

---

Fakultät für Informatik und Ingenieurwissenschaften

## **Modulhandbuch (Pflicht)**

Bachelorstudiengang

Allgemeiner Maschinenbau

Abschlussgrad Bachelor of Engineering (B.Eng.)

Stand 09.04.2024

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Studiengangbeschreibung</b> .....	3
<b>2</b>	<b>Handlungsfelder</b> .....	4
	2.1 Konstruktion .....	4
	2.2 Fertigung.....	4
	2.3 Umwelttechnik.....	4
<b>3</b>	<b>Studienverlaufsplan</b> .....	5
	3.1 Exemplarischer Studienverlaufsplan bei Teilzeitstudium.....	7
<b>4</b>	<b>Module</b> .....	8
	4.1 Mathematik .....	8
	4.2 Physik .....	10
	4.3 Einführung in die Mechanik .....	11
	4.4 Einführung in die Elektrotechnik .....	12
	4.5 Informatik .....	14
	4.6 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre .....	15
	4.7 Wissenschaftliches Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit.....	16
	4.8 Festigkeitslehre .....	18
	4.9 Angewandte Mathematik .....	19
	4.10 Fertigungstechnik I.....	21
	4.11 Werkstoffkunde I .....	24
	4.12 Technisches Zeichnen und CAD .....	25
	4.13 Steuer- und Regelungstechnik .....	24
	4.14 Bewegungsanalyse dynamischer Systeme.....	29
	4.15 Konstruktion / Maschinenelemente für Maschinenbauer.....	30
	4.16 Werkstoffkunde II .....	32
	4.17 Fertigungstechnik II.....	32
	4.18 Grundlagen der Technischen Thermodynamik .....	36
	4.19 Strömungslehre.....	37
	4.20 Produktionsmanagement .....	39
	4.21 Kommunikation und Führung .....	40
	4.22 Qualitätsmanagement .....	41
<b>5</b>	<b>Pflichtmodule (Schwerpunkt Konstruktion)</b> .....	44
	5.1 Angewandte Konstruktion .....	44
	5.2 Allgemeine Maschinendynamik .....	45
	5.3 Höhere Festigkeitslehre / FEM .....	46
<b>6</b>	<b>Pflichtmodule (Schwerpunkt Fertigung)</b> .....	48
	6.1 Fabrikplanung .....	48
	6.2 Fertigungstechnik III / Metalle.....	49
	6.3 Fertigungstechnik III / Kunststoffe .....	50
	6.4 Unternehmenslogistik.....	51
<b>7</b>	<b>Pflichtmodule (Schwerpunkt Umwelttechnik)</b> .....	54
	7.1 Grundlagen der Umweltchemie .....	54
	7.2 Zirkuläre Wertschöpfung und Recyclingtechnik .....	55
	7.3 Energietechnik und Ressourcenmanagement .....	57

## 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.

### 2.1 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.

### 2.2 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.

### 2.3 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 Energiequellen 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 Naturwissenschaften, 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 Schwerpunktkatalog können zudem zwei Wahlfächer aus dem Wahlfachkatalog frei gewählt werden.

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

### 3.1 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 -	Angeordnete 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 -	
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 -	Bachelorarbeit inkl. Kolloquium - 15 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 Mathematik

Modulnummer:	01-G-05 IMA
Modulbezeichnung:	Mathematik
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	11 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	2 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. und 2. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Boris Naujoks
Dozierende:	Prof. Dr. Boris Naujoks, Dr. Elmar Lau
Learning Outcome:	<p>Mathematik und ihre Anwendungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Anwendung der Algebra, Vektorrechnung, Funktionslehre und Analysis für Anwendungsgebiete der Ingenieur- und im geringeren Maße auch der Wirtschaftswissenschaften beherrschen.</li> <li>- Die universelle Sprache der Mathematik zur selbstständigen Modellbildung formal korrekt und inhaltlich richtig einsetzen auf dem Niveau des Hochschulanfängers.</li> <li>- Eigenschaften des Computereinsatzes für Auswertungs-, Berechnungs- und Darstellungszwecke aktiv beherrschen und bewerten lernen.</li> <li>- Im Rahmen der Praktika werden darüber hinaus Teamfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit trainiert.</li> <li>- Muster- und Strukturerkennung werden gefördert, analytisches, folgerichtiges, methodisches und kontrolliertes sowie selbstreflektierendes/selbstkritisches Denken und selbstkorrigierendes Lernen sowie die Problemlösefähigkeiten werden erweitert.</li> </ul>
Modulinhalte:	<p>Lehrveranstaltungen:</p> <p>a) Mathematik I b) Mathematik II</p> <p>ECTS Credits:</p> <p>a) 5 CP b) 6 CP</p> <p>Inhalte:</p> <p>a) Mathematik I Behandelt werden grundlegende Verfahren aus den Gebieten Gleichungslehre, Vektoralgebra, komplexe Zahlen, Funktionen und Kurven, Differential- und Integralrechnung. Die folgenden Inhalte sind elementar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sie können Gleichungen und Ungleichungen für Problemstellungen aufstellen und erläutern, welche Variablen unbekannt und welche Formvariablen sind, sowie welche Nebenbedingungen erfüllt sein sollten.</li> <li>- 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.</li> <li>- Sie können Funktionsbeschreibungen bzw. Funktionsdefinitionen mit einer reellen Variablen für vorgegebene Aufgabenstellungen erzeugen durch Modifikation 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.</li> </ul>



- Mit den Mitteln der Analysis können Sie optimale Lösungen technisch-ökonomischer Fragestellungen finden und ihre Stabilität bewerten. Sie erhalten eine Einführung in den Umgang mit Computeralgebrasystemen wie z.B. Maple.

#### b) Mathematik II

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 Volumenintegrale 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.

Zentral ist der Einsatz der Verfahren aus a) und b) 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 Technikeinsatzes.

Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, Übung, Praktikum
Leistungen:	Benotete Prüfung, Format wird in der ersten Vorlesung festgelegt
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	330 h
Präsenzzeit:	180 h
Selbststudium:	150 h
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
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. Koenen: Bachelor Mathematik für Informatiker und Ingenieure mit Maple. FH Koeln.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau, Bachelor Elektrotechnik, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung:	07.02.2022

## 4.2 Physik

Modulnummer:	04-G-07 IPHY
Modulbezeichnung:	Physik
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	11 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. und 2. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Sebastian Kraft
Dozierende:	Prof. Dr. Sebastian Kraft, Dr. Juri Zakrevski
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden verstehen grundlegende physikalische Phänomene und Gesetzmäßigkeiten und wenden physikalische Konzepte an,</p> <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- durch eigenes Erarbeiten aus Fachliteratur physikalische Inhalte verstehen,</li> <li>- Alltagssituationen und einfache technische Beispiele auf ihre physikalische Grundlage analysieren,</li> <li>- praxisnahe Übungsbeispiele auf allgemeine Problemstellungen hin analysieren und systematische Lösungsansätze formulieren,</li> <li>- einfache physikalische Probleme mit den in den ersten Semestern zur Verfügung stehenden mathematischen Werkzeugen qualitativ und quantitativ lösen,</li> <li>- in Laborversuchen einen Messprozess nach einer Anleitung geregelt durchführen und anschließend vollständig auswerten und dokumentieren,</li> </ul> <p>um ein vertieftes Verständnis für physikalische Konzepte zu erlangen und für das weitere Studium vorbereitet zu sein.</p>
Modulinhalte:	<p>Lehrveranstaltungen:</p> <p>a) Physik I</p> <p>b) Physik II</p> <p>ECTS Credits:</p> <p>a) 6 CP</p> <p>b) 5 CP</p> <p>Inhalte:</p> <p>a) Physik I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kinematik und Dynamik des Massenpunktes</li> <li>- Erhaltungssätze für Energie, Impuls und Drehimpuls</li> <li>- Gravitationsfeld, elektrische und magnetische Felder</li> <li>- Statik und Dynamik der Fluide</li> </ul> <p>b) Physik II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermodynamik</li> <li>- Schwingungen, harmonische, gedämpfte und fremderregte</li> <li>- Wellen, Akustik und Optik</li> <li>- Relativitätstheorie, Atom- und Kernphysik</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, Übung, Praktikum
Leistungen:	Benotete Prüfung, Format wird in der ersten Vorlesung festgelegt
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	330 h

Präsenzzeit:	180 h
Selbststudium:	150 h
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	- P. Tipler, G. Mosca „Physik für Wissenschaftler und Ingenieure“ - D. Halliday, R. Resnick, J. Walker „Physik“ - D. Giancoli „Physik“
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau, Bachelor Elektrotechnik, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung:	07.02.2022

### 4.3 Einführung in die Mechanik

Modulnummer:	03-G-04 IME
Modulbezeichnung:	Einführung in die Mechanik
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	10 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	2 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. und 2. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Axel Wellendorf (EM1), Prof. Dr. Patrick Tichelmann (EM2)
Dozierende:	Prof. Dr. Patrick Tichelmann, Prof. Dr. Axel Wellendorf
Learning Outcome:	<p>Einführung in die Mechanik 1 (EM1): Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge der Technischen Mechanik des starren Körpers (Statik). Sie kennen die Wirkungszusammenhänge von äußeren und inneren Kräften und Momenten in Bauteilen. Sie sind imstande, statische Untersuchungen an einteilige u. mehrteilige Tragwerke oder Fachwerke selbstständig durchzuführen und deren Schnittgrößen zu bestimmen. Auf Basis des Erlernten sind die Studierenden in der Lage, sich in weitere Gebiete der Technischen Mechanik einzuarbeiten und die Aspekte der Statik in zukünftigen Projekten zu berücksichtigen.</p> <p>Einführung in die Mechanik 2 (EM2): 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.</p>
Modulinhalte:	<p>Lehrveranstaltungen: a) Einführung in die Technische Mechanik I b) Einführung in die Technische Mechanik II</p> <p>ECTS Credits: a) 5 CP b) 5 CP</p>

	<b>Inhalte:</b>
	<p>a) Einführung in die Technische Mechanik I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Statik ebener Systeme</li> <li>- Axiome der Statik starrer Körper</li> <li>- Ebene, zentrale Kräftesysteme</li> <li>- (graphische und analytische Lösung)</li> <li>- Ebene, allgemeine Kräftesysteme</li> <li>- Mehrköpersysteme</li> <li>- Reibung (Coulombsche Reibung allgemein, Keil-, Zapfen- und Seilreibung, Rollwiderstand)</li> <li>- Schnittgrößen und deren Verläufe für Stäbe und Balken bei Punkt und Streckenlasten</li> </ul> <p>b) Einführung in die Technische Mechanik II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Festigkeitsberechnung ebener Systeme</li> <li>- Inhalt von Festigkeitsnachweisen</li> <li>- Einachsiger, linearer Spannungszustand</li> <li>- Werkstoffverhalten bei einachsiger Beanspruchung</li> <li>- Berechnung von Deformationen und Spannungen aus Längskräften</li> <li>- Berechnung von Wärmedehnungen und Wärmespannungen</li> <li>- Biege- und Querkraftbeanspruchung des Balken</li> <li>- Berechnung der Lage von Schwerpunkten und Flächenträgheitsmomenten,</li> <li>- Torsionsbeanspruchung des Balken</li> <li>- Knicken des Stabes</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, Übung, Praktikum
Leistungen:	Benotete Prüfung, Format wird in der ersten Vorlesung festgelegt
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	300
Präsenzzeit:	150 h
Selbststudium:	150 h
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
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.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau, Bachelor Elektrotechnik, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung:	27.01.2022

#### 4.4 Einführung in die Elektrotechnik

Modulnummer:	02-G-02 IET
Modulbezeichnung:	Einführung in die Elektrotechnik
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	10 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	2 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. und 2. Semester

Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Michael Freiburg
Dozierende:	Prof. Dr. Michael Freiburg, Prof. Dr. Felix Hackelöer
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können elementare Grundlagen der Elektrotechnik verstehen und anwenden,</p> <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elektrostatische, elektrische und elektromagnetische Felder kennen und verstehen,</li> <li>- Gleichstromkreise und Wechselstromkreise verstehen und berechnen,</li> <li>- lineare Gleichstromnetzwerke und elektrische Netzwerke mit sinusförmigen Zeitfunktionen für Strom und Spannung berechnen,</li> <li>- Transformatoren analysieren,</li> <li>- Funktion und den Einsatz ausgewählter Halbleiterbauelementen benennen,</li> <li>- Transistorgrundschaltungen und Operationsverstärker-Schaltungen analysieren und entwickeln und</li> <li>- logische Grundschaltungen optimieren,</li> </ul> <p>um ein Verständnis für die Fachdisziplin Elektrotechnik zu entwickeln und auf das weitere Studium vorbereitet zu sein.</p>
Modulinhalte:	<p>Lehrveranstaltungen:</p> <p>a) Einführung in die Elektrotechnik I</p> <p>b) Einführung in die Elektrotechnik II</p> <p>ECTS Credits:</p> <p>a) 5 CP</p> <p>b) 5 CP</p> <p>Inhalte:</p> <p>a) Einführung in die Elektrotechnik I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Der elektrische Strom</li> <li>- Gleichstromschaltungen mit linearen Bauelementen</li> <li>- Der Wechselstromkreis</li> <li>- Messtechnik</li> <li>- Praktikum <ul style="list-style-type: none"> <li>- Messungen mit Oszilloskop und Multimeter</li> <li>- Messungen an Gleichstromnetzwerken</li> <li>- Messungen an Wechselstromnetzwerken</li> </ul> </li> </ul> <p>b) Einführung in die Elektrotechnik II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Der Transformator</li> <li>- Einführung in die Physik der Halbleiter</li> <li>- Halbleiterbauelemente und ihre Anwendungen</li> <li>- Grundlagen der digitalen Schaltungstechnik</li> <li>- Praktikum <ul style="list-style-type: none"> <li>- Der Transformator</li> <li>- Transistorschaltungen</li> <li>- Schaltungen mit Operationsverstärkern</li> </ul> </li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, Übung, Praktikum
Leistungen:	Benotete Prüfung, Format wird in der ersten Vorlesung festgelegt
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	300 h
Präsenzzeit:	150 h
Selbststudium:	150 h
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	- Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure I</li> <li>- Fricke / Vaske: Elektrische Netzwerke</li> <li>- W. von Münch: Werkstoffe und Bauelemente</li> <li>- Bystron: Technische Elektronik I</li> <li>- Tietze / Schenk: Halbleiterschaltungstechnik</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau, Bachelor Elektrotechnik, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung:	07.02.2022

## 4.5 Informatik

Modulnummer:	05-G-03 IINF
Modulbezeichnung:	Informatik
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	8 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	2 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. und 2. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Elena Algorri
Dozierende:	Prof. Dr. Elena Algorri, Prof. Dr. Frithjof Klasen, Prof. Dr. Rainer Scheuring, Prof. Dr. Christian Wolf
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können Grundkonzepte der praktischen und technischen Informatik verstehen und anwenden,</p> <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- moderne Rechner- und Systemarchitekturen kennen und verstehen,</li> <li>- Rechnernetze und Grundkonzepte des Internet kennen und verstehen,</li> <li>- Boolesche Algebra und Automaten kennen und verstehen,</li> <li>- Grundelemente der Programmiersprache Java kennen, verstehen und anwenden,</li> <li>- Grundkonzepte der objektorientierten Programmierung in der Sprache Java verstehen und auf einfache Beispiele anwenden,</li> <li>- Methoden zur Team-orientierten Softwareentwicklung im Rahmen eines semesterbegleitenden Softwareprojekts kennenlernen und anwenden,</li> </ul> <p>um</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein Verständnis für die Fachdisziplin Informatik zu entwickeln,</li> <li>- eigenständig kleine Softwareprogramme zu erstellen,</li> <li>- die im Rahmen der Lehrveranstaltung Wissenschaftliches Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit erworbenen Kompetenzen zur Projektarbeit in Teams zu vertiefen und</li> <li>- auf das weitere Studium vorbereitet zu sein.</li> </ul>
Modulinhalte:	<p>Lehrveranstaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Informatik I</li> <li>b) Informatik II</li> </ul> <p>ECTS Credits:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 4 CP</li> <li>b) 4 CP</li> </ul> <p>Inhalte:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Informatik I <ul style="list-style-type: none"> <li>- Historie der Computertechnologie</li> <li>- Zahlensysteme und binäre Rechenoperationen</li> <li>- Rechnerstrukturen und Prozessoren</li> <li>- Bussysteme</li> <li>- Speicher</li> <li>- Informationsverarbeitung im Gehirn</li> <li>- Java <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen</li> <li>- Programmierung</li> <li>- Objektorientierte Programmierung</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Praktikum <ul style="list-style-type: none"> <li>- Java Programme</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>b) Informatik II <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objektorientierte Programmierung</li> <li>- Boolesche Algebra</li> <li>- Automaten</li> <li>- Petri-Netze</li> <li>- Ethernet</li> <li>- Internet</li> <li>- Teamprojektarbeit <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektmanagement</li> <li>- Lastenheft und Pflichtenheft</li> <li>- Programmerstellung</li> <li>- Programmdokumentation</li> <li>- Benutzerhandbuch</li> <li>- Marketing</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, Übung, Praktikum, Teamprojekt
Leistungen:	Benotete Prüfung, Format wird in der ersten Vorlesung festgelegt
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	240 h
Präsenzzeit:	120 h
Selbststudium:	120 h
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ullenboom, C.: Java ist auch eine Insel: Java programmieren lernen mit dem Standardwerk für Java-Entwickler. Rheinwerk Computing, Bonn, 2019</li> <li>- Staab, F.: Logik und Algebra: Eine Praxisbezogene Einführung Für Informatiker Und Wirtschaftsinformatiker. De Gruyter Oldenbourg, München, 2012</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau, Bachelor Elektrotechnik, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung:	07.02.2022

## 4.6 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

Modulnummer:	06-G-06 IBWL I
Modulbezeichnung:	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch

Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	2. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Monika Engelen
Dozierende:	Prof. Dr. Monika Engelen, Prof. Dr. Torsten Klein
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden kennen und verstehen die wichtigsten Entscheidungsbereiche wirtschaftlichen Handelns,</p> <p>indem Sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Entscheidungen im Rahmen einer Unternehmensgründung beschreiben,</li> <li>- Aufgaben der Unternehmensführung, wie die Konzeption einer tragfähigen Strategie, kennen,</li> <li>- Aufgaben der Teilbereiche Produktion, Absatz und Marketing sowie Investition und Finanzierung verstehen,</li> <li>- Investitionsentscheidungen informationsgestützt treffen, sowie</li> <li>- Kalkulationsverfahren der Investitionsrechnung anwenden und auswerten,</li> </ul> <p>um für weitere BWL-Veranstaltungen Ihres Studiums vorbereitet zu sein und in ihrem Berufsleben wirtschaftliche Konzepte im Unternehmenskontext anzuwenden.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen</li> <li>- Unternehmensführung: Ziele, Planung und Entscheidung, Ausführung und Kontrolle</li> <li>- Investition und Finanzierung</li> <li>- Konstitutive Entscheidungen</li> <li>- Produktion</li> <li>- Absatz und Marketing</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, seminaristische Vorlesung, Übung
Leistungen:	Benotete Prüfung, Format wird in der ersten Vorlesung festgelegt
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	90 h
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	- Wöhe, G., Döring, U., Brösel, G. (2016): Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 26. Auflage, Vahlen Verlag, München
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau, Bachelor Elektrotechnik, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen, Bachelor Wirtschaftsinformatik, Bachelor Allgemeine Informatik, Bachelor Medieninformatik
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung:	07.02.2022

#### 4.7 Wissenschaftliches Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit

Modulnummer:	06-G-06-WA
Modulbezeichnung:	Wissenschaftliches Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch



Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Roman Bartnik
Dozierende:	Prof. Dr. Roman Bartnik, Prof. Dr. Dr. Carolin Palmer, Louisa Rinsdorf
Learning Outcome:	<p>Im Alltag sind wir vielen Fehlinformationen ausgesetzt. Dieses Modul soll Sie darauf vorbereiten, Informationen wissenschaftlich zu prüfen und selbst mit wissenschaftlichen Methoden Untersuchungen durchzuführen.</p> <p>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.</p> <p>Die Studierenden kennen und verstehen die Methoden und Ziele wissenschaftlichen Arbeitens und können diese anwenden,</p> <p>indem Sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Bedeutung und Grundlagen wissenschaftlicher Arbeit erkennen,</li> <li>- grundlegende Methoden der Projektarbeit kennen und anwenden,</li> <li>- die zentralen Erfolgsfaktoren für das Gelingen von Teamarbeit kennen und verstehen,</li> <li>- grundlegende Methoden des Arbeitens in Teams kennen und anwenden, sowie</li> <li>- für die eigenen Stärken und Schwächen beim Arbeiten in Teams sensibilisiert sind,</li> </ul> <p>um für das weitere Studium vorbereitet zu sein.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wissenschaftliches Arbeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zielsetzung wissenschaftlichen Arbeitens</li> <li>- Grundlagen- und anwendungsorientiertes Forschen</li> <li>- Formulierung wissenschaftlicher Fragestellungen und Hypothesen</li> <li>- Durchführung von Literaturrecherchen, Quellenarbeit</li> <li>- Wissenschaftliches Schreiben (Stil der Abfassung wissenschaftlicher Arbeiten, wissenschaftliches Zitieren, ...)</li> <li>- Lern- und Arbeitstechniken</li> <li>- Ethische Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens</li> </ul> </li> <li>- Anwendung der Grundlagen von Projektarbeit: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektbegriff und Projektarten</li> <li>- Ziele des Arbeitens in Projekten</li> <li>- Grundlagen der Aufbau- und Ablauforganisation von Projekten (z.B. Beteiligte der Projektarbeit, Meilensteinmodell)</li> <li>- Auftrags- und Zielklärung in Projekten (Lasten- und Pflichtenheft)</li> <li>- Grundlagen der Projektplanung (z.B. Projektstrukturplan, Phasenplan)</li> <li>- Grundlagen von Projektcontrolling, Berichtswesen und Dokumentation</li> <li>- Präsentation und Darstellung von Zwischen- und Endergebnissen der Projektarbeit</li> <li>- Erfolgsfaktoren des Arbeitens in Teams/Projektgruppen</li> <li>- Rollen in Projektteams</li> <li>- Techniken des Arbeitens in Gruppen (Feedbackregeln und deren Anwendung, Kreativitätstechniken ...)</li> </ul> </li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Projektarbeit in Teams mit ca. 5 Studierenden
Leistungen:	<p>a) Klausur oder Zwischentests im Semesterverlauf (Schriftliche Prüfung im Antwortwahlverfahren)</p> <p>b) Lernportfolio (Präsentationen und Texte zum Forschungsprojekt)</p> <p>Bildung der Gesamtnote: Mittelwert aus Gruppen- und Einzelnote mit Gewichtung 50/50.</p>
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150 h
Präsenzzeit:	30 h

Selbststudium:	120 h
Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassung zu einem Bachelorstudiengang der Fakultät
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 <a href="http://www.utb-studi-e-book.de/9783838547671">http://www.utb-studi-e-book.de/9783838547671</a> .  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.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Elektrotechnik
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung:	08.04.2024

#### 4.8 Festigkeitslehre

Modulnummer:	10-H-05 IME I
Modulbezeichnung:	Festigkeitslehre
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	3. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Denis Anders, Prof. Dr. Marcel Walkowiak
Dozierende:	Prof. Dr. Denis Anders, Prof. Dr. Marcel Walkowiak
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 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Gleichgewicht der Kräfte im Raum</li> <li>• Das Momentengleichgewicht im Raum</li> <li>• Freiheitsgrade und Auflagerreaktionen</li> </ul> Die Biegebeanspruchung des Balkens  Voraussetzungen, Krümmung und Differentialgleichung der Biegelinie, statisch bestimmte und statisch unbestimmte Systeme, Formänderungsarbeit  Ergänzungen zur Theorie des Balkens <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schubspannungen in Profilträgern, Schubspannungsverteilung, Schubmittelpunkt</li> </ul>

- Schiefe Biegung

---

#### Mehrachsige Spannungs- und Verformungszustände

- 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
Leistungen:	Benotete Prüfung, Format wird in der ersten Vorlesung festgelegt
Workload (25 - 30 h $\pm$ 1 ECTS credit) :	150 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	90 h
Empfohlene Voraussetzung:	Erfolgreiche Teilnahme am Basismodul „Grundlagen der Mechanik I u. II“
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Knappstein (2014): Aufgaben zur Festigkeitslehre - ausführlich gelöst. Mit Grundbegriffen, Formeln, Fragen, Antworten, Verlag Europa-Lehrmittel</li> <li>• R. C. Hibbeler: Technische Mechanik 2, Festigkeitslehre und Technische Mechanik 3, Dynamik. Pearson Education, München</li> <li>• D. Anders, G. Knappstein (2017): Kinematik und Kinetik. Arbeitsbuch mit ausführlichen Aufgabenlösungen, Grundbegriffen, Formeln, Fragen, Antworten, Verlag Europa-Lehrmittel</li> <li>• Skript: Technische Mechanik I und Technische Mechanik II</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Kunststoff (2. Studienabschnitt, 3. und 4. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Metall (2. Studienabschnitt, 3. und 4. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Informatik (2. Studienabschnitt, 3. und 4. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Konstruktion (2. Studienabschnitt, 3. und 4. Sem.)</li> </ul>
Sonstige Informationen:	-

## 4.9 Angewandte Mathematik

Modulnummer:	02-H-02 IAMA
Modulbezeichnung:	Angewandte Mathematik
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP

Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	3. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Dr. Elmar Lau
Dozierende:	Dr. Elmar Lau, Jürgen Tennie
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können technische Prozesse mit mathematischen Methoden analysieren indem sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexe Funktionen durch geeignete Reihen approximieren,</li> <li>• zeitliche Verlaufsprozesse mit Differentialgleichungen beschreiben,</li> <li>• Modellgleichungen händisch oder mit Computeralgebrasystemen untersuchen,</li> <li>• Messreihen mit von Grafiken und statistischen Kennzahlen beschreiben,</li> <li>• und Daten mit linearen Regressionsmodellen und Hypothesentests analysieren</li> </ul> <p>um im weiteren Verlauf des Studiums und im späteren Berufsleben komplexe Aufgabenstellungen auf die erlernten mathematischen Abstraktionen reduzieren zu können.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlenreihen, Taylorreihen und Fourierreihen</li> <li>• Fourier- und Laplacetransformation</li> <li>• Lineare Differentialgleichungen</li> <li>• Grundlagen Numerik und Simulation</li> <li>• Lineare Regression</li> <li>• Hypothesentests</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehrvortrag</li> <li>• Übung</li> <li>• Laborpraktika/Projekte</li> </ul>
Leistungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximal 20% Semester-begleitende Prüfungsanteile aus Hausarbeiten und Projekten.</li> <li>• Benotete Prüfung, mündliche Prüfung oder Lehrportfolio.</li> </ul>
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	90h
Selbststudium:	60h
Empfohlene Voraussetzung:	Wünschenswert ist der Abschluss des Grundstudiums in Elektrotechnik, Mechanik und Physik.
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilo Arens et.al. (2018). Mathematik</li> <li>• Edmund Weitz (2018). Konkrete Mathematik (nicht nur) für Informatiker</li> <li>• Lothar Papula (2012). Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler – Band 2</li> <li>• Thomas Rießinger (2017). Mathematik für Ingenieure</li> <li>• Christoph Maas (2018). Statistik für Ingenieure für Dummies</li> <li>• Ulrike Genschel und Claudia Becker (2004). Schließende Statistik: Grundlegende Methoden</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Kunststoff (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Metall (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Informatik (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Konstruktion (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> </ul>

Letzte Aktualisierung:	07.02.2022
------------------------	------------

## 4.10 Fertigungstechnik I

Modulnummer:	03-H-04 IFT I
Modulbezeichnung:	Modul: Fertigungstechnik I (Metall- und Kunststoffverarbeitung)
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	4. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Simone Lake (Kunststoff), Prof. Dr. Florian Zwanzig (Metall)
Dozierende:	Prof. Dr. Simone Lake, Prof. Dr. Florian Zwanzig
Learning Outcome:	„Fertigungstechnik I (Metall- und Kunststoffverarbeitung)“ ist ein Pflichtmodul für die Bachelor-Studiengänge „Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen“.

**Fertigungstechnik I (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.

**Fertigungstechnik I (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 versetzen Produktionssituationen zu beurteilen bzw. Verfahren- und Produktionsumgebungen zu konzipieren.

Die Outcomes gliedern sich im Detail wie folgt:

- Die Studierenden sollen die Eigenschaften der Kunststoffe von anderen Werkstoffklassen abgrenzen können und das Basiswissen zu den Kunststoffklassen erlernen:
  - o Die Studierenden sollen u.a. Kunststoffklassen von Ihrer Molekülstruktur (chemischer Aufbau) unterscheiden können und daraus die Konsequenzen für die Verarbeitung zum Endprodukt ableiten können. (Wiederholung/Ergänzung zum Modul Werkstoffkunde II mit Bezug zur Verarbeitung)
- Schwerpunkt des Teilmoduls ist es, dass die Studierenden die Fertigungsverfahren im Bereich der Kunststoffverarbeitung kennenlernen. Hierzu werden im Teilmodul folgende Fragestellungen mit den zugehörigen Outcomes behandelt:
  - o Was sind die grundlegenden Unterscheidungsmerkmale der Fertigungsverfahren?
  - o Welche Fertigungsverfahren gibt es im Detail und wie „funktionieren“ diese?  
Outcomes: Prozessabläufe VERSTEHEN, skizzieren, beschreiben können!
  - o Was sind die Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren und wann wird welches Verfahren angewendet?

Outcomes: Die Studierenden sollen die Einschränkungen des Verfahrens für die Realisierung von Produktgeometrie und Qualitätsanforderungen sowie die Rentabilität für die Produktion (Prototypen, Kleinserien, mittlere Serien, Massenproduktion...) abschätzen können.

- o Wie erkenne ich an meinem Produkt mit welchem Verfahren es hergestellt wurde?

Outcomes: Die Studierenden sollten (abgeleitet aus der Vorstellung der Produktionsverfahren) typische Produktmerkmale ableiten können und anhand von Produktbeispielen das richtige Herstellverfahren zuordnen können. Zudem sollen die Studierenden anhand eines vorgegebenen Szenarios (Qualitätsmerkmale, Einschränkungen in der Produktgeometrie, Werkstoffauswahl, Angaben zu Fertigungsgroße...) eine Auswahl möglicher Fertigungsverfahren vornehmen und hinsichtlich technischer Eignung und Wirtschaftlichkeit bewerten können.

Im Rahmen der Vorlesung wird das Basiswissen vermittelt und durch interaktive Gruppenarbeit anwendungsorientiert vertieft. Im Praktikum werden die Studierenden projektorientiert an die Verfahren und typische Fragestellungen herangeführt.

#### 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)

- Grundlagen:
  - Einführung in den „Kunststoffmarkt“
  - Struktur/Klassen der Kunststoffe, Auswirkungen auf die Verarbeitung
- Verarbeitungsverfahren:
  - Spritzgießen (Maschinentechnik und Prozessablauf)
  - 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, ...)
- Maschinenauswahl am Beispiel Spritzgießen

Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag (2x 2 SWS), Praktikum (2x 1 SWS als Blockveranstaltung)
Gruppengröße:	max. 100 (Praktikum max. 15)
Leistungen:	Benotete Prüfung, Format wird in der ersten Vorlesung festgelegt (50% Metall/50% Kunststoff)
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit):	150h
Präsenzzeit:	90h
Selbststudium:	60h
Empfohlene Voraussetzung:	Grundstudiums, Grundpraktika, Kenntnisse der Werkstoffkunde.
Empfohlene Literatur:	Fertigungstechnik I (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, Springer Verlag

#### Fertigungstechnik I (Kunststoffverarbeitung)

weiterführende Literatur:

- Dahlmann, Rainer; Haberstroh, Edmund; Menges, Georg: Menges Werkstoffkunde Kunststoffe. 7. Aufl. München: Hanser, 2022
- Kaiser, Wolfgang: Kunststoffchemie für Ingenieure: Von der Synthese bis zur Anwendung. 4. Aufl. München: Hanser, 2016
- Baur, E.; Brinkmann, S.; Osswald, T.; Rudolph, N.; Schmachtenberg, E.: Saechtling Kunststoff Taschenbuch. 32., Auflage. München: Hanser, Carl, 2022
- Bonten, Christian: Kunststofftechnik: Einführung und Grundlagen. München: Hanser, Carl, 2020
- Hopmann, Christian; Michaeli, Walter: Einführung in die Kunststoffverarbeitung. 8. Aufl. München: Hanser, 2017

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

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Kunststoff (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Metall (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Informatik (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Konstruktion (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen - Studienschwerpunkt Maschinenbau (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> </ul>
--------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Sonstige Informationen:	-
Letzte Aktualisierung:	08.04.2024

#### 4.11 Werkstoffkunde I

Modulnummer:	- 08-H-05 IWKM
Modulbezeichnung:	- Werkstoffkunde I
Art des Moduls:	- Pflichtmodul
ECTS credits:	- 5 CP
Sprache:	- Deutsch
Dauer des Moduls:	- 1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	- 3. bzw. 4. Semester
Häufigkeit des Angebots:	- Jährlich, nur im Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	- Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger
Dozierende:	- Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger

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 Verwendung im Maschinenbau kommt dabei den Stählen eine 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:	<p>VORLESUNG:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffprüfung</li> <li>• Werkstoffeigenschaften <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Steifigkeit</li> <li>▪ Elastizitätsgrenze</li> <li>▪ Festigkeit</li> <li>▪ Härte</li> <li>▪ Risszähigkeit</li> <li>▪ Ermüdungsbeständigkeit</li> <li>▪ Kriechbeständigkeit</li> <li>▪ thermische Eigenschaften</li> </ul> </li> </ul>
---------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



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

#### PROJEKTARBEIT:

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

Lehr- und Lernmethoden:	a) Vorlesung b) Laborpraktikum, c) Tutorium (sofern Tutor*innen vorhanden)
Leistungen:	Laborprojekt schriftliche Prüfung (benotet)
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	75h
Selbststudium:	75h
Empfohlene Voraussetzung:	aktuelle Sicherheitseinweisung
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ashby, Jones – Werkstoffe 1 und 2, Spektrum, 2005</li> <li>• Callister, Rethwisch – Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Wiley-VCH, 2013</li> <li>• Läßle et al – Werkstofftechnik Maschinenbau, Europa-Lehrmittel, 2011</li> <li>• Wolfgang Bergmann: Werkstofftechnik, Teil 1 Grundlagen, Hanser-Verlag München Wien</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Kunststoff (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Metall (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Informatik (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Konstruktion (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen - Studienschwerpunkt Elektrotechnik (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen - Studienschwerpunkt Maschinenbau (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> </ul>
Sonstige Information:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle relevanten organisatorischen Hinweise für das jeweilige Semester werden in der ersten Vorlesung mitgeteilt.</li> <li>• Während des Semesters werden weitere relevante Informationen im entsprechenden ILU Ordner und/oder am Schwarzen Brett des Labors für Werkstoffe veröffentlicht.</li> </ul>
Letzte Aktualisierung:	05.04.2024

## 4.12 Technisches Zeichnen und CAD

Modulnummer:	05-H-04 ICAD
Modulbezeichnung:	Technisches Zeichnen und CAD
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	3. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche:	Prof. Dr. Marcel Walkowiak (Teil 1), Prof. Dr. Patrick Tichelmann (Teil 2)
Dozierende:	Prof. Dr. Marcel Walkowiak (Teil 1), Dipl.-Ing. R. Pelger-Arz (Teil 2)

Learning Outcome:	<p>Die Studierenden besitzen bereits Grundkenntnisse im Technischen Zeichnen und sollen mit Hilfe von CAD Bauteile und Baugruppen erstellen können und daraus technische Zeichnungen ableiten.</p> <p>Indem Sie die in der Vorlesung und im Praktikum vermittelten Grundlagen auf andere Bauteile übertragen lernen und die vermittelten Methoden zur Ableitung einer technischen Zeichnung anwenden lernen.</p> <p>Damit Sie im industriellen Umfeld die Abläufe bei der Erstellung einer technischen Zeichnung einordnen oder selbstständig ausführen können.</p>
-------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulinhalte:	<p>Lehrveranstaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Vorlesung</li> <li>b) Praktikum</li> </ul> <p>Vorbereitung Grundlagen des Technisches Zeichnens in 2D (Grundlagen können im fakultativen Brückenkurs „Technisches Zeichnen“ im 2.Semester oder autodidaktisch erworben werden)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übertragung von räumlichem Denken auf 2D</li> <li>• 2D-Darstellung einfacher Bauteile</li> <li>• Räumliche Ansichtsarten für das technische Zeichnen</li> <li>• Schnitt- und Bruchdarstellungen</li> </ul> <p>Vorlesung CAD (3. Semester: Allg. Maschinenbau)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsmöglichkeiten von CAD-Software im Maschinenbau</li> <li>• Einordnung in betriebliche Organisationsstruktur</li> <li>• Schnittstellen</li> </ul> <p>Praktikum CAD (3. Semester: Allg. Maschinenbau)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anfertigen von dreidimensionalen Bauteilmodellen mit dem CAD-System „CATIA-V5“</li> <li>• Zeichnungsableitung</li> <li>• Bauteilsysteme (Zusammenstellung von Einzelbauteilen)</li> </ul>
---------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Lehr- und Lernmethoden:	a) Lehrvortrag b) Praktikum und Übung c) Tutorium
Leistungen:	<b>Teil 1:</b> Test als Nachweis der Grundkenntnisse im Bereich des „Technischen Zeichnens“ zu Beginn der Vorlesungszeit des 3. Semesters.  <b>Teil 2:</b> Drei praktische CAD-Tests (10%; 20%; 30% der Endnote) und Projektarbeit (40% der Endnote)
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	60h
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzung:	Grundkenntnisse Technisches Zeichnen; auch zu erwerben mit dem Zusatzangebot <i>Fakultativer Brückenkurs „Technisches Zeichnen“ im 2.Semester Grundstudium Ingenieurwissenschaften</i> und auf ILU mit folgenden Inhalten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung und Bemaßung einfacher Bauteile</li> <li>• Schnitt- und Bruchdarstellungen</li> <li>• Zeichenregeln und Bedeutung von Oberflächenangaben, Toleranzen und Passungen</li> <li>• Zusammenstellungszeichnungen</li> <li>• Anfertigen von Handskizzen für einzelne Bauteile</li> <li>• Herauslösen von Bauteilen aus Zusammenstellungszeichnungen</li> </ul>
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoischen: „Technisches Zeichnen“</li> <li>• Köhler: „CATIA V5-Praktikum“</li> <li>• Rembold: „Einstieg in CATIA V5“</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Kunststoff (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Metall (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Informatik (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Konstruktion (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> </ul>
Sonstige Informationen:	Skripte, Übungsaufgaben und Beispieltests und weitere Literaturhinweise können unter ILU abgerufen werden.
Letzte Aktualisierung:	04.04.2024

#### 4.13 Steuer- und Regelungstechnik

Modulnummer:	06-H-04 IRTM
Modulbezeichnung:	Steuer- und Regelungstechnik
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Florian Zwanzig

Dozierende:	Dr.-Ing. Amr Kandil
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:	<p>Steuerungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung Steuerungstechnik,</li> <li>• Bool'sche Algebra, Logische Schaltungen, Verknüpfungssteuerungen,</li> <li>• Schaltungsoptimierung, Elektr. und pneumatische Ablaufsteuerungen,</li> <li>• pneumatische Taktkettenverfahren.</li> <li>• Aufbau, Programmierung und Wirkungsweise einer speicherprogrammierbaren Steuerung. Einfache Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen von elektro-pneumatischen Stellgliedern.</li> <li>• Vertiefung dieser Gebiete durch Praktikum und Tutorium</li> </ul> <p>Regelungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung – Regler und Regelstrecken</li> <li>• geschlossener Regelkreis mit P, PT1, PT2, P-Tn – Glied. I- und I-Tn- Strecke.</li> <li>• Aufnahme der Sprungantwort von Regelstrecken mit und ohne Ausgleich.</li> <li>• Wirkungsweise, Systematik und Sprungaufnahme von P-, PI-, PD-, PID-Regler.</li> <li>• Übertragungsverhalten und Strukturen von Regelkreisen.</li> <li>• Geschlossener Regelkreis: mit Aufnahme von Führungs- Störverhalten.</li> <li>• Systemanalyse für die Optimierung von Regelkreisen.</li> <li>• Optimierung von Regelkreisen nach: Ziegler – Nichols, Betragsoptimierung, CHIEN, HRONES und RESWICK mit Digital- und Analog - Reglern. Kaskadenregelung</li> </ul> <p>Im Projekt werden die theoretisch vermittelten Kenntnisse auf konkrete, praxisnahe Aufgabenstellungen angewendet. Die Projektdurchführung geschieht an auch von der Industrie genutzter Hardware.</p>
Lehr- und Lernmethoden:	a) Lehrvortrag, seminaristische Lehrveranstaltung, Tutorium b) Praktikum
Gruppengröße:	a) max. 40 b) max. 3
Leistungen:	Benotete Prüfung, Format wird in der ersten Vorlesung festgelegt
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150h
Präsenzzeit:	150h
Selbststudium:	0h
Empfohlene Voraussetzung:	Erfolgreiche Modulprüfungen in den Modulen des Grundstudiums
Empfohlene Literatur:	-
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Kunststoff (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Metall (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Informatik (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Konstruktion (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen - Studienschwerpunkt Maschinenbau (Schwerpunktfächer, 5. oder 6. Sem.)</li> </ul>

Sonstige Informationen:	Einschlägige Literatur kann im Labor ausgeliehen werden
Letzte Aktualisierung:	16.02.2023

#### 4.14 Bewegungsanalyse dynamischer Systeme

Modulnummer:	10-H-05 IME II
Modulbezeichnung:	Bewegungsanalyse dynamischer Systeme
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	4. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Denis Anders, Prof. Dr. Marcel Walkowiak
Dozierende:	Prof. Dr. Denis Anders, Prof. Dr. Marcel Walkowiak
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:	<p>Kinematik des Punktes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ortsvektor und Bahnkurve, Geschwindigkeitsvektor, Beschleunigungsvektor</li> </ul> <p>Kinetik des Massenpunktes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Newtonsches Grundgesetz, Prinzip von d'Alembert</li> <li>Arbeit, Energie und Leistung</li> <li>Reibungswiderstand bei der Bewegung</li> <li>Impulssatz, Impulsmomentensatz</li> </ul> <p>Kinetik des Massenpunkthaufens</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schwerpunktsatz, Impulssatz, Impulsmomentensatz, Raketenbewegung</li> </ul> <p>Kinematik des starren Körpers</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>allgemeine Bewegung, Relativbewegung, ebene Bewegung</li> </ul> <p>Kinetik des starren Körpers</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Drehung um eine raumfeste Achse, ebene Bewegung, allgemeine Bewegung</li> </ul> <p>Gerader zentrischer Stoß</p>
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, Übung, angeleitetes Projekt/Praktikum
Leistungen:	Benotete schriftliche Klausur
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150 h
Präsenzzeit:	60 h

Selbststudium:	90 h
Empfohlene Voraussetzung:	Erfolgreiche Teilnahme am Basismodul „Grundlagen der Mechanik I u. II“
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Knappstein (2014): Aufgaben zur Festigkeitslehre - ausführlich gelöst. Mit Grundbegriffen, Formeln, Fragen, Antworten, Verlag Europa-Lehrmittel</li> <li>• R. C. Hibbeler: Technische Mechanik 2, Festigkeitslehre und Technische Mechanik 3, Dynamik. Pearson Education, München</li> <li>• D. Anders, G. Knappstein (2017): Kinematik und Kinetik. Arbeitsbuch mit ausführlichen Aufgabenlösungen, Grundbegriffen, Formeln, Fragen, Antworten, Verlag Europa-Lehrmittel</li> <li>• Skript: Technische Mechanik I und Technische Mechanik II</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Kunststoff (2. Studienabschnitt, 3. und 4. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Metall (2. Studienabschnitt, 3. und 4. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Informatik (2. Studienabschnitt, 3. und 4. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Konstruktion (2. Studienabschnitt, 3. und 4. Sem.)</li> </ul>
Sonstige Informationen:	-
Letzte Aktualisierung:	07.02.2022

#### 4.15 Konstruktion / Maschinenelemente für Maschinenbauer

Modulnummer:	07-H-04 IKO I / II
Modulbezeichnung:	Konstruktion / Maschinenelemente für Maschinenbauer
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	10 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	2 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	4. oder 5. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Nicolas Pyschny
Dozierende:	Prof. Dr. Nicolas Pyschny
Learning Outcome:	<p>Lehrveranstaltungen:</p> <p>a) Konstruktion / Maschinenelemente für Maschinenbauer I</p> <p>b) Konstruktion / Maschinenelemente für Maschinenbauer II</p> <p>Im Modul Konstruktion/ Maschinenelemente sollen die Studierenden erlernen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das eigene Vorgehen beim Konstruieren zielgerichtet zu gestalten, zu strukturieren und zu methodisieren</li> <li>• Maschinenelemente als Teillösungen in konstruktiven Problemstellungen zu verwenden</li> </ul> <p>indem sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• allgemeine Vorgehensmodelle und Methoden der Konstruktionslehre anwenden</li> <li>• Maschinenelemente auswählen, dimensionieren und gestalten</li> </ul> <p>um in der Lage zu sein, für neue Problemstellungen effiziente technische (konstruktive) Lösungen systematisch herbei zu führen.</p>
Modulinhalte:	Die Studierenden lernen die wichtigsten Maschinenelemente des Maschinenbaus kennen und können die zur Konstruktion erforderlichen Berechnungen durchführen. Sie sind in

der Lage, die die Maschinenelemente beeinflussenden Belastungen und Randbedingungen zu erkennen und zu quantifizieren. Sie kennen Bedeutung, Inhalt und Anwendung von Normen. Sie sind in der Lage, Berechnungen nachvollziehbar und logisch gegliedert darzustellen.

In der Lehrveranstaltung wird eine Einführung in die Grundprinzipien des Konstruierens und der Normung gegeben. Anschließend werden allgemeine Festigkeitsberechnungen mit dem Ziel der Dimensionierung von Bauteilen sowie vertiefend für den Tragfähigkeitsnachweis von Achsen und Wellen behandelt.

Im Bereich Maschinenelemente werden grundlegende Funktionen und Wirkprinzipien erarbeitet und verschiedene Exemplare folgender Kategorien behandelt

1. Elemente zum Verbinden von Teilen
  - Formschlüssige Verbindungen: Passfeder, Profilwellenverbindungen, Stifte, Bolzen
  - Reibschlüssige Verbindungen: Pressverband, Klemmverbindungen, Schraubenverbindungen
  - Stoffschlüssige Verbindungen: Schweiß- und Klebeverbindungen
  - Elastische Verbindungen: Biege- und torsionsbelastete Federn
2. Elemente zum Abstützen von Bewegungen
  - Grundlagen von Lagerungen und Führungen
  - Wälzlager und Wälzlagerungen
3. Elemente zum Wandeln von Bewegungsformen
  - Grundlagen der Getriebetechnik
  - Grundlagen der Riemengetriebe
  - Zahnräder und Zahnradgetriebe

In den Übungen wird der Vorlesungsstoff durch das selbständige Berechnen von Maschinenelementen vertieft.

Während der Praktika wird das Erlernte in einfache Konstruktionen und die entsprechende Dokumentation umgesetzt. Im zweiten Modulsemester erfolgt im Rahmen der Praktika die Bearbeitung einer semesterübergreifenden Konstruktionsaufgabe.

Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, Übung, angeleitete Projektarbeit
Leistungen:	Benotete Prüfung
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	300h
Präsenzzeit:	150h
Selbststudium:	150h
Empfohlene Voraussetzung:	Zulassung zu einem der Bachelor-Studiengänge der Ingenieurwissenschaften. Alle Prüfungen bis auf eine des Grundstudiums müssen bestanden sein.
Empfohlene Literatur:	<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matek, W. et al.: Roloff/Matek Maschinenelemente Lehrbuch und Tabellenwerk</li> <li>• Muhs, D. et al.: Roloff/Matek Maschinenelemente Formelsammlung</li> </ul> <p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feldhusen, J. Grote, K.-H.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre</li> <li>• Muhs, D. et al.: Roloff/Matek Maschinenelemente Aufgabensammlung</li> <li>• Hoischen, H.: Technisches Zeichnen</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Kunststoff (2. Studienabschnitt, 4. und 5. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Metall (2. Studienabschnitt, 4. und 5. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Informatik (2. Studienabschnitt, 4. und 5. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Konstruktion (2. Studienabschnitt, 4. und 5. Sem.)</li> </ul>

Sonstige Informationen:	Vorlesungsfolien, Übungsaufgaben und Beispielklausuren werden unter der URL: <a href="http://ilu.fh-koeln.de/">http://ilu.fh-koeln.de/</a> zur Verfügung gestellt
Letzte Aktualisierung:	08.04.2024

#### 4.16 Werkstoffkunde II

Modulnummer:	04-H-05 IWKK
Modulbezeichnung:	Werkstoffkunde II
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	3. bzw. 4. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jährlich, nur im Wintersemester
Modulverantwortliche* <sup>r</sup> :	Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger
Dozierende:	Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger

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:	<p>VORLESUNG</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffprüfung</li> <li>• Eigenschaften der polymeren Werkstoffe, Veränderung der Eigenschaften polymerer Werkstoffe <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ über die chemische Zusammensetzung</li> <li>▪ über die Temperatur</li> <li>▪ über Verformung</li> <li>▪ Einfluss der Umgebung</li> </ul> </li> <li>• Verbinden von Eigenschaften <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verbundwerkstoffe <ul style="list-style-type: none"> <li>- partikelverstärkte Verbundwerkstoffe</li> <li>- faserverstärkte Verbundwerkstoffe</li> </ul> </li> <li>▪ Werkstoffverbunde <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schichtverbunde</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
---------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



## - Sandwich-Verbunde

LABORPROJEKT Werkstoffeigenschaften und ihre Veränderung bei polymeren Werkstoffen und Verbundwerkstoffen	
Lehr- und Lernmethoden:	a) Vorlesung b) praktische Übungen b) Laborprojekt c) Tutorium (sofern Tutor*innen vorhanden) d) fakultative Übungsaufgaben
Leistungen:	Laborprojekt Schriftliche Prüfung (benotet)
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150 h
Präsenzzeit:	75 h
Selbststudium:	75 h
Empfohlene Voraussetzung:	<ul style="list-style-type: none"> <li>aktuelle Sicherheitseinweisung</li> </ul>
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Callister, Rethwisch – Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Wiley-VCH, 2013</li> <li>Menges: Werkstoffkunde der Kunststoffe, Carl Hanser Verlag, München Wien 1990</li> <li>Ehrenstein: Polymerwerkstoffe, Carl Hanser Verlag, München Wien, 1978</li> <li>Röthemeyer, Sommer – Kautschuk Technologie, Hanser, 2006</li> <li>Abts – Kautschuktechnologie, Hanser, 2007</li> <li>Ehrenstein – Faserverbund-Kunststoffe, Hanser, 2006</li> <li>Neitzel, Mitschang – Handbuch Verbundwerkstoffe, Hanser, 2004</li> <li>Blume et al. Chemie für Gymnasien (Sek. 1) Länderausgabe D, Teilband 2, Cornelsen Verlag, Berlin 1994</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Kunststoff (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> <li>Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Metall (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> <li>Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Informatik (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> <li>Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Konstruktion (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> <li>Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen - Studienschwerpunkt Maschinenbau (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> </ul>
Sonstige Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alle relevanten organisatorischen Hinweise für das jeweilige Semester werden in der ersten Vorlesung mitgeteilt.</li> <li>Während des Semesters werden weitere relevante Informationen im entsprechenden ILU Ordner und/oder am Schwarzen Brett des Labors für Werkstoffe veröffentlicht.</li> </ul>
Letzte Aktualisierung:	05.04.2024

**4.17 Fertigungstechnik II**

Modulnummer:	09-H-04 IFT II
Modulbezeichnung:	Fertigungstechnik II (Metall- und Kunststoffverarbeitung)
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6. Semester

Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche* <sup>r</sup> :	Prof. Dr. Simone Lake, Prof. Dr. Florian Zwanzig
Dozierende:	Prof. Dr. Simone Lake, Prof. Dr. Florian Zwanzig
Learning Outcome:	<p>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“</p> <p><b>Fertigungstechnik II (Metallverarbeitung)</b> 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.</p> <p><b>Fertigungstechnik II (Kunststoffverarbeitung)</b> 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden vertiefen basierend auf den Kenntnissen von FT 1 das Spritzgießen und den Bereich der Extrusion.</li> <li>• 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.</li> <li>• Die Studierenden können die Vorgehensweise beim Einrichten einer Spritzgießmaschine und eines Werkzeugs wiedergeben und einzelne Schritte unter Anleitung durchführen.</li> <li>• Die Studierenden können die verschiedenen Extrudertypen und die zugehörigen Maschinenkomponenten beschreiben, die charakteristischen Druckverläufe skizzieren und Anwendungsfälle benennen.</li> <li>• Die Studierenden kennen prinzipiell den Einfluss der Einstell- und Prozessparameter auf die Bauteileigenschaften. Sie können diese Kenntnis auf verschiedene Kunststoffverarbeitungsverfahren anwenden und somit die Bauteilqualität optimieren.</li> </ul>
Modulinhalte:	<p>a1) Fertigungstechnik II (Metallverarbeitung)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gießverfahren mit: Verlorene Formen, Kastenloses Formen, Maskenformen, etc.</li> <li>• Gestaltung von Gussteilen</li> <li>• Umformen mit: Druckumformen, Zugdruckumformen, Zugumformen, Biegeumformen, Schubumformen</li> <li>• Schneiden mit Laser und Wasserstrahl</li> <li>• Schneiden /Stanzen mit Normal- und Feinschneiden</li> <li>• Aufbau von Schneidwerkzeugen</li> <li>• Aufbau von Umformwerkzeugen mit Kombination von Schneiden und Umformen</li> <li>• Allgemeines zu CNC-Werkzeugmaschinen</li> <li>• Aufbau der CNC-Werkzeugmaschinen erläutert am Beispiel der CNC Dreh- und Fräsmaschinen sowie Stanzmaschinen</li> <li>• Erläuterung der Bauelemente → mechanische, elektrische, elektronische</li> </ul>

- 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
- Ggf. weitere Gebiete der Kunststoffverarbeitung

Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag (2 x 2 SWS), Praktikum (2x 1 SWS als Block), Seminararbeit
Leistungen:	Benotete Prüfung, Format wird in der ersten Vorlesung festgelegt“ (50 % Metall + 50 % Kunststoff)
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150h
Präsenzzeit:	90h
Selbststudium:	60h
Empfohlene Voraussetzung:	Kenntnisse des Moduls FT – 01, ferner sind Kenntnisse der Werkstoffkunde erwünscht.

Empfohlene Literatur:	<p>Fertigungstechnik II (Metallverarbeitung):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Witte u.a.: Taschenbuch der Fertigung, Carl Hanser Verlag, Leipzig, 2005</li> <li>• F. Klocke, W. König: Fertigungsverfahren 1-5, VDI-Verlag</li> <li>• W. Hellwig: Spanlose Fertigung: Stanzen, Vieweg Verlag, 2006</li> <li>• H. Fritz, G. Schulze: Fertigungstechnik, VDI-Verlag</li> <li>• K. J. Konrad: Taschenbuch der Werkzeugmaschinen, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Skripte können erworben werden</li> <li>• Übungsaufgaben und Praktikumsunterlagen können mit dem Passwort unter der Adresse <a href="http://www.gm.fh-koeln.de/~franzkoch">www.gm.fh-koeln.de/~franzkoch</a> gedownloadet werden</li> </ul>
-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### Fertigungstechnik II (Kunststoffverarbeitung)

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

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Kunststoff (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Metall (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Informatik (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Konstruktion (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen - Studienschwerpunkt Maschinenbau (Schwerpunktfächer, 5. oder 6. Sem.)</li> </ul>
--------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Sonstige Informationen:

-

---

Letzte Aktualisierung: 08.04.2024

---

#### 4.18 Grundlagen der Technischen Thermodynamik

Modulnummer:	11-H-07 ITD
Modulbezeichnung:	Grundlagen der Technischen Thermodynamik
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	4. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Igor Shevchuk
Dozierende:	Prof. Dr. Igor Shevchuk
Learning Outcome:	"Grundlagen der Technischen Thermodynamik" ist ein Pflichtmodul für den Bachelor-Studiengang "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:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung und Grundbegriffe</li> <li>2. Materialgesetze der reinen Stoffe</li> <li>3. Der erste Hauptsatz der Thermodynamik (1)</li> <li>4. Kalorische Zustandsgleichungen</li> <li>5. Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik (2)</li> <li>6. Quasistatische Zustandsänderungen</li> <li>7. Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik, Entropie</li> <li>8. Wärmekraftmaschinen. Carnot-Kreisprozess. Exergie</li> <li>9. Joule-Kreisprozess</li> <li>10. Otto-, Diesel- und Seiliger-Kreisprozesse</li> <li>11. Nassdampf</li> <li>12. Clausius-Rankine-Kreisprozess</li> </ol>
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, Übung, Tutorium, Praktikumsversuch
Leistungen:	Praktikumsversuch Benotete schriftliche Klausur
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	75h
Selbststudium:	75h
Empfohlene Voraussetzung:	Erfolgreicher Abschluss der Basismodule „Mathe I und II“ und „Physik I und II“
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stephan, P., Schaber K., Stephan, K., Mayinger, F. (2012): Thermodynamik – Grundlagen und technische Anwendungen. Band 1: Einstoffsysteme, 19. Aufl., Berlin: Springer-Verlag.</li> </ul>

- 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.

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:

- Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Kunststoff (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)
- Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Metall (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)
- Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Informatik (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)
- Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Konstruktion (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)
- Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen - Studienschwerpunkt Maschinenbau (Schwerpunktfächer, 5. oder 6. Sem.)

Sonstige Informationen:

Vorlesungsbegleitende Folien sind mit Passwort über ILU abrufbar

Letzte Aktualisierung:

07.02.2022

#### 4.19 Strömungslehre

Modulnummer: 12-H-05 ISL

Modulbezeichnung: Strömungslehre

Art des Moduls: Pflichtmodul

ECTS credits: 5 CP

Sprache: Deutsch

Dauer des Moduls: 1 Semester

Empfohlenes Studiensemester: 4. Semester

Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester

Modulverantwortliche\*r: Prof. Dr. Denis Anders

Dozierende: Prof. Dr. Denis Anders

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
Leistungen:	Benotete Prüfung, Format wird in der ersten Vorlesung festgelegt
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	75h
Selbststudium:	75h
Empfohlene Voraussetzung:	-
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• von Böckh, P., Saumweber, C. (2013): Fluidmechanik – Einführendes Lehrbuch, 3. Aufl., Springer-Vieweg.</li> <li>• Böswirth, L., Bschorer, S. (2014): Technische Strömungslehre – Lehr- und Übungsbuch, 10. Aufl., Springer-Verlag.</li> <li>• Kuhlmann, H. (2014): Strömungsmechanik – Eine kompakte Einführung für Physiker und Ingenieure, 2. Aufl., Pearson-Studium.</li> <li>• Siegloch, H. (2014): Technische Fluidodynamik, 9. Aufl., Springer-Verlag.</li> <li>• Zierep, J., Bühler K. (2008): Grundzüge der Strömungslehre – Grundlagen, Statik und Dynamik der Fluide, 7. Aufl., Teubner-Verlag.</li> <li>• Skript: Strömungslehre, Laboranleitungen</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Kunststoff (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> </ul>

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Metall (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Informatik (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Konstruktion (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> </ul>
Sonstige Informationen:	-
Letzte Aktualisierung:	07.02.2022

## 4.20 Produktionsmanagement

Modulnummer:	PROM M
Modulbezeichnung:	Produktionsmanagement
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Eike Permin
Dozierende:	Prof. Dr. Eike Permin
Learning Outcome:	<p>Die Gestaltung der Abläufe und Strukturen für die Abwicklung der Produktionsaufträge sind die wesentliche Basis für produzierende Unternehmen. Das Modul Produktionsmanagement gibt einen Überblick über die großen Zusammenhänge und die Aufgaben. Die notwendigen Lösungsstrategien und erforderlichen Maßnahmen werden an Praxisbeispielen erläutert. Die Studierenden lernen damit Fragen nach der Notwendigkeit, des Aufwands und des Nutzens zu beantworten und damit Investitionen zu beurteilen. Die hierfür erforderlichen Werkzeuge und Methoden werden den Studierenden an praxisorientierten Beispielen erläutert.</p> <p>Dabei werden die wesentlichen Bereiche produzierender Unternehmen wie bspw. die Konstruktion, die Arbeitsvorbereitung, die Materialwirtschaft, aber auch die Fertigung, Montage sowie die Qualitätssicherung in den Fokus gestellt. Die Studierenden sollen die Kern- und Querschnittsfunktionen (z. B. Informationswesen, Kostenrechnung und Organisationsformen) von PPS-Systemen (Produktionsplanung und –Steuerung) kennen lernen und verstehen und anhand von Übungen und Fallbeispielen anwenden können. Damit sind die Studierenden in der Lage, die Abhängigkeiten innerhalb von Produktionsunternehmen zu erkennen und unter verschiedenen Randbedingungen und Anforderungen Lösungsstrategien und konkrete Lösungen zu entwickeln.</p>
Modulinhalte:	Die Studierenden erfahren das Datenhandling für PPS-Systeme, Stammdaten, Anforderungen der Produktionsprogrammplanung und Produktionsbedarfsplanung, aber auch die Auftragskoordination sowie Inhalte des Produktionscontrollings und Monitorings.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung und Übung
Leistungen:	Benotete Prüfung, Format wird in der ersten Vorlesung festgelegt
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	60h
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzung:	Zulassung zu einem der Bachelor-Studiengänge der Ingenieurwissenschaften

Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steven, M.: Produktionsmanagement, Kohlhammer, Stuttgart, 2014</li> <li>• Corsten, H.: Produktionswirtschaft, Oldenbourg, München, 2009</li> <li>• Günther, H.-O.: Produktion und Logistik, Springer, Berlin, 2011</li> <li>• Kurbel, K.: Produktionsplanung und –steuerung im Enterprise Resource Planning und Supply Chain Management in der Industrie, Oldenbourg, München, 2011</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Kunststoff (2. Studienabschnitt, 5. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Metall (2. Studienabschnitt, 5. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Informatik (2. Studienabschnitt, 5. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Konstruktion (2. Studienabschnitt, 5. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen - Studienschwerpunkt Elektrotechnik (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen - Studienschwerpunkt Maschinenbau (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> </ul>
Sonstige Informationen:	-
Letzte Aktualisierung:	07.02.2022

#### 4.21 Kommunikation und Führung

Modulnummer:	14-H-06 IKF
Modulbezeichnung:	Kommunikation und Führung
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. Studiensemester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Dr. Carolin Palmer, Prof. Dr. Siegfried Stumpf
Dozierende:	Louisa Rinsdorf
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden kennen die wissenschaftlich fundierten Führungs- und Motivationstheorien und können sie u.a. hinsichtlich ihrer Geltungsbereiche und Limitationen analysieren und bewerten. Darauf aufbauend verstehen sie die Zusammenhänge zwischen Motivation und Führungsverhalten einerseits und Leistung und Arbeitszufriedenheit andererseits. Ergänzend können die Studierenden die grundlegenden Konzepte von Kommunikation bewerten, sie auf komplexe Führungsprobleme transferieren und dabei deren Anwendungspotenziale und -grenzen kritisch beurteilen.</p> <p>Durch aktives Üben und Ausprobieren ist die Wechselwirkung zwischen Einstellung, Verhalten und Reaktion in Führungssituationen deutlich geworden. Dieses tiefere Verständnis der Interaktion von Motivation, Führung und Kommunikation, befähigt die Studierenden, sich ihrer Rolle, Verantwortung und Wirkung als Führungskraft bewusst zu werden und damit für eine berufliche Tätigkeit in Führungssituationen qualifiziert zu sein.</p>
Modulinhalte:	<p>a) Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung <ul style="list-style-type: none"> <li>– Betriebliche Rahmenbedingungen der Personalführung</li> </ul> </li> </ul>



- Ausrichtungen in der Personalführung
- Führung
  - Grundlegende Führungsmodelle
  - Führungsverhalten
  - Führungspersönlichkeit
  - Herausforderungen moderner Führungsrollen
- Motivation
  - Einführung in allgemeine Motivationstheorien
  - Jobbezogene Motivationstheorien
- Kommunikation
  - Einführung in die professionelle Gesprächsführung
  - Kommunikation im Spannungsfeld zwischen Wahrnehmung und Emotionen
  - Was macht gute Kommunikation aus? Emotions- und Gesprächsmanagement

#### b) (Beratungs-)Projekt

Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übung/Rollenspiele, Projekt-/Gruppenarbeit
Leistungen:	Benotete schriftliche Prüfung (40%) und benotetes Projekt mit Präsentation (60% der Modulnote) Zulassungsvoraussetzung für das Projekt: bestandene und benotete, innerhalb des Semesters durchgeführte Prüfung
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	90 h (inkl. 60 h Projektarbeit)
Empfohlene Voraussetzung:	Zulassung zu den Prüfungen des 5. Semesters
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• André, R. (2007). <i>Organizational Behavior: An Introduction to Your Life in Organizations</i>. Pearson Education.</li> <li>• Kals, E. &amp; Gallenmüller-Roschmann, J. G. (2017). <i>Arbeits- und Organisationspsychologie kompakt</i> (3. Auflage). Beltz.</li> <li>• Nerdinger, F. W., Blickle, G. &amp; Schaper, N. (2019). <i>Arbeits- und Organisationspsychologie</i> (4. Auflage). Springer.</li> <li>• Rosenstiel, L., Regnet, E. &amp; Domsch, M. E. (Hrsg.). (2014) <i>Führung von Mitarbeitern: Handbuch für erfolgreiches Personalmanagement</i> (7. Auflage). Schäffer Poeschel.</li> <li>• Schuler, H. &amp; Kanning, U. P. (Hrsg.). (2014). <i>Lehrbuch der Personalpsychologie</i> (3. Auflage). Hogrefe.</li> <li>• Thompson, L. (2007). <i>Organizational Behavior Today</i>. Prentice Hall.</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Pflichtmodul für alle Bachelor-Studiengänge der Ingenieurwissenschaften (Elektrotechnik, Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen)
Sonstige Informationen:	-
Letzte Aktualisierung:	08.04.2024

## 4.22 Qualitätsmanagement

Modulnummer:	16-H-04 IQM
Modulbezeichnung:	Qualitätsmanagement
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch

Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Thomas Münster
Dozierende:	Prof. Dr. Thomas Münster
Learning Outcome:	Die Studierenden sind in der Lage sowohl ein QM-Handbuch eines von Ihnen fiktiv erdachten Unternehmens zu konzipieren als auch ein Problem dieses Unternehmens in Form einer Fallstudie im Team zu lösen. Die Problemlösung folgt dem Vorgehensmodell Define - Measure - Analyse - Improve - Control der Lean Six Sigma Methode. Die Studierenden können weiterhin die Ergebnisse der Problemlösungsphasen Teilnehmerorientiert aufbereiten und darstellen.
Modulinhalte:	<p>„<b>Neues Schaffen</b>“: 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmensvorstellung</li> <li>• Organigramm</li> <li>• QM-System</li> <li>• Management-Prozesse</li> </ul> <p>„<b>Problem lösen</b>“: 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.</p> <p>„<b>Konzentration auf das Wesentliche</b>“: Die Studierenden können die wesentlichen Ergebnisse der Problemlösung Teilnehmerorientiert aufbereiten und darstellen.</p> <p>„<b>Reflektion</b>“: Protokoll</p>
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung
Leistungen:	Bestandener Pflichtvortrag als Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung Vorlesungsbegleitendes Projekt im Team
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	60h
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzung:	Zulassung zu einem der Bachelor-Studiengänge der Ingenieurwissenschaften
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Brüggemann, P. Bremer: Grundlagen Qualitätsmanagement, Springer Vieweg, 2012</li> <li>• G. Linß: Qualitätsmanagement für Ingenieure, Hanser, 2011</li> <li>• G. Benes, P.E. Groh: Grundlagen des Qualitätsmanagements, Hanser, 2014</li> <li>• B. Jung, J. Wappis: Null-Fehler-Management - Umsetzung von Six Sigma, Hanser, 2013</li> <li>• S. Lunau (Hrsg.): Six Sigma+Lean Toolset, Springer Gabler, 2013</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Kunststoff (2. Studienabschnitt, 5. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Metall (2. Studienabschnitt, 5. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Informatik (2. Studienabschnitt, 5. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Konstruktion (2. Studienabschnitt, 5. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen - Studienschwerpunkt Elektrotechnik (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> </ul>

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen - Studienschwerpunkt Maschinenbau (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li></ul>
Sonstige Informationen:	-
Letzte Aktualisierung:	08.04.2024

---

## 5 Pflichtmodule (Schwerpunkt Konstruktion)

### 5.1 Angewandte Konstruktion

Modulnummer:	K-04 IAK
Modulbezeichnung:	Angewandte Konstruktion oder industrielle Projektarbeit Konstruktion
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Axel Wellendorf
Dozierende:	Prof. Dr. Axel Wellendorf
Learning Outcome:	<p>Was? Die Studierenden können... Entwicklung einer Maschine in einem Team und die Präsentation der Ergebnisse</p> <p>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.</p> <p>Wozu? ...um später... Um als selbständiger Konstrukteur in einer Firma zu arbeiten.</p>
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 Studenten.
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch, Projekt-/Gruppenarbeit
Leistungen:	Abschlusspräsentation der Ergebnisse, sowie Erstellung einer Bedienungsanleitung mit technischen Zeichnungen.
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	60h
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzung:	Vertiefte Kenntnisse im Technischen Zeichnen, CAD und FEM.
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geupel, H. Konstruktionslehre: methodisches Konstruieren für das praxisnahe Studium Berlin, Heidelberg, New York, Springer Verlag</li> <li>• Pahl, G., Beitz, W.: Konstruktionslehre: Methoden und Anwendung, Berlin, Heidelberg, New York, Springer Verlag</li> <li>• Rodenacker, W. Methodisches Konstruieren, Berlin, Heidelberg, New York, Springer Verlag</li> <li>• Hintzen, H., Laufenberg, H., Kurz, U.: Konstruieren, Gestalten, Entwerfen, Braunschweig, Vieweg Verlag</li> <li>• Hohmann, K.: Methodisches Konstruieren, Essen, Giradet Verlag</li> <li>• N.N.: VDI Richtlinie 2221 Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte, Düsseldorf, VDI-Verlag</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N.N.: VDI Richtlinie 2222/1 Konzipieren technischer Produkte, Düsseldorf, VDI-Verlag</li> <li>• Bode, E.: Konstruktionsatlas, Braunschweig, Vieweg Verlag</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Konstruktion (2. Studienabschnitt, 5. oder 6. Sem.)
Sonstige Informationen:	Alle weiteren vorlesungs- und übungsrelevanten Unterlagen werden auf der eLearning Plattform ILU veröffentlicht.
Letzte Aktualisierung:	27.01.2022

## 5.2 Allgemeine Maschinendynamik

Modulnummer:	K-04 IMD
Modulbezeichnung:	Allgemeine Maschinendynamik
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Axel Wellendorf
Dozierende:	N.N., Prof. Dr. Axel Wellendorf
Learning Outcome:	<p>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.</p> <p>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.</p>
Modulinhalte:	<p>a) Vorlesung b) Übung c) Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Freie Translationsschwingung</li> <li>• Freie Rotationsschwingung</li> <li>• Synthese und Analyse von Schwingungen</li> <li>• Gedämpfte Schwingungen</li> <li>• Erzwungene Schwingungen</li> <li>• Vergrößerungsfunktionen und Durchlässigkeiten</li> <li>• Maschinendiagnose mit Hilfe der Schwingungstechnik</li> <li>• Finite Elemente Methode – Modal- und harmonische Analyse</li> <li>• Messtechnik</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch, Projekt-/Gruppenarbeit, Praktikum/Seminar, Übung
Leistungen:	Benoteter Vortrag im Rahmen des Praktikums, Benotete Prüfung, Details werden in der ersten Vorlesung festgelegt
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150 h

Präsenzzeit:	60h
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzung:	-
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
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	-
Sonstige Informationen:	Alle weiteren vorlesungs- und übungsrelevanten Unterlagen werden auf der eLearning Plattform ILU veröffentlicht.
Letzte Aktualisierung:	27.01.2022

### 5.3 Höhere Festigkeitslehre / FEM

Modulnummer:	K-04 IFEM
Modulbezeichnung:	Höhere Festigkeitslehre / FEM
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Patrick Tichelmann
Dozierende:	Prof. Dr. Patrick Tichelmann
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können die Methode der finiten Elemente auf einfache strukturmechanische Probleme anwenden.</p> <p>Indem Sie Bauteile in ein numerisches Analogon überführen, Materialmodelle implementieren und nach der Berechnung die Ergebnisse interpretieren.</p> <p>Dies soll Sie befähigen die Beanspruchungen in Bauteilen selbständig zu ermitteln, Fehlerquellen zu erkennen und zu vermeiden.</p>
Modulinhalte:	<p>a) Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegendes zur FEM</li> <li>• Mathematische Grundlagen – Elastostatik</li> <li>• Mathematische Grundlagen FEM 1 – Galerkin, Stabelement</li> <li>• Mathematische Grundlagen FEM 2 – Gesamtsystem, Steifigkeitstransformation</li> <li>• Materialmodelle und Nachlaufrechnung</li> <li>• Elemente und deren Besonderheiten</li> <li>• Vernetzung und Ergebnisgenauigkeiten</li> <li>• Randbedingungen Nutzung von Symmetrien, 2D und 3D Berechnungen</li> <li>• Nichtlinearitäten</li> <li>• Besonderheiten, z.B. Singularitäten</li> </ul>

	b) Praktikum / Seminar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktische Anwendung des Finite-Element-Programms Abaqus</li> <li>• Modellierung von Strukturen</li> <li>• Konvergenzanalyse an praktischen Beispielen</li> <li>• Vertiefung der Theorie an Beispielen</li> <li>• Analytische Vergleichsrechnungen</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	a) Lehrvortrag b) Praktikum / Seminar
Leistungen:	a) Benotete mündliche Prüfung b) benotete Durchführung einer Simulation und Präsentation der Ergebnisse
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150 h
Präsenzzeit:	75h
Selbststudium:	75h
Empfohlene Voraussetzung:	Erfolgreiche Modulprüfung in den Modulen „EM1“ und "EM2" sowie „Technische Mechanik I“
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P. Steinke: „Finite Element-Methode“</li> <li>• O.C. Zienkiewicz: „The Finite Element Method“</li> <li>• R.D.Cook: „Concepts and Applications of Finite Element Analysis“</li> <li>• Kämmel / Franek / Recke: „Einführung in die Methode der finiten Elemente“</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Konstruktion (2. Studienabschnitt, 5. oder 6. Sem.)
Sonstige Informationen:	-
Letzte Aktualisierung:	07.02.2022

## 6 Pflichtmodule (Schwerpunkt Fertigung)

### 6.1 Fabrikplanung

Modulnummer:	FM/FK-04 IFP
Modulbezeichnung:	Fabrikplanung
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6. Studiensemester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Thomas Münster
Dozierende:	Prof. Dr. Thomas Münster
Learning Outcome:	Die Studierenden sind in der Lage, die Wertschöpfung in einer bestehenden oder zu entwerfenden Fabrik zu analysieren und Problemlösungen zu konzipieren. Die Problemlösung folgt dem Vorgehensmodell der 8-D Methode. Die Studierenden können zusätzlich die wesentlichen Aspekte der Wertschöpfung in einer Fabrik Teilnehmerorientiert aufbereiten und diskutieren.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapazitätsengpässe und Produktivitätsverluste</li> <li>• Bestände und Durchlaufzeiten</li> <li>• Ausschuss und Nacharbeit</li> <li>• Nachhaltigkeit</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	interaktiver Lehrvortrag, angeleitete Projektarbeit
Leistungen:	Bestandener Pflichtvortrag als Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung Vorlesungsbegleitendes Projekt im Team
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	90 h
Empfohlene Voraussetzung:	Zulassung zu einem der Bachelor-Studiengänge der Ingenieurwissenschaften.
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Brenner: Lean Production, Hanser, 2018</li> <li>• B. Jung, S. Schweißler, J. Wappis: 8D und 7Step, Hanser, 2011</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Kunststoff (2. Studienabschnitt, 5. oder 6. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Metall (2. Studienabschnitt, 5. oder 6. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen - Studienschwerpunkt Maschinenbau (Schwerpunktfächer, 5. oder 6. Sem.)</li> </ul>
Sonstige Informationen:	-
Letzte Aktualisierung:	28.01.2022



## 6.2 Fertigungstechnik III / Metalle

Modulnummer:	FM-04 IFT III M
Modulbezeichnung:	Fertigungstechnik III / Metalle
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6. Studiensemester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Florian Zwanzig
Dozierende:	Prof. Dr. Florian Zwanzig
Learning Outcome:	<p>„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.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktidee</li> <li>• Erstellen eines Zeitplanes für die Durchführung</li> <li>• Erstellen der Zeichnungen ggf. Stücklisten mittels CAD</li> <li>• Erstellen der Arbeits- und Werkzeugpläne</li> <li>• Erstellen der NC-Programme</li> <li>• Zusammenstellen der Werkzeuge mit Ermittlung der Werkzeug-Ist-Daten</li> <li>• Fertigung der Werkstücke mittels der CNC-Maschinen</li> <li>• Messtechnische Überwachung der Fertigungsqualität → ggf. Optimierung</li> <li>• ggf. montieren der Bauteile</li> <li>• Ermittlung der Fertigungsstückkosten → ggf. Optimierung</li> <li>• Bericht</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Fertigungstechnik III (Metallverarbeitung)</p> <p>a.) Seminaristisches Arbeiten b.) Gruppenarbeit</p>
Leistungen:	<p>Benotung aus: Abschlussbericht und praktischer Durchführung der Gruppenarbeit Bildung der Modulnote: Mittelwert aus Abschlussbericht und praktischer Arbeit</p>
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150h
Präsenzzeit:	75h
Selbststudium:	75h
Empfohlene Voraussetzung:	Zulassung zu einem der Bachelor-Studiengänge der Ingenieurwissenschaften und erfolgreich absolvierte Module Fertigungstechnik I und Fertigungstechnik II.
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B. Franzkoch: „Fertigungstechnik I u. II (Metallverarbeitung)“</li> <li>• C. Averkamp: „Arbeitsorganisation“</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H. R. Wollersheim: „Fertigungsmesstechnik“</li> <li>• W. Röbbig: „CAD“</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Metall (2. Studienabschnitt, 5. oder 6. Sem.)
Sonstige Informationen:	-
Letzte Aktualisierung:	16.02.2023

### 6.3 Fertigungstechnik III / Kunststoffe

Modulnummer:	FK-04 IFT III K
Modulbezeichnung:	Fertigungstechnik III / Kunststoffe
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6. Studiensemester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Simone Lake
Dozierende:	Prof. Dr. Simone Lake
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können Ihre Grundkenntnisse zur Kunststoffverarbeitung der Fächer FT I und FT II auf eine Projektaufgabe übertragen.</p> <p>Sie sind in der Lage anhand einer gruppenspezifischen Aufgabenstellung die benötigten Kompetenzen (fachlich, methodisch, sozial/kommunikativ, persönlich) zur erfolgreichen Bearbeitung des Projektes herauszuarbeiten, daraus Handlungsbedarf zur Aneignung ggf. fehlender Kompetenzbereiche abzuleiten und diese im Verlaufe des Moduls unter Anleitung der betreuenden Professorin zu erarbeiten.</p> <p>Basierend auf der jeweiligen Aufgabenstellung können die Studierenden Konzepte oder Problemlösungen erarbeiten, präsentieren und in Form eines technischen Berichtes dokumentieren.</p>
Modulinhalte:	<p>Kern des Moduls ist die Bearbeitung einer kunststoffspezifischen Aufgabe in Kleingruppen.</p> <p>Die Themenbereiche selbst sind dabei variabel und werden von der betreuenden Professorin zu Semesterbeginn vergeben. Es können sowohl Aufgabenstellungen direkt aus der Industrie oder TH-interne Projekte bearbeitet werden. Ebenfalls sind sowohl theoretisch konzeptionelle als auch experimentelle Projekte im Polymer-Labor der TH oder in Kooperationsunternehmen möglich.</p> <p>Bereits durchgeführte Beispielprojekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie aussagefähig sind Materialkennwerte für Kunststoffe? Betrachtung ausgewählter mechanischer Kennwerte am Beispiel Normzugstab, Mini-Zugstab und an einem anwendungsnahen Beispiel</li> <li>• Analyse der Einflussgrößen auf die mechanische Festigkeit von Klebeverbindungen und die Reproduzierbarkeit des Klebprozesses</li> <li>• Analyse der Einflussgrößen auf die Shore-Härte (Typ A) spritzgegossener Flüssigsilikonproben (LSR) mittels statistischer Versuchsplanung</li> <li>• Additive Fertigung in der Kunststoffverarbeitung mittels Fused Filament Fabrication Verfahren (FFF)</li> </ul>

Lehr- und Lernmethoden:	Projekte, seminaristische Erarbeitung einzelner Themenbereiche
Leistungen:	Benotetes Projekt (Benotung erfolgt auf Basis von Teilabschnitten)
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	90 h
Empfohlene Voraussetzung:	wünschenswert zur erfolgreichen Projektbearbeitung: bestandene Klausur in FT1; Klausurzulassung für FT2 (Kunststoff)
Empfohlene Literatur:	eigene Erarbeitung der benötigten Literatur (Recherche)
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Kunststoff (2. Studienabschnitt, 5. oder 6. Sem.)
Sonstige Informationen:	-
Letzte Aktualisierung:	25.09.2022

## 6.4 Unternehmenslogistik

Modulnummer:	K/I-06-IPL
Modulbezeichnung:	Unternehmenslogistik
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6. Studiensemester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Dipl.-Ing Amina Hadzeric
Dozierende:	Dipl.-Ing Amina Hadzeric
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die wesentlichen grundlegenden Begriffe, Ziele und Strategien der modernen Unternehmenslogistik und des Supply Chain Managements benennen, differenzieren und vergleichen</li> <li>• verstehen die Logistikfunktion als Querschnittsfunktion und können funktionsbezogene Logistikanforderungen aus der Beschaffungs-, Produktions-, Vertriebs-, und Entsorgungslogistik erklären</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Methoden und Instrumente zur Analyse, Planung und Gestaltung von logistischen Systemen sowie geeignete Controllinginstrumente</li> <li>• können die grundlegenden Ziele, Kernaufgaben und die Funktionsweise der betrieblichen Informationssysteme beschreiben und verstehen die wesentlichen betrieblichen Geschäftsprozesse, die ein Informationssystem unterstützt um später die Konzepte und Entwicklungen aus dem Logistikbereich selbstständig in die Praxis transferieren zu können. Zum Beispiel Problemstellungen in den Logistiksystemen zu identifizieren, Ansätze für Lösungen zu entwickeln und bewerten, die Ergebnisse nachvollziehbar zu dokumentieren und zielgruppengerecht zu präsentieren.</li> </ul>

Modulinhalte:	Vorlesung:
---------------	------------

- Grundlagen: Definitionen, Inhalte, Funktionen, Ziele und Kennzahlen der Logistik; Aktuelle Trends
- Verrichtungsspezifische Logistiksysteme
  - Bestandsmanagement: Zielsetzungen und Funktionen der Lagerhaltung; Maßnahmen zur Reduzierung von Bestandskosten; Bestandscontrolling
  - 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; Lean-Produktion am Beispiel der Automobilindustrie (Toyota Produktionssystem, 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
Leistungen:	Zusammensetzung der Endnote: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfung (50%)</li> <li>• Projektarbeit: Bearbeitung eines fachrelevanten Themas/einer Fallstudie (50%)</li> </ul>
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	60h
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzung:	Abgeschlossenes Grundstudium
Empfohlene Literatur:	Jeweils die neueste Auflage: Hauptlehrbücher <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schulte, Christof: Logistik</li> <li>• Schulte, Christof: Material- und Logistikmanagement</li> </ul> Ergänzende Lehrbücher <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arnolds, H.: Materialwirtschaft und Einkauf</li> <li>• Corsten, Hans: Produktionswirtschaft</li> <li>• Klug, Florian: Logistikmanagement in der Automobilindustrie</li> <li>• Mathar, H.-J., Scheuring, J.: Unternehmenslogistik</li> <li>• Pfohl, Hans-Christian: Logistiksysteme: Betriebswirtschaftliche Grundlagen</li> <li>• Vahrenkamp, R.: Logistik: Management und Strategien,</li> <li>• Wannenwetsch, Helmut: Integrierte Materialwirtschaft und Logistik</li> <li>• Wannenwetsch, Helmut (Hrsg.): Intensivtraining Produktion, Einkauf, Logistik und Dienstleistung</li> <li>• Werner, H.: Supply Chain Management</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Kunststoff (2. Studienabschnitt, 5. oder 6. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Metall (2. Studienabschnitt, 5. oder 6. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Informatik (2. Studienabschnitt, 5. oder 6. Sem.)</li> </ul>

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Konstruktion (Schwerpunktfächer, 5. oder 6. Sem.)</li><li>• Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen - Studienschwerpunkt Elektrotechnik (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li><li>• Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen - Studienschwerpunkt Maschinenbau (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li></ul>
Sonstige Informationen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alle relevanten organisatorischen Hinweise inkl. Informationen zum Prüfungsformat für das jeweilige Semester werden in der ersten Vorlesung mitgeteilt.</li><li>• Während des Semesters werden weitere relevante Informationen im entsprechenden ILU Ordner veröffentlicht.</li></ul>
Letzte Aktualisierung:	02.02.2022

---

## 7 Pflichtmodule (Schwerpunkt Umwelttechnik)

### 7.1 Grundlagen der Umweltchemie

Modulnummer:	-
Modulbezeichnung:	Grundlagen der Umweltchemie
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Miriam Sartor
Dozierende:	Prof. Dr. Miriam Sartor
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können Umweltprobleme verstehen und beherrschen die dafür notwendigen chemischen Grundlagen, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anhand der Systematik „Aufbau der Erde“ die jeweiligen chemischen Grundlagen kennenlernen und verstehen,</li> <li>• weltweite Zusammenhänge der globalen Stoffkreisläufe verstehen,</li> <li>• Grundkonzepte der Umwelttechnik verstehen und auf einfache Beispiele anwenden,</li> <li>• Methoden zur Analyse von Umweltproblemen kennenlernen und anwenden,</li> </ul> <p>um</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein Verständnis für die Fachdisziplin Umwelttechnik zu entwickeln,</li> <li>• eine Kompetenz für lösungsorientiertes Denken für Umweltprobleme zu erwerben und</li> <li>• auf das weitere Studium vorbereitet zu sein.</li> </ul>
Modulinhalte:	<p>Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe und Definitionen (Umwelt, Umweltschutz, Umweltbelastungen, Verunreinigung Luft, Wasser u. Boden)</li> <li>• Entstehung und Aufbau der Erde (Aufbau der Erde, globale Stoffkreisläufe, Rohstoff- und Energievorräte)</li> <li>• Stoffe in der Umwelt (physikalische und chemische Eigenschaften, Produktionsmengen, Transport und Dispersion, Persistenz, Abbaubarkeit, Anreicherung, Schadwirkungen, Geruchsbelästigungen)</li> </ul> <p>Atmosphäre</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeines (Zusammensetzung und Eigenschaften, Schäden durch Luftverunreinigungen, Grundlagen der Photochemie, OH-Radikale in der Troposphäre)</li> <li>• Kohlendioxid (Eigenschaften, Quellen und Senken, Klimaauswirkungen/Treibhauseffekt)</li> <li>• Kohlenmonoxid (Eigenschaften, Quellen und Senken, Auswirkungen auf den Menschen)</li> <li>• Oxide des Stickstoffs (Eigenschaften, Entstehung und Vermeidung, Auswirkungen auf Lebewesen, Gleichgewichte NO-NO<sub>2</sub>)</li> <li>• Schwefelverbindungen (Eigenschaften, Quellen und Senken, Wirkungen, saurer Regen, London-Smog)</li> <li>• Flüchtige organische Verbindungen</li> </ul>

(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 – Tabakrauch, Asbeste -)

#### Wasser

- Grundlagen  
(Bedeutung und Eigenschaften, Säure-Base-Reaktionen, offene und geschlossene Systeme, Fällung und Hydroxiden, Flockung)
- 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)

Lehr- und Lernmethoden:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminaristischer Unterricht</li> <li>• Lehrvortrag</li> <li>• Übungen</li> </ul>
Leistungen:	Benotete Prüfung, Format wird in der ersten Vorlesung festgelegt
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	Lehrvortrag 40 h, Übungen 20 h
Selbststudium:	90 h
Empfohlene Voraussetzung:	-
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bliefert, C.: Umweltchemie, 3. aktualisierte Auflage, Weinheim, 2002</li> <li>• 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</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen, Bachelor Allgemeiner Maschinenbau
Sonstige Informationen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	27.08.2022

## 7.2 Zirkuläre Wertschöpfung und Recyclingtechnik

Modulnummer:	
Modulbezeichnung:	Zirkuläre Wertschöpfung und Recyclingtechnik
Art des Moduls:	Pflichtmodul

ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Miriam Sartor
Dozierende:	Prof. Dr. Christian Malek, Prof. Dr. Miriam Sartor, Prof. Dr. Axel Wellendorf, Prof. Dr. Christian Wolf, Dr. Konstantina Harraß
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden haben nach dieser Veranstaltung Kenntnisse über die Kreislaufwirtschaft im Allgemeinen und die mechanische Aufbereitung im Besonderen, indem Sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Prinzip und die Zielsetzung des Recyclings kennenlernen und verstehen,</li> <li>• lernen Recyclingketten in Stufen und verfahrenstechnische Bausteine aufzugliedern,</li> <li>• insbesondere vertiefte Kenntnisse zur mechanischen Aufbereitung erlangen.</li> <li>• einen Überblick über Recyclingprozesse für verschiedene Rest- und Abfallstoffe bekommen</li> <li>• die Grundzüge für recyclinggerechte Herstellung von Produkten erlernen</li> </ul> <p>um</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis für die Notwendigkeit von Recyclingtechnik bzw. zirkuläre Wertschöpfung im Rahmen des Nachhaltigen Wirtschaftens zu erlangen.</li> <li>• Kompetenz für recycling- und umweltgerechte Konzepte zur Produktion von Gütern im Unternehmenskontext zu erwerben.</li> <li>• darauf aufbauend für den konsekutiven Master „Energie- und Ressourcenmanagement“ Grundkenntnisse für vertiefende Fachveranstaltungen zu bekommen.</li> </ul>
Modulinhalte:	<p>Zirkuläre Wertschöpfung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Kreislaufwirtschaft (Zielsetzung von Zirkulärer Wertschöpfung und Recycling)</li> <li>• Übersicht verwertbare Stoffe und Komponenten sowie Recyclingeigenschaften von Rest- und Abfallstoffen</li> <li>• Technische, wirtschaftliche und ökologische Anforderungen an Recycling- und Verwertungsverfahren</li> <li>• Stufen der Recyclingkette und Einstieg in recyclinggerechte und umweltgerechte Gestaltung von Produkten</li> </ul> <p>Recyclingtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zerkleinern, Sortieren und Verwerten (Mineralische Baustoffe, Schlacken und Aschen, Kunststoffe, Verbundstoffe)</li> <li>• Verwertung und Entsorgung von organischen Stoffen (Bioabfälle, Kompost)</li> <li>• Klärschlamm, Restmüll, insbesondere nicht biologisch behandelbare Fraktionen)</li> <li>• Ausgewählte Recyclingprozesse (Eisen- und Nichteisenmetalle, Elektroschrott, Altfahrzeuge, Papier, Glas, Batterien)</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminaristischer Unterricht</li> <li>• Lehrvortrag</li> <li>• Übungen</li> </ul>
Leistungen:	Benotete Prüfung, Format wird in der ersten Vorlesung festgelegt
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	Vorlesung: 40h, Übung: 20h
Selbststudium:	90



Empfohlene Voraussetzung:	Zulassung zu den Modulprüfungen des 3. Semesters, Grundlagen der Umweltchemie
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kranert, M.; Baron, M.: Einführung in die Kreislaufwirtschaft: Planung – Recht – Verfahren; Springer Vieweg 2017, 5. Auflage</li> <li>• Martens, H.; Goldmann, D.: Recyclingtechnik: Fachbuch für Lehre und Praxis; Springer Vieweg 2016, 2. Auflage</li> <li>• Nickel, W.: Recycling-Handbuch: Strategien-Technologien-Produkte, VDI-Verlag, 1996.</li> <li>• Adler, B.: Strategische Metalle – Eigenschaften, Anwendungen und Recycling, Springer Verlag Berlin Heidelberg 2017, 5. Auflage,</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen, Bachelor Allgemeiner Maschinenbau
Sonstige Informationen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	21.03.2024

### 7.3 Energietechnik und Ressourcenmanagement

Modulnummer:	
Modulbezeichnung:	Energietechnik und Ressourcenmanagement
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6. Studiensemester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Christian Malek
Dozierende:	Prof. Dr. Christian Malek
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden kennen und verstehen die Notwendigkeit der energierohstofflichen Versorgung sowie die dazugehörigen energietechnischen Prozesse des wirtschaftlichen Handelns,</p> <p>indem Sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Energiebedarf, unterteilt nach Qualität und Quantität, für die unterschiedlichen Bereiche des Wirtschaftens kennenlernen und verstehen,</li> <li>• die thermodynamischen Grundlagen zur Bilanzierung von energietechnischen Prozessen erlernen,</li> <li>• auf Basis der erlernten Grundlagen Konzepte zur Optimierung von energietechnischen Prozessen erarbeiten</li> <li>• Kenntnisse erwerben über Prozesse und Verfahren, die die gesetzliche Bestimmung und Vorgaben im Hinblick auf Nachhaltiges Wirtschaften erfüllen,</li> </ul> <p>um</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die jüngsten gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Veränderungen zu dem Klima und Umwelt zu verstehen</li> <li>• Kompetenz für optimierte energietechnische Konzepte im Unternehmenskontext zu erwerben.</li> <li>• darauf aufbauend für den konsekutiven Master „Energie- und Ressourcenmanagement“ Grundkenntnisse für vertiefende Fachveranstaltungen zu bekommen.</li> </ul>
Modulinhalte:	<p>Überblick und Ausgangssituation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen und Begriffe</li> </ul>

- Energiebedarf weltweit, bundesweit nach Verbraucher (Qualität und Quantität)
- Anforderungen an eine sichere Energierohstoffversorgung
- Mengen und Qualität an fossilen und erneuerbaren Rohstoffen sowie hochkalorischer Rest- und Abfallstoffe

#### Thermodynamische Grundlagen für energietechnische Prozesse

- Verbrennung
- Vergasung
- Bilanzierung energietechnischer Prozesse
- Beurteilung anhand von Wirkungsgraden
- Optimierungsmaßnahmen an energietechnischen Anlagen
- Austauschbarkeit von Brennstoffen (Substitution von fossilen Brennstoffen durch regenerative Brennstoffe bzw. hochkalorische Rest- und Abfallstoffe)

#### Typische Prozesse der Energietechnik

- Stahl- und Eisenindustrie
- Buntmetallindustrie
- Steine-Erden-Industrie
- Chemische Industrie
- Fossile Kraftwerke
- Kraftwerke für Rest- und Abfallstoffe

#### Grundlagen der Prozessführung

- Verfahrenstechnische Parameter (Temperatur, Verweilzeit, Konzentration)
- Vermischung und Flammen
- Schadstoffentstehung und -vermeidung
- Abgasreinigungsanlagen

Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, seminaristische Vorlesung, Übung, Selbststudium
Leistungen:	Benotete Prüfung, Format wird in der ersten Vorlesung festgelegt
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150 h
Präsenzzeit:	Lehrvortrag 20 h, seminaristische Vorlesung 20 h, Übungen 20 h
Selbststudium:	90 h
Empfohlene Voraussetzung:	Grundlagen der Thermodynamik
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beneke, F.; Nacke, B.; Pfeiffer, H.: Handbook of Thermoprocessing Technologies, Vulkan Verlag 2015</li> <li>• Kausch, P.; Bertau, M.; Gutzmer, J.; Matschullat, J.: Energie und Rohstoffe, Gestaltung unserer nachhaltigen Zukunft, Spektrum Akademischer Verlag 2011.</li> <li>• Scholz, R.; Beckmann, M.; Schulenburg, F.: Abfallbehandlung in thermischen Verfahren, B.G. Teubner Stuttgart Leipzig Wiesbaden; 2001</li> <li>• Schultes, M.: Abgasreinigung, Springer Verlag Berlin Heidelberg 1996</li> <li>• Schaub, G.; Turek, T.; Energy Flows, Material Cycles and Global Development, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2016</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen, Bachelor Allgemeiner Maschinenbau
Sonstige Informationen:	-
Letzte Aktualisierung:	07.02.2022

Impressum:

TH Köln  
Gustav-Heinemann-Ufer 54  
50968 Köln

[www.th-koeln.de](http://www.th-koeln.de)