent*innen in der Lage sein, den Entwurf eines technischen Produkts (Maschine, Anlage, Apparat oder Gerät) so auszuarbeiten, dass seine Fertigung möglich wird. Arbeitsergebnis sind die zur Fertigung nötigen Unterlagen.

Die Konstruktion beinhaltet einen digitalen Entwicklungsprozess des Produkts, wobei dessen Funktionen durch Anwendung zumeist physikalischer Gesetze (in der Mehrheit mechanische und elektrische Gesetze) erarbeitet und mit Hilfe digitalen Prototypen erprobt werden.

Typische Werkzeuge für diesen digitalen Entwicklungsprozess sind CIM (Computer Integrated Manufacturing), CAD (Computer-Aided Design = rechnerunterstütztes Konstruieren), FEM (Finite-Elemente-Methode), CFD (Computer Fluid Dynamics = numerische Strömungsmechanik), welche in diesem Handlungsfeld integriert sind.

2.0.2 Fertigung

Im Handlungsfeld Fertigung sollen die Absolvent*innen in der Lage ihre Werkstücke und andere geometrisch definierte feste Körper wirtschaftlich herzustellen. Ausgangspunkt sind dabei die Konstruktionsunterlagen, die die Form der Werkstücke, die zulässigen Maß- und Formabweichungen, die Oberflächenbeschaffenheit und den Werkstoff festlegen, sowie die zu verwendenden Mess- und Prüfmittel.

In der Fertigungstechnik werden Stückgüter hergestellt. Dabei kann es sich um Produkte für den Endverbraucher handeln, um die Fertigungsmittel, die zur Fertigung benötigt werden, wie Werkzeuge, Maschinen und Anlagen oder um Produkte, die noch weiterverarbeitet werden müssen wie Bleche oder Halbzeuge.

Weitere Teilgebiete sind die Fertigungsmesstechnik, die Fertigungsplanung und -steuerung, die Organisationsformen der Fertigung wie die Werkstattfertigung oder die Serienfertigung und das Qualitätsmanagement.

Grenzgebiete zu nahestehenden Wissenschaften sind die Unternehmenslogistik und die Fabrikplanung.

2.0.3 Umwelttechnik

Im Handlungsfeld Umwelttechnik sollen die Absolvent*innen in enger Zusammenarbeit mit dem Lehr- und Forschungsstandort :metabolon der TH-Köln in der Lage sein, Maschinen und Anlagen zu entwickeln, welche durch spezielle technische und technologische Verfahren dem Schutz der Umwelt dienen.

Grundlage bilden verschiedenste Wertschöpfungsketten aus den Bereichen Forst- und Landwirtschaft, Produktion von Gütern sowie Abfall-/Wasserwirtschaft. Das Hauptaugenmerk neuer Technologien liegt dabei auf der nachhaltigen Bewirtschaftung bislang ungenutzter regenerativer Ressourcen und der umweltverträglichen Kreislaufführung von produzierten Rest- und Abfallstoffen.

Ziel ist dabei auch, ungenutzte bzw. derzeit noch nicht verwendbare regenerative Energiequel-

len zu erschließen. Hierbei werden nicht nur die Bereitstellung, Aufbereitung und Umwandlung untersucht, sondern auch die Verwertung und Weiterverarbeitung von Zwischen- und Endprodukten optimiert.

Im Handlungsfeld „Umwelttechnik“ beschäftigen sich die Studierenden insbesondere mit den aktuellen und langfristig relevanten Themen der Nachhaltigkeit aus einer technischen Sicht unter Berücksichtigung der Ökologie, Ökonomie und gesellschaftlicher Akzeptanz.

3 Studienverlaufsplan

Der Maschinenbau ist einer der größten und ältesten Industriezweige in Deutschland und treibt fortlaufend den rasanten technischen Fortschritt an. Durch ständig neue Technologien wächst das Aufgabenspektrum von Maschinenbauingenieur*innen stets weiter. Vor allem der breite Einsatz der Informationstechnologie in allen Bereichen des Produktentstehungsprozesses und insbesondere die Digitalisierung verleiht dieser Ingenieurwissenschaft neue Dynamik.

Der Bachelorstudiengang Allgemeiner Maschinenbau am Campus Gummersbach ist ein an den europäischen Standard abgestimmter Ingenieurstudiengang, welcher in Kooperation mit der Industrie und Handelskammer (IHK Köln) und Oberbergischen Firmen, die in der Regel im Förderverein des Campus Gummersbach vertreten sind, konzipierter wurde.

Im Maschinenbaustudium werden die klassischen Naturwissenschaften und Mathematik interdisziplinär mit maschinenbautechnischem und fachübergreifendem Denken und Wissen der Disziplinen der Elektrotechnik, Informatik und Betriebswirtschaftslehre verknüpft.

Das Studium gliedert sich in Grundstudium (1. und 2. Semester) und Hauptstudium (3. bis 6. Semester) gemäß Abbildung 1.

1. Semester - 30 CP -	2. Semester - 30 CP -	3. Semester - 30 CP -	4. Semester - 30 CP -	5. Semester - 30 CP -	6. Semester - 30 CP -
Mathematik I - 5 CP -	Mathematik II - 6 CP -	Festigkeitslehre - 5 CP -	Bewegungsanalyse dynamischer Systeme - 5 CP -	Produktionsmanagement - 5 CP -	3. Schwerpunktmodul - 5 CP -
Einführung in die Elektrotechnik I - 5 CP -	Einführung in die Elektrotechnik II - 5 CP -	Angewandte Mathematik - 5 CP -	Konstruktion / Maschinenelemente für Maschinenbauer I - 5 CP -	Konstruktion / Maschinenelemente für Maschinenbauer II - 5 CP -	4. Schwerpunktmodul : Wahlfach - 5 CP -
Einführung in die Mechanik I - 5 CP -	Einführung in die Mechanik II - 5 CP -	Fertigungstechnik I - 5 CP -	Fertigungstechnik II - 5 CP -	Kommunikation und Führung - 5 CP -	5. Schwerpunktmodul: Wahlfach - 5 CP -
Physik I - 6 CP -	Physik II - 5 CP -	Werkstoffkunde I - 5 CP -	Werkstoffkunde II - 5 CP -	Qualitätsmanagement - 5 CP -	Bachelorarbeit inkl. Kolloquium - 15 CP -
Informatik I - 4 CP -	Informatik II - 4 CP -	Technisches Zeichnen und CAD - 5 CP -	Grundlagen der Technischen Thermodynamik - 5 CP -	1. Schwerpunktmodul - 5 CP -	
Wissenschaftliches Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit - 5 CP -	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - 5 CP -	Steuer- und Regelungstechnik - 5 CP -	Strömungslehre - 5 CP -	2. Schwerpunktmodul - 5 CP -	

Abbildung 1: Studienverlaufsplan

Die Beherrschung des fachspezifischen grundlegenden Wissens und das Verständnis der Natur-

wissenschaften, der Mathematik und der allgemeinen ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen sind das Fundament auf dem die anderen Ausbildungsergebnisse aufbauen. Absolvent*innen sind in der Lage, ihr Wissen und Verständnis in ihrer ingenieurwissenschaftlichen Spezialisierung sowie im breiteren ingenieurwissenschaftlichen Kontext anzuwenden. Im zweisemestrigen Grundstudium, welches gemeinsam mit den anderen ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiengängen stattfindet, erwerben die Studierenden durch ein breit angelegtes, technisches Basiswissen grundlegende, fachspezifische Kompetenzen. Dazu gehören die Grundlagenfächer Physik, Einführung in die Mechanik, Elektrotechnik, Informatik. Bereits in dieser frühen Studienphase erweitern interdisziplinär angelegte Fächer, wie Betriebswirtschaftslehre sowie eine Einführung in die Projektarbeit die Fachkompetenzen der Studierenden.

Im Hauptstudium vertiefen und ergänzen die Studierenden ihr disziplinäres Basiswissen und wenden dieses im Rahmen von hochschulinternen oder externen Projekten an. Letztere werden in Kooperation mit Firmen durchgeführt. In diesem Studienabschnitt stehen den Studierenden die Studienschwerpunkte Konstruktion, Fertigung und Umwelttechnik zur Wahl. Die Studienschwerpunkte unterscheiden sich im Studiengang in den technischen Modulen des Hauptstudiums. Fächer wie Technische Mechanik, Angewandte Mathematik, Technisches Zeichnen und CAD, Konstruktion – Maschinenelemente für Maschinenbauer, Fertigungstechnik, Werkstofftechnik, Grundlagen der Technischen Thermodynamik, Steuer- und Regelungstechnik, Strömungslehre, Kommunikation und Führung sowie Digitalisierung im Maschinenbau sind verbindlich für alle Studierenden. Je nach Schwerpunkt werden technische Inhalte angeboten wie speziell

- für den Schwerpunkt Konstruktion: Angewandte Konstruktion, Allgemeine Maschinendynamik, Höhere Festigkeitslehre – FEM,
- für den Schwerpunkt Fertigung: Fabrikplanung, Fertigungstechnik Metalle und Kunststoffe sowie Unternehmenslogistik.
- oder für den Schwerpunkt Umwelttechnik: Grundlagen der Umweltchemie, Energietechnik und Ressourcenmanagement und Zirkuläre Wertschöpfung und Recyclingtechnik.

Aus einem Schwerpunkt-katalog können zudem zwei Wahlfächer aus dem Wahlfach-katalog frei gewählt werden.

Schwerpunkt Konstruktion	Schwerpunkt Fertigung		Schwerpunkt Umwelttechnik
	Metall	Kunststoff	
Angewandte Konstruktion - 5 CP -	Fabrikplanung - 5 CP -		Grundlagen der Umweltchemie - 5 CP -
Allgemeine Maschinendynamik - 5 CP -	Fertigungstechnik III Metalle - 5 CP -	Fertigungstechnik III Kunststoffverarbeitung - 5 CP -	Energietechnik und Ressourcenmanagement - 5 CP -
Finite Elemente Methode (FEM) - 5 CP -	Unternehmenslogistik - 5 CP -		Zirkuläre Wertschöpfung und Recyclingtechnik - 5 CP -
1. Wahlfach - 5 CP -	1. Wahlfach - 5 CP -		1. Wahlfach - 5 CP -
2. Wahlfach - 5 CP -	2. Wahlfach - 5 CP -		2. Wahlfach - 5 CP -

Abbildung 1: Schwerpunktmodule

Darüber hinaus arbeiten Maschinenbau-Studierende an Projekten mit und nehmen an Exkursionen (zum Beispiel zu Fachmessen) teil. Betriebspraktika, die in den Studiengang integriert sind, leistet man in der vorlesungsfreien Zeit oder vor Studienbeginn ab. Wahlweise kann ein fakultatives Praxissemester integriert werden welches im fünften oder sechsten Semester absolviert wird.

Ziel ist es, das erworbene Wissen in einem Unternehmen oder einer anderen Einrichtung der Berufspraxis umzusetzen. Die TH-Köln empfiehlt das Praxissemester im Ausland abzuleisten.

Eine projektorientierte Grundlagenausbildung in Verbindung mit praxisbezogenen Vertiefungen versetzt die Absolventinnen und Absolventen des Maschinenbaustudiums in die Lage, sich schnell und flexibel in neue Themengebiete einzuarbeiten. Dies ist notwendig, um den vielfältigen Anforderungen gerecht zu werden, die sich aus den unterschiedlichen Branchen und den vielfältigen Tätigkeitsfeldern des Maschinenbaus ergeben.

In Bezug auf die Digitalisierung befindet sich das Ingenieurwesen im Wandel und steht vor großen Chancen sowie Herausforderungen. Das Berufsbild des Ingenieurs wird durch die Vernetzung der analogen und digitalen Welt geprägt und IT- und Softwarekenntnisse werden somit insbesondere für den Maschinenbauingenieur notwendig.

Neben der fortwährenden Aktualisierung der bestehenden Module in Bezug auf die Digitalisierung soll zusätzlich das Modul „Produktionsmanagement“ als verpflichtendes Modul im Rahmen des neu gegründeten Innovation Hubs integriert werden. Im Innovation Hub sollen Unternehmen mit Lehrenden und Studierenden der TH Köln zusammenarbeiten und in einer Art „Projektlabor“ die Herausforderungen der digitalen Zukunft erforschen.

3.0.1 Exemplarischer Studienverlaufsplan bei Teilzeitstudium

Neben dem Vollzeitstudiengang über 6 bzw. 7 Semester (mit Praxissemester) wird der Studiengang auch als Teilzeitstudium angeboten, d. h. das Studium kann bei gleichen Studieninhalten, Studienumfang und Prüfungen in acht Semestern (ohne Praxissemester) oder neun Semestern (mit Praxissemester) absolviert werden. Sämtliche Regelungen in der bisherigen Prüfungsordnung gelten sinngemäß mit einer Verlängerung der Regelstudiendauer von zwei Semestern und einer verminderten Zahl von Kreditpunkten pro Semester.

1. Semester - 20 CP -	2. Semester - 21 CP -	3. Semester - 19 CP -	4. Semester - 20 CP -	5. Semester - 20 CP -	6. Semester - 20 CP -	7. Semester - 20 CP -	8. Semester - 20 CP -	9. Semester - 20 CP -
Mathematik I - 5 CP -	Mathematik II - 6 CP -	Einführung in die Elektrotechnik II - 5 CP -	Technisches Zeichnen und CAD - 5 CP -	Festigkeitslehre - 5 CP -	Bewegungsanalyse dynamischer Systeme - 5 CP -	Produktionsmanagement - 5 CP -	1. Schwerpunktmodul - 5 CP -	5. Schwerpunktmodul: Wahlfach - 5 CP -
Physik I - 6 CP -	Einführung in die Elektrotechnik I - 5 CP -	Einführung in die Mechanik II - 5 CP -	Angewandte Mathematik - 5 CP -	Fertigungstechnik II - 5 CP -	Konstruktion / Maschinenelemente für Maschinenbauer I - 5 CP -	Konstruktion / Maschinenelemente für Maschinenbauer II - 5 CP -	2. Schwerpunktmodul - 5 CP -	Bachelorarbeit inkl. Kolloquium - 15 CP -
Informatik I - 4 CP -	Einführung in die Mechanik I - 5 CP -	Informatik II - 4 CP -	Fertigungstechnik I - 5 CP -	Werkstoffkunde II - 5 CP -	Qualitätsmanagement - 5 CP -	Kommunikation und Führung - 5 CP -	3. Schwerpunktmodul - 5 CP -	
Wissenschaftliches Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit - 5 CP -	Physik II - 5 CP -	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - 5 CP -	Werkstoffkunde I - 5 CP -	Steuer- und Regelungstechnik - 5 CP -	Strömungslehre - 5 CP -	Grundlagen der Technischen Thermodynamik - 5 CP -	4. Schwerpunktmodul - Wahlfach - 5 CP -	

Abbildung 2: Studienverlaufsplan als Teilzeitstudium

4 Module

4.1 Einführung in die Elektrotechnik

Modulnummer	IET
Modulbezeichnung	Einführung in die Elektrotechnik
Art des Moduls	Obermodul von Einführung in die Elektrotechnik 1, Einführung in die Elektrotechnik 2
ECTS credits	10
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	2 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Michael Freiburg (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Michael Freiburg (F10) Prof. Dr. Felix Hackelöer (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können elementare Grundlagen der Elektrotechnik verstehen und anwenden, indem sie

- elektrostatische, elektrische und elektromagnetische Felder kennen und verstehen,
- Gleichstromkreise und Wechselstromkreise verstehen und berechnen,
- lineare Gleichstromnetzwerke und elektrische Netzwerke mit sinusförmigen Zeitfunktionen für Strom und Spannung berechnen,
- Die komplexe Wechselstromrechnung für lineare Netzwerke anwenden,
- Transformatoren analysieren,
- Funktion und den Einsatz ausgewählter Halbleiterbauelementen benennen,
- Transistorgrundsaltungen und Operationsverstärker-Schaltungen analysieren und entwickeln

um ein Verständnis für die Fachdisziplin Elektrotechnik zu entwickeln und auf das weitere Studium vorbereitet zu sein.

Modulinhalte

Lehrveranstaltungen: a) Einführung in die Elektrotechnik I b) Einführung in die Elektrotechnik II

ECTS Credits: a) 5 CP b) 5 CP

Inhalte:

- a) Einführung in die Elektrotechnik I
 - Der elektrische Strom
 - Gleichstromschaltungen mit linearen Bauelementen

- Der Wechselstromkreis
- Komplexe Wechselstromrechnung
- Messtechnik
- Praktikum
- Messungen mit Oszilloskop und Multimeter
- Messungen an Gleichstromnetzwerken
- Messungen an Wechselstromnetzwerken

b) Einführung in die Elektrotechnik II

- Vertiefung komplexe Wechselstromrechnung
- Der Transformator
- Dreiphasenwechselstrom
- Einführung in die Physik der Halbleiter
- Halbleiterbauelemente und ihre Anwendungen
- Vierpoltheorie
- Operationsverstärker
- Praktikum
- Der Transformator
- Transistorschaltungen
- Schaltungen mit Operationsverstärkern

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, Praktikum

Empfohlene Literatur

- Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik
- Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure I
- Fricke / Vaske: Elektrische Netzwerke
- W. von Münch: Werkstoffe und Bauelemente
- Bystron: Technische Elektronik I
- Tietze / Schenk: Halbleiterschaltungstechnik

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	300 h
Präsenzzeit	150 h (150 h Vorlesung)
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (3 Termine pro Semester), inkl. Vorbereitung (Online-Leistungsnachweise) und Praktikumsbericht
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Sem. 1) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 1)

Besonderheiten	Es findet eine begleitende wöchentliche Online-Übung (Leistungsnachweis) statt, die einerseits für die Teilnahme am Praktikum qualifiziert und bei der andererseits Bonuspunkte für die Prüfung erarbeitet werden können.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.1.1 Einführung in die Elektrotechnik 1

Modulnummer	IET1
Modulbezeichnung	Einführung in die Elektrotechnik 1
Art des Moduls	Teilmodul von Einführung in die Elektrotechnik
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Michael Freiburg (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Michael Freiburg (F10) Prof. Dr. Felix Hackelöer (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können elementare Grundlagen der Elektrotechnik verstehen und anwenden, indem sie

- elektrostatische, elektrische und elektromagnetische Felder kennen und verstehen,
- Gleichstromkreise und Wechselstromkreise verstehen und berechnen,
- lineare Gleichstromnetzwerke und elektrische Netzwerke mit sinusförmigen Zeitfunktionen für Strom und Spannung berechnen,

um ein Verständnis für die Fachdisziplin Elektrotechnik zu entwickeln und auf das weitere Studium vorbereitet zu sein.

Modulinhalte

- Der elektrische Strom
- Gleichstromschaltungen mit linearen Bauelementen
- Der Wechselstromkreis
- Komplexe Wechselstromrechnung
- Messtechnik
- Praktikum
- Messungen mit Oszilloskop und Multimeter
- Messungen an Gleichstromnetzwerken
- Messungen an Wechselstromnetzwerken

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, Praktikum

Empfohlene Literatur

- Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik
- Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure I

- Fricke / Vaske: Elektrische Netzwerke
- W. von Münch: Werkstoffe und Bauelemente
- Bystron: Technische Elektronik I
- Tietze / Schenk: Halbleiterschaltungstechnik

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	0 h
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (3 Termine), inkl. Vorbereitung (Online-Leistungsnachweise) und Praktikumsbericht
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Sem. 1) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 1)
Besonderheiten	Es findet eine begleitende wöchentliche Online-Übung statt, die einerseits für die Teilnahme am Praktikum qualifiziert und bei der andererseits Bonuspunkte für die Prüfung erarbeitet werden können.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.1.2 Einführung in die Elektrotechnik 2

Modulnummer	IET2
Modulbezeichnung	Einführung in die Elektrotechnik 2
Art des Moduls	Teilmodul von Einführung in die Elektrotechnik
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Michael Freiburg (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Michael Freiburg (F10) Prof. Dr. Felix Hackelöer (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können elementare Grundlagen der Elektrotechnik verstehen und anwenden, indem sie

- Die komplexe Wechselstromrechnung zielgerichtet bei der Netzwerkberechnung einsetzen
- Transformatoren analysieren,
- Funktion und den Einsatz ausgewählter Halbleiterbauelementen benennen,
- Transistorgrundschaltungen und Operationsverstärker-Schaltungen analysieren und entwickeln und
- Elektrische Vierpole mittels der Vierpotheorie berechnen

um ein Verständnis für die Fachdisziplin Elektrotechnik zu entwickeln und auf das weitere Studium vorbereitet zu sein.

Modulinhalte

- Vertiefung komplexe Wechselstromrechnung
- Der Transformator
- Dreiphasenwechselstrom
- Einführung in die Physik der Halbleiter
- Halbleiterbauelemente und ihre Anwendungen
- Vierpoltheorie
- Operationsverstärker
- Praktikum
 - Der Transformator
 - Transistorschaltungen
 - Schaltungen mit Operationsverstärkern

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, Praktikum

Empfohlene Literatur

- Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik
- Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure I
- Fricke / Vaske: Elektrische Netzwerke
- W. von Münch: Werkstoffe und Bauelemente
- Bystron: Technische Elektronik I
- Tietze / Schenk: Halbleiterschaltungstechnik

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	0 h
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (3 Termine), inkl. Vorbereitung (Online-Leistungsnachweise) und Praktikumsbericht
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Sem. 2) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 2)
Besonderheiten	Es findet eine begleitende wöchentliche Online-Übung statt (Leistungsnachweis), die einerseits für die Teilnahme am Praktikum qualifiziert und bei der andererseits Bonuspunkte für die Prüfung erarbeitet werden können.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.2 Einführung in die Mechanik

Modulnummer	EM
Modulbezeichnung	Einführung in die Mechanik
Art des Moduls	Obermodul von Einführung in die Mechanik 2, Einführung in die Mechanik 1
ECTS credits	10
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	2 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Axel Wellendorf (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Patrick Tichelmann (F10) Prof. Dr. Axel Wellendorf (F10)

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, Praktikum

Empfohlene Literatur

- Technische Mechanik, Böge, ISBN 9783658091545
- Technische Mechanik 1 Gross et al., ISBN-13 978-3-540-34087-4
- Keine Panik vor Mechanik, Romberg, ISBN978-3-8348-1489-0.

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	300 h
Präsenzzeit	150 h (150 h Vorlesung)
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Sem. 1) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 1)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.2.1 Einführung in die Mechanik 1

Modulnummer	EM1
Modulbezeichnung	Einführung in die Mechanik 1
Art des Moduls	Teilmodul von Einführung in die Mechanik
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Axel Wellendorf (F10)
Dozierende	Sebastian Trampnau (F10) Prof. Dr. Axel Wellendorf (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge der Technischen Mechanik des starren Körpers (Statik). Sie kennen die Wirkungszusammenhänge von Kräften, Momenten und Lastabtragung in Bauteilen und sind imstande, statische Untersuchungen an einfachen Tragwerken (Stab und Balken) eigenmächtig durchzuführen. Auf Basis des Erlernten sind die Studierenden in der Lage, sich eigenständig in weitere Gebiete der Technischen Mechanik einzuarbeiten und die Aspekte der Technischen Mechanik in zukünftigen Projekten zu berücksichtigen.

Modulinhalte

- Statik ebener Systeme
- Axiome der Statik starrer Körper
- Ebene, zentrale Kräftesysteme
- (graphische und analytische Lösung)
- Ebene, allgemeine Kräftesysteme
- Mehrköpersysteme
- Reibung (Coulombsche Reibung allgemein, Keil-, Zapfen- und Seilreibung, Rollwiderstand)
- Schnittgrößen und deren Verläufe für Stäbe und Balken bei Punkt und Streckenlasten

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, Praktikum

Empfohlene Literatur

- Technische Mechanik, Böge, ISBN 9783658091545
- Technische Mechanik 1 Gross et al., ISBN-13 978-3-540-34087-4
- Keine Panik vor Mechanik, Romberg, ISBN 978-3-8348-1489-0.

Prüfungsformen	Klausurarbeit
----------------	---------------

Workload	150 h
Präsenzzeit	75 h (75 h Vorlesung)
Selbststudium	75 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Sem. 1) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 1)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.2.2 Einführung in die Mechanik 2

Modulnummer	EM2
Modulbezeichnung	Einführung in die Mechanik 2
Art des Moduls	Teilmodul von Einführung in die Mechanik
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Patrick Tichelmann (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Patrick Tichelmann (F10) Prof. Dr. Axel Wellendorf (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge der Technischen Mechanik der elastischen Körper (Festigkeitslehre). Sie besitzen grundlegendes Wissen über das Zusammenwirken von Kräften/Momenten, Bauart (Querschnitt) und Material für die daraus resultierenden Spannungen und Verformungen in Bauteilen. Die Studierenden werden befähigt, dimensionierende Untersuchungen an einfachen Tragwerken (Stab und Balken) durchzuführen. Sie sind darüber hinaus in der Lage, sich eigenständig weitere Gebiete der Technischen Mechanik anzueignen und die Aspekte der Technischen Mechanik in zukünftigen Projekten zu berücksichtigen.

Modulinhalte

- Festigkeitsberechnung ebener Systeme
- Inhalt von Festigkeitsnachweisen
- Einachsiger, linearer Spannungszustand
- Werkstoffverhalten bei einachsiger Beanspruchung
- Berechnung von Deformationen und Spannungen aus Längskräften
- Berechnung von Wärmedehnungen und Wärmespannungen
- Biege- und Querkraftbeanspruchung des Balken
- Berechnung der Lage von Schwerpunkten und Flächenträgheitsmomenten,
- Torsionsbeanspruchung des Balken
- Knicken des Stabes

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	75 h (75 h Vorlesung)
Selbststudium	75 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine

Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Sem. 2) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 2)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.3 Informatik

Modulnummer	INF
Modulbezeichnung	Informatik
Art des Moduls	Obermodul von Informatik 2, Informatik 1
ECTS credits	8
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	2 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Elena Algorri (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Elena Algorri (F10) Dr.-Ing. Frithjof Klasen (F10) Prof. Dr. Rainer Scheuring (F10) Prof. Dr. Christian Wolf (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können Grundkonzepte der praktischen und technischen Informatik verstehen und anwenden,

indem sie

- moderne Rechner- und Systemarchitekturen kennen und verstehen,
- Rechnernetze und Grundkonzepte des Internet kennen und verstehen,
- Boolesche Algebra und Automaten kennen und verstehen,
- Grundelemente der Programmiersprache Java kennen, verstehen und anwenden,
- Grundkonzepte der objektorientierten Programmierung in der Sprache Java verstehen und auf einfache Beispiele anwenden,
- Methoden zur Team-orientierten Softwareentwicklung im Rahmen eines semesterbegleitenden Softwareprojekts kennenlernen und anwenden,

um

- ein Verständnis für die Fachdisziplin Informatik zu entwickeln,
- eigenständig kleine Softwareprogramme zu erstellen,
- die im Rahmen der Lehrveranstaltung Wissenschaftliches Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit erworbenen Kompetenzen zur Projektarbeit in Teams zu vertiefen und
- auf das weitere Studium vorbereitet zu sein.

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, Praktikum, Teamprojekt

Empfohlene Literatur

- Ullenboom, C.: Java ist auch eine Insel: Java programmieren lernen mit dem Standardwerk für Java-Entwickler. Rheinwerk Computing, Bonn, 2019

- Staab, F.: Logik und Algebra: Eine Praxisbezogene Einführung Für Informatiker Und Wirtschaftsinformatiker. De Gruyter Oldenbourg, München, 2012

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	240 h
Präsenzzeit	120 h (120 h Vorlesung)
Selbststudium	120 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Sem. 1) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 1)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.3.1 Informatik 1

Modulnummer	INF1
Modulbezeichnung	Informatik 1
Art des Moduls	Teilmodul von Informatik
ECTS credits	4
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Elena Algorri (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Elena Algorri (F10) Prof. Dr. Peter Kern (F10) Prof. Dr. Christian Wolf (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können Grundkonzepte der praktischen und technischen Informatik verstehen und anwenden,

indem sie

- moderne Rechner- und Systemarchitekturen kennen und verstehen,
- Rechnernetze und Grundkonzepte des Internet kennen und verstehen,
- Grundelemente einer OOP-Programmiersprache kennen, verstehen und anwenden,
- Grundkonzepte der objektorientierten Programmierung in einer OOP Sprache verstehen und auf einfache Beispiele anwenden,

um

- ein Verständnis für die Fachdisziplin Informatik zu entwickeln,
- eigenständig kleine Softwareprogramme zu erstellen,
- auf das weitere Studium vorbereitet zu sein.

Modulinhalte

- Historie der Computertechnologie
- Zahlensysteme und binäre Rechenoperationen
- Rechnerstrukturen und Prozessoren
- Bussysteme
- Speicher
- Informationsverarbeitung im Gehirn
- Java
 - Grundlagen
 - Programmierung
 - Objektorientierte Programmierung
- Praktikum
 - Java Programme

Lehr- und Lernmethoden

Interaktives Programmieren und Coding-Bootcamp-Sessions

Prüfungsformen	Klausurarbeit (100 %)
Workload	120 h
Präsenzzeit	40 h (30 h Vorlesung, 10 h Praktikum)
Selbststudium	80 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Das Bestehen der drei Praktika (als ILU eTests) innerhalb ein und desselben Semesters
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Sem. 1) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 1)
Besonderheiten	Es wird erwartet, dass die Studierenden ihre eigenen Coding-Geräte (Laptop, Tablet) mit in die Vorlesung bringen.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.3.2 Informatik 2

Modulnummer	INF2
Modulbezeichnung	Informatik 2
Art des Moduls	Teilmodul von Informatik
ECTS credits	4
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Peter Kern (F10) Prof. Dr. Christian Wolf (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Peter Kern (F10) M.Sc. Mirko Lotz-Blumberg (F10) Prof. Dr. Christian Wolf (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können Grundkonzepte der praktischen und technischen Informatik verstehen und anwenden,

indem sie – Boolesche Algebra und Automaten kennen und verstehen,

- Methoden zur Team-orientierten Softwareentwicklung im Rahmen eines semester- begleitenden Softwareprojekts kennenlernen und anwenden,

um

- ein Verständnis für die Fachdisziplin Informatik zu entwickeln, - eigenständig kleine Softwareprogramme zu erstellen,
- die im Rahmen der Lehrveranstaltung Wissenschaftliches Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit erworbenen Kompetenzen zur Projektarbeit in Teams zu vertiefen
- auf das weitere Studium vorbereitet zu sein.

Nach erfolgreichem Abschluss der Projektarbeit sind die Studierenden in der Lage:

- eigenständig eine App-Idee zu entwickeln, Marktanalysen durchzuführen und ein Geschäftsmodell zu erstellen.
- eine Android-App mit Java zu konzipieren, umzusetzen und technisch zu evaluieren.
- eine benutzerfreundliche Oberfläche zu gestalten und UX-Design-Prinzipien anzuwenden.
- technische Komponenten wie API-Integration und Backend-Anbindungen umzusetzen.
- den Entwicklungsprozess iterativ zu verbessern, indem sie Nutzerfeedback einholen und in die Weiterentwicklung einfließen lassen.
- ihr Konzept und ihre technische Lösung in einem Elevator Pitch zu präsentieren und kritische Fragen zur Marktstrategie sowie technischen Umsetzung zu beantworten.

Im Bezug auf den Vorlesungsteil Informatik II sind die Studierenden in der Lage Boolesche Gleichungen zu interpretieren, zu lösen und reale ingenieurtechnische Fragestellungen in Boolesche Gleichungen zu übersetzen. Sie sind darüber hinaus in der Lage objektorientierte Programme in Java zu schreiben und dabei die Grundprinzipien der Objektorientierung anzuwenden.

Modulinhalte

- Objektorientierte Programmierung in Java (Klassen, Vererbung, Interfaces, Software-Muster)
- Boolesche Algebra
- Automaten
- Petri-Netze

Die Projektarbeit kombiniert technologische, wirtschaftliche und kreative Aspekte der App-Entwicklung. Die Inhalte umfassen:

- Geschäftsmodellentwicklung:
- Business Model Canvas und Marktanalyse
- Zielgruppen- und Wettbewerbsanalyse
- Monetarisierungsstrategien für Apps
- Softwareentwicklung einer App
- Einführung in die App-Programmierung mit Java
- Iterative Entwicklung und Prototyping:
- Erstellung von Mockups und UI-Design
- Feedback-Schleifen und kontinuierliche Optimierung
- Teststrategien und Fehleranalyse
- Pitching und Präsentation:
- Elevator Pitch und überzeugende Vorstellung des Geschäftsmodells
- Diskussion zur technischen Umsetzung und Marktstrategie

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, Seminar, Feedbackrunden, Präsentation und Diskussion

Empfohlene Literatur

- Osterwalder, A.: Business Model Generation
- Ries, E.: The Lean Startup
- Norman, D.: The Design of Everyday Things

Java: Der Grundkurs im Taschenbuchformat. Mit Aufgaben und Lösungen. Aktuell zu Java 17 LTS Broschiert von Michael Kofler (Autor) Rheinwerk 2022

Java ist auch eine Insel: Einführung, Ausbildung, Praxis von Christian Ullenboom, Rheinwerk (2022)

Prüfungsformen	Projektarbeit (50 %) Klausurarbeit (50 %)
Workload	120 h
Präsenzzeit	60 h (30 h Vorlesung, 30 h Projektarbeit)
Selbststudium	60 h
Empfohlene Voraussetzungen	Module: Informatik 1
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine

Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Sem. 2) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 2)
Besonderheiten	Die beiden Teile des Moduls werden eigenständig bewertet.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.4 Mathematik

Modulnummer	IMA
Modulbezeichnung	Mathematik
Art des Moduls	Obermodul von Mathematik 2, Mathematik 1
ECTS credits	11
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	2 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Thomas Bartz-Beielstein (F10) Prof. Dr. Boris Naujoks (F10)
Dozierende	Dr. Elmar Lau (F10) Prof. Dr. Boris Naujoks (F10)

Learning Outcome

Mathematik und ihre Anwendungen:

- Die Anwendung der Algebra, Vektorrechnung, Funktionslehre und Analysis für Anwendungsgebiete der Ingenieur- und im geringeren Maße auch der Wirtschaftswissenschaften beherrschen.
- Die universelle Sprache der Mathematik zur selbstständigen Modellbildung formal korrekt und inhaltlich richtig einsetzen auf dem Niveau des Hochschulanfängers.
- Eigenschaften des Computereinsatzes für Auswertungs-, Berechnungs- und Darstellungszwecke aktiv beherrschen und bewerten lernen.
- Im Rahmen der Praktika werden darüber hinaus Teamfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit trainiert.
- Muster- und Strukturerkennung werden gefördert, analytisches, folgerichtiges, methodisches und kontrolliertes sowie selbstreflektierendes/selbstkritisches Denken und selbstkorrigierendes Lernen sowie die Problemlösefähigkeiten werden erweitert.

Modulinhalte

Zentral ist der Einsatz der Verfahren aus den Submodulen zur Lösung realer Anwendungsbeispiele aus den Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften. Praktika (inkl. Projektarbeiten in Gruppen) gehören zum Regelunterricht. Die Darstellung und numerische Berechnung anwendungsorientierter Aufgaben werden computerbasiert geübt. Sie können jedoch auch Taschenrechner- und Computerlösungen kritisch beurteilen und kennen die Möglichkeiten und Grenzen des Technologieinsatzes.

Empfohlene Literatur

- L.Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Bände 1, 2 und 3. Vieweg
- T. Bartz-Beielstein: Skript zur Vorlesung „Mathematik I und II“. FH Koeln.
- T. Bartz-Beielstein, B. Breiderhoff, W. Konen: Bachelor Mathematik für Informatiker und Ingenieure mit Maple. FH Koeln.

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	330 h
Präsenzzeit	0 h
Selbststudium	330 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Sem. 1) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 1)
Besonderheiten	Skripte, Mitschriften, Übungsaufgaben und Beispielklausuren können aus dem ILIAS eLearning-Angebot der Hochschule abgerufen werden.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.4.1 Mathematik 1

Modulnummer	IMA1
Modulbezeichnung	Mathematik 1
Art des Moduls	Teilmodul von Mathematik
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Thomas Bartz-Beielstein (F10) Prof. Dr. Boris Naujoks (F10)
Dozierende	Dr. Elmar Lau (F10) Prof. Dr. Boris Naujoks (F10)

Modulinhalte

Behandelt werden grundlegende Verfahren aus den Gebieten Gleichungslehre, Vektoralgebra, komplexe Zahlen, Funktionen und Kurven, Differential- und Integralrechnung. Die folgenden Inhalte sind elementar:

- Sie können Gleichungen und Ungleichungen für Problemstellungen aufstellen und erläutern, welche Variablen unbekannt und welche Formvariablen sind, sowie welche Nebenbedingungen erfüllt sein sollten.
- Sie können die Vektorrechnung in 2 und 3 Dimensionen für geometrische Konstruktionen und Berechnungsaufgaben anwenden. Sie sind in der Lage, zusammengesetzte Pfade im Raum mithilfe geeigneter Ansätze in Parameterform vektoriell zu beschreiben.
- Sie können Funktionsbeschreibungen bzw. Funktionsdefinitionen mit einer reellen Variablen für vorgegebene Aufgabenstellungen erzeugen durch Modifikationen und Zusammensetzung elementarer Funktionen. Sie sind somit in der Lage, Vorgänge der Natur, Zusammenhänge der Technik oder Wirtschaft mittels international vereinbarter konsistenter Beschreibungen zu mathematisieren.
- Mit den Mitteln der Analysis können Sie optimale Lösungen technischökonomischer Fragestellungen finden und ihre Stabilität bewerten. Sie erhalten eine Einführung in den Umgang mit Computeralgebrasystemen wie z.B. Maple.

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, Praktikum

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	78 h (48 h Vorlesung, 24 h Übung, 6 h Praktikum)

Selbststudium	72 h
Empfohlene Voraussetzungen	SZur Vorbereitung empfehlen wir W. Schäfer, K. Georgi, G. Trippler: Mathematik-Vorkurs. Teubner.”
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Sem. 1) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 1)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.4.2 Mathematik 2

Modulnummer	IMA2
Modulbezeichnung	Mathematik 2
Art des Moduls	Teilmodul von Mathematik
ECTS credits	6
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Thomas Bartz-Beielstein (F10) Prof. Dr. Boris Naujoks (F10)
Dozierende	Dr. Elmar Lau (F10) Prof. Dr. Boris Naujoks (F10)

Modulinhalte

Behandelt werden Verfahren der lineare Algebra, Matrizenrechnung, Differentialrechnung für Funktionen von mehreren Variablen. Optimierung, Integralrechnung für Funktionen von mehreren Variablen, Linienintegrale und gewöhnliche Differentialgleichungen. Die folgenden Inhalte sind elementar:

- Sie wenden Ihre Kenntnisse der Differenzialrechnung für die Lösung von Problemen an, speziell für Optimierungsprobleme.
- Nach Behandlung der Themen Stammfunktion, bestimmtes Integral, uneigentliche Integrale wenden Sie die erworbenen Kenntnisse zur Bestimmung von Flächeninhalten und auf andere Probleme an.
- Für Funktionen von zwei (und mehr) Variablen werden die Begriffe „Partielle Ableitung“ und „Totales Differenzial“ behandelt und für die Untersuchung der Fehlerfortpflanzung und die Lösung von Optimierungsproblemen (mit Nebenbedingungen) benutzt.
- Für Funktionen von zwei und drei Variablen werden Doppelintegrale und Volumen-integrale eingeführt und für die Lösung von einfachen geometrischen Problemen benutzt.
- Der Begriff Linienintegral wird eingeführt und benutzt, um die Arbeit bei der Verschiebung eines Massepunktes in einem Kraftfeld auf einer Raumkurve zu berechnen. Sie verstehen, dass sich der Integralbegriff und die in Mathematik 1 erlernten Techniken sich auch in mehr als einer Dimension anwenden lassen.
- Für einige spezielle gewöhnliche Differenzialgleichungen 1. und 2. Ordnung werden die Methoden zur Bestimmung der allgemeinen Lösung behandelt. Sie lernen insbesondere die verschiedenen Gleichungstypen zu unterscheiden, verbessern Ihre Mustererkennungsfähigkeiten und beurteilen auch kritisch durch Proben die Qualität Ihrer Lösungsstrategien.

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, Praktikum

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	180 h
Präsenzzeit	78 h (48 h Vorlesung, 24 h Übung, 6 h Praktikum)
Selbststudium	102 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Module: Mathematik 1
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Sem. 2) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 2)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.5 Physik

Modulnummer	PHY
Modulbezeichnung	Physik
Art des Moduls	Obermodul von Physik 1, Physik 2, Praktikum Physik 1, Praktikum Physik 2
ECTS credits	11
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	2 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10) Prof. Dr. Natalia Müller-Ott (F10) Dr. Juri Zakrevski (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden verstehen grundlegende physikalische Phänomene und Gesetzmäßigkeiten und wenden physikalische Konzepte an, indem sie

- durch eigenes Erarbeiten aus Fachliteratur physikalische Inhalte verstehen,
- Alltagssituationen und einfache technische Beispiele auf ihre physikalische Grundlage analysieren,
- praxisnahe Übungsbeispiele auf allgemeine Problemstellungen hin analysieren und systematische Lösungsansätze formulieren,
- einfache physikalische Probleme mit den in den ersten Semestern zur Verfügung stehenden mathematischen Werkzeugen qualitativ und quantitativ lösen,
- in Laborversuchen einen Messprozess nach einer Anleitung geregelt durchführen und anschließend vollständig auswerten und dokumentieren,

um ein vertieftes Verständnis für physikalische Konzepte zu erlangen und für das weitere Studium vorbereitet zu sein.

Modulinhalte

a) Physik I :

- Kinematik und Dynamik des Massenpunktes
- Erhaltungssätze für Energie, Impuls und Drehimpuls
- Gravitationsfeld, elektrische und magnetische Felder
- Statik und Dynamik der Fluide

b) Physik II:

- Thermodynamik
- Schwingungen, harmonische, gedämpfte und fremderregte
- Wellen, Akustik und Optik
- Relativitätstheorie, Atom- und Kernphysik, Quantenmechanik

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, Praktika

Empfohlene Literatur

- P. Tipler, G. Mosca „Physik für Wissenschaftler und Ingenieure“
- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker „Physik“

- D. Giancoli „Physik“

Prüfungsformen	Leistungsnachweis
Workload	330 h
Präsenzzeit	204 h (96 h Vorlesung, 48 h Übung, 60 h Praktikum)
Selbststudium	126 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Sem. 1) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 1)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.5.1 Physik 1

Modulnummer	PHY1
Modulbezeichnung	Physik 1
Art des Moduls	Teilmodul von Physik
ECTS credits	4
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Natalia Müller-Ott (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10) Prof. Dr. Natalia Müller-Ott (F10) Dr. Juri Zakrevski (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden sind befähigt, physikalische Zusammenhänge zwischen den einzelnen Ingenieurdisziplinen zu erkennen und physikalische Problemlösungskonzepte auf überschaubare Problemstellungen anzuwenden.

Modulinhalte

- Kinematik und Dynamik des Massenpunktes
- Erhaltungssätze für Energie, Impuls und Drehimpuls
- Gravitationsfeld, elektrische und magnetische Felder
- Statik und Dynamik der Fluide

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung

Empfohlene Literatur

- P. Tipler, G. Mosca „Physik für Wissenschaftler und Ingenieure“
- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker „Physik“
- D. Giancoli „Physik“

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	120 h
Präsenzzeit	72 h (48 h Vorlesung, 24 h Übung)
Selbststudium	48 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine

Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Sem. 1) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 1)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.5.2 Praktikum Physik 1

Modulnummer	PhyP1
Modulbezeichnung	Praktikum Physik 1
Art des Moduls	Teilmodul von Physik
ECTS credits	2
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Natalia Müller-Ott (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10) Prof. Dr. Natalia Müller-Ott (F10) Dr. Juri Zakrevski (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden verstehen grundlegende physikalische Phänomene und Gesetzmäßigkeiten und wenden physikalische Konzepte an, indem sie

- durch eigenes Erarbeiten aus Fachliteratur physikalische Inhalte verstehen,
- in Laborversuchen einen Messprozess nach einer Anleitung geregelt durchführen und anschließend vollständig auswerten und dokumentieren,

um ein vertieftes Verständnis für physikalische Konzepte zu erlangen und für das weitere Studium vorbereitet zu sein.

Modulinhalte

- Kinematik und Dynamik des Massenpunktes
- Erhaltungssätze für Energie, Impuls und Drehimpuls
- Statik und Dynamik der Fluide
- Messunsicherheiten

Lehr- und Lernmethoden

Praktika

Empfohlene Literatur

- P. Tipler, G. Mosca „Physik für Wissenschaftler und Ingenieure“
- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker „Physik“
- D. Giancoli „Physik“
- Praktikumsanleitung

Prüfungsformen	Praktikumsbericht
----------------	-------------------

Workload	60 h
Präsenzzeit	30 h (30 h Praktikum)
Selbststudium	30 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Bei allen Praktikumsterminen gilt Anwesenheitspflicht. Bei begründeten Fehlterminen wie durch Attest nachgewiesenen Krankheitstagen werden Wiederholungstermine angeboten.
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Sem. 1) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 1)
Besonderheiten	Bei allen Praktikumsterminen gilt Anwesenheitspflicht. Bei begründeten Fehlterminen wie durch Attest nachgewiesenen Krankheitstagen werden Wiederholungstermine angeboten.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.5.3 Physik 2

Modulnummer	PHY2
Modulbezeichnung	Physik 2
Art des Moduls	Teilmodul von Physik
ECTS credits	3
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10) Prof. Dr. Natalia Müller-Ott (F10) Dr. Juri Zakrevski (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden sind befähigt, physikalische Zusammenhänge zwischen den einzelnen Ingenieurdisziplinen zu erkennen und physikalische Problemlösungskonzepte auf überschaubare Problemstellungen anzuwenden.

Modulinhalte

- Thermodynamik
- Schwingungen, harmonische, gedämpfte und fremderregte
- Wellen, Akustik und Optik
- Relativitätstheorie, Atom- und Kernphysik, Quantenmechanik

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung

Empfohlene Literatur

- P. Tipler, G. Mosca „Physik für Wissenschaftler und Ingenieure“
- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker „Physik“
- D. Giancoli „Physik“

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	90 h
Präsenzzeit	72 h (48 h Vorlesung, 24 h Übung)
Selbststudium	18 h

Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Module: Physik 1
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Sem. 2) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 2)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.5.4 Praktikum Physik 2

Modulnummer	PhyP2
Modulbezeichnung	Praktikum Physik 2
Art des Moduls	Teilmodul von Physik
ECTS credits	2
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10) Prof. Dr. Natalia Müller-Ott (F10) Dr. Juri Zakrevski (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden verstehen grundlegende physikalische Phänomene und Gesetzmäßigkeiten und wenden physikalische Konzepte an, in Laborversuchen einen Messprozess nach einer Anleitung geregelt durchführen und anschließend vollständig auswerten und dokumentieren, um ein vertieftes Verständnis für physikalische Konzepte zu erlangen und für das weitere Studium vorbereitet zu sein.

Modulinhalte

- Thermodynamik
- Schwingungen, harmonische, gedämpfte und fremderregte
- Wellen, Akustik
- Optik

Lehr- und Lernmethoden

Praktika

Empfohlene Literatur

- P. Tipler, G. Mosca „Physik für Wissenschaftler und Ingenieure“
- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker „Physik“
- D. Giancoli „Physik“
- Praktikumsanleitung

Prüfungsformen	Praktikumsbericht
Workload	60 h
Präsenzzeit	30 h (30 h Praktikum)

Selbststudium	30 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Bei allen Praktikumsterminen gilt Anwesenheitspflicht. Bei begründeten Fehlterminen wie durch Attest nachgewiesenen Krankheitstagen werden Wiederholungstermine angeboten. Module: Physik 1
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Sem. 2) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 2)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.6 Wissenschaftliches Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit

Modulnummer	WAGP
Modulbezeichnung	Wissenschaftliches Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Roman Bartnik (F10) Prof. Dr. Daniel Thiemann (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Roman Bartnik (F10) M.Sc. Louisa Rinsdorf (F10) Prof. Dr. Daniel Thiemann (F10)

Learning Outcome

Im Alltag sind wir vielen Fehlinformationen ausgesetzt. Dieses Modul soll Sie darauf vorbereiten, Informationen wissenschaftlich zu prüfen und selbst mit wissenschaftlichen Methoden Untersuchungen durchzuführen.

Am Ende der Veranstaltung haben Sie in einer Kleingruppe eine eigene wissenschaftliche Untersuchung geplant und durchgeführt und dabei praktische Methoden des Projektmanagements erfahren und angewendet.

Die Studierenden kennen und verstehen die Methoden und Ziele wissenschaftlichen Arbeitens und können diese anwenden,

indem Sie

- die Bedeutung und Grundlagen wissenschaftlicher Arbeit erkennen,
- grundlegende Methoden der Projektarbeit kennen und anwenden,
- die zentralen Erfolgsfaktoren für das Gelingen von Teamarbeit kennen und verstehen,
- grundlegende Methoden des Arbeitens in Teams kennen und anwenden, sowie
- für die eigenen Stärken und Schwächen beim Arbeiten in Teams sensibilisiert sind,

um für das weitere Studium vorbereitet zu sein.

Modulinhalte

Wissenschaftliches Arbeiten:

- Zielsetzung wissenschaftlichen Arbeitens
- Grundlagen- und anwendungsorientiertes Forschen
- Formulierung wissenschaftlicher Fragestellungen und Hypothesen
- Durchführung von Literaturrecherchen, Quellenarbeit
- Wissenschaftliches Schreiben (Stil der Abfassung wissenschaftlicher Arbeiten, wissenschaftliches Zitieren, ...)

- Lern- und Arbeitstechniken
- Ethische Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens

Anwendung der Grundlagen von Projektarbeit:

- Projektbegriff und Projektarten
- Ziele des Arbeitens in Projekten
- Grundlagen der Aufbau- und Ablauforganisation von Projekten (z.B. Beteiligte der Projektarbeit, Meilensteinmodell)
- Auftrags- und Zielklärung in Projekten (Lasten- und Pflichtenheft)
- Grundlagen der Projektplanung (z.B. Projektstrukturplan, Phasenplan)
- Grundlagen von Projektcontrolling, Berichtswesen und Dokumentation
- Präsentation und Darstellung von Zwischen- und Endergebnissen der Projektarbeit
- Erfolgsfaktoren des Arbeitens in Teams/Projektgruppen
- Rollen in Projektteams
- Techniken des Arbeitens in Gruppen (Feedbackregeln und deren Anwendung, Kreativitätstechniken ...)

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung, Projektarbeit in Teams mit ca. 5 Studierenden

Empfohlene Literatur

- Kruse, Otto (2017): Kritisches Denken und Argumentieren. Eine Einführung für Studierende. Konstanz, München: UVK Verlagsgesellschaft mbH; UVK/Lucius (Studieren, aber richtig, 4767). Online verfügbar unter <http://www.utb-studi-ebook.de/9783838547671>.
- Stock, Steffen; Schneider, Patricia; Peper, Elisabeth; Molitor, Eva (Hg.) (2018): Erfolgreich wissenschaftlich arbeiten. Alles, was Studierende wissen sollten. 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Gabler.

Prüfungsformen	Hausarbeit (70 %) Schriftliche Prüfung im Antwortwahlverfahren (30 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	30 h (30 h Vorlesung)
Selbststudium	120 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Sem. 1) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 1)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.7 BWL 1 / Grundlagen BWL

Modulnummer	BW1
Modulbezeichnung	BWL 1 / Grundlagen BWL
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Monika Engelen (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Monika Engelen (F10) Prof. Dr. Torsten Klein (F10)

Learning Outcome

(WAS) Die Studierenden kennen und verstehen die wichtigsten Entscheidungsbereiche wirtschaftlichen Handelns,

(WOMIT) indem Sie

- grundlegende Entscheidungen im Rahmen einer Unternehmensgründung beschreiben,
- Aufgaben der Unternehmensführung, wie die Konzeption einer tragfähigen Strategie, kennen,
- Aufgaben der Teilbereiche Produktion, Absatz und Marketing sowie Investition und Finanzierung verstehen,
- Investitionsentscheidungen informationsgestützt treffen, sowie
- Kalkulationsverfahren der Investitionsrechnung anwenden und auswerten,

(WOZU) um für weitere BWL-Veranstaltungen Ihres Studiums vorbereitet zu sein und in ihrem Berufsleben wirtschaftliche Konzepte im Unternehmenskontext anzuwenden.

Modulinhalte

- Grundlagen
- Unternehmensführung: Ziele, Planung und Entscheidung, Ausführung und Kontrolle
- Investition und Finanzierung
- Konstitutive Entscheidungen
- Produktion
- Absatz und Marketing

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, seminaristische Vorlesung, Übung (gestützt durch live-Voting) und digitale Selbstlernkontrollen

4 SWS: Vorlesung: 2 SWS + Übung: 2

Empfohlene Literatur

Wöhe (2023): Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 28. Auflage (Auszüge)

Übungsunterlagen und weitere Materialien auf ILIAS im Kurs “Grundlagen der BWL (BWL 1)” im Grundstudium Ingenieurwissenschaften

Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung im Antwortwahlverfahren (100 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	60 h (30 h Vorlesung, 30 h Übung)
Selbststudium	90 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Sem. 2) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 2)
Besonderheiten	Prof. Dr. Monika Engelen hält die Veranstaltung im Sommersemester. Prof. Dr. Torsten Klein hält die Veranstaltung im Wintersemester
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.8 Angewandte Mathematik

Modulnummer	IAMA
Modulbezeichnung	Angewandte Mathematik
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Dr. Elmar Lau (F10)
Dozierende	Dr. Elmar Lau (F10) Jürgen Tennie (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können technische Prozesse mit mathematischen Methoden analysieren indem sie:

- komplexe Funktionen durch geeignete Reihen approximieren,
- zeitliche Verlaufsprozesse mit Differentialgleichungen beschreiben,
- Modellgleichungen händisch oder mit Computeralgebrasystemen untersuchen,
- Messreihen mit von Grafiken und statistischen Kennzahlen beschreiben,
- und Daten mit linearen Regressionsmodellen und Hypothesentests analysieren

um im weiteren Verlauf des Studiums und im späteren Berufsleben komplexe Aufgabenstellungen auf die erlernten mathematischen Abstraktionen reduzieren zu können.

Modulinhalte

- Zahlenreihen, Taylorreihen und Fourierreihen
- Fourier- und Laplace- Transformation
- Gewöhnliche Differentialgleichungen
- Grundlagen Numerik und Simulation
- Grundlagen Statistik
- Hypothesentests

Lehr- und Lernmethoden

- Lehrvortrag
- Übung
- Laborpraktika/Projekte

Empfohlene Literatur

- Tilo Arens et.al. (2018). Mathematik
- Edmund Weitz (2018). Konkrete Mathematik (nicht nur) für Informatiker
- Lothar Papula (2012). Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler – Band 2

- Thomas Rießinger (2017). Mathematik für Ingenieure
- Christoph Maas (2018). Statistik für Ingenieure für Dummies
- Ulrike Genschel und Claudia Becker(2004). Schließende Statistik: Grundlegende Methoden

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	78 h (48 h Vorlesung, 24 h Übung, 6 h Praktikum)
Selbststudium	72 h
Empfohlene Voraussetzungen	Wünschenswert ist der Abschluss des Grundstudiums in Elektrotechnik, Mechanik und Physik
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.9 Fertigungstechnik I

Modulnummer	IFT1
Modulbezeichnung	Fertigungstechnik I
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Simone Lake (F10) Prof. Dr. Florian Zwanzig (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Simone Lake (F10) Prof. Dr. Florian Zwanzig (F10)

Learning Outcome

Metallverarbeitung:

Einführend werden am Beispiel der Automobilindustrie die Bedeutung der Fertigungstechnik sowie die Berufsfelder für Ingenieure mit fertigungstechnischem Wissen erläutert. Den Studierenden wird ein Überblick über die verschiedenen Fertigungsverfahren der Metallbearbeitung anhand der Untergliederung nach DIN 8580 gegeben. Hierbei werden die jeweiligen Eigenschaften (technologisch/wirtschaftlich) der Verfahren vorgestellt und diskutiert. Im Praktikum erleben die Studierenden ausgewählte Fertigungsverfahren aktiv und erlernen so den jeweiligen Einsatz indem sie die Beobachtungen in unterschiedlichen Aufgaben anwenden. Hierdurch werden die Studierenden in die Lage versetzt, im späteren beruflichen Alltag, Herstellungsverfahren von Produkten ableiten zu können, diese nach Ihrem technologischen und wirtschaftlichen Nutzen beurteilen zu können und so die Anfertigung neuer Produkte unter technologischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten vornehmen zu können.

Kunststoffverarbeitung: Im Teilmodul zur Kunststoffverarbeitung erfolgt die Vermittlung von Basiswissen mit dem Ziel, dass die Studierenden im späteren beruflichen Alltag (z.B. Konstruktion und Entwicklung, Produktion und Qualitätsmanagement, technischer Einkauf ...) in die Lage versetzt werden Produktionssituationen zu beurteilen bzw. Verfahren- und Produktionsumgebungen zu konzipieren. Im Fokus steht dabei der Erwerb von theoretischen und praktischen Fachkompetenzen. Die Outcomes gliedern sich im Detail wie folgt:

- Die Studierenden können Kunststoffklassen in Ihrer Molekülstruktur (chemischer Aufbau) unterscheiden und daraus die Konsequenzen für die Verarbeitung zum Endprodukt ableiten.
- Die Studierenden haben die Prozessabläufe der grundlegenden Kunststoffverarbeitungsverfahren verstanden und können diese skizzieren bzw. beschreiben.
- Die Studierenden können aus den Verarbeitungsverfahren typische Produktmerkmale ableiten und anhand von Produktbeispielen das richtige Herstellverfahren zuordnen.
- Die Studierenden können die Einschränkungen der unterschiedlichen Verfahren für die Realisierung von Produktgeometrie und Qualitätsanforderungen sowie die Rentabilität für die Produktion (Prototypen, Kleinserien, mittlere Serien, Massenproduktion....) abschätzen.

- Die Studierenden können anhand eines vorgegebenen Szenarios (Qualitätsmerkmale, Einschränkungen in der Produktgeometrie, Werkstoffauswahl, Angaben zu Fertigungslosgröße...) eine Auswahl möglicher Fertigungsverfahren vornehmen und diese hinsichtlich technischer Eignung und Wirtschaftlichkeit bewerten.

Modulinhalte

Metallverarbeitung:

- Grundlagen mit Aufgaben der Fertigungstechnik (Metallverarbeitung)
- Hauptgruppen der Fertigungstechnik (Metallverarbeitung) nach DIN 8580
- Grundlagen zum Gießen
- Grundlagen zum Umformen
- Zerspanen mit geometrisch bestimmter Schneide
 - Grundlagen am Beispiel des einschneidigen Drehwerkzeugs
 - Kosten- und zeitoptimale Fertigung
 - Wirtschaftliches Fertigen
 - Zerspanungsverfahren wie: Drehen, Bohren, Fräsen, Räumen
- Zerspanen mit geometrisch unbestimmter Schneide, wie Schleifen, Honen, Läppen
- Hochgeschwindigkeitsbearbeitung
- Abtragen/funkenerosives Erodieren mit Senk- und Schneiderodieren
- Durchführung eines Praktikums mit Einbezug der CNC-Maschinen
 - Einführung CNC-Maschinen
 - Leistungs- und Kräftebestimmung
 - Zeitaufnahmen und Fertigungsstückkostenberechnung
 - Kalkulatorischer Verfahrensvergleich

Kunststoffverarbeitung:

Modulinhalte:

Lehrveranstaltungen:

a) Fertigungstechnik I (Metall u. Kunststoffverarbeitung)

a1) Fertigungstechnik I (Metalle)

- Lehrvortrag (2 SWS)
- Praktikum (1 SWS, Blockveranstaltung)

a2) Fertigungstechnik I (Kunststoffe)

- Lehrvortrag (2 SWS)
- Praktikum (1 SWS, Blockveranstaltung)

Fertigungstechnik I (Metallverarbeitung)

- Grundlagen mit Aufgaben der Fertigungstechnik (Metallverarbeitung)
- Hauptgruppen der Fertigungstechnik (Metallverarbeitung) nach DIN 8580
- Grundlagen zum Gießen
- Grundlagen zum Umformen
- Zerspanen mit geometrisch bestimmter Schneide
- Grundlagen am Beispiel des einschneidigen Drehwerkzeugs
- Kosten- und zeitoptimale Fertigung
- Wirtschaftliches Fertigen
- Zerspanungsverfahren wie: Drehen, Bohren, Fräsen, Räumen
- Zerspanen mit geometrisch unbestimmter Schneide, wie Schleifen, Honen, Läppen

- Hochgeschwindigkeitsbearbeitung
- Abtragen/funkenerosives Erodieren mit Senk- und Schneiderodieren
- Durchführung eines Praktikums mit Einbezug der CNC-Maschinen
- Einführung CNC-Maschinen
- Leistungs- und Kräftebestimmung
- Zeitaufnahmen und Fertigungsstückkostenberechnung
- Kalkulatorischer Verfahrensvergleich

Fertigungstechnik I (Kunststoffverarbeitung)

Im Rahmen der Vorlesung wird das Basiswissen vermittelt und durch interaktive Gruppenarbeit anwendungsorientiert vertieft. Im Praktikum werden die Studierenden projektorientiert (in Kleingruppen) an die Verfahren und typische Fragestellungen herangeführt, um die praktischen Kompetenzen zu erwerben.

Grundlagen:

- Einführung in den „Kunststoffmarkt“
- Struktur/Klassen der Kunststoffe, Auswirkungen auf die Verarbeitung

Verarbeitungsverfahren:

- Spritzgießen (Maschinentechnik und Prozessablauf, Maschinenauswahl)
- Extrudieren (Aufbau einer Extrusionslinie und Adaption der Hauptkomponenten an das Einsatzgebiet)
- Thermoformen
- Blasformen
- Rotationsformen
- Verarbeitungsverfahren für vernetzende Formmassen
- Verarbeitungsverfahren für das Schäumen
- Verarbeitungsverfahren für Faserverbundkunststoffe (Handlaminieren, Faserspritzen, Wickeln, Pultrusion, ...)
- Additive Fertigungsverfahren
- Fügen (Kleben, Schweißen, ...)

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung Praktika in Gruppen

Die Praktika sind als Leistungsnachweis Zulassungsvorraussetzung für die Klausur (Details können den Kursen in ILU entnommen werden).

Empfohlene Literatur

Hopmann, Christian, und Walter Michaeli. Einführung in die Kunststoffverarbeitung. 8., Aktualisierte Auflage. München: Hanser, 2017.

Bonten, Christian. Kunststofftechnik: Einführung und Grundlagen. 3., Aktualisierte Auflage. München: Hanser, 2020.

Baur, Erwin, Dietmar Drummer, Tim A. Osswald, und Natalie Rudolph, Hrsg. Saechtling Kunststoff-Handbuch. 32., Aktualisierte Auflage. Hanser eLibrary. München: Hanser, 2022. <https://doi.org/10.3139/9783446473614>.

Dahlmann, Rainer, Edmund Haberstroh, und Georg Menges. Menges Werkstoffkunde Kunststoffe: Rainer Dahlmann, Edmund Haberstroh, Georg Menges. 7., Vollständig neu bearbeitete Auflage. Hanser eLibrary. München: Hanser, 2019. <https://doi.org/10.3139/9783446460867>.

Zuzätzliche weiterführende Literatur kann den Vorlesungsunterlagen entnommen werden.

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	90 h (60 h Vorlesung, 30 h Praktikum)
Selbststudium	60 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 4)
Besonderheiten	Die Teilmodule sind auf der E-Learning-Plattform (ILU) in getrennten Kursen angelegt. Alle Vorlesungs- und Begleitunterlagen zu den Teilmodulen können dem entsprechenden ILU-Kurs entnommen werden.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.10 Festigkeitslehre

Modulnummer	IME
Modulbezeichnung	Festigkeitslehre
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Denis Anders (F10) Prof. Dr. Marcel Walkowiak (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Denis Anders (F10) Prof. Dr. Marcel Walkowiak (F10)

Learning Outcome

„Festigkeitslehre“ für die Bachelor - Studiengänge Maschinenbau baut auf dem Basismodul „Grundlagen der Mechanik“ auf.

Die Studierenden sollen ihre Fähigkeiten zur analytischen Beschreibung mechanischer Systeme weiterentwickeln. Es werden die Grundlagen zum betriebssicheren Auslegen von Bauteilen, in Abhängigkeit von Werkstoff und Beanspruchungsart, vermittelt.

Modulinhalte

Die räumliche Statik

- Das Gleichgewicht der Kräfte im Raum
- Das Momentengleichgewicht im Raum
- Freiheitsgrade und Auflagerreaktionen

Die Biegebeanspruchung des Balkens

Voraussetzungen, Krümmung und Differentialgleichung der Biegelinie, statisch bestimmte und statisch unbestimmte Systeme, Formänderungsarbeit

Ergänzungen zur Theorie des Balkens

- Schubspannungen in Profilträgern, Schubspannungsverteilung, Schubmittelpunkt
- Schiefe Biegung
- der zweiachsige oder ebene Spannungszustand, Mohrscher Spannungskreis, der dreiachsige oder räumliche Spannungszustand
- das Hooksche Gesetz für den allgemeinen dreiachsigen Spannungszustand
- Spannungen in dünnwandigen Druckbehältern, dünnwandiges Rohr mit Kreisquer-schnitt (Kreis-Zylinder-Kessel), dünnwandiger Kugelbehälter
- Schrumpfverbindung
- Volumen- und Gestaltänderung
- Dehnungsmessung
- Festigkeitshypothesen auf der Grundlage einer Vergleichsspannung

Sichere Auslegung von Bauteilen bei unterschiedlichen Beanspruchungsarten

- ruhende oder einsinnig statische Beanspruchung
- Schwingbeanspruchungen (Wöhlerkurve, Haigh-Diagramm)
- Kerbspannungen (Formzahl, Kerbwirkungszahl)

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, angeleitetes Projekt/Praktikum

Empfohlene Literatur

- G. Knappstein (2014): Aufgaben zur Festigkeitslehre - ausführlich gelöst. Mit Grundbegriffen, Formeln, Fragen, Antworten, Verlag Europa-Lehrmittel
- R. C. Hibbeler: Technische Mechanik 2, Festigkeitslehre und Technische
- Mechanik 3, Dynamik. Pearson Education, München
- D. Anders, G. Knappstein (2017): Kinematik und Kinetik. Arbeitsbuch mit
- ausführlichen Aufgabenlösungen, Grundbegriffen, Formeln, Fragen, Antworten, Verlag Europa-Lehrmittel
- Skript: Technische Mechanik I und Technische Mechanik II

Prüfungsformen	Hausarbeit Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	0 h
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	Module: Einführung in die Mechanik
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.11 Projektmanagement

Modulnummer	IPM
Modulbezeichnung	Projektmanagement
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	4
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Siegfried Stumpf (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Siegfried Stumpf (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können Projekte in Projektgruppen systematisch und gezielt vorbereiten, durchführen und zum Abschluss bringen,

indem

- ein umfassendes Verständnis für die für die Erfolgsfaktoren gelingender Projektarbeit erarbeitet wird,
- die zentralen Projektmanagementmethoden bezüglich Auftrags- und Zielklärung, Projektplanung, Risikomanagement und Projektcontrolling kennengelernt und angewendet werden,
- die Bedeutung von kommunikativen und sozialen Faktoren des Projektmanagements (z.B. Machtpromotoren, Stakeholder, Kommunikation in Projektgruppe ...) erkannt sowie
- Techniken und Vorgehensweisen zum Management dieser kommunikativen und sozialen Faktoren angewendet werden, und
- für eigene Stärken und Schwächen in der Projektarbeit sowie eigene Potenziale in Bezug auf das Leiten von Projekten sensibilisiert wird,

um Projekte im weiteren Studienverlauf und in der späteren beruflichen Praxis kompetent bewältigen zu können und so eine gute Basis zu legen für berufliche Projektarbeit als Ingenieur sowie für berufliche Laufbahnen im Kontext des Projektmanagements.

Modulinhalte

Die Inhalte des Moduls orientieren sich an den Qualifizierungsschwerpunkten der Deutschen Gesellschaft für Projektmanagement e.V. (GPM) sowie der IPMA (International Project Management Association).

Folgende Inhalte werden vermittelt/erlernt:

- Rückblick auf Grundlagen des Projektmanagements (vgl. Modul „Wiss. Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit)
- Vorgehensweisen der Auftrags- und Zielklärung in Projekten
- Methoden der Projektplanung (u.a. Netzplantechnik)
- Methoden der Risikoanalyse und des Risikomanagements

- Methoden des Projektcontrollings (Meilensteintrendanalyse, Stichtagskontrolle ...)
- Stakeholdermanagement in Projekten (u.a. Bedeutung von Machtpromotoren)
- Änderungsmanagement in Projekten
- Wirtschaftlichkeitsanalyse in Projekten
- Vertragsgestaltung in Projekten
- Berichtswesen und Dokumentation in Projekten
- Softwaretool MS-Project zur Unterstützung der Projektgruppenarbeit
- Anforderungen an Projektleiter, Auswahl und Entwicklung von Projektleitern
- Management kritischer Kommunikationssituationen in Projekten (z.B. Konfliktmanagement)
- Gestaltung der Teamarbeit (Teambuilding und Teamentwicklung, Moderation von Projektgruppensitzungen ...)
- Motivation in Projektgruppen
- Interkulturelle Aspekte der Projektarbeit

Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesung
- Übung: Methoden in kleineren Gruppen unter Anleitung erproben
- Vom Dozenten begleitete Projektarbeit in Teams mit 4 bis 5 Studierenden

Die Projektarbeit dient dazu, sich in Kleingruppen anhand von Literatur die Inhalte der Veranstaltung anzueignen und diese für die Lösung von Projektaufgaben einzusetzen. Die Projektarbeiten werden durch den Dozenten begleitet; im Rahmen von Meilensteintreffen sind Zwischenergebnisse zu präsentieren. Die Projektarbeit endet a) mit einer abschließenden Präsentation durch das Projektteam, an der der Dozent sowie alle Studierenden teilnehmen, und b) der Übergabe der Projektergebnisse in Form einer Projektdokumentation. Die Projektergebnisse haben zwei Aspekte abzudecken: (1) Die inhaltlichen Projektergebnisse; (2) Kritische Reflexion der Projektarbeit sowie des Arbeitens im Team.

Empfohlene Literatur

Burghardt, M. (2018). Projektmanagement. Leitfaden für die Planung, Überwachung und Steuerung von Entwicklungsprojekten (10. Auflage). Erlangen: Publicis MCD Verlag. Cobb, A. T. (2011). Leading project teams. An introduction to the basics of project management and project team leadership (2nd. Ed.) Thousand Oaks: Sage. Drews, G., Hillebrand, N. Kärner, M., Peipe, S. & Rohrschneider, U. (2021). Praxishandbuch Projektmanagement (3. Aufl.). Freiburg: Haufe. GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement (Hrsg.) (2019). Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM4). Handbuch für Praxis und Weiterbildung im Projektmanagement. Nürnberg: Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement. Küster, J., Bachmann, C. et al. (2018). Handbuch Projektmanagement. Heidelberg: Springer Gabler. Kraus, G. & Westermann, R. (2019). Projektmanagement mit System. Organisation, Methoden und Steuerung (6. Auflage). Wiesbaden: Gabler. Meyer, H. & Reher, H. J. (2020). Projekt Management: Von der Definition über die Projektplanung zum erfolgreichen Abschluss (2. Auflage). Heidelberg: Springer Gabler. Patzak, G. & Rattay, G. (2017). Projektmanagement: Projekte, Projektportfolios, Programme und projektorientierte Unternehmen (7. Auflage). Wien: Linde. PMI Project Management Institute (2021). A guide to the project management body of knowledge (7th ed.). Newtown Square: PMI. Röpstorff, S. & Wiechmann, R. (2015). Scrum in der Praxis (2. Auflage). Heidelberg: dpunkt Verlag. Schwaber, K. & Sutherland, J. (2020). Der Scrum Guide Der gültige Leitfaden für Scrum: Die Spielregeln. Verfügbar unter <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-German.pdf> [28.7.2021]. Schwarze, J. (2014). Projektmanagement mit Netzplantechnik (11. Auflage). Herne: Verlag Neue Wirtschafts-Briefe.

Prüfungsformen	Projektarbeit (50 %) Klausurarbeit (50 %)
Workload	120 h
Präsenzzeit	52 h (16 h Vorlesung, 16 h Übung, 20 h Projektarbeit)
Selbststudium	68 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Sem. 3) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 3)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.12 Technisches Zeichnen und CAD

Modulnummer	ICAD
Modulbezeichnung	Technisches Zeichnen und CAD
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Patrick Tichelmann (F10)
Dozierende	Sebastian Trampnau (F10) Prof. Dr. Marcel Walkowiak (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden sollen mit Hilfe der CAD einfache Bauteile und Baugruppen erstellen können und daraus technische Zeichnungen ableiten.

Indem Sie die im Praktikum und in der Vorlesung vermittelten Grundlagen auf andere Bauteile übertragen lernen und die vermittelten Methoden zur Ableitung einer technischen Zeichnung anwenden lernen.

Damit Sie im industriellen Umfeld die Abläufe bei der Erstellung einer technischen Zeichnung einordnen oder selbstständig ausführen können.

Modulinhalte

Lehrveranstaltungen:

- a) Vorlesung
- b) Praktikum

Vorlesung „Technisches Zeichnen“ und CAD

Technisches Zeichnen (2. Semester: allg. Maschinenbau und Wing - 1 CP)

- Darstellung und Bemaßung einfacher Bauteile
- Schnitt- und Bruchdarstellungen
- Zeichenregeln und Bedeutung von Oberflächenangaben, Toleranzen und Passungen
- Zusammenstellungszeichnungen

CAD (3. Semester: Allg. Maschinenbau - 4 CP)

- Anwendungsmöglichkeiten von CAD-Software im Maschinenbau
- Einordnung in betriebliche Organisationsstruktur
- Schnittstellen

Praktikum

Technisches Zeichnen (2. Semester: allg. Maschinenbau und Wing)

- Anfertigen von Handskizzen für einzelne Bauteile
- Herauslösen von Bauteilen aus Zusammenstellungszeichnungen

CAD (3. Semester: Allg. Maschinenbau)

- Anfertigen von dreidimensionalen Bauteilmodellen mit dem CAD-System „Solid Works“
- Zeichnungsableitung
- Bauteilsysteme (Zusammenstellung von Einzelbauteilen)

Lehr- und Lernmethoden

- a) Lehrvortrag
 - b) Praktikum und Übung
 - c) Tutorium
-

Empfohlene Literatur

- Hoischen: „Technisches Zeichnen“
- Schabacker, Michael, 2023. SolidWorks für Einsteiger kurz und bündig. 6th ed. 2023. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, Imprint: Springer Vieweg. ISBN 9783658429188.

Prüfungsformen	Projektarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	90 h (90 h Vorlesung)
Selbststudium	60 h
Empfohlene Voraussetzungen	Module: Einführung in die Mechanik
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Skripte, Übungsaufgaben und Beispielklausuren und weitere Literaturhinweise können unter ILIAS abgerufen werden.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.13 Werkstoffkunde 1

Modulnummer	WKM1
Modulbezeichnung	Werkstoffkunde 1
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger (F10)

Learning Outcome

Ausgehend von der Natur der stofflichen Bausteine und den Wechselwirkungen zwischen ihnen wird in der Lehrveranstaltung im theoretischen Modell und im Prüfversuch dargestellt, auf welche Weise technisch gewünschte Werkstoffgefüge entstehen und welche Werkstoffeigenschaften aus ihnen resultieren. Entsprechend der wachsenden Verwendung im Maschinenbau kommt dabei den Stählen besondere Bedeutung zu.

Am Ende dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden Werkstofffragestellungen aus der Praxis bearbeiten indem Sie:

- die Fachsprache beherrschen,
- geeignete Prüfmethode(n) auswählen,
- Messungen korrekt durchführen,
- Ergebnisse aus- und bewerten,
- Entscheidungen hinsichtlich des Einsatzes von Werkstoffen für bestimmte Anwendungen treffen
- Ggf. Alternativen bzw. Problemlösungsvorschläge unterbreiten, um später eigenständig Werkstoffauswahl treffen und Qualitätsprobleme bzw. Schadensfälle lösen zu können.

Durch die notwendige aktive, konstruktive und zuverlässige Zusammenarbeit mit anderen Studierenden des gleichen Ausbildungsniveaus steigern sie ihre Teamkompetenz.

Modulinhalte

VORLESUNG:

- Werkstoffprüfung
- Werkstoffeigenschaften
 - Steifigkeit
 - Elastizitätsgrenze
 - Festigkeit
 - Härte
 - Risszähigkeit
 - Ermüdungsbeständigkeit
 - Kriechbeständigkeit

- thermische Eigenschaften
- Korrosionsbeständigkeit
- Veränderung der Werkstoffeigenschaften
 - über die chemische Zusammensetzung
 - * Phasendiagramme, insbesondere Eisen-Kohlenstoff-System
 - über Verformung
 - über Temperatur
 - * Wärmebehandlung
 - Glühverfahren
 - Härten von Stahl
 - Vergüten von Stahl
 - Aushärten von Aluminiumlegierungen

LABORPROJEKT:

Werkstoffeigenschaften und ihre Veränderung bei metallischen Werkstoffen (Zugversuch, Kerbschlagversuch und Härteprüfung der Metalle, Wärmebehandlung, Metallografie)

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung, Laborpraktikum, Tutorium, fakultative Hausaufgaben

Empfohlene Literatur

- Ashby, Jones – Werkstoffe 1 und 2, Spektrum, 2005
- Callister, Rethwisch – Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, WileyVCH, 2013
- Läßle et al – Werkstofftechnik Maschinenbau, Europa-Lehrmittel, 2011
- Wolfgang Bergmann: Werkstofftechnik, Teil 1 Grundlagen, Hanser-Verlag München Wien

Prüfungsformen	Projektarbeit Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	75 h (75 h Vorlesung)
Selbststudium	75 h
Empfohlene Voraussetzungen	aktuelle Sicherheitseinweisung.
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 3)

Besonderheiten

- Alle relevanten organisatorischen Hinweise für das jeweilige Semester werden in der ersten Vorlesung mitgeteilt.
- Während des Semesters werden weitere relevante Informationen im entsprechenden ILU Ordner und/oder am Schwarzen Brett des Labors für Werkstoffe veröffentlicht.

Letzte Aktualisierung am

25.09.2026

4.14 Werkstoffkunde 2

Modulnummer	WKM2
Modulbezeichnung	Werkstoffkunde 2
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger (F10)

Learning Outcome

Ausgehend von der Natur der stofflichen Bausteine und den Wechselwirkungen zwischen ihnen wird in der Lehrveranstaltung im theoretischen Modell und im Prüfversuch dargestellt, auf welche Weise technisch gewünschte Werkstoffgefüge entstehen und welche Werkstoffeigenschaften aus ihnen resultieren. Entsprechend der wachsenden Verwendung im Maschinenbau kommt dabei den polymeren Werkstoffen und Verbundwerkstoffen besondere Bedeutung zu.

Am Ende dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden Werkstofffragestellungen aus der Praxis bearbeiten indem Sie:

- die Fachsprache beherrschen,
- geeignete Prüfmethode(n) auswählen,
- Messungen korrekt durchführen,
- Ergebnisse aus- und bewerten,
- Entscheidungen hinsichtlich des Einsatzes von Werkstoffen für bestimmte Anwendungen treffen
- Ggf. Alternativen bzw. Problemlösungsvorschläge unterbreiten, um später eigenständig Werkstoffauswahl treffen und Qualitätsprobleme bzw. Schadensfälle lösen zu können.

Durch die notwendige aktive, konstruktive und zuverlässige Zusammenarbeit mit anderen Studierenden des gleichen Ausbildungsniveaus steigern sie ihre Teamkompetenz.

Modulinhalte

VORLESUNG

- Werkstoffprüfung
- Eigenschaften der polymeren Werkstoffe. Veränderung der Eigenschaften polymerer Werkstoffe
 - über die chemische Zusammensetzung
 - über die Temperatur
 - über Verformung
 - Einfluss der Umgebung
- Verbinden von Eigenschaften
 - Verbundwerkstoffe

- * partikelverstärkte Verbundwerkstoffe
- * faserverstärkte Verbundwerkstoffe
- Werkstoffverbunde
 - * Schichtverbunde
 - * Sandwich-Verbunde

LABORPROJEKT

Werkstoffeigenschaften und ihre Veränderung bei polymeren Werkstoffen und Verbundwerkstoffen

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung, praktische Übungen, Laborprojekt, Tutorium, fakultative Hausaufgaben

Empfohlene Literatur

- Callister, Rethwisch – Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, WileyVCH, 2013
- Menges: Werkstoffkunde der Kunststoffe, Carl Hanser Verlag, Münche Wien 1990
- Ehrenstein: Polymerwerkstoffe, Carl Hanser Verlag, München Wien, 1978
- Röthemeyer, Sommer – Kautschuk Technologie, Hanser, 2006
- Abts – Kautschuktechnologie, Hanser, 2007
- Ehrenstein – Faserverbund-Kunststoffe, Hanser, 2006
- Neitzel, Mitschang – Handbuch Verbundwerkstoffe, Hanser, 2004
- Blume et al. Chemie für Gymnasien (Sek. 1) Länderausgabe D, Teilband 2, Cornelsen Verlag, Berlin 1994

Prüfungsformen	Projektarbeit Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	75 h (75 h Vorlesung)
Selbststudium	75 h
Empfohlene Voraussetzungen	aktuelle Sicherheitseinweisung.
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 3)

Besonderheiten

- Alle relevanten organisatorischen Hinweise für das jeweilige Semester werden in der ersten Vorlesung mitgeteilt.
 - Während des Semesters werden weitere relevante Informationen im entsprechenden ILU Ordner und/oder am Schwarzen Brett des Labors für Werkstoffe veröffentlicht.
-

4.15 Bewegungsanalyse dynamischer Systeme

Modulnummer	BDS
Modulbezeichnung	Bewegungsanalyse dynamischer Systeme
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Denis Anders (F10) Prof. Dr. Marcel Walkowiak (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Denis Anders (F10) Prof. Dr. Marcel Walkowiak (F10)

Learning Outcome

„Bewegungsanalyse dynamischer Systeme“ für die Bachelor - Studiengänge Maschinenbau baut auf dem Basismodul „Grundlagen der Mechanik“ auf. Die Studierenden sollen ihre Fähigkeiten zur analytischen Beschreibung mechanischer Systeme weiterentwickeln. Die Studierenden sollen die Befähigung zur Behandlung zeitveränderlicher Problemstellungen der Mechanik erlangen.

Modulinhalte

Kinematik des Punktes

- Ortsvektor und Bahnkurve, Geschwindigkeitsvektor, Beschleunigungsvektor

Kinetik des Massenpunktes

- Newtonsches Grundgesetz, Prinzip von d'Alembert
- Arbeit, Energie und Leistung
- Reibungswiderstand bei der Bewegung
- Impulssatz, Impulsmomentensatz

Kinetik des Massenpunkthaufens

- Schwerpunktsatz, Impulssatz, Impulsmomentensatz, Raketenbewegung

Kinematik des starren Körpers

- allgemeine Bewegung, Relativbewegung, ebene Bewegung

Kinetik des starren Körpers

- Drehung um eine raumfeste Achse, ebene Bewegung, allgemeine Bewegung

Gerader zentrischer Stoß

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, angeleitetes Projekt / Praktikum

Empfohlene Literatur

- G. Knappstein (2014): Aufgaben zur Festigkeitslehre - ausführlich gelöst. Mit Grundbegriffen, Formeln, Fragen, Antworten, Verlag Europa-Lehrmittel
- R. C. Hibbeler: Technische Mechanik 2, Festigkeitslehre und Technische
- Mechanik 3, Dynamik. Pearson Education, München
- D. Anders, G. Knappstein (2017): Kinematik und Kinetik. Arbeitsbuch mit
- ausführlichen Aufgabenlösungen, Grundbegriffen, Formeln, Fragen, Antworten, Verlag Europa-Lehrmittel
- Skript: Technische Mechanik I und Technische Mechanik II

Prüfungsformen	Hausarbeit Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	0 h
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	Module: Einführung in die Mechanik
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.16 Fertigungstechnik II (Metall- und Kunststoffverarbeitung)

Modulnummer	IFT2
Modulbezeichnung	Fertigungstechnik II (Metall- und Kunststoffverarbeitung)
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Simone Lake (F10) Prof. Dr. Florian Zwanzig (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Simone Lake (F10) Prof. Dr. Florian Zwanzig (F10)

Learning Outcome

Das Modul „Fertigungstechnik II (Metall- und Kunststoffverarbeitung)“ baut auf dem Modul Fertigungstechnik I (FT – 01) auf. Es ist ein Pflichtmodul für den Bachelor-Studiengang „Maschinenbau“ und ein Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang „Wirtschaftsingenieurwesen“

Fertigungstechnik II (Metallverarbeitung):

Aufbauend auf Fertigungstechnik I (Metallverarbeitung) werden die Fachkenntnisse bezüglich Umformverfahren vertieft sowie zusätzliche Trennverfahren diskutiert. Hierbei liegt der Fokus im Gegensatz zu den Umformverfahren auf Werkzeuglosen Fertigungsverfahren. Die Studierenden werden durch Übungsaufgaben in die Lage versetzt, eigenständig Fertigungsabläufe auszulegen sowohl hinsichtlich technologischer Größen als auch unter wirtschaftlichen Prämissen. Diese Kenntnisse werden im späteren beruflichen Alltag zur Auslegung von z. B. Fertigungsprozessen benötigt. Im Anschluss an die Fertigungsverfahren wird der Aufbau der Werkzeugmaschinen detailliert. Hierbei wird auf wichtige Komponenten (Aufbau, Antrieb, Lagerung, Steuerung) fokussiert. Die Studierenden können den Aufbau von verschiedenen Maschinen erkennen und hinsichtlich technologischer Größen beurteilen. Die Verknüpfung verschiedener Eigenschaften und Anforderungen ist für den späteren Berufsalltag erforderlich, damit die Studierenden in der Lage sind, Fertigungsabläufe zu planen und unter gegebenen Randbedingungen optimieren zu können.

Fertigungstechnik II (Kunststoffverarbeitung):

ist ein weiterführendes Modul, das auf dem beschriebenen Modul FT – 01, Fertigungstechnik I (Kunststoffverarbeitung) aufbaut. Ziel ist es, den Studierenden vertiefendes Prozess- und Maschinentechnikwissen zu vermitteln, um für den späteren Berufsalltag ein besseres Verständnis für die Konzeptionierung von Produktionsprozessen und die konstruktive Gestaltung von kunststoffverarbeitenden Maschinen, Abformwerkzeugen und die Gestaltung von Produkten im Bereich der Kunststoffverarbeitung zu erlangen. Hierzu sind sowohl fachlich theoretische, als auch praktische Kompetenzen (erworben durch Praktika) erforderlich:

- Die Studierenden vertiefen basierend auf den Kenntnissen von FT 1 das Spritzgießen und den Bereich der Extrusion.

- Die Studierenden können Spritzgießmaschinen nach ihrer technischen Bauart charakterisieren und die der einzelnen maschinentechnischen Bauarten der Funktionsgruppen beschreiben und darstellen sowie die Vor- und Nachteile benennen.
- Die Studierenden können die Vorgehensweise beim Einrichten einer Spritzgießmaschine und eines Werkzeugs wiedergeben und einzelne Schritte unter Anleitung durchführen.
- Die Studierenden können die verschiedenen Extrudertypen und die zugehörigen Maschinenkomponenten beschreiben, die charakteristischen Druckverläufe skizzieren und Anwendungsfälle benennen.
- Die Studierenden kennen prinzipiell den Einfluss der Einstell- und Prozessparameter auf die Bauteileigenschaften. Sie können dieses Kenntnis auf verschiedene Kunststoffverarbeitungsverfahren anwenden und somit die Bauteilqualität optimieren.

Modulinhalte

a1) Fertigungstechnik II (Metallverarbeitung)

- Gießverfahren mit: Verlorene Formen, Kastenloses Formen, Maskenformen, etc.
- Gestaltung von Gussteilen
- Umformen mit: Druckumformen, Zugdruckumformen, Zugumformen, Biegeumformen, Schubumformen
- Schneiden mit Laser und Wasserstrahl
- Schneiden /Stanzen mit Normal- und Feinschneiden
- Aufbau von Schneidwerkzeugen
- Aufbau von Umformwerkzeugen mit Kombination von Schneiden und Umformen
- Allgemeines zu CNC-Werkzeugmaschinen
- Aufbau der CNC-Werkzeugmaschinen erläutert am Beispiel der CNC Dreh- und Fräsmaschinen sowie Stanzmaschinen
- Erläuterung der Bauelemente → mechanische, elektrische, elektronische
- Grundlagen der steuerungsabhängigen und steuerungsunabhängigen NC-Programmierung
- DNC-Betrieb
- Durchführung eines Praktikums mit steuerungsabhängiger und steuerungsunabhängiger NC- Programmierung

a2) Fertigungstechnik II (Kunststoffverarbeitung)

Zusammenfassende Wiederholung der Verfahren zur Vorbereitung der Schwerpunktthemen:

- Spritzgießen
- Maschinentechnik
- Einrichten einer Spritzgießmaschine
- Sonderverfahren zur Herstellung spezieller Teile z.B. mit Mehrkomponenten, Insert- / Outserttechnik, GIT, WIT,
- Vertiefung Extrusion
- Weitere Gebiete der Kunststoffverarbeitung werden in Kleingruppen be-/erarbeitet.

Lehr- und Lernmethoden

Metall: Lehrvortrag (2 SWS), Praktikum (1 SWS 3x3 SWS als Block), Seminararbeit Kunststoff: Seminar (2 SWS), Praktikum 1 SWS (3x 1SWS im Block)

Empfohlene Literatur

Fertigungstechnik II (Metallverarbeitung):

- G. Witte u.a.: Taschenbuch der Fertigung, Carl Hanser Verlag, Leipzig, 2005
- F. Klocke, W. König: Fertigungsverfahren 1-5, VDI-Verlag
- W. Hellwig: Spanlose Fertigung: Stanzen, Vieweg Verlag, 2006
- H. Fritz, G. Schulze: Fertigungstechnik, VDI-Verlag
- K. J. Konrad: Taschenbuch der Werkzeugmaschinen, Carl Hanser Verlag
- Skripte können erworben werden
- Übungsaufgaben und Praktikumsunterlagen können mit dem Passwort unter der Adresse www.gm.fh-koeln.de/~franzkoch gedownloadet werden

Fertigungstechnik II (Kunststoffverarbeitung):

- Alle erforderlichen Skripte und Informationen wie Normen und Technische Informationen z.B. von Rohstoffherstellern können mit Passwort <http://ilias.fh-koeln.de> eingesehen/heruntergeladen werden.

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	90 h (60 h Vorlesung, 30 h Praktikum)
Selbststudium	60 h
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse des Moduls FT – 01, ferner sind Kenntnisse der Werkstoffkunde erwünscht. Module: Fertigungstechnik I
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Die Leistungsnachweise für die Praktika sind Zulassungsvoraussetzung für die Teilnahme an der Klausur (Details siehe ILU-Kurs zum jeweiligen Teilmodul)
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.17 Grundlagen der Technischen Thermodynamik

Modulnummer	ITD
Modulbezeichnung	Grundlagen der Technischen Thermodynamik
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Igor Shevchuk (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Igor Shevchuk (F10)

Learning Outcome

“Grundlagen der Technischen Thermodynamik” ist ein Pflichtmodul für den BachelorStudien-gang “Maschinenbau”. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, wärmetechnische Problemstellungen korrekt benennen und einordnen zu können. Sie sollen die weitreichenden Möglichkeiten der Anwendung des 1. Hauptsatzes der Thermodynamik auf alle energietechnischen Fragestellungen kennen lernen und die durch den 2. Hauptsatz auferlegten Einschränkungen dieser Möglichkeiten erkennen. Am Ende sollen die Studierenden in der Lage sein, einfache quasistatische Zustandsänderungen rechnerische zu erfassen und v.a. auch auf Kreisprozesse anwenden zu können. Das Modul ist Basis für den weiterführenden Modul “Wärmeübertragung”.

Modulinhalte

- Einführung und Grundbegriffe
- Materialgesetze der reinen Stoffe
- Der erste Hauptsatz der Thermodynamik (1)
- Kalorische Zustandsgleichungen
- Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik (2)
- Quasistatische Zustandsänderungen
- Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik, Entropie
- Wärmekraftmaschinen. Carnot-Kreisprozess. Exergie
- Joule-Kreisprozess
- Otto-, Diesel- und Seiliger-Kreisprozesse
- Nassdampf
- Clausius-Rankine-Kreisprozess

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, Tutorium, Praktikumsversuch

Empfohlene Literatur

- Stephan, P., Schaber K., Stephan, K., Mayinger, F. (2012): Thermodynamik – Grundlagen und technische Anwendungen. Band 1: Einstoffsysteme, 19. Aufl., Berlin: Springer-Verlag.

- Weigand, B., Köhler, J., von Wolfersdorf, J. (2016): Thermodynamik kompakt, 4. Aufl., Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Cerbe, G., Wilhelms, G. (2017): Technische Thermodynamik. Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen, 18., überarbeitete Aufl., München: Carl Hanser Verlag.
- Wilhelms, G. (2017): Übungsaufgaben Technische Thermodynamik, 6. überarbeitete und erweiterte Aufl., München: Carl Hanser Verlag.
- Doering, E., Schedwill, H., Dehli, M. (2016): Grundlagen der Technischen Thermodynamik. Lehrbuch für Studierende der Ingenieurwissenschaften, 8., überarbeitete und erweiterte Aufl., Wiesbaden: Springer Vieweg.
- Baehr, H.-D., Kabelac S. (2012): Thermodynamik – Grundlagen und technische Anwendungen, 15. Aufl., Berlin: Springer-Verlag.
- Y.A. Çengel, M.A. Boles (2004): Thermodynamics: An Engineering Approach, 5 ed., New York: McGraw-Hill Education.

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	0 h
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	Module: Mathematik, Physik
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 4)
Besonderheiten	Vorlesungsbegleitende Folien sind mit Passwort über ILIAS abrufbar
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.18 Konstruktion / Maschinenelemente für Maschinenbauer

Modulnummer	KMM
Modulbezeichnung	Konstruktion / Maschinenelemente für Maschinenbauer
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	10
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	2 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Nicolas Pyschny (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Nicolas Pyschny (F10)

Learning Outcome

Im Modul Konstruktion/ Maschinenelemente sollen die Studierenden erlernen:

- das eigene Vorgehen beim Konstruieren zielgerichtet zu gestalten, zu strukturieren und zu methodisieren
- Maschinenelemente als Teillösungen in konstruktiven Problemstellungen zu verwenden

indem sie:

- allgemeine Vorgehensmodelle und Methoden der Konstruktionslehre anwenden
- Maschinenelemente auswählen, dimensionieren und gestalten

um in der Lage zu sein, für neue Problemstellungen effiziente technische (konstruktive) Lösungen systematisch herbei zu führen.

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, angeleitete Projektarbeit

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	300 h
Präsenzzeit	0 h
Selbststudium	300 h
Empfohlene Voraussetzungen	Alle Prüfungen bis auf eine des Grundstudiums müssen bestanden sein
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Vorlesungsfolien, Übungsaufgaben und Beispielklausuren werden unter der URL: http://ilias.fh-koeln.de/ zur Verfügung gestellt
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.19 Optimierung dynamischer System

Modulnummer	ODS
Modulbezeichnung	Optimierung dynamischer System
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4., 5. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Peter Kern (F10) Prof. Dr. Christian Wolf (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Peter Kern (F10) Prof. Dr. Christian Wolf (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können technische Prozesse analysieren, diagnostizieren und optimieren. Im Detail können Sie Messsysteme zur Prozessdatenaufnahme festlegen und anhand von Prozessdaten technische Systeme identifizieren und anhand mathematischer Modelle beschreiben. Sie kennen einen Bausatz an Optimierungsmethoden, die sie auf diese Modelle anwenden können.

Dies erlernen sie, indem sie

- die Unterschiede zwischen linearen und nichtlinearen Systemen lernen und verstehen,
- mathematische Systembeschreibungen selbstständig formulieren,
- eine Palette an mathematischen White und Blackbox-Modellen kennen lernen,
- Grundsätze der Messdatenaufnahme und des Einflusses von Messintervallen lernen und in Übungen austesten,
- Blackbox-Modelle mittels Computational Intelligence Methoden eigenständig erstellt werden und
- Optimierungsmethoden spielerisch auf verschiedene Systemmodelle anwenden.

Ziel ist, dass die Studierenden den Optimierungsbedarf an technischen Systemem erkennen und heben. Sie legen Messsysteme und Systemkomponenten im Berufsalltag richtig aus, sodass ein optimaler Betrieb erfolgt.

Modulinhalte

- Statistische Datenanalyse und Datenvorverarbeitung für Prozessdaten.
- Systemidentifikation mit ARX Modellen
- Systemidentifikation mit Neuronalen Netzen
- Lineare und nichtlineare Optimierung
- Stationäre und dynamische Optimierung
- Optimierung von Systemen ohne Nebenbedingungen
- Optimierung von Systemen mit Gleichungsnebenbedingen
- Optimierung von Systemen mit Ungleichungsnebenbedingungen

- Abbildung bzw. Transformation realer Aufgabenstellungen in Standardformen, die von numerischen Optimierungspaketen gelöst werden können.

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übungen, Hausarbeiten, Gruppenarbeit (flipped Classroom)

Empfohlene Literatur

- System Identification: Theory for the User (Lennart Ljung) ISBN: 0136566952
 - Mastering System Identification in 100 Exercises (ISBN: 0470936983)
 - Engineering Optimization: Theory and Practice (ISBN: 1119454719)
-

Prüfungsformen	Klausurarbeit (100 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	45 h (45 h Vorlesung)
Selbststudium	105 h
Empfohlene Voraussetzungen	Regelungstechnik, Matrizenrechnung insb. Lösen linearer Gleichungssysteme, Laplace Transformation und Fourier Transformation Module: Mathematik 2, Regelungstechnik
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Sem. 4, 5)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.20 Projektmanagement

Modulnummer	IPM
Modulbezeichnung	Projektmanagement
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Siegfried Stumpf (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Siegfried Stumpf (F10)

Learning Outcome

WAS: Die Studierenden können Projekte in Projektgruppen systematisch und gezielt vorbereiten, durchführen und zum Abschluss bringen.

INDEM: ein umfassendes Verständnis für die für die Erfolgsfaktoren gelingender Projektarbeit erarbeitet wird, die zentralen Projektmanagementmethoden bezüglich Auftrags- und Zielklärung, Projektplanung, Risikomanagement und Projektcontrolling kennengelernt und angewendet werden, die Bedeutung von kommunikativen und sozialen Faktoren des Projektmanagements (z.B. Machtpromotoren, Stakeholder, Kommunikation in Projektgruppe ...) erkannt sowie Techniken und Vorgehensweisen zum Management dieser kommunikativen und sozialen Faktoren angewendet werden, und für eigene Stärken und Schwächen in der Projektarbeit sowie eigene Potenziale in Bezug auf das Leiten von Projekten sensibilisiert wird.

WOZU: um Projekte im weiteren Studienverlauf und in den späteren beruflichen Praxis kompetent bewältigen zu können und so eine gute Basis zu legen für berufliche Projektarbeit als Ingenieur sowie für berufliche Laufbahnen im Kontext des Projektmanagements.

Modulinhalte

Die Inhalte des Moduls orientieren sich an den Qualifizierungsschwerpunkten der Deutschen Gesellschaft für Projektmanagement e.V. (GPM) sowie der IPMA (International Project Management Association). Folgende Inhalte werden vermittelt/erlernt:

- Rückblick auf Grundlagen des Projektmanagements (vgl. Modul „Wiss. Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit)
- Vorgehensweisen der Auftrags- und Zielklärung in Projekten
- Methoden der Projektplanung (u.a. Netzplantechnik)
- Methoden der Risikoanalyse und des Risikomanagements
- Methoden des Projektcontrollings (Meilensteintrendanalyse, Stichtagskontrolle ...)
- Stakeholdermanagement in Projekten (u.a. Bedeutung von Machtpromotoren)
- Änderungsmanagement in Projekten
- Wirtschaftlichkeitsanalyse in Projekten
- Vertragsgestaltung in Projekten
- Berichtswesen und Dokumentation in Projekten

- Softwaretool MS-Project zur Unterstützung der Projektgruppenarbeit
- Anforderungen an Projektleiter, Auswahl und Entwicklung von Projektleitern
- Management kritischer Kommunikationssituationen in Projekten (z.B. Konfliktmanagement)
- Gestaltung der Teamarbeit (Teambuilding und Teamentwicklung, Moderation von Projektgruppensitzungen ...)
- Motivation in Projektgruppen
- Interkulturelle Aspekte der Projektarbeit

Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesung
- Übung: Methoden in kleineren Gruppen unter Anleitung erproben
- Vom Dozenten begleitete Projektarbeit in Teams mit ca. 5 Studierenden

Die Projektarbeit dient dazu, sich in Kleingruppen anhand von Literatur die Inhalte der Veranstaltung anzueignen und diese für die Lösung von Projektaufgaben einzusetzen. Die Projektarbeiten werden durch den Dozenten begleitet; im Rahmen von Meilensteintreffen sind Zwischenergebnisse zu präsentieren. Die Projektarbeit endet a) mit einer abschließenden Präsentation durch das Projektteam, an der der Dozent sowie alle Studierenden teilnehmen, und b) der Übergabe der Projektergebnisse in Form einer Projektdokumentation. Die Projektergebnisse haben zwei Aspekte abzudecken: (1) Die inhaltlichen Projektergebnisse; (2) Kritische Reflexion der Projektarbeit sowie des Arbeitens im Team.

Empfohlene Literatur

- GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement & Gessler, M. (Hrsg.) (2014).
- Basiszertifikat im Projektmanagement (GPM, 7. Auflage). Nürnberg: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement.
- Kraus, G. & Westermann, R. (2014). Projektmanagement mit System.
- Organisation, Methoden und Steuerung (5. Auflage). Wiesbaden: Gabler.

Prüfungsformen	Präsentation (25 %) Projektdokumentation (25 %) Klausurarbeit (50 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	0 h
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	Zulassung zu den Modulprüfungen des 4. Semesters (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung).
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 4)

Besonderheiten

Prüfungsform:

- a) Schriftliche und mündliche Präsentation der Ergebnisse der Projektarbeit
- b) Klausur

Bildung der Gesamtnote: Mittelwert aus der Noten für a) und b), Gewichtung der beiden Teile 1:1.

Letzte Aktualisierung am

25.09.2026

4.21 Qualitätsmanagement

Modulnummer	IQM
Modulbezeichnung	Qualitätsmanagement
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Thomas Münster (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Thomas Münster (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können ein QM-Handbuch für ein fiktives Unternehmen konzipieren, gemeinsam ein Problem anhand einer Lean Six Sigma DMAIC-Fallstudie lösen sowie die Ergebnisse teilnehmerorientiert aufbereiten und präsentieren.

Modulinhalte

Neues Schaffen“: Die Studierenden sind in der Lage ein QM-Handbuch eines von Ihnen fiktiv erdachten Unternehmens im Team zu konzipieren. Das Handbuch besteht aus folgenden Inhalten:

- Unternehmensvorstellung
- Organigramm
- QM-System
- Management-Prozesse

„Problem lösen“: Die Studierenden sind in der Lage ein Problem Ihres fiktiven Unternehmens im Team zu lösen. Die Lösung folgt dem Vorgehensmodell – Define – Measure – Analyse – Improve – Control der Lean Six Sigma Methode.

„Konzentration auf das Wesentliche“: Die Studierenden können die wesentlichen Ergebnisse der Problemlösung Teilnehmerorientiert aufbereiten und darstellen.

„Reflektion“: Protokoll

Lehr- und Lernmethoden

Vortrag, Projektarbeit im Team

Empfohlene Literatur

- H. Brüggemann, P. Bremer: Grundlagen Qualitätsmanagement, Springer Vieweg, 2012
- G. Linß: Qualitätsmanagement für Ingenieure, Hanser, 2011
- G. Benes, P.E. Groh: Grundlagen des Qualitätsmanagements, Hanser, 2014
- B. Jung, J. Wappis: Null-Fehler-Management - Umsetzung von Six Sigma, Hanser, 2013
- S. Lunau (Hrsg.): Six Sigma+Lean Toolset, Springer Gabler, 2013

Prüfungsformen	Projektarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	60 h (60 h Vorlesung)
Selbststudium	90 h
Empfohlene Voraussetzungen	Zulassung zu den Modulprüfungen des 4. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung).
Zwingende Voraussetzungen	Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung ist ein verpflichtender Vortrag. Dieser wird mit bestanden / nicht bestanden gewertet.
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 4)
Besonderheiten	Die Modul-Teilnahme ist aus Kapazitätsgründen den am Campus Gummersbach eingeschriebenen Studierenden vorenthalten. Campus Gummersbach Externe können an der Prüfung leider nicht teilnehmen.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.22 Regelungstechnik

Modulnummer	RTE
Modulbezeichnung	Regelungstechnik
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4., 5. Semester
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Christian Wolf (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Christian Wolf (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können einschleifige (Single-Input-Single-Output) Regelkreise planen, auslegen und analysieren,

indem sie

- das Verhalten linearer, dynamischer Systeme im Zeit- und Laplace-Bereich berechnen,
- das Stabilitätsverhalten untersuchen und
- praktische Einstellregeln anwenden,

um Standard-Regelungen in industriellen Automatisierungssystem und sonstigen Anwendungen planen, entwickeln und parametrieren zu können und für eine berufliche Tätigkeit als Automatisierungssingenieur*in qualifiziert zu sein.

Modulinhalte

a) Vorlesung

- Regler und Regelstrecken - Einführung
- Übertragungsfunktion und Strukturen
- Frequenzgang, Ortskurve, Bode-Diagramm
- P, PT1, PT2, PTn - Glied
- I, D-Glied
- PID, P, PI, PD - Regler
- Regelkreis: Statisches, Führungs-, Störverhalten
- Stabilitätskriterien allgemein, Hurwitz und vereinfachtes Nyquist-Kriterium
- Empirische Reglereinstellung T-Summe etc.
- Einführung in Zustandsregelung

b) Praktikum

- Einführung Simulationssoftware Winfact
- Modellierung von Regelstrecken: Drehzahl, Füllstand, Durchfluss
- Regleroptimierung am Simulationsmodell
- Überprüfung des Streckenmodells mit der realen Versuchsanlage
- Regleroptimierung am Versuchsmodell mit Stabilitätsanalyse

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, Praktikum, Gruppenarbeiten (flipped Classroom)

Empfohlene Literatur

- Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung (ISBN: 3800742012)
- Regelungstechnik: Basiswissen, Grundlagen, Beispiele (ISBN: 3446442103)

Prüfungsformen	Klausurarbeit (100 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	70 h (45 h Vorlesung, 25 h Praktikum)
Selbststudium	80 h
Empfohlene Voraussetzungen	Module: Elektronik, Mathematik, Systemtheorie, Angewandte Mathematik, Einführung in die Elektrotechnik
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Sem. 4, 5)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.23 Strömungslehre

Modulnummer	ISL
Modulbezeichnung	Strömungslehre
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Denis Anders (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Denis Anders (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden sollen ihre Fähigkeiten zur analytischen Beschreibung physikalischer Vorgänge weiterentwickeln. Die Studierenden werden befähigt inkompressible Strömungen in Rohrleitungen und Kanälen zu beschreiben und zu berechnen. Es sollen die Grundlagen zur Entwicklung und kritische Überprüfung geeigneter Strömungsmodelle vermittelt werden.

Im Praktikum erlangen die Studierenden Kenntnisse hinsichtlich Auswahl und Einsatz mechanischer und elektrischer Verfahren zur Druck-, Geschwindigkeits- und Durchflussmessung.

Modulinhalte

Eigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen (Fluide)

- Kontinuumshypothese und Infinitesimalrechnung
- Dichte und Kompressibilität, dynamische und kinematische Viskosität

Hydrostatik

- Oberflächen und Volumenkräfte
- Grundgleichung der Hydrostatik
- Kommunizierende Gefäße (Flüssigkeitsmanometer, hydraulische Presse)
- Druckkraft auf eine ebene Seitenwand, Druckkraft auf eine gekrümmte Wand
- Flüssigkeit in beschleunigten Gefäßen

Aerostatik

- Schichtung der Erdatmosphäre, isotherme Atmosphäre, isentrope Atmosphäre, polytrope Atmosphäre (Normatmosphäre)

Kinematik der Fluide

- Lagrangesche und Eulersche Darstellung
- substantielle, lokale und konvektive Änderung
- Bahnlinien, Stromlinien, Streichlinien
- ein-, zwei- und dreidimensionale Strömung
- Stromröhre und Stromfaden
- Wahl des Bezugssystems

- Kontinuitätsgleichung in differentieller Form
- Kontinuitätsgleichung für den Stromfaden

Stromfadentheorie

- Eulersche Gleichung, Bernoullische Gleichung für inkompressible Fluide
- Anwendungen der Bernoullischen Gleichung
- inkompressible Strömungen mit Energiezufuhr, - abfuhr und Verlusten
- Impulssatz, Impulsmomentensatz

Rohrhydraulik

- laminare und turbulente Rohrströmung, Reynolds-Zahl
- Hagen-Poiseuille-Strömung, turbulente Strömung und Einfluss der Wandrauhigkeit
- Druckverluste bei der Rohrströmung

Während des begleitenden Praktikums werden im Labor praxisorientierte Versuche (z.B.: computergestützte Durchflussmessung an einer Rohrstrecke, Messung des Geschwindigkeits- und Turbulenzgradprofils eines Freihstrahls) durchgeführt.

Lehr- und Lernmethoden

- interaktiver Lehrvortrag
- Tutorium
- Praktikum

Empfohlene Literatur

- von Böckh, P., Saumweber, C. (2013): Fluidmechanik – Einführendes Lehrbuch, 3. Aufl., Springer-Vieweg.
- Böswirth, L., Bschorer, S. (2014): Technische Strömungslehre – Lehr- und Übungsbuch, 10. Aufl., Springer-Verlag.
- Kuhlmann, H. (2014): Strömungsmechanik – Eine kompakte Einführung für Physiker und Ingenieure, 2. Aufl., Pearson-Studium.
- Siegloch, H. (2014): Technische Fluidodynamik, 9. Aufl., Springer-Verlag.
- Zierep, J., Bühler K. (2008): Grundzüge der Strömungslehre – Grundlagen, Statik und Dynamik der Fluide, 7. Aufl., Teubner-Verlag.
- Skript: Strömungslehre, Laboranleitungen

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	0 h
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	erfolgreiche Teilnahme an den begleitenden Praktika
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.24 Allgemeine Maschinendynamik

Modulnummer	AM
Modulbezeichnung	Allgemeine Maschinendynamik
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Axel Wellendorf (F10)
Dozierende	Sebastian Trampnau (F10) Prof. Dr. Axel Wellendorf (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden sind in der Lage schwingungstechnische Probleme zu beschreiben. Sie können unterschiedliche Schwingungen erkennen und analysieren. Die Teilnehmer sind befähigt einfache Konstruktionen hinsichtlich ihrer schwingungstechnischen Problemstellen zu berechnen. Sie können verschiedene Schwingungsformen synthetisieren und sind in der Lage gemessene Schwingungsverläufe zu analysieren. Die Studierenden sind befähigt nach einer Schwingungsmessung die Schwingung zu zerlegen und einzelnen Maschinenkomponenten zuzuordnen.

Modulinhalte

- a) Vorlesung mit Übung und Praktikum
- b) Projekt
 - Freie Translationsschwingung
 - Freie Rotationsschwingung
 - Synthese und Analyse von Schwingungen
 - Gedämpfte Schwingungen
 - Erzwungene Schwingungen
 - Vergrößerungsfunktionen und Durchlässigkeiten
 - Maschinendiagnose mit Hilfe der Schwingungstechnik
 - Finite Elemente Methode – Modal- und harmonische Analyse
 - Messtechnik

Lehr- und Lernmethoden

Lehrgespräch, Projekt-/Gruppenarbeit, Praktikum/Seminar, Übung

Empfohlene Literatur

- Jürgler, R.: Maschinendynamik, VDI-Verlag, Düsseldorf
- Dresig, Holzweißig: Maschinendynamik, Springer Verlag
- Brommundt, Sachau: Schwingungslehre mit Maschinendynamik, Springer Verlag

- Gebhardt, Ch.: Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench: Einführung in die lineare und nichtlineare Mechanik, Hanser Verlag

Prüfungsformen	Mündlicher Beitrag (50 %) Klausurarbeit (50 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	60 h (20 h Vorlesung, 10 h Übung, 10 h Praktikum, 20 h Projektarbeit)
Selbststudium	90 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Details zu Prüfungsleistungen werden in der ersten Vorlesung festgelegt. Alle weiteren vorlesungs- und übungsrelevanten Unterlagen werden auf der eLearning Plattform ILU veröffentlicht.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.25 Angewandte Konstruktion

Modulnummer	KOA
Modulbezeichnung	Angewandte Konstruktion
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Axel Wellendorf (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Axel Wellendorf (F10)

Learning Outcome

Was? Die Studierenden können...

- Entwicklung einer Maschine in einem Team und die Präsentation der Ergebnisse

Womit? ...indem sie mit Hilfe von...

- Anwendung der vier Stufen des Konstruktionsprozesses bzw. VDI 2221 / 2222:
- Planen, Konzipieren, Entwerfen, Ausarbeiten.
- Anwendung von Präsentationstechniken wie z.B. PowerPoint oder ähnliches.

Wozu? ...um später...

- Um als selbständiger Konstrukteur in einer Firma zu arbeiten.

Modulinhalte

Der Inhalt dieser Veranstaltung ist die Entwicklung einer Maschine oder eines Bauteiles in einem Team und die Präsentation der Ergebnisse. Die Studierenden sollen an einem praktischen Beispiel die vier Stufen des Konstruktionsprozesses anwenden: Planen, Konzipieren, Entwerfen, Ausarbeiten. Die Ergebnisse des Konstruktionsprozesses werden in 4 Meilensteinterminen präsentiert und diskutiert. Die Bearbeitung der Projektaufgaben erfolgt in kleinen Teams von 3 bis 4 Studierenden.

Lehr- und Lernmethoden

Lehrgespräch, Projekt-/Gruppenarbeit

Empfohlene Literatur

- Geupel, H. Konstruktionslehre: methodisches Konstruieren für das praxisnahe Studium Berlin, Heidelberg, New York, Springer Verlag
- Pahl, G., Beitz, W.: Konstruktionslehre: Methoden und Anwendung, Berlin, Heidelberg, New York, Springer Verlag
- Rodenacker, W. Methodisches Konstruieren, Berlin, Heidelberg, New York, Springer Verlag

- Hintzen, H., Laufenberg, H., Kurz, U.: Konstruieren, Gestalten, Entwerfen, Braunschweig, Vieweg Verlag
- Hohmann, K.: Methodisches Konstruieren, Essen, Giradet Verlag
- N.N.: VDI Richtlinie 2221 Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte, Düsseldorf, VDI-Verlag
- N.N.: VDI Richtlinie 2222/1 Konzipieren technischer Produkte, Düsseldorf, VDI-Verlag
- Bode, E.: Konstruktionsatlas, Braunschweig, Vieweg Verlag

Prüfungsformen	Mündlicher Beitrag (35 %) Lernportfolio (65 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	60 h (60 h Vorlesung)
Selbststudium	90 h
Empfohlene Voraussetzungen	Vertiefte Kenntnisse im Technischen Zeichnen, CAD und FEM
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Alle weiteren vorlesungs- und übungsrelevanten Unterlagen werden auf der eLearning Plattform ILU veröffentlicht.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.26 Energietechnik und Ressourcenmanagement

Modulnummer	ER
Modulbezeichnung	Energietechnik und Ressourcenmanagement
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Christian Malek (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Christian Malek (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden kennen und verstehen die Notwendigkeit der energierohstofflichen Versorgung sowie die dazugehörigen energietechnischen Prozesse des wirtschaftlichen Handelns, indem Sie

- den Energiebedarf, unterteilt nach Qualität und Quantität, für die unterschiedlichen Bereiche des Wirtschaftens kennenlernen und verstehen,
- die thermodynamischen Grundlagen zur Bilanzierung von energietechnischen Prozessen erlernen,
- auf Basis der erlernten Grundlagen Konzepte zur Optimierung von energietechnischen Prozessen erarbeiten
- Kenntnisse erwerben über Prozesse und Verfahren, die die gesetzliche Bestimmung und Vorgaben im Hinblick auf Nachhaltiges Wirtschaften erfüllen,

um

- die jüngsten gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Veränderungen zu dem Klima und Umwelt zu verstehen
- Kompetenz für optimierte energietechnische Konzepte im Unternehmenskontext zu erwerben.
- darauf aufbauend für den konsekutiven Master „Energie- und Ressourcenmanagement“ Grundkenntnisse für vertiefende Fachveranstaltungen zu bekommen.

Modulinhalte

Inhalt

Teil 1: Überblick, Grundbegriffe, Definitionen und Begriffe Energiebedarf weltweit, bundesweit nach Verbraucher (Qualität und Quantität)

Teil 2: RM Fossile Potentiale Mengen und Qualität an fossilen Energierohstoffen Probleme Treibhauseffekt

Teil 3: RM Erneuerbare Potentiale SoDa-Energie Mengen und Qualität an erneuerbaren Energierohstoffen Herausforderungen Teil 4: TG Verbrennung Gasförmige, flüssige, feste Brennstoffe

Verbrennungsrechnung, Heizwerte Energiebilanz, Temperaturen Rauchgas/Abgas Schadstoffe – Entstehung/Minderung

Teil 5: TG Vergasung Phänomenologie Vergasung – Berechnung

Teil 6.1/2/3: Grundlagen Energiekonzepte Kreisprozesse allgemein, Vergleichsprozesse

Teil 6.4: Energiekonzepte I Dampfturbinen, Wasser-Dampf-Kreislauf, Abwärme Teil 6.5: Energiekonzepte II Gasturbinen GuD-Kraftwerke

Teil 6.6: Energiekonzepte III Stationäre Kolbenmotoren

Teil 6.7: Energiekonzepte IV Wärmeträgersysteme Thermoölsysteme ORC-Turbinen

Lehr- und Lernmethoden

- Lehrvortrag
- seminaristische Vorlesung
- Übung
- Selbststudium

Empfohlene Literatur

- Beneke, F.; Nacke, B.; Pfeiffer, H.: Handbook of Thermoprocessing Technologies, Vulkan Verlag 2015
- Kausch, P.; Bertau, M.; Gutzmer, J.; Matschullat, J.: Energie und Rohstoffe, Gestaltung unserer nachhaltigen Zukunft, Spektrum Akademischer Verlag 2011.
- Scholz, R.; Beckmann, M.; Schulenburg, F.: Abfallbehandlung in thermischen Verfahren, B.G. Teubner Stuttgart Leipzig Wiesbaden; 2001
- Schultes, M.: Abgasreinigung, Springer Verlag Berlin Heidelberg 1996
- Schaub, G.; Turek, T.; Energy Flows, Material Cycles and Global Development, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2016

Prüfungsformen	Format wird in der ersten Vorlesung festgelegt
Workload	150 h
Präsenzzeit	60 h (20 h Vorlesung, 20 h Übung, 20 h Seminar)
Selbststudium	90 h
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Technischen Thermodynamik Module: Grundlagen der Technischen Thermodynamik
Zwingende Voraussetzungen	Grundlagen der Technischen Thermodynamik
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 5)
Besonderheiten	Das Modul wird nur im WiSe angeboten. Falls Studierende dieses Modul dringend für den Studienabschluss im SoSe 25 brauchen, melden Sie sich bitte gerne direkt bei Prof. Malek.

4.27 Fertigungstechnik III / Metalle

Modulnummer	IFTM
Modulbezeichnung	Fertigungstechnik III / Metalle
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Florian Zwanzig (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Florian Zwanzig (F10)

Learning Outcome

„Fertigungstechnik III (Metallverarbeitung)“ ist ein Pflichtfach für den Bachelor - Studiengang „Maschinenbau“ im Studienschwerpunkt Fertigung Metall. Fertigungstechnik III (Metallverarbeitung) bedeutet für die Studierenden angewandte Fertigung. Analog dem Arbeiten in der Industrie sollen die Studierenden in Gruppenarbeit das in Fertigungstechnik I und II (Metallverarbeitung) erworbene Wissen unter Anleitung praktisch anwenden. Der Ablauf der praktischen Anwendung beinhaltet: Von der Produktidee, über Planung zum gefertigten Produkt. Die Studierenden wenden die erlernten Inhalte unterschiedlicher Module an, um ein Produkt von der Idee bis zum fertigen Bauteil zu erfahren. Die Vorgehensweise ist projektorientiert gewählt, um den Studierenden einen Einblick in die spätere Berufswelt eines Ingenieurs zu vermitteln. Indem die Studierenden die Auslegung und Anfertigung des Produktes weitgehend selbstständig erledigen, erkennen sie wichtige Zusammenhänge aus allen Modulen des bisherigen Studiums. Hierdurch wird erreicht, dass die Studierenden für den späteren Einsatz im produktionsnahen Umfeld vorbereitet werden.

Modulinhalte

- Produktidee
- Erstellen eines Zeitplanes für die Durchführung
- Erstellen der Zeichnungen ggf. Stücklisten mittels CAD
- Erstellen der Arbeits- und Werkzeugpläne
- Erstellen der NC-Programme
- Zusammenstellen der Werkzeuge mit Ermittlung der Werkzeugistdaten
- Fertigung der Werkstücke mittels der CNC-Maschinen
- Messtechnische Überwachung der Fertigungsqualität → ggf. Optimierung
- ggf. montieren der Bauteile
- Ermittlung der Fertigungsstückkosten → ggf. Optimierung
- Bericht

Lehr- und Lernmethoden

Fertigungstechnik III (Metallverarbeitung)

a.) Seminaristisches Arbeiten

b.) Gruppenarbeit

Empfohlene Literatur

- B. Franzkoch: „Fertigungstechnik I u. II (Metallverarbeitung)“
- C. Averkamp: „Arbeitsorganisation“
- H. R. Wollersheim: „Fertigungsmesstechnik“

Prüfungsformen	Lernportfolio
Workload	150 h
Präsenzzeit	0 h
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	Module: Fertigungstechnik II (Metall- und Kunststoffverarbeitung), Fertigungstechnik I
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.28 Höhere Festigkeitslehre / FEM

Modulnummer	IFEM
Modulbezeichnung	Höhere Festigkeitslehre / FEM
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Patrick Tichelmann (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Patrick Tichelmann (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können die Methode der finiten Elemente auf einfache strukturelle Probleme anwenden.

Indem Sie Bauteile in ein numerisches Analogon überführen, Materialmodelle implementieren und nach der Berechnung die Ergebnisse interpretieren.

Dies soll Sie befähigen die Beanspruchungen in Bauteilen selbständig zu ermitteln, Fehlerquellen zu erkennen und zu vermeiden.

Modulinhalte

a) Vorlesung

- Grundlegendes zur FEM
- Mathematische Grundlagen – Elastostatik
- Mathematische Grundlagen FEM 1 – Galerkin, Stabelement
- Mathematische Grundlagen FEM 2 – Gesamtsystem, Steifigkeitstransformation
- Materialmodelle und Nachlaufrechnung
- Elemente und deren Besonderheiten
- Vernetzung und Ergebnisgenauigkeiten
- Randbedingungen Nutzung von Symmetrien, 2D und 3D Berechnungen
- Nichtlinearitäten
- Besonderheiten, z.B. Singularitäten

b) Praktikum / Seminar

- Praktische Anwendung des Finite-Element-Programms Abaqus
- Modellierung von Strukturen
- Konvergenzanalyse an praktischen Beispielen
- Vertiefung der Theorie an Beispielen
- Analytische Vergleichsrechnungen

Lehr- und Lernmethoden

a) Lehrvortrag

Empfohlene Literatur

- P. Steinke: „Finite Element-Methode“
- O.C. Zienkiewicz: „The Finite Element Method“
- R.D.Cook: „Concepts and Applications of Finite Element Analysis“
- Kämmer / Franek / Recke: „Einführung in die Methode der finiten Elemente“

Prüfungsformen	Mündliche Prüfung Präsentation
Workload	150 h
Präsenzzeit	51 h (36 h Vorlesung, 15 h Praktikum)
Selbststudium	99 h
Empfohlene Voraussetzungen	Module: Einführung in die Mechanik
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.29 Kommunikation und Führung

Modulnummer	KuF
Modulbezeichnung	Kommunikation und Führung
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Daniel Thiemann (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Daniel Thiemann (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können komplexe Führungssituationen analysieren und begründet geeignete Interventionen auswählen (WAS), indem sie klassische und aktuelle Führungsansätze (z. B. Eigenschafts-, Verhaltens-, Situations- und Teamführung), Motivationstheorien und zentrale Kommunikationsmodelle verknüpfen (WOMIT), um später in unterschiedlichen organisationalen Kontexten verantwortungsvoll, wirksam und ethisch reflektiert zu handeln (WOZU).

Die Studierenden können herausfordernde Mitarbeiter- und Teamgespräche zielorientiert planen und durchführen (WAS), indem sie aktives Zuhören, strukturiertes Feedback, Konfliktklärungsstrategien sowie situative Führungsprinzipien anwenden und deren Wirkung adressatengerecht steuern (WOMIT), um später Leistung und Zusammenarbeit nachhaltig zu fördern (WOZU).

Die Studierenden können ihr eigenes Führungsverständnis und -handeln evidenzbasiert weiterentwickeln (WAS), indem sie Persönlichkeitsmodelle, ethische Leitlinien, Konzepte der (Selbst-)Führung und Reflexionsinstrumente systematisch auf Erfahrungen aus Fallstudien, Projekten und Rollenspielen beziehen (WOMIT), um später ihre Rolle als Führungskraft bewusst, lernorientiert und verantwortungsvoll wahrzunehmen (WOZU).

Modulinhalte

- a) Vorlesung
- b) Projektarbeit (Präsentation und/oder Hausarbeit)
 - Einführung
 - Betriebliche Rahmenbedingungen der Personalführung
 - Ausrichtungen in der Personalführung
 - Kulturorientierte Personalführung
 - Kulturmodelle und -prinzipien
 - Kulturumsetzung und interkulturelle Führung
 - Gruppenbezogene Führungsansätze
 - Gruppen, -formen, -optimierung, -dynamik, -leistung

- Gruppenorientierte Teamführung
- Individualführung
- Motivationstheorien und Führung
- Transaktionale Führung
- Neue Ansätze: Transformationale Führung
- Aspekte ethischen Handelns im Führungsprozess
- Ethik als unternehmerische Selbstverpflichtung

Lehr- und Lernmethoden

Auswahl aus unterschiedlichen Methoden: Lehrgespräch, Projektarbeit/Gruppenarbeiten, Workshops/Fallbearbeitungen, Übung/Rollen, Präsentationen

Empfohlene Literatur

Auswahl

Bass, B. M., & Stogdill, R. M. (1990). Bass & Stogdill's handbook of leadership: Theory, research, and managerial applications. Simon and Schuster.

Bono, J. E., & Judge, T. A. (2004). Personality and Transformational and Transactional Leadership: A Meta-Analysis. *Journal of Applied Psychology*, 89(5), 901–910. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.89.5.901>

Brandstätter, V., Schüler, J., Puca, R. M., & Lozo, L. (2013). Emotion als psychologisches Konzept. *Motivation und Emotion: Allgemeine Psychologie für Bachelor*, 129–143. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56685-5>

Fleishman, E. A. (1973). Twenty years of consideration and structure. In E. A. Fleishman & J. G. Hunt (Eds.), *Current developments in the study of leadership* (pp. 1–40). Carbondale, IL: Southern Illinois University Press.

Franken, S. (2019). *Verhaltensorientierte Führung: Handeln, Lernen und Diversity in Unternehmen* (4. Aufl.). Wiesbaden: Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-25270-0>

Genkova, P., & Ringeisen, T. ([2016]). *Handbuch Diversity Kompetenz*. Springer.

Goleman, D. (2011). *EQ – Emotionale Intelligenz*. München: Deutscher Taschenbuch Verlag.

Huf, S. (2020). *Personalmanagement*. Springer Gabler.

Judge, T. A., Piccolo, R. F., & Ilies, R. (2004). The Forgotten Ones? The Validity of Consideration and Initiating Structure in Leadership Research. *Journal of Applied Psychology*, 89(1), 36–51. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.89.1.36>

Kanning, U. (2024). *Führung*. In: *Crashkurs Personalpsychologie*. Haufe, München. <https://doi.org/10.34157/978-3-648-17619-1>

Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2012). *Organizational behavior* (14th Ed.). Pearson

Rudolph, C. W., Rauvola, R. S., & Zacher, H. (2018). Leadership and generations at work: A critical review. *The Leadership Quarterly*, 29(1), 44–57. <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2017.09.004>

Scholz, Chr.: *Personalmanagement*. 5. Aufl..Verlag Vahlen. München 2000

Von Rosenstiel, L. (2014). *Grundlagen der Führung*. In *Lv Rosenstiel, E. Regnet, & M. E.*

Domsch (Hrsg.), Führung von Mitarbeitern (S. 3–28). Stuttgart: Schäffer Poeschel.

Prüfungsformen	E-Prüfung (40 %) Projektarbeit (60 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	42 h (42 h Vorlesung)
Selbststudium	108 h
Empfohlene Voraussetzungen	Zulassung zu den Modulprüfungen des 5. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Sem. 5) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 5)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.30 Produktionsmanagement

Modulnummer	PROM
Modulbezeichnung	Produktionsmanagement
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Eike Permin (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Eike Permin (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können Produktionssysteme entwerfen und verbessern indem sie... die passende Produktionsstrategie für ein bestimmtes Produkt in Prozesse, Fertigungsschritte und Systeme übersetzen Maßnahmen und Vorgaben für soziotechnische Systeme nachhaltig einführen sowie über die richtigen Werkzeuge gezielt Schwachstellen identifizieren und optimieren ...um später in Ihrem Berufsleben produzierende Unternehmen wettbewerbsfähig aufzustellen.

Modulinhalte

Wesentliche Bereiche produzierender Unternehmen wie Konstruktion Arbeitsvorbereitung Materialwirtschaft Fertigung und Montage Qualitätssicherung Die Gestaltung der Abläufe und Strukturen für die Abwicklung von Produktionsaufträgen Zusammenhänge und die Aufgaben produzierender Unternehmen Lösungsstrategien, Maßnahmen, Praxisbeispiele PPS-Systemen (Produktionsplanung und –Steuerung) kennen lernen Datenhandling für PPS-Systeme Stammdaten Anforderungen der Produktionsprogrammplanung und Produktionsbedarfsplanung Auftragskoordination Produktionscontrolling und Monitoring

Notwendigkeit von Maßnahmen Aufwand und Nutzen, Investitionen beurteilen Werkzeuge und Methoden Abhängigkeiten in Produktionsunternehmen erkennen und Strategien wie konkrete Lösungen entwickeln

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung und Übung

Empfohlene Literatur

- Steven, M.: Produktionsmanagement, Kohlhammer, Stuttgart, 2014
- Corsten, H.: Produktionswirtschaft, Oldenbourg, München, 2009
- Günther, H.-O.: Produktion und Logistik, Springer, Berlin, 2011
- Kurbel, K.: Produktionsplanung und –steuerung im Enterprise Resource Planning und Supply Chain Management in der Industrie, Oldenburg, München, 2011

Prüfungsformen	Hausarbeit (50 %) Klausurarbeit (50 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	70 h (50 h Vorlesung, 20 h Projektarbeit)
Selbststudium	80 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 5)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.31 Steuer- und Regelungstechnik

Modulnummer	IRTM
Modulbezeichnung	Steuer- und Regelungstechnik
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Florian Zwanzig (F10)
Dozierende	Dr.-Ing. Amr Kandil (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden sollen die wichtigsten Funktionen und Probleme der Steuer- und Regelungstechnik verstehen. Sie haben die Sichtweise und Werte des Fachgebietes verstanden und können dieses Wissen in ihrer Berufstätigkeit für die Konstruktion und den Betrieb von Steuer- und Regelungstechnischen Anlagen anwenden. Sie können geeignete Methoden zur Problemlösung selbstständig auswählen und bestimmen.

Modulinhalte

Steuerungstechnik:

- Vorlesung Steuerungstechnik,
- Boolesche Algebra, Logische Schaltungen, Verknüpfungssteuerungen,
- Schaltungsoptimierung, Elektr. und pneumatische Ablaufsteuerungen,
- pneumatische Taktkettenverfahren.
- Aufbau, Programmierung und Wirkungsweise einer speicherprogrammierbaren Steuerung. Einfache Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen von elektro-pneumatischen Stellgliedern.
- Vertiefung dieser Gebiete durch Praktikum und Tutorium

Regelungstechnik:

- Einführung – Regler und Regelstrecken
- geschlossener Regelkreis mit P, PT1, PT2, P-Tn – Glied. I- und I-Tn- Strecke.
- Aufnahme der Sprungantwort von Regelstrecken mit und ohne Ausgleich.
- Wirkungsweise, Systematik und Sprungaufnahme von P-, PI-, PD-, PID-Regler.
- Übertragungsverhalten und Strukturen von Regelkreisen.
- Geschlossener Regelkreis: mit Aufnahme von Führungs- Störverhalten.
- Systemanalyse für die Optimierung von Regelkreisen.
- Optimierung von Regelkreisen nach: Ziegler – Nichols, Betragsoptimierung, CHIEN, HRO-NES und RESWICK mit Digital- und Analog - Reglern. Kaskadenregelung

Im Projekt werden die theoretisch vermittelten Kenntnisse auf konkrete, praxisnahe Aufgabenstellungen angewendet. Die Projektdurchführung geschieht an auch von der Industrie genutzter Hardware.

Lehr- und Lernmethoden

a) Lehrvortrag, seminaristische Lehrveranstaltung, Tutorium

b) Praktikum

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	0 h
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	Erfolgreiche Modulprüfungen in den Modulen des Grundstudiums.
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 5)
Besonderheiten	Einschlägige Literatur kann im Labor ausgeliehen werden
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.32 Zirkuläre Wertschöpfung und Recyclingtechnik

Modulnummer	ZWR
Modulbezeichnung	Zirkuläre Wertschöpfung und Recyclingtechnik
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Miriam Sartor (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Miriam Sartor (F10) Prof. Dr. Axel Wellendorf (F10) Prof. Dr. Christian Wolf (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden haben nach dieser Veranstaltung Kenntnisse über Recycling und Zirkuläre Wertschöpfung im Allgemeinen und die mechanische, thermische und biologische Aufbereitung im Besonderen, indem sie - das Prinzip und die Zielsetzung des Recyclings und der Zirkulären Wertschöpfung kennenlernen und verstehen, - Recyclingketten in Stufen und verfahrenstechnische Bausteine / Grundoperationen aufgliedern, - einen Überblick über Recyclingprozesse für verschiedene Rest- und Abfallstoffe bekommen und insbesondere vertiefte Kenntnisse zur mechanischen Aufbereitung erlangen, - die Grundzüge für recyclinggerechte Herstellung von Produkten erlernen um - Verständnis für die Notwendigkeit von Recyclingtechnik bzw. Zirkuläre Wertschöpfung im Rahmen des Nachhaltigen Wirtschaftens zu erlangen, - Kompetenz für recycling- und umweltgerechte Konzepte zur Produktion von Gütern im Unternehmenskontext zu erwerben, - darauf aufbauend für den konsekutiven Master Wirtschaftsingenieurwesen Grundkenntnisse für vertiefende Fachveranstaltungen zu bekommen.

Modulinhalte

Zirkuläre Wertschöpfung - Grundlagen der Kreislaufwirtschaft (Zielsetzung von Zirkulärer Wertschöpfung und Recycling) - Übersicht verwertbare Stoffe und Komponenten sowie Recyclingeigenschaften von Rest- und Abfallstoffen - Technische, wirtschaftliche und ökologische Anforderungen an Recycling- und Verwertungsverfahren - Stufen der Recyclingkette und Einstieg in recyclinggerechte und umweltgerechte Gestaltung von Produkten

Recyclingtechnik - Zerkleinern, Sortieren und Verwerten (u.a. Mineralische Baustoffe, Schlacken und Aschen, Kunststoffe, Verbundstoffe) - Verwertung und Entsorgung von organischen Stoffen (Bioabfälle, Kompost, Klärschlamm, Restmüll, insbesondere nicht biologisch behandelbare Fraktionen) - Ausgewählte Recyclingprozesse (u.a. Eisen- und Nichteisenmetalle, Elektroschrott, Altfahrzeuge, Papier, Glas, Batterien)

Lehr- und Lernmethoden

- Seminaristischer Unterricht

- Lehrvortrag
- praktische Versuche
- Übungen

Empfohlene Literatur

- Kranert, M.; Baron, M.: Einführung in die Kreislaufwirtschaft: Planung – Recht – Verfahren; Springer Vieweg 2017, 5. Auflage
- Martens, H.; Goldmann, D.: Recyclingtechnik: Fachbuch für Lehre und Praxis; Springer Vieweg 2016, 2. Auflage
- Nickel, W.: Recycling-Handbuch: Strategien-Technologien-Produkte, VDI-Verlag, 1996.
- Adler, B.: Strategische Metalle – Eigenschaften, Anwendungen und Recycling, Springer Verlag Berlin Heidelberg 2017, 5. Auflage

Prüfungsformen	Hausarbeit (20 %) Performanzprüfung (80 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	76 h (40 h Vorlesung, 20 h Übung, 16 h Praktikum)
Selbststudium	74 h
Empfohlene Voraussetzungen	Zulassung zu den Modulprüfungen des 3. Semesters. Module: Grundlagen der Umweltchemie
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 5)
Besonderheiten	Das Praktikum findet am Lehr- und Forschungszentrum :metabolon (Am Berkebach 1, Lindlar) statt.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.33 Automatisierung in der Umwelttechnik

Modulnummer	AIU
Modulbezeichnung	Automatisierung in der Umwelttechnik
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch und Englisch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Christian Wolf (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Christian Wolf (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden erhalten einen Einblick in Anwendungsfelder der Automatisierungstechnik in der Umwelttechnik und lösen im Rahmen eines Projektes eine praktische Fragestellung am Lehr- und Forschungsstandort :metabolon,

indem sie

- Grundprinzipien der Umweltanalytik und Online-Messtechnik verstehen,
- Grundlagen der Abwassertechnik und Abfallwirtschaft sowie grundlegende Verwertungsverfahren verstehen und bewerten,
- typische Automatisierungslösungen anhand der Forschungsanlagen auf :metabolon analysieren und
- einfache Automatisierungslösungen unter Anleitung entwickeln,

um Automatisierungslösungen für umwelttechnische Fragestellungen und Prozesse entwickeln zu können

Modulinhalte

- Einführung in die Umweltanalytik
- Online-Messtechnik im Wasser, Abwasser, Erneuerbare Energien und Abfallbereich
- Grundlagen der Wasser, und Abwasserreinigung, Wasser 4.0
- Grundlagen der Abfallwirtschaft, Abfall 4.0
- Vorstellung der Forschungsgebiete am Lehr- und Forschungszentrum :metabolon
- Aktuelle Automatisierungstechnische Fragestellungen in der Umwelttechnik
- Projektarbeiten in Kooperation mit dem Bergischen Abfallwirtschaftsverband

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung, Seminar, Projektarbeit

Empfohlene Literatur

- Umweltschutztechnik - ISBN-10: 3662551624

- Erneuerbare Energien und Klimaschutz: Hintergründe - Techniken und Planung – Ökonomie und Ökologie – Energiewende - ISBN-10: 3446454160
- Wasserbau, Siedlungswasserwirtschaft, Abfalltechnik - ISBN-10: 3642418732

Prüfungsformen	Hausarbeit (50 %) Mündliche Prüfung (50 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	50 h (50 h Vorlesung)
Selbststudium	100 h
Empfohlene Voraussetzungen	Module: Regelungstechnik, Angewandte Mathematik, Automatisierungssysteme
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Sem. 6) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 6)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.34 Optische Technologien

Modulnummer	OPTEC
Modulbezeichnung	Optische Technologien
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10)

Learning Outcome

Studierende verstehen Grundlagen der Optischen Technologien und können Sie in praktischen Aufgaben anwenden

indem Sie

- die grundlegenden Zusammenhänge lernen und verstehen
- in praktischen Übungen Probleme lösen,
- ein Teilgebiet der Optischen Technologien selbstständig mit Hilfe von Literatur erarbeiten
- eine aktuelle Fragestellung aus dem Bereich der Photonik analysieren und Lösungswege aufzeigen

um ein Verständnis für das Fachgebiet zu entwickeln und die anwendungsorientierten Grundlagen dieses Arbeitsfeldes zu erlernen.

Modulinhalte

- Einführung in die Optischen Technologien
- Einführung in die Optik
- Halbleiterelektronik und Bändermodell
- Photophysikalische Effekte
- Strahlungsemitter und - Empfänger
- Optoelektronische Koppelemente
- Optische Signalübertragung
- Aktuelle Entwicklungen der Optischen Technologien

Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesung mit seminaristischen Anteilen
- Praktische Übungen ggf. Projekt

Empfohlene Literatur

- Eugene Hecht: Optik

- Schmidt/Feustel: Optoelektronik
- Saleh/Teich: Grundlagen der Photonik

Prüfungsformen	Mündliche Prüfung Präsentation Projektarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	78 h (48 h Vorlesung, 30 h Projektarbeit)
Selbststudium	72 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Sem. 6) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 6)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

4.35 Schwerpunktmodul Wahlfach

Modulnummer	SMWF
Modulbezeichnung	Schwerpunktmodul Wahlfach
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Alle Lehrenden der Lehrinheit Ingenieurwesen
Dozierende	Alle Lehrenden der Lehrinheit Ingenieurwesen
Prüfungsformen	Keine
Workload	150 h
Präsenzzeit	150 h (150 h Projektarbeit)
Selbststudium	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

5 Module im Schwerpunkt “Fertigung”

5.1 Schwerpunktmodul Fertigung

Modulnummer	SMFTG
Modulbezeichnung	Schwerpunktmodul Fertigung
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Axel Wellendorf (F10)
Dozierende	Alle Lehrenden der Lehrereinheit Ingenieurwesen
Prüfungsformen	Keine
Workload	150 h
Präsenzzeit	0 h
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

6 Module im Schwerpunkt “Konstruktion”

6.1 Schwerpunktmodul Konstruktion

Modulnummer	SMKST
Modulbezeichnung	Schwerpunktmodul Konstruktion
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Axel Wellendorf (F10)
Dozierende	Alle Lehrenden der Lehrereinheit Ingenieurwesen
Prüfungsformen	Keine
Workload	150 h
Präsenzzeit	0 h
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

7 Module im Schwerpunkt “Umwelttechnik”

7.1 Grundlagen der Umweltchemie

Modulnummer	GUC
Modulbezeichnung	Grundlagen der Umweltchemie
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Miriam Sartor (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Miriam Sartor (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können Umweltprobleme verstehen und beherrschen die dafür notwendigen naturwissenschaftlichen Grundlagen, indem sie

- anhand der Systematik der Umweltmedien die jeweiligen chemischen Grundlagen kennenlernen und verstehen,
- weltweite Zusammenhänge der globalen Stoffkreisläufe verstehen,
- Grundkonzepte des Umweltschutzes und Grundoperationen der Verfahrenstechnik verstehen und auf einfache Beispiele anwenden,
- Methoden zur Analyse von Umweltproblemen kennenlernen und anwenden,

um

- ein Verständnis für Nachhaltige Entwicklung und speziell die Fachdisziplin Umwelttechnik zu entwickeln,
- eine Kompetenz für lösungsorientiertes Denken für Umweltprobleme zu erwerben.

Modulinhalte

Grundlagen

- Begriffe und Definitionen (Umwelt, Umweltschutz, Umweltbelastungen, Verunreinigung Luft, Wasser u. Boden)
- Entstehung und Aufbau der Erde (Aufbau der Erde, globale Stoffkreisläufe)
- Stoffe in der Umwelt (physikalische, chemische und biologische Eigenschaften, Produktionsmengen, Emission und Transmission, Persistenz, Abbaubarkeit, Anreicherung, Schadwirkungen)

Wasser

- Grundlagen (Bedeutung und Eigenschaften, offene und geschlossene Systeme, Dichtentrennung, Fällung, Flockung, Filtration, Adsorption, Ionenaustausch, biologische Verfahren)
- Wasserkreislauf (Wassermengen, natürliche Gewässer und Ozeane, Wasserbelastungen, Bewertung wassergefährdender Stoffe)

- Trinkwasser- und Abwasserbelastungen (Trinkwasser, Abwasser, Reinigung kommunales Abwasser)

Boden

- Grundlagen (Zusammensetzung und Bestandteile, Bedeutung und Funktionen, Verwitterung und Erosion, Düngemittel)
- Bodenbelastungen (Schadstoffe, Bodenversauerung, Pestizide)
- Schwermetalle (Bedeutung/Emissionen/Kreisläufe/Persistenz von Metallen, Quecksilber, Blei, Cadmium – Giftigkeit und ökologische Auswirkungen)
- Altlasten (Bewertung, Sanierung und Sicherung)

Atmosphäre - Allgemeines (Zusammensetzung und Eigenschaften, Schäden durch Luftverunreinigungen, Grundlagen der Photochemie, OH-Radikale in der Troposphäre) - Kohlendioxid (Eigenschaften, Quellen und Senken, Klimaauswirkungen/Treibhauseffekt) - Kohlenmonoxid (Eigenschaften, Quellen und Senken, Auswirkungen auf den Menschen) - Oxide des Stickstoffs (Eigenschaften, Entstehung und Vermeidung, Auswirkungen auf Lebewesen, Gleichgewichte NO-NO₂) - Schwefelverbindungen (Eigenschaften, Quellen und Senken, Wirkungen, saurer Regen, London-Smog) - Flüchtige organische Verbindungen (Eigenschaften, Quellen und Senken, Photooxidantien, Treibhauseffekt, Ozonloch, Wirkungen aus Automobilabgasen, Los-Angeles-Smog) - Aerosole (Eigenschaften und Bedeutung, Quellen und Senken, Zusammensetzung, Größe/Verteilung/Lebensdauer, Einfluss auf den Menschen)

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, praktische Versuche

Empfohlene Literatur

- Bliefert, C.: Umweltchemie, 3. aktualisierte Auflage, Weinheim, 2002
- Bannwarth, H.; Kremer, B. P.; Schulz, A.: Basiswissen Physik, Chemie und Biochemie - Vom Atom bis zur Atmung – für Biologen, Mediziner, Pharmazeuten und Agrarwissenschaftler, 4., aktualisierte Auflage, Berlin, 2019

Prüfungsformen	Testat/Zwischentestat Mündliche Prüfung
Workload	150 h
Präsenzzeit	72 h (40 h Vorlesung, 20 h Übung, 12 h Praktikum)
Selbststudium	78 h
Empfohlene Voraussetzungen	Zulassung zu den Modulprüfungen des 3. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen (Umwelttechnik) PO-4 (Sem. 3)
	Medieninformatik PO-5 (Wahlmodul)
	Wirtschaftsingenieurwesen (Elektrotechnik) PO-4 (Wahlmodul)
	Wirtschaftsingenieurwesen (Maschinenbau) PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Das Praktikum findet am Lehr- und Forschungszentrum :metabolon (Am Berkebach 1, Lindlar) statt.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

7.2 Schwerpunktmodul Konstruktion

Modulnummer	SMKST
Modulbezeichnung	Schwerpunktmodul Konstruktion
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Axel Wellendorf (F10)
Dozierende	Alle Lehrenden der Lehrinheit Ingenieurwesen
Prüfungsformen	Keine
Workload	150 h
Präsenzzeit	0 h
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

8 Wahlmodule

8.1 Grundlagen der Umweltchemie

Modulnummer	GUC
Modulbezeichnung	Grundlagen der Umweltchemie
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Miriam Sartor (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Miriam Sartor (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können Umweltprobleme verstehen und beherrschen die dafür notwendigen naturwissenschaftlichen Grundlagen, indem sie

- anhand der Systematik der Umweltmedien die jeweiligen chemischen Grundlagen kennenlernen und verstehen,
- weltweite Zusammenhänge der globalen Stoffkreisläufe verstehen,
- Grundkonzepte des Umweltschutzes und Grundoperationen der Verfahrenstechnik verstehen und auf einfache Beispiele anwenden,
- Methoden zur Analyse von Umweltproblemen kennenlernen und anwenden,

um

- ein Verständnis für Nachhaltige Entwicklung und speziell die Fachdisziplin Umwelttechnik zu entwickeln,
- eine Kompetenz für lösungsorientiertes Denken für Umweltprobleme zu erwerben.

Modulinhalte

Grundlagen

- Begriffe und Definitionen (Umwelt, Umweltschutz, Umweltbelastungen, Verunreinigung Luft, Wasser u. Boden)
- Entstehung und Aufbau der Erde (Aufbau der Erde, globale Stoffkreisläufe)
- Stoffe in der Umwelt (physikalische, chemische und biologische Eigenschaften, Produktionsmengen, Emission und Transmission, Persistenz, Abbaubarkeit, Anreicherung, Schadwirkungen)

Wasser

- Grundlagen (Bedeutung und Eigenschaften, offene und geschlossene Systeme, Dichtentrennung, Fällung, Flockung, Filtration, Adsorption, Ionenaustausch, biologische Verfahren)
- Wasserkreislauf (Wassermengen, natürliche Gewässer und Ozeane, Wasserbelastungen, Bewertung wassergefährdender Stoffe)

- Trinkwasser- und Abwasserbelastungen (Trinkwasser, Abwasser, Reinigung kommunales Abwasser)

Boden

- Grundlagen (Zusammensetzung und Bestandteile, Bedeutung und Funktionen, Verwitterung und Erosion, Düngemittel)
- Bodenbelastungen (Schadstoffe, Bodenversauerung, Pestizide)
- Schwermetalle (Bedeutung/Emissionen/Kreisläufe/Persistenz von Metallen, Quecksilber, Blei, Cadmium – Giftigkeit und ökologische Auswirkungen)
- Altlasten (Bewertung, Sanierung und Sicherung)

Atmosphäre - Allgemeines (Zusammensetzung und Eigenschaften, Schäden durch Luftverunreinigungen, Grundlagen der Photochemie, OH-Radikale in der Troposphäre) - Kohlendioxid (Eigenschaften, Quellen und Senken, Klimaauswirkungen/Treibhauseffekt) - Kohlenmonoxid (Eigenschaften, Quellen und Senken, Auswirkungen auf den Menschen) - Oxide des Stickstoffs (Eigenschaften, Entstehung und Vermeidung, Auswirkungen auf Lebewesen, Gleichgewichte NO-NO₂) - Schwefelverbindungen (Eigenschaften, Quellen und Senken, Wirkungen, saurer Regen, London-Smog) - Flüchtige organische Verbindungen (Eigenschaften, Quellen und Senken, Photooxidantien, Treibhauseffekt, Ozonloch, Wirkungen aus Automobilabgasen, Los-Angeles-Smog) - Aerosole (Eigenschaften und Bedeutung, Quellen und Senken, Zusammensetzung, Größe/Verteilung/Lebensdauer, Einfluss auf den Menschen)

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, praktische Versuche

Empfohlene Literatur

- Bliefert, C.: Umweltchemie, 3. aktualisierte Auflage, Weinheim, 2002
- Bannwarth, H.; Kremer, B. P.; Schulz, A.: Basiswissen Physik, Chemie und Biochemie - Vom Atom bis zur Atmung – für Biologen, Mediziner, Pharmazeuten und Agrarwissenschaftler, 4., aktualisierte Auflage, Berlin, 2019

Prüfungsformen	Testat/Zwischentestat Mündliche Prüfung
Workload	150 h
Präsenzzeit	72 h (40 h Vorlesung, 20 h Übung, 12 h Praktikum)
Selbststudium	78 h
Empfohlene Voraussetzungen	Zulassung zu den Modulprüfungen des 3. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen (Umwelttechnik) PO-4 (Sem. 3)
	Medieninformatik PO-5 (Wahlmodul)
	Wirtschaftsingenieurwesen (Elektrotechnik) PO-4 (Wahlmodul)
	Wirtschaftsingenieurwesen (Maschinenbau) PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Das Praktikum findet am Lehr- und Forschungszentrum :metabolon (Am Berkebach 1, Lindlar) statt.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

8.2 Elektrische Antriebssysteme

Modulnummer	EAN
Modulbezeichnung	Elektrische Antriebssysteme
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4., 5. Semester
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Michael Freiburg (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Michael Freiburg (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können elektrische Antriebssysteme verstehen, projektieren und planen, indem sie die grundlegenden Konzepte von Antrieben kennen, verstehen und bewerten sowie diese unter Nutzung aktueller Projektierungswerkzeuge anwenden und planen,

um ein tieferes Verständnis einer Kerntechnologie der Automatisierungstechnik zu entwickeln und für eine berufliche Tätigkeit als Automatisierungsingenieur*in qualifiziert zu sein.

Modulinhalte

- a) Vorlesung
 - Grundlagen Antriebstechnik
 - Leistungselektronik
 - Gleichstrommaschinen
 - Asynchronmaschinen
 - Synchronmaschinen
 - Messsysteme
 - Frequenzumrichter
 - Anwendungsbeispiele von realen Industrieanlagen
- b) Praktikum
 - Drehzahlveränderliche Antriebe (Modellanlage)

Lehr- und Lernmethoden

- Lehrvortrag
- Lehrgespräch
- Praktikum

Empfohlene Literatur

- Werner Böhm: Elektrische Antriebe, Vogel Fachbuch, Kamprath-Reihe, ISBN 13: 978-3-8343-3083-3)

- Jens Weidauer: Elektrische Antriebstechnik / Grundlagen, Auslegung, Anwendungen, Lösungen, Siemens/Publicis-Erlangen, ISBN 978-3-89578-308-1
- Edwin Kiel: Antriebslösungen, Springer, ISBN 978-3-540-73425-3
- Rolf Fischer: Elektrische Maschinen, Hanser Verlag

Prüfungsformen	Mündliche Prüfung Praktikumsbericht
Workload	150 h
Präsenzzeit	60 h (60 h Vorlesung)
Selbststudium	90 h
Empfohlene Voraussetzungen	Module: Einführung in die Elektrotechnik
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Sem. 4, 5) Wirtschaftsingenieurwesen (Elektrotechnik) PO-4 (Sem. 4, 5) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

8.3 Optimierung dynamischer Systeme

Modulnummer	ODS
Modulbezeichnung	Optimierung dynamischer Systeme
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4., 5. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Peter Kern (F10) Prof. Dr. Christian Wolf (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Peter Kern (F10) Prof. Dr. Christian Wolf (F10)

Learning Outcome

ren. Im Detail können Sie Messsysteme zur Prozessdatenaufnahme festlegen und an- hand von Prozessdaten technische Systeme identifizieren und anhand mathematischer Modelle beschreiben. Sie kennen einen Bausatz an Optimierungsmethoden, die sie auf diese Modelle anwenden können. Dies erlernen sie, indem sie

- die Unterschiede zwischen linearen und nichtlinearen Systemen lernen und verstehen,
- mathematische Systembeschreibungen selbstständig formulieren,
- eine Palette an mathematischen White und Blackbox-Modellen kennen lernen,
- Grundsätze der Messdatenaufnahme und des Einflusses von Messintervallen lernen und in Übungen austesten,
- Blackbox-Modelle mittels Computational Intelligence Methoden eigenständig erstellt werden und
- Optimierungsmethoden spielerisch auf verschiedene Systemmodelle anwenden. Ziel ist, dass die Studierenden den Optimierungsbedarf an technischen Systemem erkennen und heben. Sie legen Messsysteme und Systemkomponenten im Berufsalltag richtig aus, sodass ein optimaler Betrieb erfolgt.

Modulinhalte

- Statistische Datenanalyse und Datenvorverarbeitung für Prozessdaten.
- Systemidentifikation mit ARX Modellen
- Systemidentifikation mit Neuronalen Netzen
- Lineare und nichtlineare Optimierung
- Stationäre und dynamische Optimierung
- Optimierung von Systemen ohne Nebenbedingungen
- Optimierung von Systemen mit Gleichungsnebenbedingungen
- Optimierung von Systemen mit Ungleichungsnebenbedingungen
- Abbildung bzw. Transformation realer Aufgabenstellungen in Standardformen, die von numerischen Optimierungspaketen gelöst werden können.

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übungen, Hausarbeiten, Gruppenarbeit (flipped Classroom)

Empfohlene Literatur

- System Identification: Theory for the User (Lennart Ljung) ISBN: 0136566952
- Mastering System Identification in 100 Exercises (ISBN: 0470936983)
- Engineering Optimization: Theory and Practice (ISBN: 1119454719)

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	105 h (45 h Vorlesung, 60 h Projektarbeit)
Selbststudium	45 h
Empfohlene Voraussetzungen	Regelungstechnik, Matrizenrechnung insb. Lösen linearer Gleichungssysteme, Laplace Transformation und Fourier Transformation
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Sem. 4, 5)
Besonderheiten	Zulassung zur Prüfung nur nach Absolvierung der drei Pflichtpraktika
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

8.4 Projektmanagement

Modulnummer	IPM
Modulbezeichnung	Projektmanagement
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Siegfried Stumpf (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Siegfried Stumpf (F10)

Learning Outcome

WAS: Die Studierenden können Projekte in Projektgruppen systematisch und gezielt vorbereiten, durchführen und zum Abschluss bringen.

INDEM: ein umfassendes Verständnis für die für die Erfolgsfaktoren gelingender Projektarbeit erarbeitet wird, die zentralen Projektmanagementmethoden bezüglich Auftrags- und Zielklärung, Projektplanung, Risikomanagement und Projektcontrolling kennengelernt und angewendet werden, die Bedeutung von kommunikativen und sozialen Faktoren des Projektmanagements (z.B. Machtpromotoren, Stakeholder, Kommunikation in Projektgruppe ...) erkannt sowie Techniken und Vorgehensweisen zum Management dieser kommunikativen und sozialen Faktoren angewendet werden, und für eigene Stärken und Schwächen in der Projektarbeit sowie eigene Potenziale in Bezug auf das Leiten von Projekten sensibilisiert wird.

WOZU: um Projekte im weiteren Studienverlauf und in den späteren beruflichen Praxis kompetent bewältigen zu können und so eine gute Basis zu legen für berufliche Projektarbeit als Ingenieur sowie für berufliche Laufbahnen im Kontext des Projektmanagements.

Modulinhalte

Die Inhalte des Moduls orientieren sich an den Qualifizierungsschwerpunkten der Deutschen Gesellschaft für Projektmanagement e.V. (GPM) sowie der IPMA (International Project Management Association). Folgende Inhalte werden vermittelt/erlernt:

- Rückblick auf Grundlagen des Projektmanagements (vgl. Modul „Wiss. Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit)
- Vorgehensweisen der Auftrags- und Zielklärung in Projekten
- Methoden der Projektplanung (u.a. Netzplantechnik)
- Methoden der Risikoanalyse und des Risikomanagements
- Methoden des Projektcontrollings (Meilensteintrendanalyse, Stichtagskontrolle ...)
- Stakeholdermanagement in Projekten (u.a. Bedeutung von Machtpromotoren)
- Änderungsmanagement in Projekten
- Wirtschaftlichkeitsanalyse in Projekten
- Vertragsgestaltung in Projekten
- Berichtswesen und Dokumentation in Projekten

- Softwaretool MS-Project zur Unterstützung der Projektgruppenarbeit
- Anforderungen an Projektleiter, Auswahl und Entwicklung von Projektleitern
- Management kritischer Kommunikationssituationen in Projekten (z.B. Konfliktmanagement)
- Gestaltung der Teamarbeit (Teambuilding und Teamentwicklung, Moderation von Projektgruppensitzungen ...)
- Motivation in Projektgruppen
- Interkulturelle Aspekte der Projektarbeit

Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesung
- Übung: Methoden in kleineren Gruppen unter Anleitung erproben
- Vom Dozenten begleitete Projektarbeit in Teams mit ca. 5 Studierenden

Die Projektarbeit dient dazu, sich in Kleingruppen anhand von Literatur die Inhalte der Veranstaltung anzueignen und diese für die Lösung von Projektaufgaben einzusetzen. Die Projektarbeiten werden durch den Dozenten begleitet; im Rahmen von Meilensteintreffen sind Zwischenergebnisse zu präsentieren. Die Projektarbeit endet a) mit einer abschließenden Präsentation durch das Projektteam, an der der Dozent sowie alle Studierenden teilnehmen, und b) der Übergabe der Projektergebnisse in Form einer Projektdokumentation. Die Projektergebnisse haben zwei Aspekte abzudecken: (1) Die inhaltlichen Projektergebnisse; (2) Kritische Reflexion der Projektarbeit sowie des Arbeitens im Team

Empfohlene Literatur

- GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement & Gessler, M. (Hrsg.) (2014).
- Basiszertifikat im Projektmanagement (GPM, 7. Auflage). Nürnberg: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement.
- Kraus, G. & Westermann, R. (2014). Projektmanagement mit System. Organisation, Methoden und Steuerung (5. Auflage). Wiesbaden: Gabler.

Prüfungsformen	Klausurarbeit Schriftliche und mündliche Präsentation der Ergebnisse der Projektarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	0 h
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	Zulassung zu den Modulprüfungen des 4. Semesters (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Keine

8.5 Automatisierte Fertigung und ergonomische Arbeitsplatzgestaltung

Modulnummer	IATF
Modulbezeichnung	Automatisierte Fertigung und ergonomische Arbeitsplatzgestaltung
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Florian Zwanzig (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Florian Zwanzig (F10)

Learning Outcome

Ableitend aus den Automatisierungsansätzen der Fertigung erwerben die Studierenden Fachwissen bezüglich der automatisierten Werkstück- und Werkzeughandhabung, des automatisierten Materialflusses sowie der Handhabung der Informationen. Hierzu werden einerseits für die benannten Aufgaben die relevanten Systemelemente wie: Förder- und Handhabungssysteme, Identifikationssysteme, Steuerungen, Rechner, Netzwerke, etc. vorgestellt. Andererseits wird in Theorie und Praxis die Verknüpfung dieser Systemelemente am Beispiel der „Flexiblen Fertigungszelle“ (FFZ) und der „Flexiblen Fertigungssysteme“ (FFS) behandelt. Der praktische Bezug wird unter Einbezug der verfügbaren Fertigungseinrichtungen im Labor für automatisierte Fertigung hergestellt. Mit dem erworbenen Fachwissen können die Studierenden das Anforderungsprofil für die jeweilige Fertigungsautomatisierungsaufgabe festlegen sowie das für die Umsetzung erforderliche Planungskonzept mit Auswahl der erforderlichen Systemelemente erstellen.

Außerdem lernen die Studierenden die wesentlichen Grundbegriffe und Ziele der menschengerechten Arbeitsplatzgestaltung kennen und verstehen.

Die Studierenden sind in der Lage die unterschiedlichen Arbeitsbedingungen hinsichtlich der körperlichen Belastung zu analysieren und diese nach vorgegebenen Methoden zu bewerten. Sie lernen die Belastungsgrenzen zur Vermeidung von Gesundheitsgefährdungen am Arbeitsplatz kennen. Die Studierenden kennen die grundlegenden gesetzlichen Anforderungen im betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutz (Arbeitsschutzmanagement).

Des Weiteren haben die Studierenden die Grundlagen der arbeitsorganisatorischen Arbeitsgestaltung und der Produktergonomie erlernt.

Anwendungsbezug:

Die Studierenden erwerben Grundlagen zur ergonomischen Arbeitsplatzgestaltung für die ingenieurmäßige Anwendung. Zudem sind sie befähigt Arbeitsplatzsituationen zu analysieren und konkrete technische und organisatorische Maßnahmenvorschläge zur Arbeitsplatzgestaltung zu entwickeln. Anhand von praxisorientierten Beispielen werden Defizite bei der Arbeitsplatzgestaltung erkannt und Verbesserungsmaßnahmen in Gruppen oder Teams erörtert, dadurch wird der Praxisbezug für die Studierenden vertieft.

Modulinhalte

Vorlesung:

- Automatisierte Fertigung und ergonomische Arbeitsplatzgestaltung
- Die automatisierte Fabrik von morgen – ein Überblick mit Darstellung der Veränderungen der industriellen Randbedingungen
- Erläuterung der Automatisierungsansätze wie: Werkstückhandhabung, Werkzeughandhabung und Handhabung der Informationen am Beispiel ausgewählter CNC-Werkzeugmaschinen
- Ausbau der CNC-Werkzeugmaschinen zu Flexiblen Fertigungszellen und zu Flexiblen Fertigungssystemen → Aufbau, Merkmale und Zuordnung der Systemelemente
- Systemelemente für Materialfluss- und Werkstückhandhabung → Förder- und Handhabungssysteme, etc.
- Systemelemente für Werkzeughandhabung und Werkzeugverwaltung
- Arbeitsumgebung und Informatrische Arbeitsgestaltung
- Arbeitsmittelgestaltung und Produktergonomie
- Arbeitsorganisatorische Arbeitsgestaltung

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, ggf. Referate, ggf. Gastvorträge

Empfohlene Literatur

- M. Weck u. C. Brecher: Werkzeugmaschinen Band 4, Springer Verlag
- R. Koether u. W. Rau: Fertigungstechnik für Wirtschaftsingenieure, Hanser Verlag
- H. B. Kief: NC/CNC Handbuch 2006, Carl Hanser Verlag, München
- K. J. Conrad: Taschenbuch der Werkzeugmaschinen, Carl Hanser Verlag
- Hettinger, Th., Averkamp, C., Müller, B. Methoden und Verfahren arbeitswissenschaftlicher Feldforschung. In Arbeitsbedingungen in der Glasindustrie, Band 1, Beuth Verlag, Berlin, 1987
- Schmidtke, H., Ergonomie, 3. Auflage, Hanser-Verlag, München, 1993
- Refa, Grundlagen der Arbeitsgestaltung, Hanser-Verlag, München, 1991
- Hardenacke, H., Peetz, W., Wichardt, G., Arbeitswissenschaft, Hanser-Verlag, 1985, München
- Schlick, C., Bruder, R. und H. Luczak: Arbeitswissenschaft, 3. überarb. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2010
- u.v.a.

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	4 h (3 h Vorlesung, 1 h Übung)
Selbststudium	146 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine

Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Skript: Zwanzig, F.: Automatisierte Fertigung und ergonomische Arbeitsplatzgestaltung
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

8.6 CFD - Numerische Strömungssimulation

Modulnummer	CFDNS
Modulbezeichnung	CFD - Numerische Strömungssimulation
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Denis Anders (F10)
Dozierende	Dr. Johannes Alken (F10) Prof. Dr. Denis Anders (F10)

Learning Outcome

Das Modul „CFD – Numerische Strömungssimulation“ ist ein Wahlpflichtfach für den Bachelorstudiengang „Allgemeiner Maschinenbau“. Aufbauend auf den allgemeinen analytischen Berechnungsmodellen aus dem Modul „Strömungslehre“, sollen Studierende im Rahmen dieser Veranstaltung Techniken zur numerischen Analyse und Modellierung strömungsphysikalischer Vorgänge erlernen. Hierzu werden zuerst die zu einer konsistenten Beschreibung des Strömungsfeldes notwendigen Grundgleichungen hergeleitet und beschrieben. Im Anschluss wenden die Studierenden dieses Wissen an konkreten Projektbeispielen an. In dem vorlesungsbegleitenden Seminar werden die Studierenden anhand von Beispielen im Umgang mit der kommerziellen CFD Software ANSYS\CFX geschult. Hier liegt der Fokus auf dem Darstellen der wesentlichen Funktionalitäten der Software sowie auf der problemspezifischen Auswahl geeigneter Ersatzmodelle. Die Studierenden sollen dadurch die Fähigkeit zur kritischen Bewertung ihrer Simulationsergebnisse entwickeln und sich der Einschränkungen/Grenzen ihrer Modellierung bewusstwerden. Die Teilnehmer sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage einfache industrielle Anwendungsprobleme selbstständig mit Hilfe der Simulationssoftware zu lösen.

Modulinhalte

- Grundlagen numerischer Strömungssimulation
- Transportgleichungen für Masse, Impuls und Energie (1. Hauptsatz)
- Einführung in die Turbulenzmodellierung
- Rechengitter für die numerische Simulation (räumliche und zeitliche Diskretisierung, Rand- und Anfangsbedingungen, Lösungsverfahren)
- Verifikation und Validierung von Strömungssimulationen
- Ergebnisaufbereitung und Interpretation

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung, Seminar, Projekt

Prüfungsformen	Präsentation Projektarbeit Projektdokumentation
Workload	150 h
Präsenzzeit	0 h
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	Anmeldung in der Teilnehmerliste Module: Strömungslehre
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

8.7 Digitale Produktion

Modulnummer	DP
Modulbezeichnung	Digitale Produktion
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Eike Permin (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Eike Permin (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können digitale Systeme in der Produktion entwerfen, einführen und anwenden, indem sie... die übergeordneten Konzepte und grundlegenden Änderungen verstehen, die mit der Digitalisierung der Produktion einhergehen eine kritisch reflektierte Grundhaltung entwickeln, die über technische Spielereien hinaus auf die zu lösenden Probleme schaut erkennen, dass der stetig fortschreitende Wandel eine starke Selbstverantwortung in der Weiterbildung über die Studienzeit hinaus verlangt neue Fachdisziplinen, die in die Produktion Einzug halten, wie z.B. Data Scientists, in Bezug zu ihrer eigenen Tätigkeit setzen die nicht-technischen Aspekte der Digitalisierung, von Veränderungen in den Geschäftsmodellen über ethische Fragestellungen bis hin zu juristischen Aspekten, einordnen können ...um später in Ihrem Berufsleben produzierende Unternehmen wettbewerbsfähig aufzustellen.

Modulinhalte

Computer verstehen Systeme vernetzen Daten erheben Informationen ableiten Wertschöpfung orchestrieren Maschinen und Anlagen betreiben Lösungen umsetzen Produkte entwickeln

Lehr- und Lernmethoden

Im Rahmen eines Blended Learning Ansatzes werden den Studierenden Informationen, ausgewählte Texte und Ted Talks sowie kurze eigene Videos vorab zur Verfügung gestellt. In der Veranstaltung werden die wichtigsten fachlichen Inhalte, Modelle und Technologien aus Produktion und Informatik aufgegriffen und diskutiert. Anhand echter Fallbeispiele bauen die Studenten durch eigene Anwendung in jedem Modul ihr Wissen aus.

Prüfungsformen	Hausarbeit (50 %) Projektarbeit (50 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	70 h (50 h Vorlesung, 20 h Projektarbeit)
Selbststudium	80 h

Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

8.8 Embedded Systems

Modulnummer	EMBS
Modulbezeichnung	Embedded Systems
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Peter Kern (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Peter Kern (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können für eine konkrete praktische Anwendung ein eingebettetes System entwickeln und programmieren, indem sie

- für die praktische Anwendung ein Systemkonzept mit Anforderungen erstellen,
- einen geeigneten Mikrocontroller, geeignete Sensorik und Aktorik auf Basis des Systemkonzeptes auswählen,
- Mikrocontroller und Sensorik / Aktorik korrekt miteinander verbinden und ansteuern,
- Software in C/C++ oder Python für das Embedded System entwickeln, um hardwarebezogene Funktionen zu implementieren,
- Kommunikationsprotokolle wie UART, I2C oder SPI nutzen, um Daten zwischen Komponenten auszutauschen und diese anzusteuern,
- Fehlersuche in Software durch Debugging und in Hardware durch Messungen durchführen,
- Energiesparmaßnahmen in Hardware und Software integrieren, um den Energieverbrauch zu minimieren,
- die Performance des Gesamtsystems gegen die Anforderungen des Systemkonzeptes evaluieren,

um später selbstständig Projekte umsetzen zu können, für die ein eingebettetes System entwickelt werden muss.

Modulinhalte

- Einführung in eingebettete Systeme (ES),
- Definition und Charakteristika,
- Anwendungsfelder / Anwendungsbeispiele
- Hardware-Grundlagen,
- Mikrocontroller und Mikroprozessoren,
- Typische Komponenten eines ES
- Software-Entwicklung für Embedded Systems,
- Entwicklungsumgebungen und Toolchain,
- Echtzeitbetriebssysteme (RTOS)
- Kommunikation in Embedded Systems,
- Standardschnittstellen von ES,

- Netzwerkkommunikation
- Leistungs- und Energiemanagement,
- Energieoptimierung,
- Batteriemanagement

Lehr- und Lernmethoden

4 SWS aufgeteilt:

- 2 SWS Lehrvorträge
 - 2 SWS Laborarbeit
-

Empfohlene Literatur

- Mikrocontroller - Grundlagen der Hard- und Software der Mikrocontroller ATtiny2313, ATtiny26 und ATmega32
 - Herbert Bernstein, Springer Vieweg Wiesbaden (2020) <https://doi.org/10.1007/978-3-658-30067-8> -Making Embedded Systems: Design Patterns for Great Software
 - Elecia White, O'Reilly Media; 2nd ed. Edition (9. April 2024) ISBN-10: 1098151542 Embedded System Design (open access)
 - Peter Marwedel, Springer Cham (2021) <https://doi.org/10.1007/978-3-030-60910-8>
-

Prüfungsformen	Mündlicher Beitrag (50 %) Projektarbeit (50 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	150 h (60 h Vorlesung, 90 h Projektarbeit)
Selbststudium	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Module: Programmieren
Zwingende Voraussetzungen	Grundkenntnisse Programmierung in C, Grundkenntnisse elektrischer Schaltungen.
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen (Elektrotechnik) PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

8.9 Fabrikplanung

Modulnummer	IFP
Modulbezeichnung	Fabrikplanung
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Thomas Münster (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Thomas Münster (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können die Wertschöpfung in Fabriken analysieren, Problemlösungen nach der 8-D Methode entwickeln und die wesentlichen Aspekte teilnehmerorientiert aufbereiten sowie diskutieren.

Modulinhalte

- Kapazitätsengpässe und Produktivitätsverluste
- Bestände und Durchlaufzeiten
- Ausschuss und Nacharbeit
- Nachhaltigkeit

Lehr- und Lernmethoden

interaktiver Lehrvortrag, angeleitete Projektarbeit

Empfohlene Literatur

- J. Brenner: Lean Production, Hanser, 2018
- B. Jung, S. Schweißer, J. Wappis: 8D und 7Step, Hanser, 2011

Prüfungsformen	Projektarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	60 h (60 h Vorlesung)
Selbststudium	90 h
Empfohlene Voraussetzungen	Zulassung zu einem der Bachelor-Studiengänge der Ingenieurwissenschaften.

Zwingende Voraussetzungen	Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung ist ein verpflichtender Vortrag. Dieser wird mit bestanden / nicht bestanden gewertet.
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

8.10 Fertigungsmesstechnik

Modulnummer	IFMT
Modulbezeichnung	Fertigungsmesstechnik
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Thomas Münster (F10)
Dozierende	Dipl.-Ing. Lutz Müller (F10)

Learning Outcome

Messen und Prüfen sind Tätigkeiten im industriellen Produktionsprozess, denen eine hohe Bedeutung zukommt. Der Trend zu höheren Anforderungen an das Produkt führt u.a. auch zu höheren Anforderungen an die Qualität der Einzelteile und ihrer Herstellung. Mit Koordinatenmessgeräten lassen sich in einer Aufspannung mit höchster Genauigkeit unterschiedlichste Prüfaufgaben an Werkstücken ausführen und die Ergebnisse übersichtlich und verständlich dokumentieren. Es existieren unterschiedliche Geräte und Rechnerprogramme, die das Ziel haben, möglichst alle denkbaren Messaufgaben abzudecken und die Prüfung wirtschaftlich, schnell und in der Handhabung einfach zu gestalten. Das Modul vermittelt in Vorlesung und praktischer Übung Kenntnisse dieser Materie, die zur erfolgreichen Anwendung der Fertigungsmesstechnik Voraussetzung sind.

Modulinhalte

- Theoretische Grundlagen der Fertigungsmesstechnik
- Einführung in die Fertigungsmesstechnik
- Übersicht über die wichtigen Normen
- Übersicht über die mathematischen Grundlagen
- Vorstellung der Tastsysteme und Antastverfahren
- CNC Programmierung
- Einbindung in das Qualitätsmanagement
- Rechnergestützte Simulation von KMG
- Abnahme und Überprüfung von KMG
- Praxis der Koordinatenmesstechnik im Maschinenbau
- Einsatzerfahrungen in der Fertigung
- Praktische Anwendung / Arbeiten an der Maschine und am Simulator

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, praktische Arbeiten an der Maschine bzw. am Simulator

Empfohlene Literatur

- T. Pfeifer (Hrsg.), Koordinatenmesstechnik für die Qualitätssicherung, VDIVerlag GmbH, Düsseldorf, 1992.
- W. Dutschke, Fertigungsmesstechnik, B.G.Teubner Stuttgart 1993
- H.R. Wollersheim, Theorie und Lösung ausgewählter Probleme der Formund Lageprüfung auf Koordinatenmessgeräten, Fortschr.-Ber. VDI-Z, VDIVerlag GmbH, Düsseldorf, 1984.
- Präzisionsmesstechnik in der Fertigung mit Koordinatenmessgeräte, von Hans J. Neumann u. a., expert Verlag, 3. Auflage 2010T. Pfeifer (Hrsg.), Koordinatenmesstechnik für die Qualitätssicherung, VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf, 1992

Prüfungsformen	Fachgespräch Praktikumsbericht
Workload	150 h
Präsenzzeit	0 h
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	Erfolgreich abgeschlossenes Grundstudium
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Es wird benotet mit jeweils: • 20\%: Drei Messprotokolle von unterschiedlichen Messaufgaben als Gruppenleistung, an der Messmaschine und am Simulator • 40\%: Ein Messprotokoll einer eigenständigen Messaufgabe, als Einzelleistung am Simulator • 40\%: Abschließendes Fachgespräch
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

8.11 Fluid Power

Modulnummer	FP
Modulbezeichnung	Fluid Power
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Englisch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Denis Anders (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Denis Anders (F10)

Modulinhalte

Introduction to fluid power

- hydrostatic vs. hydrodynamic principle
- fluid power drives - the general idea
- fluid power applications
- fluid power systems in competition with other technologies
- brief history review and economic importance

Fundamentals of fluid mechanics and thermodynamics

- Pascal's law and its application in cylinders, motors, pumps and transmissions
- first law of thermodynamics
- equation of continuity
- calculation of pressure losses

Physical characteristics and properties of the working fluids

- hydraulic oils and fluids
- compressed air (ideal gas equation and moist air)

Hydraulic components

- pumps and motors
- actuators
- valves
- accumulators and other ancillary devices

Pneumatic components

- air preparation
- valves and sensors
- cylinders

Circuits of hydraulic and pneumatic systems

- Symbolic representation
- Layout of basic hydraulic and pneumatic circuits

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	0 h
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der Fächer des Grundstudiums der Bachelor-Studiengänge Ingenieurwissenschaften
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

8.12 Führungs- und Verhaltenskompetenzen - Change Management (Simulation Game)

Modulnummer	FuV
Modulbezeichnung	Führungs- und Verhaltenskompetenzen - Change Management (Simulation Game)
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Siegfried Stumpf (F10) Prof. Dr. Daniel Thiemann (F10)
Dozierende	M.Sc. Louisa Rinsdorf (F10) Eberhard Schenk (F10)

Learning Outcome

Die Teilnehmer*innen sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage,

- in der Rolle als Change Agents zu agieren

indem sie

- für ihre eigene Einstellung zu Change sowie Widerstand sensibilisiert werden und ihre Fähigkeit zur aktiven Bewältigung von Veränderungen stärken
- zentrale Erfolgsfaktoren für die gelungene Gestaltung von Change Prozessen kennen, diskutieren und in verschiedene organisationale Kontexte einordnen
- potentielle Maßnahmen hinsichtlich des Erfolges in unterschiedlichen Change-Phasen und/oder bei unterschiedlichen Change-Typen reflektieren und bewerten
- empirische Literatur recherchieren und einen Lösungsansatz zur gestellten Praxisaufgabe gemeinsam erarbeiten
- den organisationalen Change-Prozess in Kleingruppen praktisch simulieren,

um

- die Grundlagen und Ziele des Change Managements kennen zu lernen, zu verstehen und diese anzuwenden.

Modulinhalte

Modulinhalte: Wir nutzen Change Management, um das Kräftespiel in Organisationen kennen und verstehen zu lernen. Change Management wird in seinen Auswirkungen auf einzelne Mitarbeitende, Teams oder auch die gesamte Belegschaft gefürchtet – nicht selten aufgrund kaum zu überblickender Komplexität und in Ermangelung entsprechender Kenntnisse. Die gelungene Gestaltung von Veränderungsprozessen ist jedoch ein entscheidender Faktor für nachhaltigen organisationalen Erfolg: In einer sich ständig verändernden Umwelt müssen sich Organisationen mitverändern, wollen Sie überleben. Veränderungsfähig sowie entscheidungsfähig zu sein und

dabei attraktiv für Mitarbeitende zu bleiben, das ist die große Herausforderung, vor der Organisationen stehen. Der durch Artificial Intelligence beschleunigte digitale Wandel ebenso wie der Klimawandel fordern radikale Veränderungen, die oft verweigert oder verzögert statt proaktiv gestaltet werden. Hier soll auch ergründet werden, warum das so ist und was Mitarbeitende und Organisationen tun müssen, um das zu ändern.

Dieses Modul bietet den Studierenden eine fundierte theoretische Einführung in das Thema Change Management und bereitet sie darauf vor, entsprechende Ansätze im organisationalen Umfeld umzusetzen. Die Studierenden werden sich mit konkreten Maßnahmen des Change Managements auseinandersetzen, wobei sie durch Perspektivwechsel und Diskussionen die Auswirkungen eines Veränderungsprozesses in einer Organisation reflektieren und Erklärungen für psychologische, emotionale sowie verhaltensbezogene Reaktionen der Betroffenen betrachten. Im Verlauf der Veranstaltung werden die Studierenden in Kleingruppen auch ein spannendes Change Simulation Game absolvieren, um Instrumente und Modelle in einem praxisnahen Szenario anzuwenden.

Vor- und nachbereitend setzen sich die Studierenden mit den Grundlagen des Themas auseinander:

Change als Prozess verstehen (Theorie):

- Sinn und Herausforderung von Change
- Anwendungsfelder: Organisationen als lebendige soziale Systeme, die in ständiger Auseinandersetzung mit der Außenwelt und den Mitgliedern sind
- Change Modelle (von Lewin bis Kotter)

Change gestalten (Umsetzung):

- Widerstand, defensive Routinen und gegenläufige Prozesse im Change
- Haltung im Change: Head, Heart & Hands
- Interventionen im Change
- Auswahl, Zeitpunkt, Umsetzung und Evaluation von Interventionen
- Eigene Change-Persönlichkeit kennenlernen und reflektieren (Selbstreflexion)
- eigene Change Projekte (beruflich / privat)

Lehr- und Lernmethoden

Seminar, Verhaltenstraining, Übung, Gruppenarbeiten, Rollenspiele, Videoanalysen, Präsentationen, Fallbeispiele, rechnergestützte Planspiele, Anwesenheitspflicht

- kurze vorlesungsähnliche Inputs durch die Dozierenden,
- Recherchearbeiten zu Change und Organisationsdiagnostik
- Game Simulation, basierend auf einer Software (SysTeamsChange von Riva), inkl. Reflexionen, Feedback und Diskussionsrunden innerhalb und zwischen mehreren Teams,
- Ausarbeitung von Change Management bezogenen Themen wie bspw. Kommunikationspläne für konkrete Change Projekte

Empfohlene Literatur

Doppler, K., & Lauterburg, C. (2019). Change Management: Den Unternehmenswandel gestalten. Campus Verlag.

Kotter, J. P. (2012). Leading change: with a new preface by the author ([2. Aufl.]). Harvard Business Review Press.

Kühl, S. (2020). Organisationen: Eine sehr kurze Einführung (2nd ed. 2020). Springer Fachme-

dien Wiesbaden (2020) ; Imprint: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-29832-6>

Neuberger, O. (2015). Mikropolitik und Moral in Organisationen: Herausforderung der Ordnung (2. Aufl.). utb. <https://doi.org/10.36198/9783838527437> Sofsky, W. (2019). Macht und Stellvertretung. Selbstverlag.

Prüfungsformen	Projektarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	150 h (50 h Vorlesung, 100 h Übung)
Selbststudium	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Interesse an dem Zusammenspiel der Kräfte und Akteur/innen in Organisationen / Interesse an psychologischen Aspekten der Organisationsentwicklung / Bereitschaft zur Selbstreflektion und Arbeit im Team / Bereitschaft zur Anwesenheit während der Game Simulation (Übung)
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	IT-Management (Informatik) PO-2 (Wahlmodul) Medieninformatik PO-4 (Wahlmodul) Medieninformatik PO-5 (Wahlmodul) Medieninformatik PO-4 (Wahlmodul) Medieninformatik PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsinformatik PO-5 (Wahlmodul) Elektrotechnik PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

8.13 Laser und Elektrooptische Systeme

Modulnummer	LES
Modulbezeichnung	Laser und Elektrooptische Systeme
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10)

Learning Outcome

Im Rahmen dieses Moduls wird den Studierenden eine Grundqualifikation im Bereich Optische Technologien vermittelt. Unter dem Begriff Optische Technologien wird das gesamte Anwendungsfeld der Optik und Optoelektronik zusammengefasst. Landes- und bundesweite Netzwerke koordinieren eine Vielzahl von Aktivitäten im Bereich Forschung, Entwicklung und industrieller Implementierung dieses Bereichs der technologischen Entwicklung. Somit werden die Studierenden in ihrem Berufsleben zunehmend mit dieser Technik konfrontiert. Sie sollen mit diesen Fächern die anwendungsorientierten Grundlagen dieses Arbeitsfeldes erlernen.

Modulinhalte

- Inhalte Laser und Elektrooptische Systeme
- Grundlagen der Wellen, Wellenausbreitung und Wellenüberlagerung
- Licht-Materie Wechselwirkung
- Lichtverstärkung und Laserprinzip
- Verschiedene Lasersysteme
- Pulslasersystem
- Elektrooptische und nichtlineare optische Effekte
- Laseranwendungen

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung, Praktikum, Seminar

Empfohlene Literatur

- Eugene Hecht: Optik
- Saleh, Teich: Grundlagen der Photonik
- Bergmann, Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik Bd. 3 Optik
- Meschede: Optics, Light and Lasers
- Kneubühl/Sigrist: Laser
- Ch. Davis: Lasers and Elektro-Optics – Fundamentals and Engineering
- W. T. Silfvast: Laser Fundamentals

- Glaser: Photonik für Ingenieure
- Yu, Yang: Introduction to Optical Engineering

Prüfungsformen	Praktikumsbericht Präsentation
Workload	150 h
Präsenzzeit	0 h
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der Fächer des Grundstudiums der Bachelor-Studiengänge Ingenieurwissenschaften
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Vorlesungsunterlagen sowie detaillierte Terminpläne der Vorlesung können auf der Veranstaltungsseite unter www.gm.fh-koeln.de/phy abgerufen werden.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

8.14 Lasertechnik

Modulnummer	LT
Modulbezeichnung	Lasertechnik
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Natalia Müller-Ott (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Natalia Müller-Ott (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Laser und wenden ihr Wissen in praktischen Aufgaben an, indem sie

- die physikalischen Grundlagen und Funktionsprinzipien von Lasern erlernen und verstehen,
- ihr Wissen in praktischen Übungen anwenden, um physikalische Konzepte zu vertiefen,
- Fragestellungen in der Projektarbeit selbstständig mit Hilfe von Fachliteratur recherchieren und bearbeiten,
- aktuelle Fragestellungen aus der Forschung analysieren und systematisch Lösungswege aufzeigen,

um ein vertieftes Verständnis der Lasertechnologie zu erlangen und auf weiterführende wissenschaftliche sowie ingenieurtechnische Anwendungen vorbereitet zu sein.

Modulinhalte

- Physikalische Grundlagen des Lasers
- Funktionsweise und Aufbau von Lasern
- Strahlpropagation
- Verschiedene Lasersysteme
- Pulslasersysteme
- Nichtlineare optische Effekte
- Laseranwendungen

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung, Praktikum, Übungen, Projektorientierte Arbeit

Empfohlene Literatur

- Bergmann, Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik Bd. 3 Optik
- E. Hecht: Optik
- H.J. Eichler, J. Eichler: Laser
- O. Svelto: Principles of Lasers

- W. Koechner: Solid-State Laser Engineering

Prüfungsformen	Mündliche Prüfung (50 %) Projektarbeit (50 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	75 h (48 h Vorlesung, 27 h Projektarbeit)
Selbststudium	75 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen (Maschinenbau) PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen (Umwelttechnik) PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen (Elektrotechnik) PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

8.15 Optoelektronik

Modulnummer	OEL
Modulbezeichnung	Optoelektronik
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können in einem optoelektronischen Projekt eine praxisnahe Aufgabenstellung lösen.

Dazu müssen Sie

- geeignete optische und elektronische Systeme auswählen,
- eigene Schaltungen und Optiken entwickeln,
- die Funktion ihrer Entwicklung bewerten und
- die Ergebnisse ihres Projekts darstellen.

Anwendungsbezug:

Dieses Moduls führt zu einer Grundqualifikation der Studierenden im Bereich „Optische Technologien“. Unter dem Begriff „Optische Technologien“ wird das gesamte Anwendungsfeld der Optik und Optoelektronik zusammengefasst. Die Studierenden werden in ihrem Berufsleben zunehmend mit dieser Technik konfrontiert. Sie sollen mit diesen Fächern die anwendungsorientierten Grundlagen dieses Arbeitsfeldes erlernen.

Modulinhalte

- Einführung in die Optoelektronik
- Halbleiterelektronik und Bändermodell
- Photophysikalische Effekte
- Photobiologische Effekte
- Grundlagen der Lichttechnik
- Grundlagen der Strahlungsemitter
- Grundlagen der Strahlungsempfänger
- Optoelektronische Koppelemente
- Optoelektronische Anwendungsschaltungen

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung, Projekt

Prüfungsformen	Projektarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	75 h (60 h Vorlesung, 15 h Projektarbeit)
Selbststudium	75 h
Empfohlene Voraussetzungen	Zulassung zum Hauptstudium
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

8.16 Personalführung

Modulnummer	PF
Modulbezeichnung	Personalführung
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Daniel Thiemann (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Daniel Thiemann (F10)

Learning Outcome

WAS: Die Studierenden können zentrale Aufgaben- und Problemstellungen der Personalführung in klassischen, digitalen und hybriden Arbeitskontexten analysieren, reflektiert bewerten und für typische Führungssituationen begründete Handlungsansätze entwickeln.

WOMIT: indem sie grundlegende Führungsbegriffe, Rollen, Stile und aktuelle Führungstrends kennen, ihre eigene Führungsidentität reflektieren, Ansätze der Selbstführung und Selbstregulation anwenden, Teamprozesse sowie Gesprächs- und Konflikt dynamiken verstehen, Besonderheiten virtueller und hybrider Zusammenarbeit einordnen und Chancen sowie Risiken digitaler Technologien und KI im Führungskontext bewerten.

WOZU: um Mitarbeitende, Teams und Zusammenarbeit in ihrer späteren beruflichen Praxis verantwortungsvoll, wirksam, gesundheitsorientiert und situationsangemessen gestalten zu können.

Modulinhalte

Grundlagen der Personalführung und Führungsidentität

- Begriffe, Aufgaben und Rollen von Führung; Führung im Spannungsfeld von Person, Situation und Organisation
- Aktuelle Führungstrends und ausgewählte Führungsstile bzw. Führungsansätze, z. B. destruktive/abusiv ausgeübte Führung, authentische Führung, ethische Führung, Servant Leadership und agile Führung
- Reflexion der eigenen Führungsidentität, persönlicher Führungspräferenzen und individueller Entwicklungsfelder

Selbstführung und gesundes Führen

- Selbstmotivation, Zielarbeit, Selbststeuerung und Emotionsmanagement
- Stressentstehung, Stressformen und Stressfolgen; Technostress als Spezialthema moderner Arbeitskontexte
- Resilienz, Boundary Management, Stressmanagement und gesundheitsorientierte Selbstführung

Teamführung und Gesprächsführung

- Teamleistung, Team-Biases, unterschiedliche Teamformen und Anforderungen an die Führung von Projekt-, funktionsübergreifenden, agilen und hybriden Teams
- Teamrollen, Teamentwicklungsphasen, Teamklima, psychologische Sicherheit sowie Diversity Management
- Mitarbeitergespräche, Konfliktmanagement, schwierige Gespräche und Schlichtungsgespräche im Team

Digitale Führung und Führung 4.0

- Digitale Kommunikation: Medienwahl, Kanäle, virtuelle bzw. hybride Zusammenarbeit, Missverständnisse und Koordinationsanforderungen
- Digital Leadership: Führungs- und Kommunikationskultur, digitaler Wandel, Umsetzung im Führungsalltag und Grenzen digitaler Führung
- Führung und KI: Einsatzmöglichkeiten, Entscheidungsunterstützung, ethische Fragen, Risiken und Nutzen im Führungskontext

Transfer, Anwendung und Präsentation

- Bearbeitung praxisnaher Fallbeispiele und Übungen zu Führungsstilen, Teamführung, Kommunikation und Konfliktlösung
- Selbstreflexive Auswertung eigener Stressoren, Ressourcen und Führungsprofile
- Erarbeitung und Präsentation ausgewählter Schwerpunktthemen, z. B. Führung und Technologie/KI, Diversität oder Führung und Gesundheit

Lehr- und Lernmethoden

Das Modul ist als interaktives, anwendungsorientiertes Lehrformat konzipiert. Es verbindet theoretische Inputs mit Reflexion, Übung und Transfer auf reale Führungssituationen.

- seminaristischer Unterricht mit kurzen Inputphasen, Diskussionen und Reflexionsanlässen;
- strukturierte Einzel-, Partner- und Kleingruppenarbeiten;
- Bearbeitung von Fällen, Praxisbeispielen und Transferaufgaben;
- Simulationen bzw. Rollenspiele zu Mitarbeiter-, Konflikt- und Führungsgesprächen;
- Selbstreflexionsübungen und die Arbeit mit Leitfragen bzw. diagnostischen Impulsen zur Führungsidentität und Selbstführung;
- interaktive Teamübungen zur Teamdynamik und Zusammenarbeit;
- Kurzpräsentationen und Ergebnispräsentationen der Studierenden mit Feedback

Empfohlene Literatur

- Blessin, B. & Wick, A. (2017). Führen und führen lassen (8. Auflage). Stuttgart: Lucius und Lucius, UTB
- Northouse, P. G. (2012). Leadership. Theory and Practice (6th. ed.). Thousand Oaks: Sage.
- Schuler, H. (Hrsg.). (2014). Lehrbuch der Personalpsychologie (3. Auflage). Göttingen: Hogrefe.

Prüfungsformen	Projektarbeit (50 %) Klausurarbeit (50 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	60 h (60 h Seminar)

Selbststudium	90 h
Empfohlene Voraussetzungen	Zulassung zu den Modulprüfungen des 5. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	IT-Management (Informatik) PO-2 (Wahlmodul) Medieninformatik PO-4 (Wahlmodul) Medieninformatik PO-5 (Wahlmodul) Wirtschaftsinformatik PO-5 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

8.17 Spezielle Werkstoffkunde der Metalle

Modulnummer	ISWKM
Modulbezeichnung	Spezielle Werkstoffkunde der Metalle
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger (F10)

Learning Outcome

Am Ende dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden anwendungsbezogen die Werkstoffeigenschaften von Bauteilen in Abhängigkeit von der Werkstoffzusammensetzung und vom Herstellungsverfahren einschätzen und beurteilen

indem Sie:

- Literatur studieren und zusammenfassen,
- experimentell die Zusammenhänge untersuchen,
- die Ergebnisse dokumentieren und zusammenfassen und
- die Essenz ihrer Arbeit präsentieren,

um später eigenständig Entscheidungen bzgl. Werkstoff- und Verfahrenseinsatz unter realen Produktionsbedingungen treffen zu können.

Die Projektarbeit hat den Charakter einer „kleinen“ Bachelorarbeit und kann somit als Vorbereitung auf diese dienen.

Modulinhalte

Der Fokus liegt auf den metallischen (und keramischen) Werkstoffen.

- Zusammenhang Werkstoffzusammensetzung - Werkstoffherstellung - Gefüge - Werkstoffeigenschaften – Anwendung
- experimentelle Untersuchung dieser Zusammenhänge anhand praxisrelevanter aktueller Projektthemen
- Dokumentation und Präsentation der wissenschaftlichen Erkenntnisse aus der experimentellen Arbeit

Lehr- und Lernmethoden

Seminar und Laborprojekt

Empfohlene Literatur

Eine eigene projektspezifische Literaturrecherche und Auswertung ist Bestandteil des Moduls.

Prüfungsformen	Präsentation Projektarbeit Projektdokumentation Reflektionsbericht Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	0 h
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	tiefergehendes fachliches Interesse, Bereitschaft zur Zusammenarbeit mit anderen Studierenden, aktuelle Sicherheitseinschätzung Module: Werkstoffkunde 1
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	• Die Lehrveranstaltung ist auf max. 16 Teilnehmer begrenzt • Alle relevanten organisatorischen Hinweise für das jeweilige Semester werden in der ersten Vorlesung mitgeteilt. • Während des Semesters werden weitere relevante Informationen im entsprechenden ILU Ordner und/oder am Schwarzen Brett des Labors für Werkstoffe veröffentlicht.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

8.18 Spezielle Werkstoffkunde der Polymeren Werkstoffe

Modulnummer	ISWKP
Modulbezeichnung	Spezielle Werkstoffkunde der Polymeren Werkstoffe
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger (F10) Dr. Ricarda Kendler (F10)

Learning Outcome

Am Ende dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden anwendungsbezogen die Werkstoffeigenschaften von Bauteilen in Abhängigkeit von der Werkstoffzusammensetzung und vom Herstellungsverfahren einschätzen und beurteilen

indem Sie:

- Literatur studieren und zusammenfassen,
- experimentell die Zusammenhänge untersuchen,
- die Ergebnisse dokumentieren und zusammenfassen und die Essenz ihrer Arbeit präsentieren,

um später eigenständig Entscheidungen bzgl. Werkstoff- und Verfahrenseinsatz unter realen Produktionsbedingungen treffen zu können.

Die Projektarbeit hat den Charakter einer „kleinen“ Bachelorarbeit und kann somit als Vorbereitung auf diese dienen.

Modulinhalte

Der Fokus liegt auf den polymeren und Verbundwerkstoffen.

- Zusammenhang Werkstoffzusammensetzung - Werkstoffherstellung - Mikrostruktur - Werkstoffeigenschaften – Anwendung
- experimentelle Untersuchung dieser Zusammenhänge anhand praxisrelevanter aktueller Projektthemen
- Dokumentation und Präsentation der wissenschaftlichen Erkenntnisse aus der experimentellen Arbeit

Lehr- und Lernmethoden

Seminar und Laborprojekt

Empfohlene Literatur

Eine eigene projektspezifische Literaturrecherche und Auswertung ist Bestandteil des Moduls.

Prüfungsformen	Präsentation Projektarbeit Projektdokumentation Reflektionsbericht Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	60 h (60 h Projektarbeit)
Selbststudium	90 h
Empfohlene Voraussetzungen	tiefergehendes fachliches Interesse, Bereitschaft zur Zusammenarbeit mit anderen Studierenden, aktuelle Sicherheitseinschätzung Module: Werkstoffkunde 2
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	• Die Lehrveranstaltung ist auf max. 16 Teilnehmer begrenzt • Alle relevanten organisatorischen Hinweise für das jeweilige Semester werden in der ersten Vorlesung mitgeteilt. • Während des Semesters werden weitere relevante Informationen im entsprechenden ILU Ordner und/oder am Schwarzen Brett des Labors für Werkstoffe veröffentlicht.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

8.19 Spritzgießsimulation

Modulnummer	ISGS
Modulbezeichnung	Spritzgießsimulation
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Denis Anders (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Denis Anders (F10) M.Sc. Markus Baum (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden kennen moderne Verfahren der Spritzgießsimulation.

Sie sind in der Lage, für ein vorgegebenes Bauteil ein geeignetes Berechnungsmodell zu erstellen, ein Spritzgießwerkzeug mit Anguss- und Kühlsystem zu konzipieren und geeignete Prozessparameter für die Fertigung vorzuschlagen.

Sie können evtl. vorliegende Fertigungsprobleme erkennen und Abhilfemaßnahmen vorschlagen. Die Projektergebnisse können angemessen schriftlich und bildlich dargestellt werden.

Modulinhalte

Nach einer Einführung, in der die Bedeutung der Simulationsrechnung erläutert wird, werden die grundlegenden Befehle des Programms CADMOULD vermittelt. An einfachen Beispielen wird das Erstellen eines Geometriemodells geübt. Für eine nachfolgende Berechnung werden Angussverteiler und Anschnitte (Heißkanal und Kaltkanal) sowie die Werkzeugtemperierung modelliert und das Geometriemodell vernetzt. Neben der geometrischen Beschreibung des zu fertigenden Bauteils benötigt das Programm Angaben zum verwendeten Material und gewählten Verarbeitungsbedingungen. Die erforderlichen Materialdaten stellt das Programm für eine Vielzahl von Kunststoffen in einer Datenbank zur Verfügung. Die Materialdaten werden erläutert sowie die verschiedenen Möglichkeiten der mathematischen Beschreibung erklärt. Die unterschiedlichen Berechnungsmöglichkeiten, die CADMOULD bietet, werden behandelt. Im Einzelnen sind dies die Berechnung des Füllbildes, die Druckbedarfsberechnung, die Berechnung der Temperaturverteilung im Werkzeug, die Berechnung der Nachdruckphase, die Berechnung von Schwindung und Verzug und die Festlegung und Optimierung von Prozessparametern. Der Schwerpunkt der Veranstaltung liegt im Üben des Erlernten durch die praktische Anwendung des Programms einzeln oder in kleinen Gruppen

Lehr- und Lernmethoden

Projekt, Seminar

Empfohlene Literatur

- Lichius, U., Schmidt, L.: Rechnergestütztes Konstruieren von Spritzgießwerkzeugen, Vogel-Verlag, Würzburg
- Menges, G., Mohren, P.: Anleitung zum Bau von Spritzgießwerkzeugen, Hanser Verlag, München
- Gastrow, H.: Der Spritzgieß-Werkzeugbau in 130 Beispielen, Hanser Verlag München

Prüfungsformen	Präsentation Projektarbeit Projektdokumentation
Workload	150 h
Präsenzzeit	0 h
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	Grundstudium Module: Fertigungstechnik III / Metalle, Fertigungstechnik II (Metall- und Kunststoffverarbeitung), Strömungslehre, Fertigungstechnik I, Grundlagen der Technischen Thermodynamik, Werkstoffkunde 1
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Skripte können unter der URL http://ilias.fh-koeln.de/ abgerufen werden
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

8.20 Steuern und Regeln in der Umwelttechnik

Modulnummer	SRUT
Modulbezeichnung	Steuern und Regeln in der Umwelttechnik
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Peter Kern (F10) Prof. Dr. Christian Wolf (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Peter Kern (F10) Prof. Dr. Christian Wolf (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden haben nach dieser Veranstaltung Kenntnisse über steuer- und regelungstechnischen Aufgaben in ausgewählten Gebieten der Umwelttechnik, speziell in der Abfall- und Abwassertechnik

indem sie

- das Funktionsprinzip abwassertechnischer Anlagen und die für den Betrieb erforderlichen steuerungs- und regelungstechnischen Anforderungen kennen lernen.
- die Simulation abwassertechnischer Anlagen kennen lernen und mit diesen Werkzeugen eigene regelungstechnische Lösungen aufbauen.
- die Grundlagen der Verarbeitung von Abfällen, speziell von Bioabfällen, am Beispiel der Industrieanlagen auf :metabolon kennen lernen
- das Funktionsprinzip der anaeroben Vergärung von Bioabfällen kennen lernen
- steuerungs- und regelungstechnische Aufgabenstellungen in der Aufbereitung und Vergärung von Bioabfällen kennen lernen
- über die Besichtigung von kommunalen Kläranlagen des Aggerverbandes und der Abfallverarbeitung auf :metabolon einen Eindruck von der industriellen Anwendung steuer- und regelungstechnischer Lösungen bekommen

um

- Verständnis für die komplexen Steuer- und regelungstechnischen Aufgaben in umwelttechnischen industriellen Anwendungen zu bekommen.
- Kompetenz für das Abschätzen des Optimierungspotentials von automatisierungstechnischen Lösungen für die Abwasser- und Abfalltechnik zu bekommen.
- darauf aufbauend für den konsekutiven Master „Energie- und Ressourcenmanagement“ Grundkenntnisse für vertiefende Fachveranstaltungen zu bekommen.

Modulinhalte

- Funktionsprinzip abwassertechnischer Anlagen
- Simulation abwassertechnischer Anlagen

- Erarbeitung der Grundlagen und Entwicklung einer technischen Lösung: Regelungsverfahren für die Sauerstoffzufuhr und die N-Elimination beim Belebungsverfahren
- Funktionsprinzip der anaeroben Vergärung (Biogasanlage)
- Aufbereitung von Bioabfällen am Beispiel der Anlagen auf :metabolon
- Prozessführung der anaeroben Vergärung
- Einfache technische und betriebswirtschaftliche Analyse unterschiedlicher Regelungsverfahren an industriellen Praxisproblemen
- Präsentation der Ergebnisse und Abschlussbericht

Lehr- und Lernmethoden

Projekt, Seminar

Empfohlene Literatur

- Der Aufbau und die Funktion einer Kläranlage. Anlagenteile und Reinigungsprozesse von Maximilian Bayer | 2016
- Arbeitsblatt DWA-A 131 Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen (DWAArbeitsblatt) von Abwasser und Abfall e.V. (DWA) Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft | 2016
- Wasserbau, Siedlungswasserwirtschaft, Abfalltechnik (German Edition) von Konrad Zilch | 2014
- Biogas-Praxis: Grundlagen, Planung, Anlagenbau, Beispiele, Wirtschaftlichkeit, Umwelt von Barbara Eder und Andreas Krieg | 2012

Prüfungsformen	Hausarbeit Mündlicher Beitrag
Workload	150 h
Präsenzzeit	60 h (40 h Vorlesung, 20 h Übung)
Selbststudium	90 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Die Ausbildung in diesem Fach wird eingebunden in unsere aktuellen Forschungsprojekte im Bereich Umwelttechnik, womit eine Ausbildung auf dem aktuellen Stand der internationalen F&E im Bereich der Automatisierung der Abwasser- und Abfalltechnik gewährleistet ist.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

8.21 Umweltprozesstechnik

Modulnummer	UPT
Modulbezeichnung	Umweltprozesstechnik
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Miriam Sartor (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Miriam Sartor (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden haben nach dieser Veranstaltung vertiefte Kenntnisse über chemische, physikalische, thermische sowie biologische Grundoperationen der Verfahrenstechnik und können umwelttechnische Prozesse entwickeln und bewerten, indem sie - die Grundlagen der Umweltchemie auf die Umweltprozesstechnik anwenden, - die Grundoperationen der chemischen, physikalischen und thermischen sowie biologischen Prozesstechnik kennenlernen und verstehen, - lernen, Prozessketten zur Aufbereitung der Umweltmedien Wasser, Luft und Boden bzw. zur Wertstoffrückgewinnung aufzubauen, - Ideen für „Cleaner Production“ im Sinne des Nachhaltigen Wirtschaftens entwickeln um - Verständnis für die Notwendigkeit der vollständigen Betrachtung von Prozessen unter Gesichtspunkten des nachhaltigen Wirtschaftens und der Zirkulären Wertschöpfung zu erlangen und - Kompetenz für recycling- und umweltgerechte Konzepte zum produktionsintegrierten Umweltschutz und der nachhaltigen Produktion von Gütern im Unternehmenskontext zu erwerben.

Modulinhalte

1. Vertiefung der verfahrenstechnischen Grundoperationen
 - Chemische Prozesse: Lösen, Fällen, Neutralisation, Koagulation / Flockung, Desinfektion
 - Physikalische und thermische Prozesse: Sedimentation, Verdampfung, Kristallisation, Filtration, Membranfiltration, Adsorption
 - Biologische Prozesse: aerobe und anaerobe Verfahren
2. Entwicklung von umwelttechnischen Prozessen
 - Einführung in die Projektierung / Erstellung technischer Dokumentationen
 - Kombination von verfahrenstechnischen Grundoperationen
 - Beispielhafte Prozesse zur Wertstoffrückgewinnung aus flüssigen Prozessmedien und der Abluft
3. Bewertung und Vergleich von Prozessen
 - Analyse der Stärken und Schwächen von Prozessen
 - Bewertung der Prozesse unter Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit
 - Schwachstellenanalyse

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht, Lehrvortrag, Übungen, praktische Versuche

Empfohlene Literatur

- Förstner, U.; Köster, S.: Umweltschutztechnik, 9. Auflage, Berlin, 2018
- Martens, H.; Goldmann, D.: Recyclingtechnik: Fachbuch für Lehre und Praxis; Springer, Vieweg 2016, 2. Auflage
- Bilitewski, B.; Härdtle, G.: Abfallwirtschaft: Handbuch für Praxis und Lehre; Springer, Verlag Berlin Heidelberg, 4. Auflage 2013.
- Nagel, J.: Nachhaltige Verfahrenstechnik – Grundlagen, Technik, Verfahren und Berechnung, Hanser Verlag 2015
- Bannwarth, H.; Kremer, B. P.; Schulz, A.: Basiswissen Physik, Chemie und Biochemie - Vom Atom bis zur Atmung – für Biologen, Mediziner, Pharmazeuten und Agrarwissenschaftler, 4., aktualisierte Auflage, Berlin, 2019
- Kurzweil, P.: Chemie – Grundlagen, technische Anwendungen, Rohstoffe, Analytik und Experimente, 11. Auflage, Wiesbaden, 2020

Prüfungsformen	Mündliche Prüfung (40 %) Projektarbeit (60 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	68 h (40 h Vorlesung, 20 h Übung, 8 h Praktikum)
Selbststudium	82 h
Empfohlene Voraussetzungen	Module: Grundlagen der Umweltchemie
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Dieses Modul wird teilweise am Lehr- und Forschungszentrum :metabolon (Am Berkebach 1, 51789 Lindlar) unterrichtet.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

8.22 Umweltringvorlesung

Modulnummer	URV
Modulbezeichnung	Umweltringvorlesung
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10)
Dozierende	M.Sc. Mirko Lotz-Blumberg (F10)

Learning Outcome

Studierende verstehen die Grundlagen der vielfältigen Themenbereiche unter dem Oberbegriff Umweltschutz und können diese analysieren und bewerten, indem Sie

- die grundlegenden Zusammenhänge im Wechselspiel zwischen Menschen und Natur kennenlernen und verstehen
- anhand von Fachvorträgen und praktischen Beispielen in Exkursionen Lösungen für Umweltprobleme kennenlernen
- ein Teilgebiet aus dem Bereich Umweltschutz selbstständig mit Hilfe von Literatur erarbeiten und eine aktuelle Fragestellung dazu analysieren und Lösungen entwickeln,

um ein Verständnis und eine Sensibilisierung für diese Themengebiete, sowie eine intrinsische Motivation zu erlangen, Fragestellungen einzuordnen und diskutieren zu können.

Modulinhalte

Durch externe und interne Expert*innen werden fakultätsübergreifend vielfältige interdisziplinäre Einblicke in den Themenbereich Umweltschutz ermöglicht. Der Inhalt variiert semesterweise, er umfasst:

- Grundlagen und Begriffseinordnung Umweltschutz
- Grundlagen Klimawandel, Ursachen und Lösungen
- Erneuerbare Energien, Strom- und Wärmeerzeugung
- Wechselspiel zwischen Mensch und Natur
- Ursachen für Umweltverschmutzung und Lösungen
- Energiewende
- Mobilitätskonzepte, Elektromobilität
- Intelligente Stromnetze, Stromverteilung
- Ökologie und Ökonomie
- Energiespeicher, Batteriespeicher, Wasserstoff
- Biomasse, Holz, Wälder
- Weitere aktuelle Themen und Entwicklungen

Lehr- und Lernmethoden

- Vorträge
- Exkursionen
- Diskussionen
- Expertenbefragung
- eigener Vortrag

Empfohlene Literatur

- Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme: Technologie – Berechnung – Klimaschutz, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG
- Spezifische Literatur zu den aktuellen Themen werden im Rahmen der Veranstaltung bekannt gegeben.

Prüfungsformen	Hausarbeit (50 %) Mündlicher Beitrag (50 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	90 h (45 h Vorlesung, 45 h Projektarbeit)
Selbststudium	60 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Informatik PO-2 (Wahlmodul) IT-Management (Informatik) PO-2 (Wahlmodul) Medieninformatik PO-4 (Wahlmodul) Medieninformatik PO-5 (Wahlmodul) Wirtschaftsinformatik PO-5 (Wahlmodul) Elektrotechnik PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Posterpräsentation (20%) und Kolloquium (40%) mit Ausarbeitung (40%) in Gruppenarbeit. Die Gesamtnote wird aus dem Mittelwert der Gewichtung ermittelt.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

8.23 Unternehmenslogistik

Modulnummer	IUL
Modulbezeichnung	Unternehmenslogistik
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Roman Bartnik (F10) Dipl.-Ing. Amina Hadzeric (F10)
Dozierende	Dipl.-Ing. Amina Hadzeric (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden:

- verfügen über fundierte Kenntnisse der grundlegenden Konzepte der Logistik und des Supply Chain Managements und können aktuelle Herausforderungen identifizieren und einordnen.
- verstehen die Logistik als Querschnittsfunktion und sind in der Lage, logistische Anforderungen aus Beschaffungs-, Produktions-, Vertriebs- und Entsorgungsprozessen zu analysieren und zu erklären.
- beherrschen die wesentlichen Methoden und Instrumente zur Analyse, Planung und Gestaltung logistischer Systeme sowie geeignete Instrumente des Logistik-Controllings.
- kennen die wesentlichen Ziele, Aufgaben und Funktionsweisen von IT-Systemen in der Logistik und verstehen deren Einsatz zur Unterstützung zentraler betrieblicher Prozesse.

Diese Kompetenzen befähigen sie dazu, logistische Konzepte und Entwicklungen eigenständig in die Praxis zu übertragen – etwa durch die Identifikation von Problemstellungen, die Entwicklung und Bewertung geeigneter Lösungsansätze sowie die strukturierte Dokumentation und zielgruppengerechte Präsentation der Ergebnisse.

Modulinhalte

- Grundlagen: Definitionen, Inhalte, Funktionen, Ziele und Kennzahlen der Logistik; Aktuelle Trends
- Verrichtungsspezifische Logistiksysteme
- Bestandsmanagement
- Auftragsabwicklung
- Phasenbezogene Logistiksysteme
- Beschaffungslogistik: Funktionen, Ziele und Aufgaben; Beschaffungsstrategien; Beschaffungsdurchführung; Instrumente und Analysen in der Materialwirtschaft; Beschaffungskennzahlen

- Produktionslogistik: Funktionen, Ziele und Aufgaben; Ziele und Aufgaben der Produktionsplanung und –steuerung; Kernfunktionen und Ablauf der PPS; Kanban-Konzept
- Distributionslogistik: Ziele und Aufgaben; Distributionsstrukturen; Distributionskosten und –kennzahlen
- Entsorgungslogistik
- IT-Systeme in der Logistik: Planungssysteme am Beispiel von ERP; Identifikationssysteme am Beispiel von Barcode/RFID

Lehr- und Lernmethoden

- Seminaristische, dialogorientierte Vorlesung mit anwendungsorientierten Übungseinheiten (Methodeneinübung, Aufgabebblätter, kleine Fallstudien)
- Lernkontrollen nach Abschluss eines Themas anhand von Wiederholungsfragen und Onlinetests, um den Wissenstand zu überprüfen und reflektieren
- Angeleitete Projektarbeit

Empfohlene Literatur

Jeweils die neueste Auflage:

Hauptlehrbücher

- Schulte, Christof: Logistik
- Schulte, Christof: Material- und Logistikmanagement

Ergänzende Lehrbücher

- Arnolds, H.: Materialwirtschaft und Einkauf
- Corsten, Hans: Produktionswirtschaft
- Klug, Florian: Logistikmanagement in der Automobilindustrie
- Mathar, H.-J., Scheuring, J.: Unternehmenslogistik
- Pfohl, Hans-Christian: Logistiksysteme: Betriebswirtschaftliche Grundlagen
- Vahrenkamp, R.: Logistik: Management und Strategien,
- Wannenwetsch, Helmut: Integrierte Materialwirtschaft und Logistik
- Wannenwetsch, Helmut (Hrsg.): Intensivtraining Produktion, Einkauf, Logistik und Dienstleistung
- Werner, H.: Supply Chain Management

Prüfungsformen	Projektarbeit (50 %) Klausurarbeit (50 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	60 h (60 h Vorlesung)
Selbststudium	90 h
Empfohlene Voraussetzungen	Abgeschlossenes Grundstudium Module: BWL - Grundlagen, Mathematik, BWL - Rechnungswesen
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine

Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 4)
Besonderheiten	• Alle relevanten organisatorischen Hinweise inkl. Informationen zum Prüfungsformat für das jeweilige Semester werden in der ersten Vorlesung mitgeteilt. • Während des Semesters werden weitere relevante Informationen im entsprechenden ILU Ordner veröffentlicht.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

8.24 Werkzeuge in der Kunststoffverarbeitung

Modulnummer	WKV
Modulbezeichnung	Werkzeuge in der Kunststoffverarbeitung
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Fertigung, Schwerpunktmodul Konstruktion)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Simone Lake (F10)
Dozierende	Till Ole Bay (F10) Prof. Dr. Simone Lake (F10)

Learning Outcome

Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, technische Zeichnungen von Spritzgießwerkzeugen zu lesen. Sie können die Werkzeuge eindeutig charakterisieren, sowie die Werkzeugfunktionen und Werkzeugelemente mit der Fachterminologie benennen. Die Studierenden sind in der Lage grobe Werkzeugkonzepte, optimiert für den jeweiligen Anwendungsfall, zu erarbeiten und zu skizzieren. Ebenfalls können die Studierenden Bauteilfehler klar beschreiben, die Ursachen analysieren, auf Probleme im Spritzgießwerkzeug zurückführen und Lösungsvorschläge zur Problemlösung erarbeiten. Die Studierenden können abschließend das erarbeitete Wissen zu den Spritzgießwerkzeugen auf Werkzeuge für andere Kunststoffverarbeitungsverfahren, wie z.B. Extrusion, übertragen. Sie sind in der Lage aufgrund des Verfahrensablaufes die Werkzeugfunktionen im Vergleich zu Spritzgießwerkzeugen darzustellen und somit die konstruktiven Unterschiede herauszuarbeiten. Die verfahrensspezifischen Werkzeugelemente der geläufigsten Werkzeugtypen können zudem mit der Fachterminologie benannt werden.

Modulinhalte

“Werkzeuge in der Kunststoffverarbeitung” beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit den Spritzgießwerkzeugen. Die Anforderungen an Spritzgießwerkzeuge werden projektorientiert an einem Beispiel erarbeitet. Dabei erfolgt die Erarbeitung der Lerninhalte eigenständig in Gruppen, unterstützt durch seminaristische Vorlesungseinheiten und Übungen. Im weiteren Fortschritt des Kurses werden die erarbeiteten Inhalte auf die Werkzeuge anderer Kunststoffverarbeitungsverfahren übertragen: Fachliche Inhalte:

- Spritzgießwerkzeuge
 - Aufgaben des Spritzgießwerkzeugs
 - Formfüllung (Angusstechnik, Entlüftung)
 - Werkzeugtemperierung
 - Mechanische Belastung von Spritzgießwerkzeugen
 - Entformung von Bauteilen
 - Führung und Zentrierung
 - Instandhaltung

- Werkstoffe und Beschichtungen für den Werkzeugbau
- Fertigungsverfahren für Spritzgießwerkzeuge
- Werkzeuge für andere Kunststoffverarbeitungsverfahren

Lehr- und Lernmethoden

- seminaristische Vorlesung
- Gruppenübungen
- projektorientierte Erarbeitung von Lehrinhalten mit abschließender Präsentation (mündlicher Beitrag)

Empfohlene Literatur

- Hopmann u. a. 2018: HOPMANN, Christian; MENGES, Georg ; MICHAELI, Walter ; MOHREN, Paul ; BUSSMANN, M.: Spritzgießwerkzeuge: Auslegung, Bau, Anwendung;. 7. Aufl., [Neubearb.]. München: Hanser, 2018. ISBN 978-3-446-45192-6
- Mennig, Bader 2008 MENNIG, Günter ; BADER, Christopherus: Werkzeugbau für die Kunststoffverarbeitung: Bauarten, Herstellung, Betrieb. 5. Aufl. München: Hanser, 2008. ISBN 978-3-446-40778-7
- Unger, Gastrow 2007 UNGER, Peter; GASTROW, Hans: Gastrow - der Spritzgieß-Werkzeugbau: In 130 Beispielen. 6., neu bearb. Aufl. München: Hanser, 2007. ISBN 3-446-40389-2

=> ergänzende Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Prüfungsformen	Mündlicher Beitrag (30 %) Mündliche Prüfung (70 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	60 h (60 h Seminar)
Selbststudium	90 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Zulassung zu einem der Bachelorstudiengänge der Ingenieurwissenschaften und Kenntnisse in den Verfahren der Kunststoffverarbeitung und Kenntnisse in der Werkstoffkunde der Kunststoffe.
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen (Maschinenbau) PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen (Umwelttechnik) PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

8.25 Wärmeübertragung

Modulnummer	WÜ
Modulbezeichnung	Wärmeübertragung
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Igor Shevchuk (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Igor Shevchuk (F10)

Learning Outcome

Wärmeübertragung ist ein Schwerpunktfach der Fachrichtungen Fertigung/Kunststoffe und Konstruktiver Maschinenbau.

Es werden die Grundlagen aller drei Wärmeübertragungsmechanismen, der stoffgebundenen Wärmeleitung und Konvektion sowie der Wärmestrahlung, vermittelt. Hierdurch werden die Studierenden in die Lage versetzt, zu entscheiden, welche Mechanismen bei vorliegender Problemstellung die bedeutenden sind. Sie sollen die Grundlagen für die Berechnung von Wärmeübertrager kennen lernen. Sie sollen mit wenigen bekannten Systemdaten eine Abschätzung des Energieflusses bzw. der Anlagengröße vornehmen können.

Modulinhalte

- Einführung
- Wärmeleitung: Grundlagen
- Konvektion: Einblick
- Wärmedurchgang
- Instationäre Wärmeleitung
- Kühlrippen
- Konvektion: Grundlagen
- Erzwungene Konvektion: Außenströmung
- Erzwungene Konvektion: interne Strömung
- Freie Konvektion
- Wärmeübertrager
- Sieden und Kondensation
- Wärmestrahlung

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag; Übung; Projektarbeit; Referat mit abschließender Dokumentation

Empfohlene Literatur

- H.D. Baehr, K. Stephan. Wärme- und Stoffübertragung. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013.
- P. von Böckh, T. Wetzel. Wärmeübertragung. Grundlagen und Praxis, 4. bearbeitete Auflage. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2014.
- H. Herwig, A. Moschallski. Wärmeübertragung. Physikalische Grundlagen. Illustrierende Beispiele. Übungsaufgaben mit Musterlösungen. Springer Fachmedien Wiesbaden, 2014.
- R. Marek, K. Nitsche. Praxis der Wärmeübertragung Grundlagen - Anwendungen – Übungsaufgaben. Carl Hanser Verlag München, 4 Aufl., 2015.
- Y.A. Çengel. Heat Transfer: A Practical Approach. Higher Education, 2002.
- J.P. Holman. Heat Transfer. McGraw-Hill Higher Education, 10th Ed., 2009.
- B.R. Munson, D.F. Young, T.H. Okiishi, W.W. Huebsch. Fundamentals of Fluid Mechanics. John Wiley and Sons, 2009.
- Y.A. Çengel, J.M. Cimbala. Fluid Mechanics: Fundamentals and Applications. Higher Education, 2006

Prüfungsformen	Mündliche Prüfung Präsentation
Workload	150 h
Präsenzzeit	0 h
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	Module: Strömungslehre, Grundlagen der Technischen Thermodynamik
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Vorlesungsbegleitende Folien sind mit Passwort über ILIAS abrufbar
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

8.26 Elektrische Energieversorgung und Smart Grids

Modulnummer	EESG
Modulbezeichnung	Elektrische Energieversorgung und Smart Grids
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Konstruktion, Schwerpunktmodul Fertigung)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Michael Freiburg (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Michael Freiburg (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können Elektrische Energieversorgungssysteme verstehen und analysieren und die mit modernen Systemen verbundenen Herausforderungen systematisch analysieren und interpretieren, indem sie

- Systemkomponenten und deren elektrische Eigenschaften kennen,
- Die Wirkungsweisen Elektrischer Energiesysteme verstehen,
- Die Herausforderungen moderner Energiesysteme und entsprechende Lösungsmöglichkeiten analysieren,
- Einfache Simulationsbeispiele selbständig entwickeln, parametrieren und simulieren,

um ein grundlegendes Verständnis über Energieversorgungssysteme zu entwickeln und die anwendungsorientierten Grundlagen und systembezogene Merkmale dieses Industriezweiges zu erlernen.

Modulinhalte

a) Vorlesung:

- Historischer Überblick
- Systeme und Komponenten der elektrischen Energieversorgung
- Erzeugung elektrischer Energie
- Übertragungs- und Verteilsysteme
- Netzbetrieb
- Smart Grids
- Einführung Netzqualität
- Übersicht Erneuerbare Energiequellen

b) Praktikum + Fallstudie:

- Simulation des Verhaltens elektrischer Energiesysteme

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Lehrgespräch, Übung, Praktikum

Empfohlene Literatur

- Schwab, A.: Elektroenergiesysteme, Springer Vieweg Verlag
- Heuck, K.; Dettmann, K.D., Schulz, D.: Elektrische Energieversorgung, Vieweg+Teubner
- Crastan, V.: Elektrische Energieversorgung 1, Springer Verlag
- Buchholz, M.; Styczynski, Z.: Smart Grids, VDE Verlag

Prüfungsformen	Mündliche Prüfung Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	60 h (45 h Vorlesung, 15 h Praktikum)
Selbststudium	90 h
Empfohlene Voraussetzungen	Elektrotechnische Grundausbildung Module: Einführung in die Elektrotechnik
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen (Elektrotechnik) PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

8.27 Programmieren

Modulnummer	PRO
Modulbezeichnung	Programmieren
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Elena Algorri (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Elena Algorri (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden sind in der Lage

- Lösungen für Ingenieurprobleme einfacher bis mittlerer Komplexität in einer strukturierten Art und Weise zu formulieren,
- ihre Lösung eines Ingenieurproblems in einem Satz von Regeln zu beschreiben, welcher in einer Computersprache abgebildet werden kann,
- ihre Lösung eines Ingenieurproblems in einer objektorientierten Programmiersprache zu programmieren,
- ihr Computerprogramm zu testen, zu ändern und zu erweitern,
- ihrem Programm eine grafische Benutzeroberfläche für eine verbesserte Benutzerinteraktion hinzuzufügen,
- Ingenieursysteme mit den Methoden objektorientierter Programmierung zu beschreiben und zu simulieren,

indem sie

- die vollständige Syntax und Semantik einer Programmiersprache kennen und verstehen, damit die oder der Studierende Einblick in die Möglichkeiten und den Umfang einer modernen Programmiersprache gewinnen kann,
- die Bedeutung von Datenstrukturen, Algorithmen und die Verwendung von Computerspeicher veranschaulichen und erklären können,
- der Prinzipien der Computergrafik und der Mensch-Maschine-Interaktion erlernen und implementieren können,

um aufbauend auf den in der Lehrveranstaltung vermittelten Kenntnissen die Programmierung beruflicher Anwendungen sicher zu beherrschen.

Modulinhalte

- Einführung und Entwicklungsumgebungen für C++
- C++ Programmstruktur
- Die C++ Basisdatentypen

- Ein und Ausgabe von Information
- Arithmetische Operatoren
- Sprachelemente: Klammern und Punktzeichen
- Schlüsselwörter
- Deklarationen und Definitionen
- If - Else Kontrollstrukturen
- Boolesche Algebra
- Vergleichsoperatoren
- Anordnungsoperatoren
- Operatorenreihenfolge
- Switch - Case Kontrollstruktur
- Arrays und Vektoren
- Strukturen
- Strings
- Iterative Konstrukte
 - While, For, Do - while, GoTo, Continue
- Pointer
- Adressoperator, Indirektionsoperator
- Null Pointer
- Dynamische Speicher
- Schlüsselwörter new und delete
- Pointers und Arrays
- Müllprobleme
- Funktionen
- Globale und lokale Variablen
- Parameterübergabe: Call by Value, Call by Reference, Referenzübergabe
- Arrays und Pointers als Funktionsparametern
- Überladen von Funktionen
- Zufallszahlen
- Rückgabeparametern
- Objektorientiertes Programmieren
- Klassen und Objekte
- Methoden
- Namespaces

- Abstrakter Datentypen
- set_ und get_ Funktionen
- Kapselung
- UML
- Konstruktoren und Destruktoren
- this Zeiger
- Trennung von Interface und Implementierung
- Vererbung, Basis- und Abgeleitete Klassen
- Klassen Hierarchien
- Zugriff bei der Vererbung
- Polymorphie
- Bitwise Operatoren
- Operatoren &, |, ^, <<, >>

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, Praktikum, Projekte, Hausaufgaben, Labore

Empfohlene Literatur

- C++: Das umfassende Handbuch, aktuell zum Standard C++11, Galileo Computing, Auflage: 3 (27. Januar 2014), ISBN-10: 3836220210, ISBN-13: 978-3836220217
- Der C++-Programmierer: C++ lernen - professionell anwenden - Lösungen nutzen Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG; Auflage: 3., erweiterte Auflage (16. Januar 2014), ISBN10: 3446438947, ISBN
- Grundkurs C++: C++-Programmierung verständlich erklärt Galileo Computing; Auflage: 2 (27. Mai 2013), ISBN-10: 3836222949, ISBN-13: 978-3836222945

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	65 h (45 h Vorlesung, 10 h Übung, 10 h Praktikum)
Selbststudium	85 h
Empfohlene Voraussetzungen	Module: Informatik 2, Informatik 1
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Elektrotechnik PO-4 (Sem. 3) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 3)
Besonderheiten	Keine

8.28 Circular Bioeconomy

Modulnummer	CBE
Modulbezeichnung	Circular Bioeconomy
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Englisch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	Keine Angabe
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Dr. Himanshu Himanshu (F10)
Dozierende	Dr. Himanshu Himanshu (F10)

Learning Outcome

Upon successful completed of the course, **the participants should:**

- Be able to develop sustainable and circular pathways for some of the already existing industries operating on the principal of linear economy.

by:

- Know in detail the concept of linear and circular economy
- Know different business models contributing to circular economy
- Know the sustainable design principles and critically access how to design for sustainability
- Know various biotechnological and bioprocesses contributing to circular (bio)economy and their limitations
- Have a detailed understanding of the factors limiting the circular economy
- Know various decision support tools for critical assessment of circular economy

In order to:

- Contribute to the development of truly sustainable solutions for a sustainable world.

Modulinhalte

Dear Students, I am excited to introduce this new course that provides fresh perspective the way we approach sustainable solutions in the 21st century: Circular (Bio)Economy. In an era where environmental challenges are more pressing than ever, understanding and harnessing the potential of circular (bio)economy is essential. This dynamic and forward-thinking course will equip you with the knowledge and skills needed to navigate the complex intersection of business, technology, and sustainability.

Who Should Enroll?

- Anyone who is interested in sustainability and what role sustainability will play in your future jobs/careers.
- Anyone who is confused with all the Green/Sustainability talks and want to know how to identify which claims are fake and which are genuine.

Course Content: The course will consist of 8 or 9 lectures and a visit to our real world lab - metabolon.

- Lecture 1: Introduction to Circular Economy
- Lecture 2: Circular Economy & Business Value
- Lecture 3: Finite Raw Materials and Resources in Circular Economy
- Lecture 4: Design for Circular Economy
- Lecture 5: Biotechnology & Bioprocesses enabling circular (bio)economy
- Lecture 6 & 7: Barriers to Circular Economy
- Lecture 8: Lecture of the student's choice e.g. Business Model Canvas or Individual Sustainability

Lehr- und Lernmethoden

Flipped Classroom, Inquiry-Based Learning (Forschendes Lernen), Facilitated Discussions (Moderierte Diskussion), Peer-Learning, Collaborative Learning (Kollaboratives Lernen), Field Visit to metabolon (Reallabor), Role-play (Rollenspiel), Reflexivity (Reflexives Denken), Student-led Teaching

Prüfungsformen	Projektarbeit (100 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	150 h (60 h Vorlesung, 90 h Projektarbeit)
Selbststudium	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Informatik PO-2 (Wahlmodul) IT-Management (Informatik) PO-2 (Wahlmodul) Medieninformatik PO-5 (Wahlmodul) Wirtschaftsinformatik PO-5 (Wahlmodul) Elektrotechnik PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

8.29 Decision Intelligence

Modulnummer	DINT
Modulbezeichnung	Decision Intelligence
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	Keine Angabe
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Claus Gwiggner (F10) Prof. Dr. Boris Naujoks (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Claus Gwiggner (F10) Prof. Dr. Boris Naujoks (F10)

Learning Outcome

WAS Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse und Fähigkeiten in den zentralen Methoden der Entscheidungsintelligenz und Operations Research.

WOMIT Sie können komplexe Entscheidungsprobleme aus der Praxis mithilfe mathematischer Modelle formulieren, mit geeigneten Algorithmen (insbesondere aus der linearen, ganzzahligen und mehrkriteriellen Optimierung) lösen und die Ergebnisse kritisch interpretieren. Dazu gehören Anwendungen in der Produktionsoptimierung, der Planung von Netzwerkflüssen sowie der Lösung komplexer Entscheidungssituationen unter mehreren Zielsetzungen.

WOZU Die Studierenden sind in der Lage, datenbasierte Entscheidungsunterstützungssysteme zu entwickeln und einzusetzen, um Effizienz, Ressourcennutzung und strategische Zielsetzungen in Unternehmen und Organisationen zu optimieren. Sie tragen damit zur Verbesserung von Prozessen und zur nachhaltigen Gestaltung von Entscheidungsprozessen bei.

Modulinhalte

- Daten, Modelle, Entscheidungen
- Produktionsoptimierung
- Netzwerkflüsse
- Ganzzahlige Optimierung
- Mehrkriterielle Optimierung

Empfohlene Literatur

H. J. Zimmermann. Operations Research: Methoden und Modelle. Für Wirtschaftsingenieure, Betriebswirte, Informatiker. 2. aktualisierte Auflage 2008 Vieweg+Teubner Verlag.

F. S. Hillier, G.J. Lieberman. Introduction to Operations Research. 7th edition 2001. McGraw-Hill.

S. Nickl, O. Stein, K.-H. Waldemann. Operations Research. 1. Auflage 2011. Springer.

V. Chvatal. Linear Programming. Freeman and Company. 1983.

G. Strang. Linear Algebra and its Applications. 4th edition 2005. Brooks Cole.

M.T.M. Emmerich, A.H. Deutz. A tutorial on multiobjective optimization: fundamentals and evolutionary methods. Nat Comput 17, 585–609 (2018). <https://doi.org/10.1007/s11047-018-9685-y>

Prüfungsformen	Mündliche Prüfung (60 %) Projektarbeit (40 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	42 h (21 h Vorlesung, 21 h Projektarbeit)
Selbststudium	108 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Informatik PO-2 (Wahlmodul) IT-Management (Informatik) PO-2 (Wahlmodul) Medieninformatik PO-5 (Wahlmodul) Wirtschaftsinformatik PO-5 (Wahlmodul) Elektrotechnik PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026