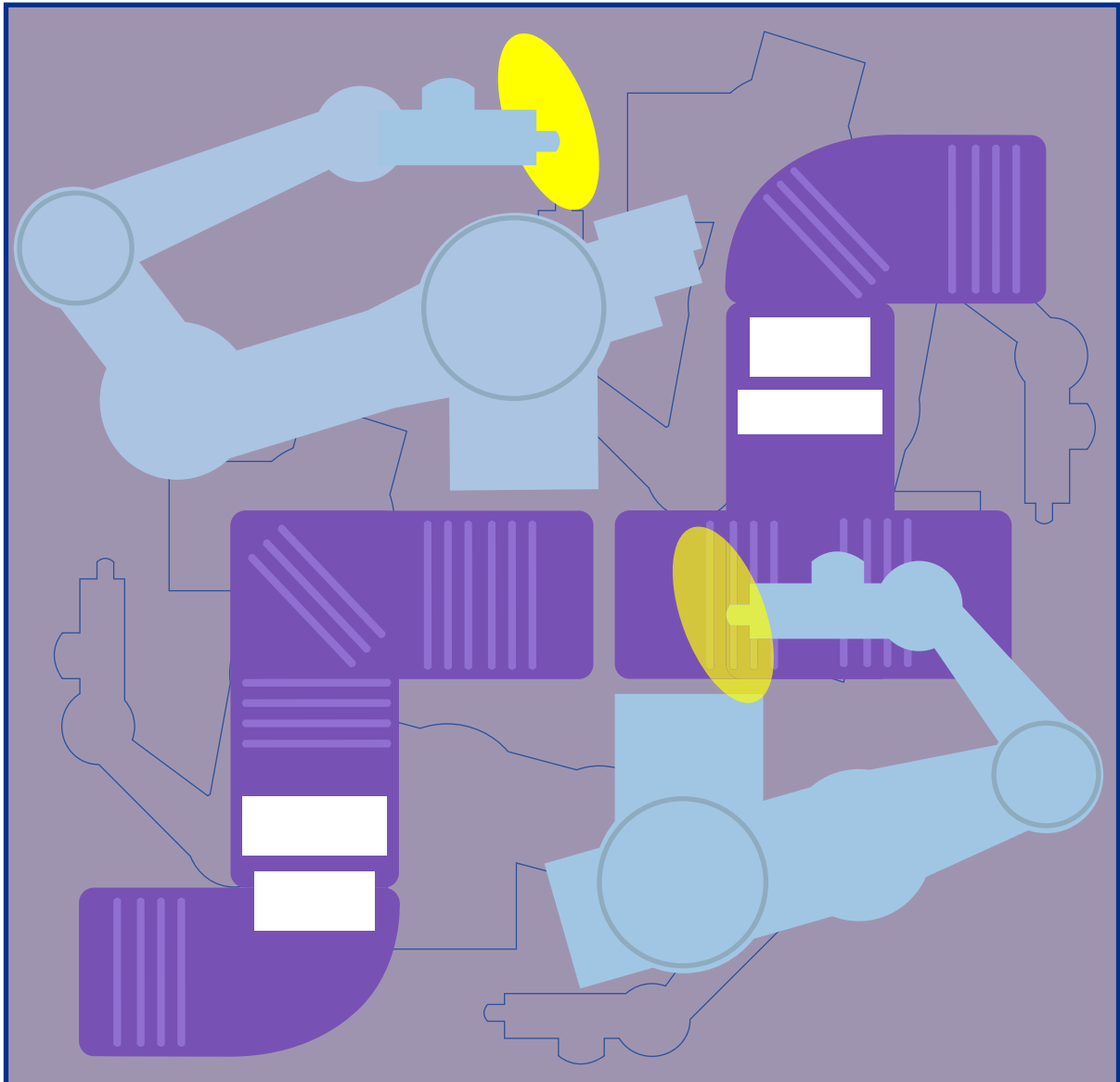


# Studienführer für den Studiengang Produktion und Logistik

Master of Science



## Modulkatalog zur PO 2017

# Modulkatalog

## zur PO 2024

Studienführer für den  
Studiengang Produktion und Logistik  
mit dem Abschluss

- Master of Science

Sommersemester 2026

---

Impressum

## Herausgeber

Fakultät für Maschinenbau der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover

Sachbearbeitung: Anke Tatzko, M. Sc.  
Studiensekretariat: Gabriele Schnaidt

Adresse: An der Universität 1, 30823 Garbsen  
Telefon: +49 (0)511 762-4165  
Fax: +49 (0)511 762-2763  
E-Mail: [studienberatung@maschinenbau.uni-hannover.de](mailto:studienberatung@maschinenbau.uni-hannover.de)

---

mit diesem Studienführer für den Master-Studiengang *Produktion und Logistik* möchten wir Ihnen ein wichtiges Hilfsmittel zur Planung und Strukturierung Ihres Studiums an die Hand geben. Der Studienführer wird zu Beginn eines jeden Semesters vom Studiendekanat der Fakultät für Maschinenbau aktualisiert und herausgegeben. Er enthält Informationen zum Aufbau des Studiums und den Modulkatalog mit Modulbeschreibungen.

Im Folgenden werden wir Ihnen zunächst den Aufbau des Studiums in Produktion und Logistik erläutern. Hierzu finden Sie Übersichten über das Curriculum im Master als auch eine Aufstellung der Kompetenzbereiche und Wahlmöglichkeiten. Die Module werden nach dem ECTS\*-Leistungspunkte-System (ECTS-LP) bewertet und bestehen aus Vorlesungen, Übungen, Projekten, Praktika, Laborarbeiten und Fachexkursionen. Zum Masterstudium gehört zudem eine Studienarbeit, mit der die im Bachelor erworbenen Qualifikationen zum wissenschaftlichen Arbeiten – als Vorbereitung auf die abschließende Masterarbeit – vertieft werden.

Im Masterstudium müssen Sie Wahlpflicht- und Wahlmodule belegen. Sie können aus zwei Kompetenzbereichen Module auswählen. Daraus ergibt sich eine Vielzahl an Fächerkombinationen, die es Ihnen erlaubt, das Studium nach Ihren Interessen zu gestalten. Sollten Sie eine ausgewiesene Spezialisierung im Zeugnis erreichen wollen, so müssen Sie mind. 31 Leistungspunkte aus einem Kompetenzbereich nachweisen, wovon 25 LP aus Wahlpflichtmodulen erbracht worden sein müssen. Dies entspricht einem Umfang von 5 Wahlpflichtmodulen aus Ihrem ge-

wählten Kompetenzbereich. Mindestens 10 LP müssen aus dem jeweils anderen Kompetenzbereich erbracht werden.

Ein gut gemeinter Rat zum Schluss: Für ein erfolgreiches Studium ist es wichtig, strukturiert vorzugehen. Setzen Sie sich daher verschiedene Meilensteine für Ihren Studienverlauf und sorgen Sie dafür, dass die für jedes Semester vorgesehene Anzahl an Leistungspunkten erworben werden. Der Modulkatalog und der Allgemeine Kurskatalog helfen Ihnen bei der Auswahl und Terminierung Ihrer zu belegenden Module. Trainieren Sie darüber hinaus auch andere Fähigkeiten, wie beispielsweise die Beherrschung von Fremdsprachen, und arbeiten Sie an Ihren Soft Skills. Wenn Sie das umfangreiche Lehrangebot sorgfältig annehmen, erhalten Sie mit einer Ausbildung an der Leibniz Universität Hannover eine exzellente Vorbereitung auf Ihr späteres Berufsleben.

Bei Bedarf unterstützt Sie das Studiendekanat bei der Planung und Organisation Ihres Studiums. Scheuen Sie sich nicht, die Möglichkeit in Anspruch zu nehmen, bei einem Beratungsgespräch Ihre Fragen zum Studium besprechen zu können. Darüber hinaus finden Sie Unterstützung zu Studienfragen bei erfahrenen Studierenden des Fachschaftsrates oder den wissenschaftlichen Mitarbeitenden an den Instituten.

Ein spannendes und erfolgreiches Studium wünscht Ihnen

Ihr Prof. Dr.-Ing. M. Wurz

- Studiendekan -

\*European Credit Transfer System

# Inhalt

## Grußwort

### Struktur des Studiums in Produktion und Logistik

Anmerkungen zu diesem Modulkatalog.....

Struktur des Studiums.....

Auslandsstudium.....

Prüfungen.....

Kompetenzentwicklung im Studiengang Maschinenbau.....

## Master of Science

Struktur des Masterstudiums.....

Aufbau des Masterstudiums.....

Wahlpflicht- und Wahlmodule.....

Prüfungsformen.....

Module des Masterstudiums.....

## Anmerkungen zu diesem Modulkatalog

### Gültigkeit

Dieser Modulkatalog gilt für Studierende, die ab dem Wintersemester 2017/18 mit dem Studium begonnen haben. Sie studieren nach der Prüfungsordnung vom 01.10.2017 (PO 2017).

Das Studiendekanat Maschinenbau erstellt den Modulkatalog zusammen mit den Instituten und Modulverantwortlichen. Die Zuordnung von Modulen zu den entsprechenden Kompetenzbereichen des Masterstudiengangs ist verbindlich. Das heißt, Sie können nur Kurse in Ihrem Studium anrechnen lassen, die den besuchten Modulen in diesem Katalog zugeordnet wurden.

### Zusätzliche Informationen

Das Studiendekanat Maschinenbau informiert zu Beginn jedes Semesters im Rahmen der Veranstaltung „StudiStart!“ ausführlich über Aufbau und Organisation des Studiums. Die Termine für „StudiStart!“ werden auf der Fakultätshomepage unter „Studium“ → „Im Studium“ → „Erstsemesterbegrüßung und StudiStart!“, auf Instagram und über StudIP bekannt gegeben. Zudem steht Ihnen die Fachstudienberatung unter „Ansprechpersonen“ → „Kontakte und Sprechzeiten“ während der allgemeinen Sprechzeiten gerne mit Rat und Tat zur Seite.

Dieser Modulkatalog wird von einem Tutorien- und Laborkatalog ergänzt. Zusätzlich gibt die AG-Studieninformation jedes Semester ein *Semesterheft* (für den Master) für den Studiengang Produktion und Logistik heraus, das detaillierte organisatorischen Angaben für das jeweilige Studiensemester enthält. Sie erhalten die Hefte online auf der Fakultätshomepage unter „Studium“ → „Studiengänge“ → „Masterstudiengänge“ → „Produktion und Logistik M. Sc.“.

Die Internetseiten der Fakultät für Maschinenbau informieren nicht nur ausführlich über das Studium der Nachhaltigen Ingenieurwissenschaft und die Prüfungsordnung. Sie geben auch vielseitige Einblicke in die Aktivitäten der Fakultät.

Ein weiterer Anlaufpunkt für Hilfe im Studium sind die Saalgemeinschaften im IK-Haus (Ilse Knott-ter Meer-Haus) am Campus Maschinenbau.

## Struktur des Maschinenbaustudiums an der Leibniz Universität Hannover

Die Fakultät für Maschinenbau der Leibniz Universität Hannover bietet nach der Prüfungsordnung 2024 (PO 2024) einen international anerkannten Abschluss an, den *Master of Science*.

Der Studiengang besteht aus *Kompetenzbereichen*, *Modulen* und *Veranstaltungen*. Die *Kompetenzbereiche* zeigen Ihnen, in welchem fachlichen Bereich ein Modul zu verorten ist und welche weiteren Module ebenso in diesen Kompetenzbereich fallen. Sie dienen vorrangig der Orientierung. *Module* sind der wichtigste Baustein Ihres Studiums, sie fassen thematisch oder inhaltlich ähnliche und zusammengehörende Veranstaltungen zusammen. Um das Studium erfolgreich abzuschließen, müssen Sie alle *Module* bestehen. Die Lehre erfolgt in den *Veranstaltungen*, etwa Vorlesungen, Übungen, Seminaren, Laboren, Exkursionen und Tutorien.

Vorlesungen und Übungen vermitteln die theoretischen Grundlagen, welche Sie dann im Laufe des Studiums in Praktika, experimentellen Laboren und Projektarbeiten vertiefen. In Tutorien erwerben Sie Schlüsselkompetenzen.

Grundsätzlich können Sie frei entscheiden, in welcher Reihenfolge Sie die einzelnen Veranstaltungen besuchen.

## Auslandsstudium

Wir ermutigen Sie einen Teil Ihres Studiums im Ausland zu absolvieren. Das Studium bietet eine einmalige Möglichkeit, unterschiedliche Lernsysteme, Kulturen, Wissenssysteme und Menschen kennenzulernen. Genauere Angaben hierzu und dazu, wie wir Sie bei Ihrer Planung unterstützen, finden Sie unter „Studium“ → „Internationales“ auf der Fakultätshomepage. Bei weiteren Fragen stehen Ihnen die Auslandsstudienberatung der Fakultät für Maschinenbau und das Hochschulbüro für Internationales gerne zur Verfügung. Sie können auch Ihr Praktikum im Ausland ableisten. Auch hierzu beraten wir Sie gerne im Studiendekanat.

Die Fakultät heißt erfreulicherweise auch viele Studierende aus dem Ausland willkommen. Ihre wichtigsten Ansprechpartner sind das Hochschulbüro für Internationales und die Fachstudienberatung des Maschinenbaus.

## Prüfungen

Für erfolgreich bestandene Prüfungen und Studienleistungen (Tutorien, Labore, Praktika, Exkursionen, usw.) erhalten Sie Leistungspunkte gemäß ECTS (ECTS-LP), 1 ECTS-LP entspricht etwa einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden. Die Prüfung zu einem Kurs wird in der Regel am Ende des Semesters abgelegt. Es gibt jedoch auch semesterbegleitende Prüfungsleistungen. Prüfungsleistungen sind benotet. Studienleistungen hingegen sind unbenotet, es muss jedoch an ihnen teilgenommen werden.

### An- und Abmeldung von Prüfungen

Wollen Sie an einer Prüfung teilnehmen, so müssen Sie sich im Anmeldezeitraum des Prüfungsamtes für die entsprechende Prüfung anmelden. Eine nachträgliche Anmeldung ist nur in Ausnahmefällen möglich. Sie müssen alle Prüfungen online anmelden. Falls Sie an einer Prüfungsleistung nicht teilnehmen möchten, müssen Sie sich innerhalb der für die Prüfungsform vorgesehenen Frist selbstständig ohne Angabe von Gründen im System oder gegenüber der/dem Prüfenden schriftlich abmelden. Versäumen Sie dies, wird die Prüfungsleistung zukünftig als „nicht bestanden“ bewertet. Näheres hierzu wird in § 13 und § 15 der ab dem Wintersemester 2022/2023 gültigen Musterprüfungsordnung geregelt. Dieser Zeitraum ist bis auf Widerruf für alle Winter- sowie Sommersemester ab WiSe 22/23 gültig.

<b>Anmeldezeiträume für Prüfungen ab dem WiSe 2022/23</b>		
<b>Wintersemester</b>		
	Zeitraum <b><u>NUR</u></b> für VbP*	Zeitraum für alle Prüfungsformen ( <b><u>NICHT</u></b> VbP*)
<b>Anmeldezeitraum</b>	<b>15.10. - 31.10.</b>	<b>15.11. - 30.11.</b>
<b>Prüfungszeitraum</b>	<b>01.11 - 28.02.</b>	<b>15.12. - 14.04.</b>
<b>Sommersemester</b>		
	Zeitraum <b><u>NUR</u></b> für VbP*	Zeitraum für alle Prüfungen ( <b><u>NICHT</u></b> VbP*)
<b>Anmeldezeitraum</b>	<b>15.04. - 30.04.</b>	<b>15.05. - 31.05.</b>
<b>Prüfungszeitraum</b>	<b>01.05. - 31.08.</b>	<b>15.06. - 14.10.</b>

\*VbP= Vorlesungsbegleitende Prüfungen

## Nicht-Bestehen und Exmatrikulation

Sie können einzelne Prüfungen beliebig oft wiederholen, Leistungspunkte erhalten Sie allerdings lediglich für bestandene Prüfungen. Pro Semester sollten Sie durchschnittlich 30 ECTS-LP erbringen, mindestens aber 15 ECTS-LP. Wenn Sie die 15 ECTS-LP unterschreiten, besteht die Gefahr einer Exmatrikulation wegen endgültigen Nichtbestehens. Dieses kann nur abgewendet werden, wenn Sie triftige Gründe anführen oder Sie ein Anhörungsverfahren beantragen. Unterschreiten Sie die 15 LP im Semester, werden Sie postalisch kontaktiert und zu einem Anhörungsgespräch aufgefordert. Nehmen Sie diese Möglichkeit unbedingt wahr, andernfalls droht Ihnen die Exmatrikulation.

Genauere Informationen zum Anhörungsverfahren und eine Liste triftiger Gründe finden Sie auf der Fakultätshomepage unter „Studium“ → „Im Studium“ → „Prüfungen“ → „Anhörungsverfahren“. In der Musterprüfungsordnung ist das Anhörungsverfahren in § 14 geregelt. Triftige Gründe sollen die Nachteile ausgleichen, die durch universitäres Engagement entstehen oder die aus äußeren, von Ihnen nicht zu beeinflussenden Umständen herrühren (z.B. Krankheit). Im Anhörungsverfahren besprechen Sie mit einem wissenschaftlichen Mitarbeiter Ihren bisherigen Studienverlauf und prüfen, unter welchen Bedingungen und mit welcher Hilfe ein Studienabschluss erreicht werden kann.

Wenden Sie sich bei Schwierigkeiten im Studium daher im eigenen Interesse schnellstmöglich an die Studienberatung, um solche Probleme bereits im Vorfeld auszuräumen!

## Kompetenzentwicklung im Studiengang Produktion und Logistik

Im Zuge des Bologna-Prozesses schuf die Hochschulrektorenkonferenz 2005 einen Qualifikationsrahmen, der ein System vergleichbarer Studienabschlüsse etablieren soll. Er erstellt spezifische Profile, die den Vergleich vermittelter und erlernter Kompetenzen erleichtert. Damit soll der Fokus vom Input (Studieninhalte, Zulassungskriterien, Studienlänge) zu Outcomes (Lernergebnissen, erworbenen Kompetenzen und Fertigkeiten) verschoben werden.

Die Kompetenzprofile, die in den Kurs- und Modulkataloge abgebildet werden, zeigen was die Studierenden in der Lehrveranstaltung erwartet und welche Kompetenzen und Fähigkeiten sie sich in dieser Veranstaltung aneignen können.

Das Kompetenzprofil ist eingeteilt in fünf Kompetenzbereiche, wiederum unterteilt in vier bis fünf Kernkompetenzen. Diese Kompetenzen wurden in einer umfangreichen Erhebung von den Dozenten für ihre Veranstaltungen prozentual bewertet.

### Legende der Kompetenzprofile:

A Fachwissen	B Forschungs- und Problemlösungskompetenz	C Planerische Kompetenz	D Beurteilungs-Kompetenz	E Selbst- und Sozialkompetenz
-----------------	--	----------------------------	-----------------------------	----------------------------------

## Modulkatalog, Studienführer der Fakultät für Maschinenbau Master of Science

Der Masterstudiengang ist ein Vertiefungsstudium, er setzt also einen ersten wissenschaftlichen Abschluss im Bachelor Nachhaltige Ingenieurwissenschaft oder einer vergleichbaren Fachrichtung voraus. Die Regelstudienzeit des Masters beträgt 4 Semester und umfasst 120 ECTS-LP.

### Hauptstudium

Sie können im Master wesentlich freier studieren als im Bachelor, es gibt lediglich vier verpflichtende Veranstaltungen.

### Vertiefungsstudium

Das Vertiefungsstudium bildet den größten Block des Masterstudiums. Ihre Wahl bestimmt den Schwerpunkt Ihres Studiums. Die Wahlpflicht- und Wahlmodule sind jeweils einem der drei Kompetenzbereiche „Energie- und Verfahrenstechnik“, „Entwicklung und Konstruktion“ sowie „Produktionstechnik“ zugeordnet. Dies soll es Ihnen erleichtern, zueinander passende Module zu finden.

Sie können aus diesen drei Kompetenzbereichen wählen, wobei 30 LP auf Wahlpflichtmodule und 15 LP bzw. 30 LP (Fachpraktikum im Bachelor absolviert) auf Wahlmodule entfallen. Die Module sind jeweils frei kombinierbar. Wenn Sie jedoch eine Spezialisierung auf dem Zeugnis ausgewiesen haben möchten, müssen Sie mind. 31 LP aus einer der drei Kompetenzbereiche studieren. Hiervon müssen mind. 25 LP aus Wahlpflichtmodule und 6 LP oder mehr aus Wahlmodule erbracht werden. Wahlmodule sind generell auch durch Wahlpflichtmodule ersetzbar – dies gilt jedoch nicht andersherum.

### Schlüsselkompetenzen

Im Kompetenzbereich Schlüsselkompetenzen bauen Sie die Bachelor-Kenntnisse im wissenschaftlichen Arbeiten, dem Bezug von Wissenschaft zur Praxis und Techniken für die Zusammenarbeit aus. Die Masterlabore vermitteln praktische Kenntnisse in wissenschaftlichen Versuchen, dazu gehören das wissenschaftliche Arbeiten sowie Aufbau, Protokollierung und Auswertung eines Versuchs. An den drei Exkursionstagen besuchen Sie Forschungseinrichtungen, Unternehmen oder Fachmessen, um einen Einblick in die Arbeitsweise und praktische Tätigkeit eines Ingenieurs zu erhalten. Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit im Rahmen des Studium Generale, ein zusätzliches Modul aus dem gesamten Lehrveranstaltungsangebot der Leibniz Universität Hannover zu wählen und so Ihren Horizont über ingenieurwissenschaftliche Themen hinaus zu erweitern.

## Masterarbeit

Abschließend zeigen Sie anhand Ihrer Masterarbeit, dass Sie die Inhalte der anderen Kompetenzbereiche anwenden und sinnvoll miteinander verbinden können. Eine Masterarbeit entspricht vom grundsätzlichen Aufbau einer Bachelorarbeit, umfasst aber ein deutlich größeres Thema und erfordert eine stärkere Spezialisierung.

**Literaturrecherche:** Zunächst ermitteln Sie den derzeitigen Stand der Forschung und Technik.

**Projekt:** Aufbauend auf dem Stand der Technik führen Sie selbständig ein Projekt durch. Je nach Art der Arbeit gehören dazu beispielsweise Konstruktionsaufgaben, Planungen, Versuche oder Konzepte. Der genaue Inhalt des Projekts hängt von der spezifischen Aufgabe ab und unterscheidet sich daher von Arbeit zu Arbeit.

**Dokumentation:** Nach Abschluss des Projekts dokumentieren Sie den Ablauf sowie die Resultate schriftlich und deuten sie auf wissenschaftlicher Basis.

**Vortrag:** Zum Abschluss tragen Sie Ihre Ergebnisse vor und stellen sich dabei den Fragen Ihrer Prüfer und interessierter Kommilitonen.

Sowohl die Institute der Fakultät für Maschinenbau als auch die übergreifenden Zentren („LZH“) und assoziierten Einrichtungen (HOT, IPH) bieten Masterarbeiten an. Falls Ihnen keine der ausgeschriebenen Arbeiten zusagt, können Sie sich auch direkt an die wissenschaftlichen Mitarbeiter eines Instituts wenden und nach weiteren möglichen Themen fragen.

# Aufbau des Masterstudiums PO 2024



## Masterstudiengang Produktion und Logistik (M. Sc.) Prüfungsordnung 2017

LP	1./2. Semester	1./2. Semester	3. Semester	4. Semester
1	Produktionsmanagement und -logistik (5 LP)	Wahlpflichtmodul (5 LP)	Studienarbeit (10 LP)	Masterarbeit (30 LP)
2				
3				
4				
5				
6	Wahlpflichtmodul (5 LP)	Wahlpflichtmodul (5 LP)	Präsentation der SA (1 LP)	
7				
8				
9				
10	Wahlpflichtmodul (5 LP)	Fachexkursion (1 LP)	Tutorien oder Studium Generale (4 LP)	
11		Tutorien (2 LP)		
12		Masterlabore (2 LP)	Berufsqualifizierung (15 LP)	
13				
14				
15	Wahlpflichtmodul (5 LP)	Wahlmodule (15 LP)	bestehend aus: Fachpraktikum 12 Wochen oder Wahlpflicht- oder Wahlmodule	
16				
17				
18				
19				
20	Wahlpflichtmodul (5 LP)	Wahlmodule (15 LP)	bestehend aus: Fachpraktikum 12 Wochen oder Wahlpflicht- oder Wahlmodule	
21				
22				
23				
24	Wahlpflichtmodul (5 LP)	Wahlmodule (15 LP)	bestehend aus: Fachpraktikum 12 Wochen oder Wahlpflicht- oder Wahlmodule	
25				
26				
27				
28				
29				
30	30	30	30	

Kompetenzbereiche des Masterstudiums			
Pflichtbereich	Wahlpflichtbereich	Wahlbereich	Schlüsselkompetenzen
	Studienarbeit	Masterarbeit	

## Wahlpflicht- und Wahlmodule können beliebig kombiniert werden

Achten Sie jedoch auf Ihre Spezialisierung. Sollten Sie eine anstreben, so gilt, dass Sie aus einem Kompetenzbereich mind. 31 LP erbringen müssen, von denen 25 LP aus Wahlpflichtmodulen zu leisten sind. Folgende Wahlpflicht- und Wahlmodule des jeweiligen Kompetenzbereichs stehen Ihnen während Ihres Masterstudiums als Auswahl zur Verfügung.

Liste der Wahlpflicht- und Wahlmodule			
1) Kompetenzbereich: Produktionstechnik			
Wahlpflichtmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Entwicklungsmethodik – Produktentwicklung I	5	Industrielle Mess- und Qualitätstechnik	5
Gießereitechnik	5	Konstruktionswerkstoffe	5
Industrieroboter für die Montagetechnik	5	Laser Material Processing	5
Materialcharakterisierung und Simulation zur nachhaltigen Prozessentwicklung	5	Präzisionsmontage	5
Mess- und Prüftechnik in der nachhaltigen Produktion	5	Spanen – Modelle, Methoden und Innovationen	5
Mikro- und Nanotechnologie	5	Spanende Werkzeugmaschinen	5
Production of Optoelectronic Systems	5	System Engineering – Produktentwicklung II	5
Prozesskette im Automobilbau – Vom Werkstoff zum Produkt	5	Umformtechnik – Grundlagen	5
Qualitäts- und Umweltmanagement	5	Umformtechnik – Maschinen	5
Robotik I	5		
Wahlmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Artificial Intelligence for Production Engineering	5	Artificial Intelligence for Production Engineering	5
Automotive Interiors	5	Aufbau- und Verbindungstechnik	5
Betriebliches Rechnungswesen II: Industrielle Kosten- und Leistungsrechnung	4	Biokompatible Werkstoffe	5
Data management and -analysis	5	Data- and AI-driven Methods in Engineering	5
Data-driven parameter and model identification	5	Elektromechanische Grundlagen der Ultraschalltechnik	5
Electromechanical fundamentals of ultrasound technology	5	Faserverbund-Leichtbaustrukturen II	6
Entwicklungsmethodik für Additive Fertigung	5	Finite Elemente in der Umformtechnik	5
Environmental Sustainability assessment I	5	Frugal Engineering	5
Fallstudien zur Schwingungstechnik und Maschinendynamik	5	Grundlagen der Werkstofftechnik	5
Faserverbund-Leichtbaustrukturen I	6	Gründungspraxis für Technologie Start-ups	5
Grundlagen und Aufbau von Laserstrahlquellen	5	Grundzüge der Informatik und Programmierung	5
Handhabungs- und Montagetechnik	5	Höhere Festigkeitslehre	5
Industrieller Wandel – Auswirkungen auf Unternehmen, Organisationen, Führung und Zusammenarbeit	5	Karosseriebau	5
Korrosion	4	Laserbasierte Additive Fertigung	5

Wahlmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Materialprüfung metallischer Werkstoffe	5	Logistische Modelle der Lieferkette	5
Mechatronische Systeme	5	Materialermüdung	5
Mikro- und Nanosysteme	5	Nanoproduktionstechnik	5
Mikro- und Nanotechnik in der Biomedizin	5	Nachhaltige Stahlwerkstoffe	5
Nichteisenmetallurgie	4	Ökologische Nachhaltigkeitsbewertung I	5
Oberflächentechnik	4	Space Production Technologies	5
Ökologische Nachhaltigkeitsbewertung II	5	Tailored Forming – Herstellung hybrider Hochleistungsbauteile	5
Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme	5	Technik-Ethik-Digitalisierung – Verantwortungsvolles Handeln in den Ingenieurwissenschaften	5
Pneumatik	5	Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung	5
Problemlöse-Methoden von der Produktentwicklung bis zur Großserienfertigung	5		
Spanen II – Grundlagen der Prozessmodellierung und -optimierung	5		
Technik-Ethik-Digitalisierung – Verantwortungsvolles Handeln in den Ingenieurwissenschaften	5		
Technische Zuverlässigkeit	5		
Verfahren der Schweiß- und Schneidtechnik	5		
Werkzeugmaschinen I	5		

## 2) Kompetenzbereich: Technische Logistik und Supplychain Management

Wahlpflichtmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
CAx-Anwendungen in der Produktion	5	Automatisierung: Komponenten und Anlagen	5
Fabrikplanung	5	Präzisionsmontage	5
Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion	5	Produktionssystematik	5
Industrieroboter für die Montagetechnik	5	Robotergetriebene Montageprozesse	5
Operations Research	5		
Produktions- und Arbeitsgestaltung	5		
Prozesskette im Automobilbau - Vom Werkstoff zum Produkt	5		
Qualitäts- und Umweltmanagement	5		
Robotergetriebene Montageprozesse	5		
Robotik I	5		
Wahlmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Anlagenmanagement	5	Arbeitsgestaltung im Büro	4
Betriebliches Rechnungswesen II: Industrielle Kosten- und Leistungsrechnung	4	Data- and AI-driven Methods in Engineering	5
Data management and -analysis	5	Denken und Handeln in Komplexität	5
Diskrete Steuerung und Regelung	5	Gründungspraxis für Technologie Start-ups	5
Fertigungsmanagement	5	Grundzüge der Informatik und Programmierung	5
Handhabungs- und Montagetechnik	5	Intralogistik	5
Industrieller Wandel – Auswirkungen auf Unternehmen, Organisationen, Führung und Zusammenarbeit	5	International Sustainable Product Development Project (ISPDP)	5
Innovationsmanagement – Produktentwicklung III	5	Lean Production	5
International Sustainable Product Development Project (ISPDP)	5	Logistik	5
Kognitive Logistik	5	Logistische Modelle der Lieferkette	5
KPE – Kooperatives Produktengineering	10	Maschinelles Lernen	5
Ökologische Nachhaltigkeitsbewertung II	5	Nachhaltige Produktion	5
Technik-Ethik-Digitalisierung – Verantwortungsvolles Handeln in den Ingenieurwissenschaften	5	Nachhaltige Stahlwerkstoffe	5
		Ökologische Nachhaltigkeitsbewertung I	5
		Regelungsmethoden der Robotik und Mensch-Roboter Kollaboration	5
		Technik-Ethik-Digitalisierung – Verantwortungsvolles Handeln in den Ingenieurwissenschaften	5

## Prüfungsformen

<b>Prüfungsformen</b>	
<b>K</b>	Klausur
<b>KA</b>	Klausur mit Antwortwahlverfahren
<b>MP</b>	Mündliche Prüfung
<b>BA</b>	Bachelorarbeit
<b>MA</b>	Masterarbeit
<b>ST</b>	Studienarbeit
<b>HA</b>	Hausarbeit
<b>PB</b>	Praktikumsbericht
<b>SL</b>	Studienleistung
<b>VbP</b>	Veranstaltungsbegleitende Prüfung

**Weitere Erklärungen finden Sie in der PO unter:**

Anlage 2 Prüfungsformen

Anlage 2.1 Definitionen zu Prüfungsformen

## Module und Veranstaltungen

Die Veranstaltungen sind nach Pflicht-, Wahlpflicht- und Wahlmodulen alphabetisch geordnet.

## Modul: Fachexkursion

Module: Excursion

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Pflicht</b>		<b>Schlüsselkompetenzen</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe/SoSe	1 Semester	Deutsch/Englisch	1	<b>Zulassung WiSe:</b>	. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
SL	Studienleistung		1	Exkursion			unbenotet
<b>Workload</b>		30 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		0 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		30 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
<b>Dozent-in</b>							
<b>Institut</b>		Institut für Mikroproduktionstechnik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
					Studienleistung		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Die Studierenden erhalten Einblicke in die Abläufe bei Unternehmen oder können sich über Fachthemen auf Messen informieren.</p>							
<b>Inhalte</b>							
<p>Im dem Modul „Fachexkursionen“ sollen Sie Einblicke in unterschiedliche Bereiche von Unternehmen erhalten, fachlich relevante Messen besuchen oder an Exkursionen teilnehmen, die von den Instituten der Fakultät für Maschinenbau organisiert werden.</p> <p>Insgesamt müssen Studierende in diesem Modul drei Exkursionstage nachweisen. Hierfür erhalten Sie im Masterstudium einen Leistungspunkt.</p>							

**Modul: Fachexkursion****Module:** Excursion

<b>Besonderheiten</b>
keine
<b>Literatur</b>
keine
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>
Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.;

**Modul: Masterarbeit**

Module: Master Thesis

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Pflicht</b>		<b>Masterarbeit</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe/SoSe	1 Semester	Deutsch/Englisch	30	<b>Zulassung WiSe:</b>	4. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	4. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Masterarbeit		29	50-60 Seiten (ohne Literatur)			benotet
SL	Präsentation		1	20 min			unbenotet
<b>Workload</b>		900 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		0 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		900 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
<b>Dozent-in</b>		Dozenten der Fakultät für Maschinenbau					
<b>Institut</b>		Diverse Institute der Fakultät für Maschinenbau					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
					Masterarbeit Präsentation		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
mind. 60 LP + Studienarbeit + 12 Wochen Fachpraktikum				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
Das Modul dient der Erstellung der Masterarbeit.							
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage,							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ein wissenschaftliches Projekt selbständig zu planen und in einem begrenzten Zeitraum durchzuführen,</li> <li>• eine wissenschaftliche Problemstellung aus einer Fachrichtung des Maschinenbaus mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten,</li> <li>• Ergebnisse theoretisch einzuordnen und zu beurteilen,</li> <li>• Ergebnisse nach fachwissenschaftlichen Standards in schriftlicher Form darzustellen und einem Fachpublikum zu präsentieren.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
Fragestellungen aus den Ingenieurwissenschaftlichen Schwerpunktbereichen.							
<b>Besonderheiten</b>							
Um eine Masterarbeit anmelden zu können, werden ein/eine Erstprüfer/in der Fakultät für Maschinenbau und ein/eien Zweitprüfer/in der Fakultät für Maschinenbau oder einer anderen Fakultät benötigt.							

**Modul: Masterarbeit****Module:** Master Thesis**Literatur**

Diverse

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Optical Technologies M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;

# Modul: Masterlabor

Module: Master Lab

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Pflicht</b>		<b>Schlüsselkompetenzen</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe/SoSe	1 Semester	Deutsch	2	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
SL	Labor		2				unbenotet
<b>Workload</b>		60 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		14 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		46 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
<b>Dozent-in</b>		Diverse					
<b>Institut</b>		Institut für Mikroproduktionstechnik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Masterlabor - Labor				1	Labor		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>In den Masterlaboren werden anwendungsbezogene ingenieurwissenschaftliche Kompetenzen vermittelt. Die Studierenden erlangen praktische Kompetenzen im experimentellen und simulatorischen Vorgehen. Sie sind nach Abschluss des Masterlabores in der Lage, Versuche eigenständig zu planen und durchzuführen.</p>							
<b>Inhalte</b>							
<p>Im Modul Masterlabor werden laborpraktische Veranstaltungen der Fakultät für Maschinenbau belegt. Die aktuelle Auswahl an Masterlaboren ist im Tutorien- und Laborekatalog der Fakultät dargestellt.</p>							
<b>Besonderheiten</b>							
Studierende, die im Rahmen der Masterzulassung Auflagen erhalten haben, müssen diese vor Beginn des Masterlabores bestanden haben.							
<b>Literatur</b>							
keine							
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>							
Maschinenbau M.Sc.;							

# Modul: Produktionsmanagement und -logistik

Module: Production management and logistics

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Pflicht</b>		<b>Pflichtbereich</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>		<b>Notenskala</b>	
PL	Klausur		5	90 min		benotet	
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Schmidt					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Schmidt					
<b>Institut</b>		Institut für Fabrikanlagen und Logistik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Produktionsmanagement und -logistik - Vorlesung				2	Klausur		
Produktionsmanagement und -logistik - Hörsaalübung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Grundlegendes Verständnis produktionslogistischer Abläufe und Zusammenhänge, grundlegende betriebswirtschaftliche Kenntnisse. Interesse an Unternehmensführung und Logistik.			
<b>Qualifikationsziele</b>							
Das Modul vermittelt die Grundlagen und Gestaltungsfelder des Produktionsmanagements, der Produktionsplanung und -steuerung (PPS) sowie der technischen Unternehmens-Logistik und -IT.							
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage,							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wesentliche Zielgrößen in Produktionsunternehmen sowie der Aufgaben des Produktionsmanagements zu erläutern,</li> <li>• die logistischen Herausforderungen bei der Gestaltung der Produktionslogistik darzulegen,</li> <li>• logistischen Modelle sowie den darin abbildbaren Zusammenhängen und Zielkonflikte zu erläutern,</li> <li>• Modelle der PPS darzulegen sowie die hierin enthaltenen Hauptaufgaben und Wechselwirkungen zwischen diesen zu erläutern,</li> <li>• Produktionscontrolling als Werkzeug zur Beurteilung der produktionslogistischen Zielerreichung zu nutzen,</li> <li>• bestehende Unterstützungssysteme für das Produktionsmanagement sowie deren Implementierung und Einbindung in die Unternehmens-Systemlandschaft zu beschreiben.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle produktionslogistischer Prozesse zur Beschreibung logistischer Zusammenhänge in Lieferketten.</li> <li>• Funktionen, Strategien und Verfahren der Produktionsplanung und -steuerung</li> <li>• Ansätze des Produktionscontrollings - auch im Bezug auf Data Analytics</li> <li>• Gestaltungsfelder industrieller Lieferketten</li> <li>• technische Produktionslogistik</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
keine							
<b>Literatur</b>							
<a href="http://www.halimo.education">www.halimo.education</a> Lödding, H.: Verfahren der Fertigungssteuerung Nyhuis, P.; Wiendahl, H.-P.: Logistische Kennlinien							

**Modul: Produktionsmanagement und -logistik****Module:** Production management and logistics

Schmidt, M.; Nyhuis, P.: Produktionsplanung und -steuerung im Hannoveraner Lieferkettenmodell

Schuh, G.: Produktionsplanung und -steuerung 1

Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine gratis Online-Version.

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Informatik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Umweltingenieurwesen M.Sc.;

Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

# Modul: Studienarbeit

Module: Project Work

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Pflicht</b>		<b>Studienarbeit</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe/SoSe	1 Semester	Deutsch	11	<b>Zulassung WiSe:</b>	3. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	3. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>		<b>Notenskala</b>	
PL	Studienarbeit		10	20-30 Seiten		benotet	
SL	Präsentation		1	20 min		unbenotet	
<b>Workload</b>		330 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		0 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		330 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
<b>Dozent-in</b>		Dozenten der Fakultät für Maschinenbau					
<b>Institut</b>		Institut für Mikroproduktionstechnik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
					Studienarbeit Präsentation		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul dient der Einübung wissenschaftlicher Arbeitstechniken.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine wissenschaftliche Fragestellung zu formulieren,</li> <li>• geeignete wissenschaftliche Methoden auszuwählen, um in Test- und Laborreihen zu wissenschaftlichen Ergebnissen zu erlangen</li> <li>• die Ergebnisse der Studienarbeit dem Betreuungspersonal zu präsentieren, darzulegen und zu hinterfragen</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standards und Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens</li> <li>• Bearbeitung eines wissenschaftlichen Themas unter Betreuung eines der am Studiengang beteiligten Institute</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							

**Modul: Studienarbeit****Module:** Project Work

Abweichend vom Studiengang Maschinenbau haben die anderen Masterstudiengänge der Fakultät für Maschinenbau nachfolgende Verantwortliche Personen: Mechatronik und Robotik: Alle Institute der Fakultät für Maschinenbau und der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik sowie der Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie Optische Technologien: Fakultät für Mathematik und Physik und Fakultät für Maschinenbau Biomedizintechnik: Fakultät für Maschinenbau und ausgewählte Professoren\*innen der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik

**Literatur**

keine

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Optical Technologies M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;

## Modul: Tutorien

Module: Tutorials

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Pflicht</b>		<b>Schlüsselkompetenzen</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe/SoSe	1 Semester	Deutsch/Englisch	2	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
<b>Workload</b>		60 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		0 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		60 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
<b>Dozent-in</b>		Diverse					
<b>Institut</b>		Institut für Mikroproduktionstechnik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Die Studierenden sind in der Lage, übergreifende fachliche und überfachliche Themenkomplexe aufzuarbeiten und in einen ingenieurwissenschaftlichen Zusammenhang zu stellen.</p>							
<b>Inhalte</b>							
<p>Im Modul Tutroien können Tutorien aus dem Tutorien und Labore Katalog der Fakultät für Maschinenbau belegt werden. Die genauen Modulbeschreibungen finden Sie in diesem Katalog.</p>							
<b>Besonderheiten</b>							
keine							
<b>Literatur</b>							
keine							
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>							
Maschinenbau M.Sc.;							

## Modul: Tutorien oder Studium Generale

Module: Tutorials or Studium Generale

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Pflicht</b>		<b>Schlüsselkompetenzen</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe/SoSe	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	<b>Zulassung WiSe:</b>	5. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	5. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
<b>Workload</b>		120 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		0 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		120 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
<b>Dozent-in</b>		Diverse					
<b>Institut</b>		Institut für Mikroproduktionstechnik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Die Studierenden sind in der Lage, übergreifende fachliche und überfachliche Themenkomplexe aufzuarbeiten und in einen ingenieurwissenschaftlichen Zusammenhang zu stellen.</p>							
<b>Inhalte</b>							
<p>Im Modul Tutorien oder Studium Generale besteht die Möglichkeit Tutorien der Fakultät für Maschinenbau (Beschreibungen im Tutorien und Labore Katalog) zu belegen oder Module der Leibniz Universität Hannover. Bei den uniweiten Modulen erhalten Sie weitere Informationen in den Modulbeschreibungen der jeweiligen Fakultäten oder zentralen Einrichtungen (ZQS).</p>							
<b>Besonderheiten</b>							
keine							
<b>Literatur</b>							
keine							
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>							
Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Optical Technologies M.Sc.;							

## Modul: Automatisierung: Komponenten und Anlagen

Module: Automation: Components and Equipments

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer					
<b>Institut</b>		Institut für Transport- und Automatisierungstechnik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Automatisierung: Komponenten und Anlagen - Vorlesung				2	Klausur		
Automatisierung: Komponenten und Anlagen - Übung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt die Begrifflichkeiten der Automatisierung und Grundkenntnisse zur Auslegung von Komponenten und automatisierten Anlagen mit dem Schwerpunkt in der Produktionstechnik.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Automatisierungstechnik zu definieren,</li> <li>• Sensortypen hinsichtlich ihrer Wirkungsweise zu unterscheiden und geeignete Sensoren für eine Automatisierungsaufgabe auszuwählen,</li> <li>• mechanische, elektrische und pneumatische Aktoren für eine Automatisierungsaufgabe auszuwählen,</li> <li>• mechanische Aktoren abhängig von Belastungsgrößen auszulegen und pneumatische Systeme zu beschreiben und auszulegen,</li> <li>• Systemkomponenten wie schnelle Achsen und Handhabungselemente mit ihren Vor- und Nachteilen zu charakterisieren,</li> <li>• Bussysteme hinsichtlich ihrer Anwendung in Produktionsanlagen zu unterscheiden,</li> <li>• gängige Entwurfsverfahren für Produktionsanlagen zu beschreiben und anzuwenden.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Automatisierungstechnik</li> <li>• Sensorik: Physikalische Sensoreffekte, Optische Sensoren</li> <li>• Mechanische Aktoren, Elektrische Aktoren und Schalter, Pneumatische Aktoren</li> <li>• Systemkomponenten: Steuerungen, Schnelle Achsen, Handhabungselemente, Bussysteme</li> <li>• Entwurfsverfahren für Anlagen</li> <li>• Automatisierte Förderanlagen, Anlagentechnik in der Halbleiterindustrie</li> </ul>							

**Modul: Automatisierung: Komponenten und Anlagen****Module:** Automation: Components and Equipments

<b>Besonderheiten</b>
keine
<b>Literatur</b>
Vorlesungsskript; Weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben.
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>
Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Optische Technologien B.Sc.; Optische Technologien M.Sc.; Wirtschaftsingenieur B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

# Modul: Berufsqualifizierung

Module: Professional qualification

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Schlüsselkompetenzen</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe/SoSe	1 Semester	Deutsch/Englisch	15	<b>Zulassung WiSe:</b>	4. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	4. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
<b>Workload</b>		450 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		0 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		450 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
<b>Dozent-in</b>							
<b>Institut</b>		Institut für Mikroproduktionstechnik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Die Studierenden sind in der Lage, berufliche Anforderungen mit Hilfe des bisher im Studium erworbenen Wissens zu strukturieren und ingenieurwissenschaftlich zu fassen.</p> <p>Sie erkennen und erfahren praktische Aufgabenstellungen in ihrer mehrdimensionalen Komplexität und überführen diese in theoriebezogene Prozesse und Lösungsansätze. isations- und Personalstrukturen.</p> <p>Sie erkennen die Bedeutung wissenschaftlicher Befähigungen für die Qualitäten unternehmerischen und betrieblichen Handelns unter Berücksichtigung der Zusammenarbeit in unterschiedlichen Organ</p>							
<b>Inhalte</b>							
<p>Im Modul Berufsqualifizierung muss ein Fachpraktikum von 12 Wochen absolviert werden. Das Praktikum kann bereits vor Studienbeginn absolviert werden.</p> <p>Wurde ein Fachpraktikum im Umfang von 12 Wochen bereits in einem vorangegangenen Bachelorstudium erbracht und nachgewiesen, so muss dieses im Masterstudiengang durch Wahlpflicht- oder Wahlmodule im Umfang von mindestens 15 ECTS ersetzt werden.</p> <p>Die Studienleistungen und Prüfungsleistungen sind den Modulbeschreibungen des jeweiligen Moduls zu entnehmen.</p>							
<b>Besonderheiten</b>							
keine							
<b>Literatur</b>							
keine							
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>							
Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;							

# Modul: CAx-Anwendungen in der Produktion

Module: CAx-Applications in Production

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Dr.-Ing. Volker Böß					
<b>Dozent-in</b>		Dr.-Ing. Volker Böß					
<b>Institut</b>		Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
CAx-Anwendungen in der Produktion - Vorlesung				2	Klausur		
CAx-Anwendungen in der Produktion - Übung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul gibt eine Einführung in die Funktionsweise und Anwendungsfelder rechnergestützter Systeme (CAx) für die Planung von spanenden Fertigungsprozessen. Die Themen führen hierbei entlang der CAD-CAM-Prozesskette (Computer Aided Design/Manufacturing).</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den übergeordneten Ablauf bei der Durchführung spanender Bearbeitungsprozesse zu planen,</li> <li>• unterschiedliche Vorgehensweisen hierbei zu bewerten und auszuwählen,</li> <li>• Grundlagenverfahren zur Darstellung und Transformation geometrischer Objekte in CAx-Systemen anzuwenden,</li> <li>• einfache Programme für numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen zu schreiben,</li> <li>• die Modelle zur Darstellung von Werkstücken in der Simulation von Fertigungsprozessen zu erläutern,</li> <li>• die durchzuführenden Schritte in der Arbeitsvorbereitung zu erklären.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Methoden und Modelle zur Darstellung geometrischer Objekte</li> <li>• Aufbau, Arten und Funktionsweise von Softwarewerkzeugen zur Fertigungsplanung</li> <li>• Programmiersprachen für numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen</li> <li>• Funktionsweise von Maschinensteuerungen</li> <li>• Planung von Fertigungsprozessen auf numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen</li> <li>• Verfahren zur Simulation von spanenden Fertigungsprozessen</li> <li>• CAx in aktuellen Forschungsthemen</li> <li>• Gliederung und Einordnung der Arbeitsvorbereitung</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
keine							
<b>Literatur</b>							
<p>Kief: NC-Handbuch; weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.                  Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter <a href="http://www.springer.com">www.springer.com</a> eine Gratis Online-Version</p>							

## **Modul: CAx-Anwendungen in der Produktion**

**Module:** CAx-Applications in Production

<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>
Maschinenbau B.Sc.; Mechatronik B.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.;

## Modul: Entwicklungsmethodik - Produktentwicklung I

Module: Methods and Tools for Engineering Design - Product Development I

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer					
<b>Institut</b>		Institut für Produktentwicklung und Gerätebau					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Entwicklungsmethodik - Produktentwicklung I - Vorlesung				2	Klausur		
Entwicklungsmethodik - Produktentwicklung I - Übung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Grundlagen bzw. Kenntnisse zum Konstruieren erforderlich.			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Im Modul Entwicklungsmethodik - Produktentwicklung I erwerben die Studierenden grundlegende methodische Kompetenzen für die erfolgreiche Entwicklung technischer Produkte. Sie erlernen Kreativitätstechniken, Methoden zur Aufgabenklärung, den Entwurf, die Gestaltung sowie Umsetzung von Produktentwicklungsprojekten. Zudem werden Inhalte zum Management von Entwicklungsprojekten sowie dem kostengerechten Entwickeln vermittelt. Das Modul richtet sich an Masterstudierende, die grundlegende Fähigkeiten in der technischen Produktentwicklung und dem Management von Entwicklungsprojekten erarbeiten möchten.</p> <p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen an Produkte zu identifizieren und diese in Anforderungslisten zusammenzufassen</li> <li>• intuitive und diskursive Kreativitätstechniken zur Lösungsfindung anzuwenden</li> <li>• Funktionen mit Hilfe von allgemeinen und logischen Funktionsstrukturen darzustellen und daraus Entwürfe zu entwickeln</li> <li>• verschiedene Entwürfe zu vergleichen und diese anhand von Nutzwertanalysen und paarweisem Vergleich zu analysieren</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreativitätstechniken und Problemlösungsmethoden</li> <li>• Methoden zur Beschreibung physikalischer Effekte</li> <li>• Werkzeuge zum kostengerechten Entwickeln von Produkten</li> <li>• Methoden zum erfolgreichen Management von Entwicklungsprojekten</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Keine							
<b>Literatur</b>							
<p>Vorlesungsskript                  Roth, K.; Konstruieren mit Konstruktionskatalogen: Band 1 - Konstruktionslehre; Springer Verlag; 2012                  Roth, K.; Konstruieren mit Konstruktionskatalogen: Band 2 - Kataloge; Springer Verlag; 2012                  Feldhusen, J.; Pahl/Beitz - Konstruktionslehre - Methoden und Anwendungen erfolgreicher Produktentwicklung; 8. Auflage;</p>							

**Modul: Entwicklungsmethodik - Produktentwicklung I****Module:** Methods and Tools for Engineering Design - Product Development I

Springer Verlag; 2013

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Biomedizintechnik M.Sc.; Elektro- und Informationstechnik B.Sc.; Elektro- und Informationstechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Medizintechnik B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Nanotechnologie M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

# Modul: Fabrikplanung

Module: Factory Planning

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Projektorientierte Prüfungsform		5	Projektbericht			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Schmidt					
<b>Dozent-in</b>		M. Sc. Torben Petersen M. Sc. Luca Philipp					
<b>Institut</b>		Institut für Fabrikanlagen und Logistik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Fabrikplanung - Vorlesung				2	Projektorientierte		
Fabrikplanung - Hörsaalübung				1	Prüfungsform		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Interesse an Unternehmensführung und Logistik			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul behandelt die systematische Vorgehensweise der Fabrikplanung.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Methoden und Werkzeuge zur effizienten Planung von Fabriken zu erläutern und anzuwenden.</p>							
<b>Inhalte</b>							
<p>Im Rahmen der Vorlesung wird die systematische Vorgehensweise zur Planung von Fabriken vorgestellt. Es werden Methoden und Werkzeuge behandelt, die einen effektiven und effizienten Planungsprozess ermöglichen. Nach einem Überblick über den Planungsprozess wird das Projektmanagement behandelt. Darauf aufbauend erfolgt die methodische Auswahl eines Standortes. In der Zielfestlegung und Grundlagenermittlung werden Methoden vorgestellt, um grundlegende Informationen für den Planungsprozess zu erarbeiten. In der Konzept- und Detailplanung wird der kreative Teil behandelt. Wie die Ergebnisse umgesetzt werden, wird im Rahmen des Anlaufs dargestellt. Querschnittsthemen wie Digitalisierung, Lean Production oder Nachhaltigkeit begleiten die Vorlesung.</p>							
<b>Besonderheiten</b>							
Keine							
<b>Literatur</b>							
Wiendahl, H.-H.; Reichardt, J.; Nyhuis, P. (2024): Handbuch Fabrikplanung. Konzept, Gestaltung und Umsetzung wandlungsfähiger Produktionsstätten. 3., vollständig überarbeitete Auflage, München: Hanser. ISBN: 9783446473607.							
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>							
Informatik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

# Modul: Gießereitechnik

Module: Casting Engineering

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>		<b>Notenskala</b>	
PL	Klausur mit Antwortwahlverfahren		4	60 min		benotet	
SL	Studienleistung		1	180 min (praktische Übung)		unbenotet	
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		56 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		94 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Dr.-Ing. Christian Klose					
<b>Dozent-in</b>		Dr.-Ing. Christian Klose					
<b>Institut</b>		Institut für Werkstoffkunde					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Gießereitechnik - Vorlesung				2	Klausur mit		
Gießereitechnik - Labor				1	Antwortwahlverfahren		
Gießereitechnik - Übung				1	Studienleistung		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Werkstoffkunde I und II			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul gibt einen Überblick über die Grundlagen der verschiedenen technischen Gießverfahren.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Erstarrungsmechanismen von Metallen und deren Legierungen zu erläutern,</li> <li>• Gussteile gießgerecht zu konstruieren sowie entsprechende Gießsysteme auszulegen und zu gestalten,</li> <li>• die gebräuchlichen Gießverfahren für die Herstellung von Gussteilen einzuordnen und für den spezifischen Anwendungsfall auszuwählen,</li> <li>• aufgrund der Kenntnis von grundlegenden gießtechnischen sowie physikalischen und mechanischen Eigenschaften unterschiedlicher Gusswerkstoffe eine anwendungsbezogene Werkstoffauswahl zu treffen,</li> <li>• die typischen Gussfehler zu charakterisieren sowie Maßnahmen zu deren Vermeidung durch Methoden der Qualitätssicherung auszuarbeiten,</li> <li>• anhand von Gießprozesssimulationen entsprechende Gießprozesse zu bewerten,</li> <li>• die ökonomischen und ökologischen Aspekte in der Gießereitechnik einzuschätzen.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden zur Auswahl des optimalen Werkstoffs und zur Ermittlung des wirtschaftlichsten Gießverfahrens für gestellte Anforderungen</li> <li>• Vor- und Nachteile von ausgewählten Techniken</li> <li>• aktuelle Beispiele zu modernen Leichtbau-Konstruktionen, die durch Gießverfahren realisiert werden können</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
<p>Im Rahmen der Veranstaltung werden freiwillige semesterbegleitende E-Learning-Übungen in StudIP/Ilias angeboten. Verpflichtende praktische Übung zu verschiedenen Gießverfahren (1 LP)! Die Leistungspunkte setzen sich aus der Klausur mit 4 LP und der praktischen Übung 1 LP zusammen.</p>							

**Modul: Gießereitechnik****Module:** Casting Engineering**Literatur**

Vorlesungsumdruck

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.;

# Modul: Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion

Module: Foundations of Human-Computer Interaction

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	75 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		56 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		94 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr. Michael Rohs					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr. Michael Rohs					
<b>Institut</b>		Institut für Praktische Informatik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion - Vorlesung				2	Klausur		
Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion - Hörsaalübung				2			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Themen der Mensch-Computer-Interaktion sowie die relevanten motorischen, perzeptiven und kognitiven Fähigkeiten des Menschen. Sie können interaktive Systeme benutzerzentriert gestalten und evaluieren. Sie kennen wichtige aktuelle Interaktionstechnologien.</p>							
<b>Inhalte</b>							
<p>Grundlagen der menschlichen Informationsverarbeitung. Ergonomische und physiologische Grundlagen. Technische Realisierung von Benutzungsschnittstellen (Ein- und Ausgabegeräte, Interaktionsstile). Usability Engineering, benutzerzentrierter Entwurfsprozess (Anforderungs-/Aufgabenanalyse, Szenarien, Prototyping). Benutzbarkeits-Evaluation. Paradigmen und Historie der Mensch-Computer-Interaktion.</p>							
<b>Besonderheiten</b>							
Keine							
<b>Literatur</b>							
Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.							
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>							
Biomedizintechnik M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.;							

# Modul: Industrielle Mess- und Qualitätstechnik

Module: Industrial Metrology and Quality Engineering

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		PD Dr.-Ing. Markus Kästner					
<b>Dozent-in</b>		PD Dr.-Ing. Markus Kästner					
<b>Institut</b>		Institut für Mess- und Regelungstechnik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Industrielle Mess- und Qualitätstechnik - Vorlesung				2	Klausur		
Industrielle Mess- und Qualitätstechnik - Hörsaalübung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Messtechnik I			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse zu dimensionellen Messverfahren, die in der Industrie und angewandten Forschung aktuell eingesetzt werden, sowie Kenntnisse zur Abschätzung von Messunsicherheiten und zu Methoden der Prüfplanung.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der industriellen Mess- und Qualitätstechnik zu definieren und sinnvoll anzuwenden,</li> <li>• die Funktionsweise dimensioneller Messverfahren aus dem Bereich der industriellen Messtechnik zu erläutern und geeignete Messverfahren für unterschiedliche Messaufgaben auszuwählen,</li> <li>• verschiedene geometrische Messsysteme hinsichtlich ihrer Eignung für eine bestimmte Messaufgabe in der Fertigung für die Beurteilung der Bauteilqualität auszuwählen und sich dabei der Grenzen des jeweiligen Messverfahrens bewusst sein.</li> <li>• die Grenzen dimensioneller Messverfahren zu definieren,</li> <li>• geeignete Methoden zur Abschätzung von Messunsicherheiten auszuwählen und anwendungsspezifisch anzuwenden,</li> <li>• Methoden der Prüfplanung auszuwählen und sinnvoll anzuwenden.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<p>Aufbauend auf einer Definition messtechnischer Grundbegriffe, der Diskussion von Methoden zur Abschätzung von Messunsicherheiten und zur Prüfplanung, wird im Hauptteil der Vorlesung ein Überblick über aktuell in der Industrie und Forschung eingesetzte dimensionelle Messverfahren gegeben. In der Übung werden wichtige produktionsbegleitend eingesetzte Messgeräte praktisch vorgestellt.</p>							
<b>Besonderheiten</b>							
keine							
<b>Literatur</b>							
<p>Keferstein, Dutschke: Fertigungsmesstechnik, Teubner Verlag, 7. Auflage, 2011 Pfeiffer: Fertigungsmesstechnik, Oldenbourg Verlag, 3. Auflage, 2010 Weckenmann, Gawande: Koordinatenmesstechnik, Hanser Verlag, 2. Auflage, 2007 Weitere Literaturhinweise unter <a href="http://www.imr.uni-hannover.de">www.imr.uni-hannover.de</a>.</p>							

---

## **Modul: Industrielle Mess- und Qualitätstechnik**

**Module:** Industrial Metrology and Quality Engineering

<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>
--

Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;
---

# Modul: Industrieroboter für die Montagetechnik

Module: Industrial Robots for Assembly

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		56 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		94 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Annika Raatz					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. Annika Raatz					
<b>Institut</b>		Institut für Montagetechnik und Industrierobotik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Industrieroboter für die Montagetechnik - Vorlesung				2	Klausur		
Industrieroboter für die Montagetechnik - Hörsaalübung				2			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Technischen Mechanik, der Vektor- u. Matrizenrechnung, der Differenzialrechnung und der Regelungstechnik.			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt Grundkenntnisse über Produkte und Prozesse der Robotik im industriellen und produktionstechnischen Umfeld.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Einsatzmöglichkeiten von Industrierobotern in der Produktionstechnik auszuweisen,</li> <li>• die Struktur- und Maßsynthese eines Roboters durchzuführen sowie die realisierten Arten und die dort verbauten Komponenten zu identifizieren,</li> <li>• die Kinematik beliebiger Roboterstrukturen zu beschreiben und zu berechnen,</li> <li>• die gängigen Arten der Bahnplanung detailliert zu erläutern,</li> <li>• die Dynamik eines gegebenen Roboters zu berechnen und darauf aufbauend die Regelung der Roboterlage durchzuführen,</li> <li>• die wesentlichen Formen der Roboterprogrammierung sowie ihre Anwendungsgebiete im industriellen Umfeld zu erklären und einzuordnen</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnung von Industrierobotern in der Robotik</li> <li>• Aufbau und Komponenten eines Roboters</li> <li>• Einsatzmöglichkeiten und realisierte Arten von Industrierobotern</li> <li>• Strukturentwicklung und Maßsynthese</li> <li>• Bewegungserzeugung und Bahnplanung</li> <li>• Beschreibung der Roboterkinematik und Dynamik</li> <li>• Roboterprogrammierung</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
keine							
<b>Literatur</b>							
Appleton, E.; Williams, D. J.: Industrieroboter: Anwendungen. VCH: Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1991. Weber,							

**Modul: Industrieroboter für die Montagetechnik****Module:** Industrial Robots for Assembly

W.: Industrieroboter. Carl Hanser Verlag: München, Wien, 2002. Siciliano, B.; Khatib, O.: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag, Berlin, 2007. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik B.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

## Modul: Industrieroboter für die Montagetechnik

Module: Industrial Robots for Assembly

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		56 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		94 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Annika Raatz					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. Annika Raatz					
<b>Institut</b>		Institut für Montagetechnik und Industrierobotik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Industrieroboter für die Montagetechnik - Vorlesung				2	Klausur		
Industrieroboter für die Montagetechnik - Hörsaalübung				2			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Technischen Mechanik, der Vektor- u. Matrizenrechnung, der Differenzialrechnung und der Regelungstechnik.			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt Grundkenntnisse über Produkte und Prozesse der Robotik im industriellen und produktionstechnischen Umfeld.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Einsatzmöglichkeiten von Industrierobotern in der Produktionstechnik auszuweisen,</li> <li>• die Struktur- und Maßsynthese eines Roboters durchzuführen sowie die realisierten Arten und die dort verbauten Komponenten zu identifizieren,</li> <li>• die Kinematik beliebiger Roboterstrukturen zu beschreiben und zu berechnen,</li> <li>• die gängigen Arten der Bahnplanung detailliert zu erläutern,</li> <li>• die Dynamik eines gegebenen Roboters zu berechnen und darauf aufbauend die Regelung der Roboterlage durchzuführen,</li> <li>• die wesentlichen Formen der Roboterprogrammierung sowie ihre Anwendungsgebiete im industriellen Umfeld zu erklären und einzuordnen</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnung von Industrierobotern in der Robotik</li> <li>• Aufbau und Komponenten eines Roboters</li> <li>• Einsatzmöglichkeiten und realisierte Arten von Industrierobotern</li> <li>• Strukturentwicklung und Maßsynthese</li> <li>• Bewegungserzeugung und Bahnplanung</li> <li>• Beschreibung der Roboterkinematik und Dynamik</li> <li>• Roboterprogrammierung</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
keine							
<b>Literatur</b>							
Appleton, E.; Williams, D. J.: Industrieroboter: Anwendungen. VCH: Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1991. Weber,							

**Modul: Industrieroboter für die Montagetechnik****Module:** Industrial Robots for Assembly

W.: Industrieroboter. Carl Hanser Verlag: München, Wien, 2002. Siciliano, B.; Khatib, O.: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag, Berlin, 2007. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik B.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

**Modul: Konstruktionswerkstoffe**

Module: Materials Science and Engineering

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur mit Antwortwahlverfahren		5	60 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Hans Jürgen Maier					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. Hans Jürgen Maier					
<b>Institut</b>		Institut für Werkstoffkunde					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Konstruktionswerkstoffe - Vorlesung				2	Klausur mit		
Konstruktionswerkstoffe - Hörsaalübung				1	Antwortwahlverfahren		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Werkstoffkunde I und II			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Aufbauend auf den grundlegenden Modulen Werkstoffkunde I und II wird in diesem Modul ein Überblick über verfügbare Konstruktionswerkstoffe unter Beachtung der jeweiligen Besonderheiten für deren Einsatz gegeben. Ziel des Moduls ist die Vertiefung elementarer und Vermittlung anwendungsbezogener werkstoffkundlicher Kenntnisse.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Herstellung und Weiterverarbeitung von Werkstoffen zu Halbzeugen und Bauteilen zu beschreiben,</li> <li>• die für einen konstruktiven Einsatz notwendigen Werkstoffeigenschaften bzw. Kennwerte zu benennen und zu begründen,</li> <li>• die Leichtbaupotentiale verschiedener Werkstoffgruppen und von Verbundwerkstoffen zu identifizieren,</li> <li>• anhand von geforderten Eigenschaftsprofilen eine geeignete Werkstoffauswahl zu treffen.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbereiche und -grenzen, insbesondere von metallischen Konstruktionsmaterialien</li> <li>• Eigenschaften der Eisenwerkstoffe Stahl und Gusseisen sowie der Leichtmetalle Magnesium, Aluminium und Titan sowie deren Legierungen</li> <li>• Verbundwerkstoffe, Keramiken und Polymere in Bezug auf Herstellung, Materialeigenschaften und Einsatzmöglichkeiten</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Im Rahmen der Veranstaltung werden freiwillige semesterbegleitende E-Learning-Übungen in StudIP/Ilias angeboten.							
<b>Literatur</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck</li> <li>• Bergmann: Werkstofftechnik I und II</li> <li>• Schatt: Einführung in die Werkstoffwissenschaft</li> <li>• Askeland: Materialwissenschaften.</li> <li>• Bargel, Schulz: Werkstofftechnik</li> <li>• Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es per Zugang über aus dem LUH-Netz unter <a href="http://www.springer.com">www.springer.com</a></li> </ul>							

**Modul: Konstruktionswerkstoffe****Module:** Materials Science and Engineering

[www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis-Online-Version

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

# Modul: Laser Material Processing

Module: Laser Material Processing

<b>Type of module</b>			<b>Area of competence</b>				
<b>Wahlpflicht</b>			<b>Produktionstechnik</b>				
<b>Offer in</b>	<b>Duration</b>	<b>Language</b>	<b>ECTS</b>	<b>Recommended from</b>			
SoSe	1 Semester	Englisch	5	<b>Admission WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Admission SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa)</b>							
<b>Kind</b>			<b>ECTS</b>	<b>Duration / Scope</b>			<b>Grading scale</b>
PL	Written exam		5	90 min			graded
<b>Workload</b>			150 h				
<b>Attendance study period</b>			42 h				
<b>Self-study time</b>			108 h				
<b>Module coordinator</b>			Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer				
<b>Lecturer</b>			Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer				
<b>Institute</b>			Institut für Transport- und Automatisierungstechnik				
<b>Faculty</b>			Fakultät für Maschinenbau				
<b>Structure of the module</b>							
<b>Title and form of the course</b>				<b>Semester hours</b>	<b>Ep / Aa</b>		
Laser Material Processing - Vorlesung				2	Written exam		
Laser Material Processing - Übung				1			
<b>Requirements for participation:</b>				<b>Recommended for participation:</b>			
keine				Basic optics, basics of laser sources recommended			
<b>Qualification goals</b>							
<p>The module provides basic knowledge about the spectrum of laser technology in production as well as the potential of laser technology in future applications.</p> <p>After successfully completing the module, students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• classify the scientific and technical basics for the use of laser systems and the interaction of the beam with different materials,</li> <li>• recognize the necessary physical requirements for laser processing and to select specific process, handling and control technology for this purpose,</li> <li>• explain the basic and current requirements for laser technology in production technology,</li> <li>• estimate the process variables that can be realized by means of laser material processing.</li> </ul>							
<b>Contents</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Photonic system technology</li> <li>• Beam guiding and forming</li> <li>• Marking</li> <li>• Removal and drilling</li> <li>• Change material properties</li> <li>• Cutting including process control</li> <li>• Welding of metals including process control</li> <li>• Hybrid welding processes</li> <li>• Welding of nonmetals</li> <li>• Bonding / soldering</li> <li>• Additive manufacturing</li> </ul>							
<b>Special features</b>							
Lectures and exercises in the rooms of the Laser Zentrum Hannover e.V. (laboratories / experimental field). Lecture und							

**Modul: Laser Material Processing****Module:** Laser Material Processing

examination are offered in English and German. The courses name on Stud.IP is Lasermaterialbearbeitung

**Literature**

Recommendation is given in the lecture, Lecture notes

**Applicability in other degree programs**

Maschinenbau M.Sc.; Optical Technologies M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;

# Modul: Materialcharakterisierung und Simulation zur nachhaltigen Prozessentwicklung

Module: Material characterisation and simulation for sustainable process development

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Bernd-Arno Behrens					
<b>Dozent-in</b>		Dr.-Ing. Kai Brunotte					
<b>Institut</b>		Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Materialcharakterisierung und Simulation zur nachhaltigen Prozessentwicklung - Vorlesung				2	Klausur		
Materialcharakterisierung und Simulation zur nachhaltigen Prozessentwicklung - Hörsaalübung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt einen anwendungsbezogenen Einstieg in die Grundlagen der Materialcharakterisierung im Bereich der Umformtechnik.</p> <p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studenten/-innen in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herausforderungen, Potentiale und Anforderungen für eine nachhaltige Prozessentwicklung zu beschreiben</li> <li>• Grundlagen der Umformtechnik und FE-Simulation zu erläutern</li> <li>• Relevanten Materialeigenschaften und dem Stand der Technik der zugehörigen Charakterisierungsmethoden anzuwenden</li> <li>• Experimentelle Versuche im Rahmen einer Prozessentwicklung auszuwählen und auszulegen</li> <li>• Experimentelle Versuchsdaten auszuwerten und zu interpretieren sowie Nutzung der Daten in Materialmodellen</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<p>Der Charakterisierung von Werkstoffen kommt bereits seit vielen Jahren eine bedeutende Rolle zu. Insbesondere im Hinblick auf eine effiziente und ressourcenschonende Entwicklung von Produkten sowie der Auslegung der benötigten Fertigungsprozessen ist die Kenntniss spezifischer Materialkennwerte erforderlich. Nach Definition der Herausforderungen und Potentiale einer nachhaltigen Produkt- und Prozessentwicklung bietet die Vorlesung grundlegende Einblicke zur Umformtechnik und FE-Simulation. Darauf aufbauend werden Grundlagen zu experimentellen Versuchen zur Materialcharakterisierung am Beispiel der Umformtechnik vorgestellt. Ein weiterer Fokus liegt auf der entsprechenden Auswertung und Interpretation experimenteller Versuchsdaten im Hinblick auf unterschiedliche Produktionsprozesse. Die Vorlesung wird begleitet von praxisnahen Übungseinheiten zur Aufnahme, Auswertung und Nutzung von Materialkennwerten.</p>							

## Modul: Materialcharakterisierung und Simulation zur nachhaltigen Prozessentwicklung

**Module:** Material characterisation and simulation for sustainable process development

<b>Besonderheiten</b>
keine
<b>Literatur</b>
keine
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>
Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.;

# Modul: Mess- und Prüftechnik in der nachhaltigen Produktion

Module: Metrology for Sustainable Production

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		PD Dr.-Ing. Markus Kästner					
<b>Dozent-in</b>		PD Dr.-Ing. Markus Kästner					
<b>Institut</b>		Institut für Mess- und Regelungstechnik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Mess- und Prüftechnik in der nachhaltigen Produktion - Vorlesung				2	Klausur		
Mess- und Prüftechnik in der nachhaltigen Produktion - Hörsaalübung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Messtechnik I			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt Grundlagen der Mess- und Prüftechnik in der Produktion.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zentrale Methoden aus dem Bereich der Mess- und Prüftechnik zu erklären</li> <li>kennen die Bedeutung der Methoden der Mess- und Prüftechnik für prozessnahe Qualitätsregelkreise in unterschiedlichen Stufen der Wertschöpfung.</li> <li>für unterschiedliche Anwendungsfälle zielführende Methoden der Mess- und Prüftechnik auszuwählen.</li> <li>Methoden der multimodalen Datenfusion und einer darauf aufbauenden Zustandsbeschreibung von Prozess bzw. Werkstück vertraut.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<p>Die stetige Verbesserung der Energie- und Ressourceneffizienz sowie die Schaffung werterhaltender Materialkreisläufe sind wichtige Wegbereiter für die nachhaltige Produktion. In diesem Zusammenhang nehmen moderne Methoden der Mess- und Prüftechnik eine Schlüsselrolle bei der Optimierung von Herstellungsprozessen, der Steigerung von Effizienz und Ausbeute sowie der Reduzierung schädlicher Einflüsse auf die Umwelt ein. Von besonderer Bedeutung sind hierbei Multisensorsysteme, mit denen maßgeschneidert qualitätsbestimmende multimodale Bauteil- bzw. Prozessparameter im Sinne eines digitalen Zwillings erfasst werden können. Diese Parameter bilden die Grundlage für prozessnahe Qualitätsregelkreise über alle Wertschöpfungsstufen, von der Rohstoffgewinnung, über die Fertigung bis hin zur Produktregeneration bzw. zum Recycling. Konkrete Anwendungsbeispiele aus dem Bereich der Produktion von Komponenten für nachhaltige Technologien, wie Elektromobilität, Windenergie oder Solarenergie, geben im Rahmen dieses Moduls einen vertiefenden Einblick zum Einsatz aktueller Methoden der Mess- und Prüftechnik im industriellen Umfeld. Ausblickend wird zudem der aktuelle Stand der Forschung aus diesem Bereich mit Bezug zur nachhaltigen Produktion diskutiert.</p>							
<b>Besonderheiten</b>							
keine							
<b>Literatur</b>							
Marxer, Bach, Keferstein, Fertigungsmesstechnik – Alles zu Messunsicherheit, konventioneller Messtechnik und							

**Modul: Mess- und Prüftechnik in der nachhaltigen Produktion****Module:** Metrology for Sustainable Production

Multisensorik, Springer Vieweg, 10. Auflage (2021)

Schmitt, Dietrich, Handbuch der Messtechnik in der industriellen Produktion Carl Hanser Verlag, 1. Auflage (2023)

Schenk, Produktion und Logistik mit Zukunft, Springer Vieweg, 1. Auflage (2015)

Kranert, Einführung in die Kreislaufwirtschaft, Springer Vieweg, 5. Auflage (2017)

Scholz, Pastoors, Becker, Hofmann, van Dun, Praxishandbuch Nachhaltige Produktentwicklung, Springer Gabler (2018)

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.;

# Modul: Mikro- und Nanotechnologie

Module: Micro- and Nano Technology

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
<b>Institut</b>		Institut für Mikroproduktionstechnik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Mikro- und Nanotechnologie - Vorlesung				2	Klausur		
Mikro- und Nanotechnologie - Übung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul erläutert die Grundlagen der Mikro- und Nanotechnologie und vermittelt Grundkenntnisse über die damit einhergehenden Fertigungsverfahren.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Voraussetzungen der mikrotechnologischen Fertigung zu erläutern,</li> <li>• Grundlegende Fertigungsverfahren der Mikro- und Nanotechnologie darzulegen und geeignete Verfahren für einzelnen Prozessschritte auszuwählen,</li> <li>• das Aufbau-Prinzip von mikrotechnologischen Systemen zu beschreiben,</li> <li>• Grundlagen der Reinraumtechnik zu erläutern,</li> <li>• Grundlagen der Vakuumtechnik zu erläutern.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesse und Anlagen zur Herstellung von Mikrobauteilen in Dünnschichttechnik</li> <li>• Technologien zur Fabrikation von Mikrobauteilen in einem als „Frontend Prozess“ bezeichneten Waferprozess</li> <li>• Herstellung von Mikrobauteilen durch Einsatz von Beschichtungs-, Ätz- und Dotiertechniken in Verbindung mit Photolithographie.</li> <li>• Grundlagen der Vakuumtechnik</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
keine							
<b>Literatur</b>							
<p>BÜTTGENBACH, Stephanus. Mikromechanik: Einführung in Technologie und Anwendungen. Springer-Verlag, 2013.</p> <p>WAUTELET, Michel; HOPPE, Bernhard. Nanotechnologie. Oldenbourg Verlag, 2008.</p> <p>MENZ, Wolfgang; PAUL, Oliver. Mikrosystemtechnik für Ingenieure. John Wiley &amp; Sons, 2012.</p> <p>HEUBERGER, Anton. Mikromechanik. Berlin etc.: Springer, 1989.</p> <p>MADOU, Marc J. Fundamentals of microfabrication: the science of miniaturization. CRC press, 2002. GLOBISCH, Sabine. Lehrbuch Mikrotechnologie. Carl Hanser Verlag, 2011.</p>							

**Modul: Mikro- und Nanotechnologie****Module:** Micro- and Nano Technology**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Biomedizintechnik M.Sc.; Elektro- und Informationstechnik B.Sc.; Elektro- und Informationstechnik M.Sc.; Informatik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Nanotechnologie B.Sc.; Optische Technologien B.Sc.; Optische Technologien M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

# Modul: Operations Research

Module: Operations Research

<b>Type of module</b>		<b>Area of competence</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Offer in</b>	<b>Duration</b>	<b>Language</b>	<b>ECTS</b>	<b>Recommended from</b>			
WiSe	1 Semester	Englisch	5	<b>Admission WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Admission SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa)</b>							
<b>Kind</b>			<b>ECTS</b>	<b>Duration / Scope</b>		<b>Grading scale</b>	
PL	Written exam		5	60 min		graded	
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Attendance study period</b>		56 h					
<b>Self-study time</b>		94 h					
<b>Module coordinator</b>		Prof. Dr. oec. Publ. Stefan Helber					
<b>Lecturer</b>		Prof. Dr. oec. Publ. Stefan Helber					
<b>Institute</b>		Institut für Produktionswirtschaft					
<b>Faculty</b>		Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät					
<b>Structure of the module</b>							
<b>Title and form of the course</b>				<b>Semester hours</b>	<b>Ep / Aa</b>		
Operations Research - Vorlesung				2	Written exam		
Operations Research - Hörsaalübung				2			
<b>Requirements for participation:</b>				<b>Recommended for participation:</b>			
keine				Operations- und Logistikmanagement I			
<b>Qualification goals</b>							
<p>Students will gain basic qualifications to model deterministic optimization problems and solve them using the GAMS modeling system in combination with some standard MIP solver. They will be able to describe and apply the improving search paradigm to numerically solve convex optimization problems. They can describe, justify and apply the two-phase simplex algorithm as a special case of an improvement algorithm. They can explain the relationship between a primal linear program and its dual as well as the complementary slackness condition. In addition, they can explain, justify and apply the branch &amp; bound methodology for mixed-integer linear programs. Finally, they can explain and apply Bellman's principle of optimality to solve dynamic programs in discrete time for the deterministic and the stochastic case.</p>							
<b>Contents</b>							
<p>This course treats fundamental aspects of algebraic modeling and using optimization methods in operations research. Students are introduced to the improving search paradigm, in particular over convex feasible sets. The simplex search for linear programming models are covered, including duality of LP models. With respect to discrete problems, the basic elements of the branch&amp;bound method are introduced. Finally, the basic idea of multi-stage decision making via Dynamic Programming is treated. The GAMS modeling language is used in modeling exercises.</p> <p>This course treats fundamental aspects of algebraic modeling and using optimization methods in operations research. Students are introduced to the improving search paradigm, in particular over convex feasible sets. The simplex search for linear programming models are covered, including duality of LP models. With respect to discrete problems, the basic elements of the branch&amp;bound method are introduced. Finally, the basic idea of multi-stage decision making via Dynamic Programming is treated. The GAMS modeling language is used in modeling exercises.</p>							
<b>Special features</b>							
Veranstaltung ist in Stud.IP unter folgendem Titel zu finden: "Operations Research" (Vorlesung) und "Exercise in Operations Research" (Übung)							
<b>Literature</b>							
Informationen zur Modulorganisation (insbes. Terminplan, Literaturempfehlungen, Durchführung der Modulprüfung, Tutorium) werden über die Homepage des Instituts sowie bei StudIP bereitgestellt.							
<b>Applicability in other degree programs</b>							

# Modul: Präzisionsmontage

Module: Precision Assembly

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management, Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		56 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		94 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Annika Raatz					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. Annika Raatz					
<b>Institut</b>		Institut für Montagetechnik und Industrierobotik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Präzisionsmontage - Vorlesung				2	Klausur		
Präzisionsmontage - Hörsaalübung				2			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt den Studierenden einen Gesamtüberblick über Produkte und Prozesse in dem hochspezialisierten Technologiefeld der Präzisionsmontage. Es werden am Beispiel der Elektronikfertigung und Mikroproduktion die für hochpräzise Montageaufgaben benötigten Prozesse und Komponenten sowie spezifische Herausforderungen behandelt. Darüber hinaus werden Methoden zur Genauigkeitsmessung sowie -steigerung vorgestellt.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präzisionsmontageaufgaben zu analysieren und zu verstehen,</li> <li>• die benötigte Maschinenteknik auszulegen,</li> <li>• Ansätze zur Genauigkeitssteigerung von Maschinen zu integrieren und darauf basierende Präzisionsmontageprozesse zu entwickeln.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Bestück- und Mikromontagesysteme</li> <li>• Vorstellung spezifischer Herausforderungen (wie bspw. Mikrospezifisches Bauteilverhalten kleiner Bauteile)</li> <li>• Grundlagen zur Auslegung von präzisen Roboterstrukturen</li> <li>• Genauigkeitsmessung an Industrierobotern</li> <li>• Präzisions-Messsysteme und Sensoren</li> <li>• Prozessentwicklung für die Montage von Mikroprodukten</li> <li>• Ermittlung von Genauigkeitsanforderungen und Prozessfähigkeiten</li> <li>• Methoden zur Genauigkeitssteigerung</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
keine							
<b>Literatur</b>							
<p>EN ISO 9283 Industrieroboter: Leistungskenngrößen und zugehörige Prüfmethode. Fatikow, S.: Mikroroboter und Mikromontage, B. G. Teubner, 2000. Raatz, A. et al.: Mikromontage. In: Lotter, B.; Wiendahl, H.-P., Montage in der industriellen Produktion - Optimierte Abläufe, rationelle Automatisierung, Springer, Berlin u.a., 2012.</p>							

## **Modul: Präzisionsmontage**

**Module:** Precision Assembly

<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

# Modul: Production of Optoelectronic Systems

Module: Production of Optoelectronic Systems

<b>Type of module</b>		<b>Area of competence</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Offer in</b>	<b>Duration</b>	<b>Language</b>	<b>ECTS</b>	<b>Recommended from</b>			
WiSe	1 Semester	Englisch	5	<b>Admission WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Admission SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa)</b>							
<b>Kind</b>			<b>ECTS</b>	<b>Duration / Scope</b>		<b>Grading scale</b>	
PL	Written exam		5	90 min		graded	
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Attendance study period</b>		42 h					
<b>Self-study time</b>		108 h					
<b>Module coordinator</b>		Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer					
<b>Lecturer</b>		Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer					
<b>Institute</b>		Institut für Transport- und Automatisierungstechnik					
<b>Faculty</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Structure of the module</b>							
<b>Title and form of the course</b>				<b>Semester hours</b>	<b>Ep / Aa</b>		
Production of Optoelectronic Systems - Vorlesung				2	Written exam		
Production of Optoelectronic Systems - Übung				1			
<b>Requirements for participation:</b>				<b>Recommended for participation:</b>			
none				none			
<b>Qualification goals</b>							
<p>This module gives basic knowledge about processes and devices that are used in production of semiconductor packages and microsystems. The main focus is on the back-end-process that means the process thins wafer dicing.</p> <p>After successfully completing the module, students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• correctly use the terms optoelectronic system, wafer production, front end and back end and to give an overview of production processes of semiconductor packages,</li> <li>• explain the production processes beginning from crude material sand and to have an idea about process relevant parameters,</li> <li>• visualize different packaging techniques and explain the corresponding basics of physics,</li> <li>• choose and classify different package types for an application.</li> </ul>							
<b>Contents</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wafer production</li> <li>• Mechanical Wafer treatment</li> <li>• Mechanical connection methods (micro bonding, soldering, eutectic bonding)</li> <li>• Electrical connection methods (wire bonding, flip chip bonding, TAB)</li> <li>• Package types for semiconductors</li> <li>• Testing and marking of packages</li> <li>• Design and production of printed circuit boards</li> <li>• Printed circuit board assembly and soldering techniques</li> </ul>							
<b>Special features</b>							
Lecture, exercise and exam are offered in German and English.							
<b>Literature</b>							
Lau, John H.: Low cost flip chip technologies : for DCA, WLCSP, and PBGA assemblies. McGraw-Hill, New York 2000.							

**Modul: Production of Optoelectronic Systems****Module:** Production of Optoelectronic Systems

Pecht, Michael: Integrated circuit, hybrid, and multichip module package design guidelines : a focus on reliability. Wiley, New York 1994.

Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

**Applicability in other degree programs**

Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017;

Nanotechnologie M.Sc.; Optical Technologies M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

## Modul: Produktions- und Arbeitsgestaltung

Module: Production Design and Work Organisation

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	60 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Schmidt					
<b>Dozent-in</b>		M. Sc. Tim Meinecke M. Sc. Maik Nübel					
<b>Institut</b>		Institut für Fabrikanlagen und Logistik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Produktions- und Arbeitsgestaltung - Vorlesung				2	Klausur		
Produktions- und Arbeitsgestaltung - Hörsaalübung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Interesse an Unternehmensführung und Logistik			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt Grundlagen der Produktions- und Arbeitsgestaltung.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden zur Planung, Gestaltung und Bewertung von industriellen Produktions- und Arbeitssystemen anzuwenden</li> <li>• Die anwendungsorientierte und methodische Gestaltung einer manuellen Montage vorzunehmen, wobei hier die Facetten der Produktions- und Arbeitsgestaltung berücksichtigt werden</li> <li>• Menschengerechte Arbeitsgestaltung, Betriebsmittelgestaltung, Montage- und Personalplanung sowie Arbeitswirtschaft.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Produktions- und Arbeitsgestaltung</li> <li>• Montageplanung</li> <li>• Ergonomische Arbeitsgestaltung</li> <li>• Methoden der Zeitwirtschaft</li> <li>• Personalplanung</li> <li>• Gruppen &amp; Arbeitsorganisation</li> <li>• Informatorische Arbeitsgestaltung</li> <li>• Materialbereitstellung</li> <li>• Arbeitsschutz &amp; Gefährdungsbeurteilung</li> <li>• Betriebsmittelplanung &amp; -gestaltung</li> <li>• Kennzahlen</li> <li>• Arbeitswirtschaft</li> <li>• Führung</li> <li>• Gastvorlesungen mit Praxisbezug</li> </ul>							

**Modul: Produktions- und Arbeitsgestaltung****Module:** Production Design and Work Organisation

<b>Besonderheiten</b>
Termine: s. Ankündigung auf <a href="http://www.ifa.uni-hannover.de">www.ifa.uni-hannover.de</a> und in Stud.IP.
<b>Literatur</b>
Vorlesungsskript (PDF im Stud.IP)
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>
Maschinenbau M.Sc.; Technical Education B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

# Modul: Produktionssystematik

Module: Production systematics

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	60 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Schmidt					
<b>Dozent-in</b>		M. Sc. Mehmet Demir Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Schmidt					
<b>Institut</b>		Institut für Fabrikanlagen und Logistik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Produktionssystematik - Vorlesung				2	Klausur		
Produktionssystematik - Hörsaalübung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Interesse an Unternehmensführung und Logistik			
<b>Qualifikationsziele</b>							
Das Modul vermittelt aus Ingenieurssicht das Management der Prozessabläufe und Prozessketten in Produktionsunternehmen (Planung, Beschaffung, Produktion, Distribution).							
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhalte, Methoden und Werkzeuge in der Prozesskette (Planung, Beschaffung, Produktion, Distribution) anzuwenden</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• allgemeine Einführung in die Betriebsführung</li> <li>• Grundlagen der Produkt-, Arbeits- und Produktionsstrukturplanung,</li> <li>• Grundlagen der Produktionsplanung und -steuerung,</li> <li>• Grundlagen des Supply Chain Management, der Beschaffung und der Distribution.</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
keine							
<b>Literatur</b>							
Vorlesungsskript (pdf im stud.IP)							
Wiendahl, H.-P.: Betriebsorganisation für Ingenieure, 8 überarbeitete Auflage, Carl Hanser Verlag, München/Wien 2014							
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>							
Maschinenbau B.Sc.; Mechatronik B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Nanotechnologie B.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.;							

# Modul: Prozesskette im Automobilbau - Vom Werkstoff zum Produkt

Module: Process Chain in Automotive Engineering

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Bernd-Arno Behrens					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. Bernd-Arno Behrens					
<b>Institut</b>		Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Prozesskette im Automobilbau - Vom Werkstoff zum Produkt - Vorlesung				2	Klausur		
Prozesskette im Automobilbau - Vom Werkstoff zum Produkt - Hörsaalübung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Umformtechnik - Grundlagen			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse über die einzelnen Prozessschritte, die zur Herstellung einer Automobilkarosserie durchlaufen werden.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Herstellung der Rohstoffe Eisen und Aluminium zu erläutern,</li> <li>• die unterschiedlichen Bauweisen von modernen Karosserien fachlich korrekt einzuordnen,</li> <li>• unterschiedliche Fügeverfahren zu erläutern,</li> <li>• Kennwerten ihrem Einsatzzweck zuzuordnen und zu erläutern,</li> <li>• verschiedene umformtechnische Verfahren zur Herstellung von Karosseriebauteilen darzulegen,</li> <li>• den Aufbau und Wirkweise verschiedener Werkzeugsysteme und Umformpressen fachlich zu charakterisieren.</li> <li>• die aktuellen Trends im Automobilbau und ihre Herausforderungen für den Karosseriebau zu erläutern.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<p>Im Rahmen des Moduls wird auf die Stahlherstellung, die Auslegung des Umformprozesses, die Werkzeugherstellung, den eigentlichen Umformprozess und die Verbindungstechnik bei der Montage der Blechteile eingegangen. Es werden die aktuellen Entwicklungstendenzen im Automobilbaubereich bezüglich Leichtbau und des Einsatzes neuer Werkstoffe und Verfahren aufgezeigt und Abläufe im Entwicklungs- und Fertigungsprozess dargestellt. Ferner werden die neuesten Trends der Mobilität sowie deren Auswirkung auf Karosseriebau besprochen.</p>							
<b>Besonderheiten</b>							
Beginn grundsätzlich in der zweiten Vorlesungswoche							
<b>Literatur</b>							
<p>Lange: Umformtechnik, Bd. 3, Springer Verlag, 1990.                  Doege E., Behrens B.-A.: Handbuch Umformtechnik, 2. Auflage, Springer Verlag Berlin Heidelberg 2010.                  Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter <a href="http://www.springer.com">www.springer.com</a> eine Gratis Online-Version.</p>							

---

## **Modul: Prozesskette im Automobilbau - Vom Werkstoff zum Produkt**

**Module:** Process Chain in Automotive Engineering

<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>
--

Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;
---

## Modul: Prozesskette im Automobilbau - Vom Werkstoff zum Produkt

Module: Process Chain in Automotive Engineering

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Bernd-Arno Behrens					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. Bernd-Arno Behrens					
<b>Institut</b>		Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Prozesskette im Automobilbau - Vom Werkstoff zum Produkt - Vorlesung				2	Klausur		
Prozesskette im Automobilbau - Vom Werkstoff zum Produkt - Hörsaalübung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Umformtechnik - Grundlagen			
<b>Qualifikationsziele</b>							
Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse über die einzelnen Prozessschritte, die zur Herstellung einer Automobilkarosserie durchlaufen werden.							
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Herstellung der Rohstoffe Eisen und Aluminium zu erläutern,</li> <li>• die unterschiedlichen Bauweisen von modernen Karosserien fachlich korrekt einzuordnen,</li> <li>• unterschiedliche Fügeverfahren zu erläutern,</li> <li>• Kennwerten ihrem Einsatzzweck zuzuordnen und zu erläutern,</li> <li>• verschiedene umformtechnische Verfahren zur Herstellung von Karosseriebauteilen darzulegen,</li> <li>• den Aufbau und Wirkweise verschiedener Werkzeugsysteme und Umformpressen fachlich zu charakterisieren.</li> <li>• die aktuellen Trends im Automobilbau und ihre Herausforderungen für den Karosseriebau zu erläutern.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
Im Rahmen des Moduls wird auf die Stahlherstellung, die Auslegung des Umformprozesses, die Werkzeugherstellung, den eigentlichen Umformprozess und die Verbindungstechnik bei der Montage der Blechteile eingegangen. Es werden die aktuellen Entwicklungstendenzen im Automobilbaubereich bezüglich Leichtbau und des Einsatzes neuer Werkstoffe und Verfahren aufgezeigt und Abläufe im Entwicklungs- und Fertigungsprozess dargestellt. Ferner werden die neuesten Trends der Mobilität sowie deren Auswirkung auf Karosseriebau besprochen.							
<b>Besonderheiten</b>							
Beginn grundsätzlich in der zweiten Vorlesungswoche							
<b>Literatur</b>							
Lange: Umformtechnik, Bd. 3, Springer Verlag, 1990. Doege E., Behrens B.-A.: Handbuch Umformtechnik, 2. Auflage, Springer Verlag Berlin Heidelberg 2010. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter <a href="http://www.springer.com">www.springer.com</a> eine Gratis Online-Version.							

---

**Modul: Prozesskette im Automobilbau - Vom Werkstoff zum Produkt**

**Module:** Process Chain in Automotive Engineering

<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>
--

Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;
---

# Modul: Qualitäts- und Umweltmanagement

Module: Quality and environmental management

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		4	90 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Übung			unbenotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
<b>Institut</b>		Institut für Mikroproduktionstechnik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Qualitäts- und Umweltmanagement - Vorlesung				2	Klausur		
Qualitäts- und Umweltmanagement - Hörsaalübung				1	Studienleistung		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt Kenntnisse und Methoden zu den Phasen des Produktentstehungsprozesses und zur Optimierung sowie Umgestaltung der einzelnen Phasen. Es werden statistische Verfahren des Qualitätsmanagements in der Produktrealisierung sowie qualitätsorientierte Managementkonzepte und betriebliche Standards und Normen vorgestellt.</p> <p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Methoden im Team-, Zeit- und Qualitätsmanagement zu erklären,</li> <li>• Verfahren der Versuchsplanung und der Gestaltung von Produkten und Prozessen an Beispielen anzuwenden,</li> <li>• Nachhaltigkeitsstrategiern zu untersuchen,</li> <li>• nachhaltiges Innovations- und Risikomanagement zu erläutern.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<p>Zum Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen spielt die Qualität der Produkte eine erhebliche Rolle. Für die Gewährleistung dieser ist ein Qualitätsmanagement unabdingbar, welches heutzutage ebenfalls mit der Einhaltung von Umweltkriterien einhergeht. Die Studierenden erlernen die Grundlagen des Qualitätsmanagements, sowie geeignete Verfahren und Methoden zur Evaluierung dieser im Produktentstehungsprozess. In diesem Zusammenhang werden Methoden zur Gestaltung von Produkten und Prozessen, sowie statistische Verfahren in der Produktrealisierung anhand von Beispielen gezeigt. Des Weiteren erfolgt eine Einführung in Umweltmanagementsysteme und die Strategien zur Erhöhung der Nachhaltigkeit im Zuge des Qualitäts- und Innovationsmanagements. Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung gängiger qualitätsorientierter Managementtechniken unter Nachhaltigkeits- und Umweltaspekten.</p>							
<b>Besonderheiten</b>							
keine							
<b>Literatur</b>							
Walter Jakoby: Qualitätsmanagement für Ingenieure, Springer Verlag, 2022; Andreas Daum: BWL für Ingenieurstudium							

**Modul: Qualitäts- und Umweltmanagement****Module:** Quality and environmental management

und -praxis, Springer Verlag, 2018; DIN EN ISO 14001, DIN EN ISO 9000  
Gausemeier, J.: Zukunftsorientierte Unternehmensgestaltung. Hanser Verlag 2009.

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau B.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Nachhaltige  
Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.;

# Modul: Qualitäts- und Umweltmanagement

Module: Quality and environmental management

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		4	90 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Übung			unbenotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
<b>Institut</b>		Institut für Mikroproduktionstechnik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Qualitäts- und Umweltmanagement - Vorlesung				2	Klausur		
Qualitäts- und Umweltmanagement - Hörsaalübung				1	Studienleistung		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt Kenntnisse und Methoden zu den Phasen des Produktentstehungsprozesses und zur Optimierung sowie Umgestaltung der einzelnen Phasen. Es werden statistische Verfahren des Qualitätsmanagements in der Produktrealisierung sowie qualitätsorientierte Managementkonzepte und betriebliche Standards und Normen vorgestellt.</p> <p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Methoden im Team-, Zeit- und Qualitätsmanagement zu erklären,</li> <li>• Verfahren der Versuchsplanung und der Gestaltung von Produkten und Prozessen an Beispielen anzuwenden,</li> <li>• Nachhaltigkeitsstrategiern zu untersuchen,</li> <li>• nachhaltiges Innovations- und Risikomanagement zu erläutern.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<p>Zum Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen spielt die Qualität der Produkte eine erhebliche Rolle. Für die Gewährleistung dieser ist ein Qualitätsmanagement unabdingbar, welches heutzutage ebenfalls mit der Einhaltung von Umweltkriterien einhergeht. Die Studierenden erlernen die Grundlagen des Qualitätsmanagements, sowie geeignete Verfahren und Methoden zur Evaluierung dieser im Produktentstehungsprozess. In diesem Zusammenhang werden Methoden zur Gestaltung von Produkten und Prozessen, sowie statistische Verfahren in der Produktrealisierung anhand von Beispielen gezeigt. Des Weiteren erfolgt eine Einführung in Umweltmanagementsysteme und die Strategien zur Erhöhung der Nachhaltigkeit im Zuge des Qualitäts- und Innovationsmanagements. Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung gängiger qualitätsorientierter Managementtechniken unter Nachhaltigkeits- und Umweltaspekten.</p>							
<b>Besonderheiten</b>							
keine							
<b>Literatur</b>							
Walter Jakoby: Qualitätsmanagement für Ingenieure, Springer Verlag, 2022; Andreas Daum: BWL für Ingenieurstudium							

**Modul: Qualitäts- und Umweltmanagement****Module:** Quality and environmental management

und -praxis, Springer Verlag, 2018; DIN EN ISO 14001, DIN EN ISO 9000  
Gausemeier, J.: Zukunftsorientierte Unternehmensgestaltung. Hanser Verlag 2009.

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau B.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Nachhaltige  
Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.;

**Modul: Robotergestützte Montageprozesse**

Module: Robot-assisted assembly processes

<b>Type of module</b>		<b>Area of competence</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Offer in</b>	<b>Duration</b>	<b>Language</b>	<b>ECTS</b>	<b>Recommended from</b>			
WiSe/SoSe	1 Semester	Englisch	5	<b>Admission WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Admission SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa)</b>							
<b>Kind</b>			<b>ECTS</b>	<b>Duration / Scope</b>		<b>Grading scale</b>	
PL	Written exam / Oral exam		5	120 min / 20 min		graded	
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Attendance study period</b>		84 h					
<b>Self-study time</b>		66 h					
<b>Module coordinator</b>		Prof. Dr.-Ing. Annika Raatz					
<b>Lecturer</b>		Prof. Dr.-Ing. Annika Raatz					
<b>Institute</b>		Institut für Montagetechnik und Industrierobotik					
<b>Faculty</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Structure of the module</b>							
<b>Title and form of the course</b>				<b>Semester hours</b>	<b>Ep / Aa</b>		
Robotergestützte Montageprozesse - Vorlesung				2	Written exam / Oral exam		
Robotergestützte Montageprozesse - Hörsaalübung				2			
Robotergestützte Montageprozesse - Tutorium				2			
<b>Requirements for participation:</b>				<b>Recommended for participation:</b>			
none				Programmierkenntnisse. Vorkenntnisse im Bereich der Robotik: Industrieroboter für die Montagetechnik oder Robotik 1 / 2.			
<b>Qualification goals</b>							
<p>The module teaches the theoretical and practical basics of implementing robot-assisted assembly using a realistic problem as an example.</p> <p>After successfully completing the module, students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• design and lay out a robot-assisted assembly cell for a specific application,</li> <li>• simulate assembly processes using Visual Components software,</li> <li>• program different robots using manufacturer-specific software (e.g., Kuka WorkVisual, ABB RobotStudio),</li> <li>• understand and apply the basics of PLC programming (e.g., Siemens STEP 7),</li> <li>• solve problems (with regard to automated assembly tasks) within a team.</li> </ul>							
<b>Contents</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setting up an assembly cell</li> <li>• Simulating an assembly process</li> <li>• Sensor integration</li> <li>• Robot programming (Kuka and ABB)</li> <li>• PLC programming (Siemens STEP 7)</li> </ul>							
<b>Special features</b>							
Die Zahl der Teilnehmenden ist auf 20 Personen beschränkt. 10 Plätze für Bachelorstudierende und 10 Plätze für Masterstudierende. Die Zuweisung erfolgt im Losverfahren.							
<b>Literature</b>							
keine							
<b>Applicability in other degree programs</b>							
AI Driven Mechatronics and Robotics M. Sc.; Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

# Modul: Robotik I

Module: Robotics I

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch/Englisch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		4	90 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Labor			unbenotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		56 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		94 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel					
<b>Institut</b>		Institut für Mechatronische Systeme					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Robotik I - Vorlesung				2	Klausur		
Robotik I - Übung				1	Studienleistung		
Robotik I - Labor				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Regelungstechnik; Mehrkörpersysteme; Technische Mechanik			
<b>Qualifikationsziele</b>							
Das Modul vermittelt moderne Verfahren der Robotik.							
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• serielle Roboter mathematisch zu beschreiben (Koordinatentransformationen, direkte und inverse Kinematik, Jacobi-Matrix, kinematisch redundante Roboter, Bahnplanung, Dynamik),</li> <li>• serielle Roboter hochgenau zu regeln (Einzelachsregelung, Mehrachsregelung, Impedanzregelung, Admittanzregelung),</li> <li>• und für Applikationen geeignet anzupassen.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fragestellungen der (differentiell) kinematischen und dynamischen Modellierung</li> <li>• aktuelle Bahnplanungsansätze</li> <li>• fortgeschrittene regelungstechnische Methoden</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Das Modul wird im Wintersemester vom IMES (Fakultät für Maschinenbau) und im Sommersemester vom IRT (Fakultät für Elektrotechnik und Informatik) gelesen. Das Modul besteht aus Vorlesung, Hörsaalübung, Computerübung (Studienleistung) sowie freiwilligen Zusatzangeboten (Virtual-Reality Übung und Remote Laboratory). Die schriftliche Prüfung (4 ECTS) ist unabhängig von der Computerübung (1 ECTS). Die Teilnahme an der Computerübung ist jedoch erforderlich zum Erhalten des fünften Leistungspunktes. Falls nur eine von beiden Leistungen (Klausur oder Computerübung) bestanden werden, kann die ausstehende Leistung nachgeholt werden. Die Note erstreckt sich auf das Gesamtmodul (5 ECTS). Erst wenn die Studienleistung bestanden ist, kann das Modul abgeschlossen werden.							
<b>Literatur</b>							
Vorlesungsskript; weiterführende Sekundärliteratur wird kursbegleitend im StudIP zur Verfügung gestellt.							
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>							
Biomedizintechnik M.Sc.; Computational Methods in Engineering M.Sc.; Elektro- und Informationstechnik B.Sc.; Elektro-							

**Modul: Robotik I****Module:** Robotics I

und Informationstechnik M.Sc.; Informatik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mathematik M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Medizintechnik B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Navigation und Umweltrobotik M.Sc.; Physik M.Sc.; Technical Education Elektrotechnik M.Sc; Technische Informatik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

# Modul: Robotik I

Module: Robotics I

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch/Englisch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		4	90 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Labor			unbenotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		56 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		94 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel					
<b>Institut</b>		Institut für Mechatronische Systeme					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Robotik I - Vorlesung				2	Klausur		
Robotik I - Übung				1	Studienleistung		
Robotik I - Labor				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Regelungstechnik; Mehrkörpersysteme; Technische Mechanik			
<b>Qualifikationsziele</b>							
Das Modul vermittelt moderne Verfahren der Robotik.							
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• serielle Roboter mathematisch zu beschreiben (Koordinatentransformationen, direkte und inverse Kinematik, Jacobi-Matrix, kinematisch redundante Roboter, Bahnplanung, Dynamik),</li> <li>• serielle Roboter hochgenau zu regeln (Einzelachsregelung, Mehrachsregelung, Impedanzregelung, Admittanzregelung),</li> <li>• und für Applikationen geeignet anzupassen.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fragestellungen der (differentiell) kinematischen und dynamischen Modellierung</li> <li>• aktuelle Bahnplanungsansätze</li> <li>• fortgeschrittene regelungstechnische Methoden</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Das Modul wird im Wintersemester vom IMES (Fakultät für Maschinenbau) und im Sommersemester vom IRT (Fakultät für Elektrotechnik und Informatik) gelesen. Das Modul besteht aus Vorlesung, Hörsaalübung, Computerübung (Studienleistung) sowie freiwilligen Zusatzangeboten (Virtual-Reality Übung und Remote Laboratory). Die schriftliche Prüfung (4 ECTS) ist unabhängig von der Computerübung (1 ECTS). Die Teilnahme an der Computerübung ist jedoch erforderlich zum Erhalten des fünften Leistungspunktes. Falls nur eine von beiden Leistungen (Klausur oder Computerübung) bestanden werden, kann die ausstehende Leistung nachgeholt werden. Die Note erstreckt sich auf das Gesamtmodul (5 ECTS). Erst wenn die Studienleistung bestanden ist, kann das Modul abgeschlossen werden.							
<b>Literatur</b>							
Vorlesungsskript; weiterführende Sekundärliteratur wird kursbegleitend im StudIP zur Verfügung gestellt.							
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>							
Biomedizintechnik M.Sc.; Computational Methods in Engineering M.Sc.; Elektro- und Informationstechnik B.Sc.; Elektro-							

**Modul: Robotik I****Module:** Robotics I

und Informationstechnik M.Sc.; Informatik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mathematik M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Medizintechnik B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Navigation und Umweltrobotik M.Sc.; Physik M.Sc.; Technical Education Elektrotechnik M.Sc; Technische Informatik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

# Modul: Spanen - Modelle, Methoden und Innovationen

Module: Machining Processes

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Dr.-Ing. Benjamin Bergmann					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena					
<b>Institut</b>		Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Spanen - Modelle, Methoden und Innovationen - Vorlesung				2	Klausur		
Spanen - Modelle, Methoden und Innovationen - Übung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Grundzüge der Konstruktionslehre; Einführung in die Produktionstechnik			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt einen Überblick über die physikalischen, technologischen und wirtschaftlichen Grundlagen der spanenden Bauteilbearbeitung.</p> <p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kinetische und kinematische Ansätze bei spanenden Fertigungsverfahren zu erstellen und zu verstehen.</li> <li>• Kräfte, Energieumsetzung und Temperaturverteilung bei spanenden Fertigungsverfahren zu beurteilen.</li> <li>• Analysen und Modellierungsmethoden zur Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen bei spanenden Fertigungsverfahren einzusetzen und zu beurteilen.</li> <li>• geeignete Schneidstoffe unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten für spanende Fertigungsverfahren zu bestimmen.</li> <li>• geeignete Kühlschmierstrategien bei spanenden Fertigungsverfahren einzusetzen.</li> <li>• Möglichkeiten und Grenzen der Bearbeitungsverfahren Schleifen, Hochgeschwindigkeitszerspannung und Hartbearbeitung zu kennen und zu beurteilen.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Zerspantechnik</li> <li>• Spanbildung</li> <li>• Spanformung</li> <li>• Kräfte beim Spanen</li> <li>• Energieumsetzung und Kühlschmierung</li> <li>• Verschleiß und Schneidstoffe</li> <li>• Schleifen</li> <li>• Hochgeschwindigkeitsspanen</li> <li>• Hartbearbeitung</li> <li>• Oberflächen und Randzoneneigenschaften</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Die Übung wurde in Zusammenarbeit mit einem Automobilhersteller erstellt. Sie erläutert u. a. die industriellen Anforderungen an einen Zerspanprozess.							

**Modul: Spanen - Modelle, Methoden und Innovationen****Module:** Machining Processes**Literatur**

Denkena, Berend; Toenshoff, Hans Kurt: Spanen – Grundlagen, Springer Verlag Heidelberg, 3. Auflage 2011.

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

LbS/Metalltechnik M.Ed.; Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

## Modul: Spanende Werkzeugmaschinen

Module: Cutting machine tools

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena					
<b>Dozent-in</b>		Dr.-Ing. Benjamin Bergmann M. Sc. Henning Buhl					
<b>Institut</b>		Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Spanende Werkzeugmaschinen - Vorlesung				2	Klausur		
Spanende Werkzeugmaschinen - Hörsaalübung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Werkzeugmaschinen I			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Die Ausführungen spanender Werkzeugmaschinen sind vielfältig und zumeist bestimmten Bearbeitungsverfahren angepasst. So zählen Drehmaschinen, Bohrmaschinen, Fräsmaschinen, Verzahnmaschinen und Schleifmaschinen unterschiedlichster Art zu den spanenden Werkzeugmaschinen. Durch die Komplexität heutiger Produkte werden hohe Anforderungen an die Herstellungsprozesse und damit auch an die Werkzeugmaschinen gestellt. Dies macht die ständige Neu- und Weiterentwicklung spanender Werkzeugmaschinen erforderlich.</p> <p>Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über unterschiedliche Werkzeugmaschinenarten und deren Einsatzgebiete.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeugmaschinen nach ihren Bauformen und ihrem Automatisierungsgrad einzuteilen und zu bewerten,</li> <li>• die speziellen Anforderungen, die aus den unterschiedlichen Fertigungsverfahren resultieren, zu benennen,</li> <li>• die Funktionsweise von Werkzeugmaschinen und der erforderlichen Peripherie zu erläutern,</li> <li>• eine Maschine auf ihre Tauglichkeit für einen Anwendungsfall zu untersuchen,</li> <li>• eine Werkzeugmaschine auszulegen sowie grundlegende Berechnungen zur Auslegung durchzuführen,</li> <li>• die Arbeitsspindel für einen geplanten Fertigungsprozess auszulegen und hinsichtlich ihrer Steifigkeit zu bewerten,</li> <li>• das Potential von Optimierungsmaßnahmen und Simulationswerkzeugen für die Maschinenstruktur aufzuzeigen,</li> <li>• mit Hilfe der Maschinenrichtlinien Maßnahmen für das Inverkehrbringen von Werkzeugmaschinen zu ergreifen,</li> <li>• Automatisierungsstrategien für die Überwachung und Regelung von Werkzeugmaschinen zu erläutern.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drehmaschinen</li> <li>• Fräsmaschinen</li> <li>• Bearbeitungszentren</li> <li>• Arbeitsspindel und Lager</li> </ul>							

**Modul: Spanende Werkzeugmaschinen****Module:** Cutting machine tools

- Schleifmaschinen
- Verzahnungsmaschinen
- Einrichten und Überwachen von Werkzeugmaschinen
- Intelligente Werkzeugmaschinen
- Vorstellung weiterer Maschinenkinematiken

**Besonderheiten**

Kein Vorlesungsbetrieb in Wintersemestern, Unterlagen (Vorlesung und Übung) des Sommersemesters weiterhin gültig. Es wird eine vorlesungsbegleitende freiwillige Semesteraufgabe angeboten, welche auf die Klausur angerechnet wird.

**Literatur**

Vorlesungsskript; Tönshoff: Werkzeugmaschinen, Springer-Verlag; Weck: Werkzeugmaschinen, VDI-Verlag

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.;

# Modul: System Engineering - Produktentwicklung II

Module: System Engineering - Product Development II

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Dr.-Ing. Paul Gembarski					
<b>Dozent-in</b>		Dr.-Ing. Paul Gembarski					
<b>Institut</b>		Institut für Produktentwicklung und Gerätebau					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
System Engineering - Produktentwicklung II - Vorlesung				2	Klausur		
System Engineering - Produktentwicklung II - Übung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Mit der Entwicklung hin zu hochvernetzten Produkten mit digitalen Fähigkeiten steigt die Komplexität von Produktsystemen enorm an. Viele Unternehmen setzen Systems Engineering ein, um diese Komplexität schon bei der Entwicklung zu beherrschen und Unsicherheiten in der Zukunft zu vermeiden. Hierbei ist ein hohes Maß an Automatisierung durch algorithmische Werkzeuge nötig, um die Vielfalt von Produkten und deren Komponenten auch generationsübergreifend zu entwickeln.</p> <p>Aufbauend auf den Modulen zur Konstruktionslehre und zur rechnerunterstützten Konstruktion werden im Modul „System Engineering – Produktentwicklung II“ Methoden und Werkzeuge zur Modellierung von komplexen Systemen und zur Implementierung von algorithmischen Verfahren zur Lösungsfindung und Entscheidungsunterstützung bei deren Entwicklung vermittelt. Es richtet sich an Masterstudierende, die ein Grundverständnis für das Systems Engineering als interdisziplinäre Schnittstelle zwischen Entwicklungsdisziplinen und für den Einsatz von Entwicklungsumgebungen erlangen möchten.</p> <p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemtypen zu unterscheiden und Herausforderungen bei der Entwicklung komplexer Systeme zu benennen</li> <li>• strukturelle und Verhaltensaspekte von Systemen zu modellieren und hierfür Simulationen durchzuführen</li> <li>• technisches Wissen in geeigneter abstrakter Form zu formulieren, so dass dieses durch generische Algorithmen angewendet werden kann</li> <li>• Lösungsräume von technischen Systemen durch geeignete Produktmodelle abzubilden und den Wertbeitrag von Produktfunktionen zu diskutieren</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemtheorie, Prozesse für die Entwicklung von Systemen, Rollenmodell für das Systems Engineering</li> <li>• Entwicklung, Lebenszyklus- und Komplexitätsmanagement von konstruktiven Lösungsräumen</li> <li>• Systemmodellierung mittels SysML und System Dynamics</li> <li>• Wissensrepräsentation, deterministische und heuristische Lösungsverfahren und die nötige Problemformulierung hierfür</li> <li>• Industrielle Ökosysteme: Neuer Gestaltungsgegenstand im Systems Engineering?</li> </ul>							

**Modul: System Engineering - Produktentwicklung II****Module:** System Engineering - Product Development II

<b>Besonderheiten</b>
keine
<b>Literatur</b>
NASA: Systems Engineering Handbook
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>
Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Physik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

# Modul: Umformtechnik - Grundlagen

Module: Metal Forming - Basics

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Bernd-Arno Behrens					
<b>Dozent-in</b>		Dr.-Ing. Sven Hübner					
<b>Institut</b>		Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Umformtechnik - Grundlagen - Vorlesung				2	Klausur		
Umformtechnik - Grundlagen - Hörsaalübung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt einen allgemeinen Einblick in die umformtechnischen Verfahren der Produktionstechnik sowie deren theoretische Grundlagen.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau der Metalle und die Mechanismen der elastischen und plastischen Umformung zu erläutern,</li> <li>• die theoretischen Betrachtungen von Materialbeanspruchungen (Spannungen, Formänderungen, Elastizitäts- und Plastizitätsrechnung) darzulegen,</li> <li>• verschiedene Materialcharakterisierungsmethoden und deren Unterschiede zu benennen sowie den Einfluss der Reibung auf den Umformprozess darzulegen und zu schildern,</li> <li>• einfache Umformprozesse zu berechnen,</li> <li>• bauteil- und prozessrelevante Kenngrößen und Inhalte bezüglich unterschiedlicher Blech- und Massivumformverfahren zu erläutern,</li> <li>• verschiedene Konzeptionen von Umformmaschinen darzulegen.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• theoretisches und reales Werkstoffverhalten (elastisch/plastisch)</li> <li>• Berechnungsverfahren der Plastizitätstechnik</li> <li>• Blechbearbeitungs- und Blechprüfverfahren</li> <li>• Verfahren der Massivumformung, wirkmedienbasierte Umformung und weitere Sonderverfahren</li> <li>• Verschleiß von Schmiedegesenken</li> <li>• Pulvermetallur</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
keine							
<b>Literatur</b>							
Doege E., Behrens B.-A.: Handbuch Umformtechnik, 3. Auflage, Springer Verlag Berlin Heidelberg 2017. Lange:							

**Modul: Umformtechnik - Grundlagen****Module:** Metal Forming - Basics

Umformtechnik Grundlagen, Springer Verlag 1984. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Informatik B.Sc.; Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

## Modul: Umformtechnik-Maschinen

Module: Metal Forming - Forming Machines

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Dr.-Ing. Richard Krimm					
<b>Dozent-in</b>		M. Sc. Niyazi Ayaz					
<b>Institut</b>		Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Umformtechnik-Maschinen - Vorlesung				2	Klausur		
Umformtechnik-Maschinen - Hörsaalübung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Umformtechnik – Grundlagen			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Dieses Modul vermittelt Kenntnisse über besondere Herausforderungen an die Maschinenteknik im Bereich der Umformtechnik. Die Studierenden lernen unterschiedliche Antriebsarten für Pressen und Peripheriegeräte, Gestell- und Führungsbauarten kennen.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen an Umformmaschinen auf der Basis unterschiedlicher Prozessanforderungen zu definieren,</li> <li>• ausgewählte Antriebskomponenten anforderungsbasiert konzeptionell auszulegen,</li> <li>• Nebenaggregate wie den Stoßelgewichtsausgleich, verschiedene Überlastsicherungen und den Massenausgleich zu erläutern,</li> <li>• Prozesse anhand des Kraft- und Energiebedarfes auf Maschinen zuzuordnen,</li> <li>• für aus dem Werkzeugkonzept resultierende Produktionsbedingungen einen geeigneten Materialtransport in die Maschine bzw. zwischen den Umformstufen aufzuzeigen und konzipieren,</li> <li>• die Eigenschaften von Umformmaschinen experimentell zu untersuchen und theoretisch zu modellieren.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<p>Es werden Kenntnisse über Wirkverfahren, Bau- und Antriebsarten, Einsatzgebiete und Randbedingungen bei der Verwendung von Maschinen und Nebenaggregaten zur spanlosen Herstellung von Metallteilen auf der Basis von Blechhalbzeugen (Blechumformung), aber auch aus Vollmaterialrohlingen (Massivumformung) vermittelt. Neben der Zuordnung von Prozessen auf Maschinen anhand des Bedarfs an Kraft und Umformarbeit sind die Themen Antriebstechnik, Gestell- und Führungsbauarten, Massenkkräfte, Überlastsicherungen, Teiletransport, Vorschübe sowie statische und dynamische Eigenschaften von Pressen Gegenstand des Moduls.</p>							
<b>Besonderheiten</b>							
keine							
<b>Literatur</b>							
<p>Doege E., Behrens B.-A. (2010): Handbuch Umformtechnik, 2. Auflage, Springer Verlag Berlin Heidelberg.                  (Weitere Empfehlungen siehe Vorlesungsskript) Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter</p>							

**Modul: Umformtechnik-Maschinen****Module:** Metal Forming - Forming Machines

[www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau M.Sc.;

# Modul: Anlagenmanagement

Module: Systems Management

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>		<b>Notenskala</b>	
PL	Muendliche Pruefung		4	20 min		benotet	
SL	Studienleistung		1	Literaturrecherche		unbenotet	
<b>Workload</b>			150 h				
<b>Präsenzstudienzeit</b>			42 h				
<b>Selbststudienzeit</b>			108 h				
<b>Modulverantwortliche-r</b>			Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Rouven Nickel				
<b>Dozent-in</b>			Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Rouven Nickel				
<b>Institut</b>			Institut für Fabrikanlagen und Logistik				
<b>Fakultät</b>			Fakultät für Maschinenbau				
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Anlagenmanagement - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Anlagenmanagement - Hörsaalübung				1	Studienleistung		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Interesse an Unternehmensführung und Logistik			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse über die Phasen und Strategien des Anlagenmanagements entlang des Lebenszyklus einer Produktionsanlage.</p> <p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die wesentlichen Begriffe des Anlagen- und Instandhaltungsmanagements fachlich korrekt einzuordnen, die unterschiedlichen Phasen des Anlagenmanagements, von der Anlagenplanung und -beschaffung über den Anlagenbetrieb und -instandhaltung bis zur Anlagenmusterung und -nachnutzung, zu erläutern, die grundlegenden Kenngrößen für die Beurteilung von Anlagen im Betrieb zu berechnen und zu interpretieren wie bspw. die Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Overall Equipment Effectiveness und Produktivität, praxisnahe Methoden des strategischen und operativen Instandhaltungsmanagements anzuwenden, unterschiedliche Nachnutzungsstrategien für die Anlagenmusterung zu erarbeiten und zu bewerten.</p>							
<b>Inhalte</b>							
<p>Im Rahmen des Moduls werden u. a. folgende Schwerpunkte behandelt:</p> <p>"Wie erreiche ich langfristig meine Ziele in der Produktion und wie lassen sie sich kurzfristig messen?"</p> <p>"Wie treffe ich Entscheidungen im Falle von Neu- oder Ersatzinvestitionen?"</p> <p>"Wann gelange ich schnell zu einem stabilen Produktionsprozess?"</p> <p>"Wie führe ich erfolgreich ein Team im laufenden Produktionsalltag?"</p> <p>"Wie organisiere ich die Instandhaltung meiner Anlagen?"</p> <p>"Wie können digitale Technologien und KI-Methoden bei der Instandhaltung unterstützen?"</p> <p>"Welche Möglichkeiten der Verwendung und Verwertung einer Produktionsanlage bestehen?"</p>							
<b>Besonderheiten</b>							
<p>Die Vorlesung findet in den Räumlichkeiten des IPH statt. Als industrienahes Institut verbindet das IPH Forschung und Praxis und ist in zahlreichen Beratungsprojekten im industriellen Kontext aktiv. Der Dozent arbeitet als Führungskraft in einem deutschen Konzern und verbindet im Rahmen der Veranstaltung theoretische Inhalte vor einem praktischen Hintergrund mit konkreten aktuellen Beispielen.</p>							

**Modul: Anlagenmanagement****Module:** Systems Management<http://www.iph-hannover.de>**Literatur**

Vorlesungsskript;

Prof. Dr. Ing. habil. P. Nyhuis: Anlagenmanagement

Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.;

## Modul: Arbeitsgestaltung im Büro

Module: Work Place Design for the Office

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	4	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>		<b>Notenskala</b>	
PL	Klausur		4	90 min		benotet	
<b>Workload</b>		120 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		78 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Schmidt					
<b>Dozent-in</b>		M.Sc. Mark Meiertöns Dr.-Ing. Stefan Rief					
<b>Institut</b>		Institut für Fabrikanlagen und Logistik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Arbeitsgestaltung im Büro - Vorlesung				2	Klausur		
Arbeitsgestaltung im Büro - Hörsaalübung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Interesse an Unternehmensführung und Logistik			
<b>Qualifikationsziele</b>							
Das Modul vermittelt einen Überblick über die Anforderungen und Konzepte für Bürogebäude, -räume und arbeitsplätze.							
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungsgerechte Bürogebäude, -räume und -arbeitsplätze zu identifizieren</li> <li>• Ganzheitlichen Zusammenhänge von Arbeitsumgebungen im Büro unter Berücksichtigung soziotechnischer Aspekte zu analysieren</li> <li>• Methoden und Verfahren zur Konzeption, Planung und Umsetzung innovativer Bürolösungen in einer sich verändernden Arbeitswelt anzuwenden</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte der Büroarbeit</li> <li>• Veränderung der Arbeitswelt</li> <li>• Bedeutung und Zielgrößen für die Arbeitsgestaltung im Büro</li> <li>• Arbeitsformen und Arbeitstypologien</li> <li>• Die Wirkungen von Büroräumen</li> <li>• Praxisbericht aus einem Unternehmen   Exkursion</li> <li>• Vorgehensweise für die Konzeption von Büroumgebungen</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Blockveranstaltung							
<b>Literatur</b>							

**Modul: Arbeitsgestaltung im Büro****Module:** Work Place Design for the Office

Vorlesungsskript

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

**Modul: Artificial Intelligence for Production Engineering**

Module: Artificial Intelligence for Production Engineering

Type of module		Area of competence					
Wahl		Produktionstechnik					
Offer in	Duration	Language	ECTS	Recommended from			
SoSe/WiSe	1 Semester	Englisch	5	Admission WiSe:	1/2. Semester	Admission SoSe:	1/2. Semester
Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa)							
Kind			ECTS	Duration / Scope			Grading scale
PL	Klausur mit Antwortwahlverfahren		5	Online Klausur			unbenotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Attendance study period</b>		28 h					
<b>Self-study time</b>		122 h					
<b>Module coordinator</b>		Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena					
<b>Lecturer</b>		Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena					
<b>Institute</b>		Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen					
<b>Faculty</b>		Fakultät für Maschinenbau					
Structure of the module							
Title and form of the course				Semester hours	Ep / Aa		
Artificial Intelligence for Production Engineering - Vorlesung				1	Klausur mit		
Artificial Intelligence for Production Engineering - Übung				1	Antwortwahlverfahren		
Requirements for participation:				Recommended for participation:			
none				Belegung der Kurse: Artificial Intelligence 1, Machine Learning			
Qualification goals							
<p>Das Modul vermittelt einen praxisnahen Einblick in die Anwendungen von Methoden der Künstlichen Intelligenz in der Produktion. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Schritte der Machine-Learning-Pipeline zu erläutern und deren Bedeutung für Produktionsprozesse zu erklären,</li> <li>• Datenquellen aus der Fertigungstechnik zu identifizieren,</li> <li>• Unterschiede zwischen verschiedenen Modellen zu erklären und deren Einsatz im Produktionskontext zu interpretieren,</li> <li>• Methoden der Datenvorverarbeitung und Modellbildung anzuwenden und auf konkrete Produktionsdaten zu übertragen,</li> <li>• Machine-Learning-Modelle zu implementieren, auszuführen und deren Ergebnisse zu interpretieren.</li> </ul>							
Contents							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in produktionstechnische Prozesse und Fragestellungen:</li> <li>• Datenerfassung</li> <li>• Datenvorverarbeitung und Feature Engineering</li> <li>• Modellierung und Evaluierung</li> <li>• KI-gestützte Prozessplanung</li> <li>• KI-gestützte Prozessüberwachung</li> <li>• KI-gestützte Prozesskettenplanung</li> </ul> <p>Module: Modul 1 - Intoduction; Module 2 - Data Acquisition; Module 3 - Data Preprocessing and Feature Engineering; Module 4 - Modeling and Evaluation; Module 5 - Use Case: Process Planning; Module 6 - Use Case: Process Monitoring; Module 7 - Use Case: Process Chains; Module 8 - Use Case: Model Evaluation</p>							
Special features							
Dieses Modul ist Bestandteil der Leibniz AI-Academy. Weitere Informationen auf <a href="https://www.ai-academy.uni-hannover.de/de/">https://www.ai-academy.uni-hannover.de/de/</a> . Es handelt sich um einen Online Kurs im Selbststudium. Es findet keine zusätzliche Vorlesung in Präsenz statt.							
Literature							
Denkena, Berend; Toenshoff, Hans Kurt: Spanen – Grundlagen, Springer Verlag Heidelberg, 3. Auflage 2011. Brecher, Christian; Weck, Manfred : Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme 3 - Mechatronische Systeme,							

**Modul: Artificial Intelligence for Production Engineering****Module:** Artificial Intelligence for Production Engineering

Steuerungstechnik und Automatisierung, Springer Verlag Heidelberg, 9. Auflage 2021
--

<b>Applicability in other degree programs</b>
---

AI Driven Mechatronics and Robotics M. Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.;
---

## Modul: Aufbau- und Verbindungstechnik

Module: Electronic Packaging

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
<b>Institut</b>		Institut für Mikroproduktionstechnik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Aufbau- und Verbindungstechnik - Vorlesung				2	Klausur		
Aufbau- und Verbindungstechnik - Übung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt ein ganzheitliches Verständnis für die unterschiedlichen Ansätze, die in der Aufbau- und Verbindungstechnik bei der Systemintegration von Mikro- und Nanobauteilen zum Einsatz kommen.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• konventionelle Substrate der Aufbau- und Verbindungstechnik zu definieren und anhand ihrer Eigenschaften für das entsprechende Anwendungsgebiet auszuwählen,</li> <li>• mechanische und elektrische Verfahren zur Kontaktierung von (Halbleiter-) Bauelementen zu beschreiben,</li> <li>• traditionelle und neuartige Chip-Gehäuse (Packages) einzuordnen.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begrifflichkeiten der Aufbau- und Verbindungstechnik</li> <li>• Prozesse und Anlagen, die der Hausung von Bauelementen und der Verbindung von Komponenten dienen</li> <li>• Prozesse zu den Arbeitsbereichen Packaging, Oberflächenmontage von Komponenten und Chip-on-Board</li> <li>• technologische Entwicklung der Bauteile</li> <li>• Substrate, die als Träger und Verdrahtungsebene für Schaltungsbestandteile dienen</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
keine							
<b>Literatur</b>							
Reichl: Direkt-Montage, Springer-Verlag, 1998; Ning-Cheng Lee: Reflow Soldering Processes and Troubleshooting, Newnes 2001.							
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>							
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Nanotechnologie M.Sc.;							

## Modul: Automotive Interiors

Module: Automotive Interiors

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Muendliche Pruefung		5	15 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		56 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		94 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer					
<b>Dozent-in</b>		Dipl.-Ing. Jörn Reinecke					
<b>Institut</b>		Institut für Produktentwicklung und Gerätebau					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Automotive Interiors - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Automotive Interiors - Labor				2			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt einen Überblick in die Entwicklung von Innenraumarchitekturen von Fahrzeugen. Es werden Abhängigkeiten zu der Gesamtfahrzeugarchitektur, Antriebskonzept und funktionellen Anforderungen des Innenraums erklärt und deren Zusammenspiel erläutert.</p> <p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Modules sind Studierende in der Lage, basierend auf gesellschaftlichen und automobilen Megatrends sowie den gesetzlichen Anforderungen, Wechselbeziehungen zu erkennen. Dies bildet die Grundlage, um neben den Anforderungen der Automobilhersteller zukünftige Innenraumarchitekturen auslegen zu können.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrifizierung des Antriebsstrang</li> <li>- Autonomes Fahren</li> <li>- Car-Sharing-Modelle</li> <li>- Konnektivität</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<p>Der gesamte Produktentstehungsprozess wird von der Innovation bis zum Serienanlauf eines Produktes innerhalb eines Semesters durchlaufen. Nach einem theoretischen Vorlesungsblock folgt ein Praxisblock, bei dem die Umsetzung beispielsweise in Car Clinics, Innovationsworkshops, Workshops, Crashversuchen, Produktionsversuchen o. Ä. vermittelt wird. Abhängig von der Gruppengröße werden 1-3 Aufgabenstellungen aus den Bereichen Innovation und Fahrzeugsicherheit parallel zur Vorlesung bearbeitet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Design, Package, Integration</li> <li>• Mensch-Maschine-Schnittstelle</li> <li>• Basis- und Komfortfunktionen</li> <li>• Passive und aktive Fahrzeugsicherheitsfunktionen, Whiplash Crash</li> </ul>							

**Modul: Automotive Interiors****Module:** Automotive Interiors

<b>Besonderheiten</b>
Vorlesungsteile und Praktische Übungen im Industrieunternehmen
<b>Literatur</b>
keine
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Optische Technologien M.Sc.;

# Modul: Betriebliches Rechnungswesen II: Industrielle Kosten- und Leistungsrechnung

Module: Accounting– Industrial Cost Accounting

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	4	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		4	90 min			benotet
<b>Workload</b>		120 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		28 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		92 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr. Kay Blaufus					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr. Kay Blaufus					
<b>Institut</b>		Institut für Betriebliche Steuerlehre					
<b>Fakultät</b>		Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Betriebliches Rechnungswesen II: Industrielle Kosten- und Leistungsrechnung - Vorlesung				2	Klausur		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Es handelt sich um ein Grundlagenmodul, Vorkenntnisse sind nicht erforderlich.			
<b>Qualifikationsziele</b>							
Die Studierenden können Grundprinzipien des internen Rechnungswesens und seine Aussagegrenzen beurteilen. Dies schließt grundlegende Kenntnisse der Systeme des betrieblichen Rechnungswesens sowie der Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung ein. Erweiternd wird auf die Erfolgsrechnung eingegangen, sowie auf die Programmplanung und Break-Even-Analyse.							
<b>Inhalte</b>							
Einführung in die industrielle Kosten- und Leistungsrechnung Aufbau einer Kosten- und Leistungsrechnung auf Vollkostenbasis Plankostenrechnung Neuere Ansätze des Kostenmanagements							
<b>Besonderheiten</b>							
Die Modulprüfung ist eine Klausur und findet im Regelfall in der letzten Vorlesungswoche statt. Bei Nichtbestehen kann eine Wiederholungsung am Anfang des folgenden Semesters absolviert werden. Informationen zum Anmeldeverfahren für die Prüfung werden über Stud.IP bereitgestellt. Studienleistungen (z.B. Referate) werden nicht angeboten.							
<b>Literatur</b>							
Informationen zur Modulorganisation (insbes. Terminplan, Literaturempfehlungen, Durchführung der Modulprüfung) werden über die Homepage des Instituts sowie bei StudIP bereitgestellt.							
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>							
Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.;							

# Modul: Betriebliches Rechnungswesen II: Industrielle Kosten- und Leistungsrechnung

Module: Accounting– Industrial Cost Accounting

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	4	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		4	90 min			benotet
<b>Workload</b>		120 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		28 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		92 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr. Kay Blaufus					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr. Kay Blaufus					
<b>Institut</b>		Institut für Betriebliche Steuerlehre					
<b>Fakultät</b>		Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Betriebliches Rechnungswesen II: Industrielle Kosten- und Leistungsrechnung - Vorlesung				2	Klausur		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Es handelt sich um ein Grundlagenmodul, Vorkenntnisse sind nicht erforderlich.			
<b>Qualifikationsziele</b>							
Die Studierenden können Grundprinzipien des internen Rechnungswesens und seine Aussagegrenzen beurteilen. Dies schließt grundlegende Kenntnisse der Systeme des betrieblichen Rechnungswesens sowie der Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung ein. Erweiternd wird auf die Erfolgsrechnung eingegangen, sowie auf die Programmplanung und Break-Even-Analyse.							
<b>Inhalte</b>							
Einführung in die industrielle Kosten- und Leistungsrechnung Aufbau einer Kosten- und Leistungsrechnung auf Vollkostenbasis Plankostenrechnung Neuere Ansätze des Kostenmanagements							
<b>Besonderheiten</b>							
Die Modulprüfung ist eine Klausur und findet im Regelfall in der letzten Vorlesungswoche statt. Bei Nichtbestehen kann eine Wiederholungsung am Anfang des folgenden Semesters absolviert werden. Informationen zum Anmeldeverfahren für die Prüfung werden über Stud.IP bereitgestellt. Studienleistungen (z.B. Referate) werden nicht angeboten.							
<b>Literatur</b>							
Informationen zur Modulorganisation (insbes. Terminplan, Literaturempfehlungen, Durchführung der Modulprüfung) werden über die Homepage des Instituts sowie bei StudIP bereitgestellt.							
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>							
Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.;							

# Modul: Biokompatible Werkstoffe

Module: Biocompatible Materials

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur mit Antwortwahlverfahren		5	60 min			benotet
<b>Workload</b>	150 h						
<b>Präsenzstudienzeit</b>	42 h						
<b>Selbststudienzeit</b>	108 h						
<b>Modulverantwortliche-r</b>	Dr.-Ing. Christian Klose						
<b>Dozent-in</b>	Dr.-Ing. Christian Klose						
<b>Institut</b>	Institut für Werkstoffkunde						
<b>Fakultät</b>	Fakultät für Maschinenbau						
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Biokompatible Werkstoffe - Vorlesung				2	Klausur mit		
Biokompatible Werkstoffe - Hörsaalübung				1	Antwortwahlverfahren		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Werkstoffkunde I und II			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt eine Übersicht über moderne Implantatwerkstoffe und Grundlagen zur Bewertung biokompatibler Werkstoffe und deren Einsatzmöglichkeiten.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• werkstoffkundliche Grundlagen der verwendeten Materialien und ihre Wechselwirkungen mit anderen implantierten Werkstoffen zu erläutern,</li> <li>• den Einfluss metallischer Implantate auf das Gewebe zu schildern,</li> <li>• Schadensfälle von Endoprothesen einzuordnen und zu bewerten,</li> <li>• die Eigenschaften der Werkstoffklassen Metalle, Polymere und Keramiken und deren herstelltechnischen bzw. verwendungsspezifischen Besonderheiten zu charakterisieren und zu beurteilen – wobei sowohl resorbierbare als auch permanente Implantatanwendungen berücksichtigt werden.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Besonderheiten des Einsatzfeldes biokompatibler Werkstoffe</li> <li>• Überblick über die notwendigen und die tatsächlichen Eigenschaften von biokompatiblen Werkstoffen</li> <li>• Grundzüge der Gesetzgebung zur Einteilung biokompatibler Werkstoffe und Baugruppen; Zulassungsverfahren</li> <li>• Herstellung und Verarbeitung sowie mechanische und technologische Eigenschaften von biokompatiblen metallischen, polymeren und keramischen Werkstoffen</li> <li>• Anwendungsgebiete der Materialien</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Im Rahmen der Veranstaltung werden freiwillige semesterbegleitende E-Learning-Übungen in StudIP/Ilias angeboten.							
<b>Literatur</b>							
Vorlesungsumdruck							
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>							
Maschinenbau B.Sc.; Medizintechnik B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Nanotechnologie M.Sc.;							

# Modul: Data- and AI-driven Methods in Engineering

Module: Data- and AI-driven Methods in Engineering

<b>Type of module</b>			<b>Area of competence</b>				
<b>Wahl</b>			<b>Produktionstechnik</b>				
<b>Offer in</b>	<b>Duration</b>	<b>Language</b>	<b>ECTS</b>	<b>Recommended from</b>			
SoSe	1 Semester	Englisch	5	<b>Admission WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Admission SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa)</b>							
<b>Kind</b>			<b>ECTS</b>	<b>Duration / Scope</b>			<b>Grading scale</b>
PL	Written exam		5	60 min			graded
<b>Workload</b>			150 h				
<b>Attendance study period</b>			42 h				
<b>Self-study time</b>			108 h				
<b>Module coordinator</b>			Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel				
<b>Lecturer</b>			Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel				
<b>Institute</b>			Institut für Mechatronische Systeme				
<b>Faculty</b>			Fakultät für Maschinenbau				
<b>Structure of the module</b>							
<b>Title and form of the course</b>				<b>Semester hours</b>	<b>Ep / Aa</b>		
Data- and AI-driven Methods in Engineering - Vorlesung				2	Written exam		
Data- and AI-driven Methods in Engineering - Übung				1			
<b>Requirements for participation:</b>				<b>Recommended for participation:</b>			
none				Basics in Machine Learning and Programming			
<b>Qualification goals</b>							
<p>The module teaches how to tap the potential of data- and AI-driven methods for problem solving in engineering applications and focuses in particular on how these methods can be used to design, analyze and optimize sustainable engineering systems and processes. Examples include intelligent energy management, predictive maintenance or sustainable process design, which can be achieved, for example, by the use of machine learning methods in optimization problems or complex data analysis or by using cognitive decision making and planning algorithms.</p> <p>After successfully completing the module, students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• understand and tap the potential of data- and AI-driven methods in engineering applications and to apply them in relevant use cases,</li> <li>• choose the right method for a given problem and to make application-specific adjustments while taking reliability, explainability and other relevant qualities into account,</li> <li>• understand the roles of prior knowledge and data, and to leverage that understanding to obtain well-performing data- and AI-driven solutions.</li> </ul>							
<b>Contents</b>							
<p>Specifically, the following concepts and methods are taught and discussed in the context of engineering applications:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overview and Classification of Problems and Methods             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Summary of Fundamental Machine Learning and AI Methods and Concepts</li> <li>• Overview of Sustainable Engineering Applications and Use Cases</li> </ul> </li> <li>• Important Overarching Concepts             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sim-to-real-Gap, Transfer Learning, Domain Adaptation</li> <li>• Hybrid Methods and Physics-informed Machine Learning</li> <li>• Semi-Supervised Learning, Active Learning, Incremental Learning, Online-Learning</li> </ul> </li> <li>• Explainability, Safety, Security, Reliability, Resilience</li> <li>• Data- and AI-driven Methods in Simulation and Optimization</li> </ul>							

## Modul: Data- and AI-driven Methods in Engineering

Module: Data- and AI-driven Methods in Engineering

- Machine Learning Methods for Complex Optimization
- Surrogate Models in Simulation and Model Order Reduction
- Kriging and Gaussian Processes for Engineering Applications
- Data- and AI-driven Methods in Data Analysis and Decision Making
- Data Mining in Engineering Applications
  - Predictive Maintenance, data-driven Digital Twins
  - AI-driven Decision Making, Planning, Expert Systems
- Data- and AI-driven Methods for Physical Interaction
  - Bayesian Methods for Sensor/Information Fusion
  - Learning and Control in Dynamical Systems
- Collective Learning and Swarm Intelligence

### Special features

The main programming exercises (90 min each) take place bi-weekly. In the remaining time slots (weeks without main programming exercise), optional formats to support teaching are offered (e.g., programming office hours, journal club).

### Literature

S. L. Brunton and J. N. Kutz, Data-Driven Science and Engineering. Cambridge University Press, 2019. E. Alpaydin, Maschinelles Lernen, 3rd ed. Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg, 2022. J. R. R. A. Martins and A. Ning, Engineering Design Optimization. Cambridge University Press, 2022.

### Applicability in other degree programs

AI Driven Mechatronics and Robotics M. Sc.; Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Nanotechnologie M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

# Modul: Data- and AI-driven Methods in Engineering

Module: Data- and AI-driven Methods in Engineering

<b>Type of module</b>			<b>Area of competence</b>				
Wahl			Technische Logistik und Supplychain Management				
<b>Offer in</b>	<b>Duration</b>	<b>Language</b>	<b>ECTS</b>	<b>Recommended from</b>			
SoSe	1 Semester	Englisch	5	<b>Admission WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Admission SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa)</b>							
<b>Kind</b>			<b>ECTS</b>	<b>Duration / Scope</b>			<b>Grading scale</b>
PL	Written exam		5	60 min			graded
<b>Workload</b>			150 h				
<b>Attendance study period</b>			42 h				
<b>Self-study time</b>			108 h				
<b>Module coordinator</b>			Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel				
<b>Lecturer</b>			Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel				
<b>Institute</b>			Institut für Mechatronische Systeme				
<b>Faculty</b>			Fakultät für Maschinenbau				
<b>Structure of the module</b>							
<b>Title and form of the course</b>				<b>Semester hours</b>	<b>Ep / Aa</b>		
Data- and AI-driven Methods in Engineering - Vorlesung				2	Written exam		
Data- and AI-driven Methods in Engineering - Übung				1			
<b>Requirements for participation:</b>				<b>Recommended for participation:</b>			
none				Basics in Machine Learning and Programming			
<b>Qualification goals</b>							
<p>The module teaches how to tap the potential of data- and AI-driven methods for problem solving in engineering applications and focuses in particular on how these methods can be used to design, analyze and optimize sustainable engineering systems and processes. Examples include intelligent energy management, predictive maintenance or sustainable process design, which can be achieved, for example, by the use of machine learning methods in optimization problems or complex data analysis or by using cognitive decision making and planning algorithms.</p> <p>After successfully completing the module, students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• understand and tap the potential of data- and AI-driven methods in engineering applications and to apply them in relevant use cases,</li> <li>• choose the right method for a given problem and to make application-specific adjustments while taking reliability, explainability and other relevant qualities into account,</li> <li>• understand the roles of prior knowledge and data, and to leverage that understanding to obtain well-performing data- and AI-driven solutions.</li> </ul>							
<b>Contents</b>							
<p>Specifically, the following concepts and methods are taught and discussed in the context of engineering applications:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overview and Classification of Problems and Methods <ul style="list-style-type: none"> <li>• Summary of Fundamental Machine Learning and AI Methods and Concepts</li> <li>• Overview of Sustainable Engineering Applications and Use Cases</li> </ul> </li> <li>• Important Overarching Concepts <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sim-to-real-Gap, Transfer Learning, Domain Adaptation</li> <li>• Hybrid Methods and Physics-informed Machine Learning</li> <li>• Semi-Supervised Learning, Active Learning, Incremental Learning, Online-Learning</li> </ul> </li> <li>• Explainability, Safety, Security, Reliability, Resilience</li> <li>• Data- and AI-driven Methods in Simulation and Optimization</li> </ul>							

## Modul: Data- and AI-driven Methods in Engineering

Module: Data- and AI-driven Methods in Engineering

- Machine Learning Methods for Complex Optimization
- Surrogate Models in Simulation and Model Order Reduction
- Kriging and Gaussian Processes for Engineering Applications
- Data- and AI-driven Methods in Data Analysis and Decision Making
- Data Mining in Engineering Applications
  - Predictive Maintenance, data-driven Digital Twins
  - AI-driven Decision Making, Planning, Expert Systems
- Data- and AI-driven Methods for Physical Interaction
  - Bayesian Methods for Sensor/Information Fusion
  - Learning and Control in Dynamical Systems
- Collective Learning and Swarm Intelligence

### Special features

The main programming exercises (90 min each) take place bi-weekly. In the remaining time slots (weeks without main programming exercise), optional formats to support teaching are offered (e.g., programming office hours, journal club).

### Literature

S. L. Brunton and J. N. Kutz, Data-Driven Science and Engineering. Cambridge University Press, 2019. E. Alpaydin, Maschinelles Lernen, 3rd ed. Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg, 2022. J. R. R. A. Martins and A. Ning, Engineering Design Optimization. Cambridge University Press, 2022.

### Applicability in other degree programs

AI Driven Mechatronics and Robotics M. Sc.; Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Nanotechnologie M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

## Modul: Data management and -analysis

Module: Data management and -analysis

<b>Type of module</b>			<b>Area of competence</b>				
<b>Wahl</b>			<b>Produktionstechnik</b>				
<b>Offer in</b>	<b>Duration</b>	<b>Language</b>	<b>ECTS</b>	<b>Recommended from</b>			
WiSe	1 Semester	Englisch	5	<b>Admission WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Admission SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa)</b>							
<b>Kind</b>			<b>ECTS</b>	<b>Duration / Scope</b>			<b>Grading scale</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>			150 h				
<b>Attendance study period</b>			42 h				
<b>Self-study time</b>			108 h				
<b>Module coordinator</b>			Dr. Atefeh Gooran Orimi				
<b>Lecturer</b>			Dr. Atefeh Gooran Orimi				
<b>Institute</b>			Institut für Produktentwicklung und Gerätebau				
<b>Faculty</b>			Fakultät für Maschinenbau				
<b>Structure of the module</b>							
<b>Title and form of the course</b>				<b>Semester hours</b>	<b>Ep / Aa</b>		
Data management and -analysis - Vorlesung				2	Klausur		
Data management and -analysis - Hörsaalübung				1			
<b>Requirements for participation:</b>				<b>Recommended for participation:</b>			
keine				keine			
<b>Qualification goals</b>							
<p>Data plays a crucial role in product development by enabling informed decision-making, optimizing processes, and supporting the creation of innovative solutions. Key topics such as digital twins and the FAIR principles (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) provide a foundation for working effectively with complex systems and real-world data.</p> <p>Building on this foundation, the module introduces core concepts in machine learning to support data-driven modeling and prediction, with a particular focus on the role of optimization techniques in both the theoretical and practical aspects of learning algorithms. With an application focus, the module delivers a hands-on introduction to data management and machine learning, emphasizing practical methods for analyzing engineering data.</p> <p>After completing the module, students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• understand the role of data in engineering and explore the basics of digital twins and how field data is integrated</li> <li>• apply foundational knowledge of research data management, including the FAIR principles and data lifecycle phases</li> <li>• name essential theoretical and analytical optimization techniques in ML models</li> <li>• understand the principles of machine learning, including supervised and unsupervised learning approaches</li> <li>• use practical programming skills through hands-on exercises with real-world data challenges</li> </ul>							
<b>Contents</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concept and application of digital twin models and distributed systems</li> <li>• Fundamentals of research data management, FAIR principles, and data quality</li> <li>• Introduction to optimization techniques in ML (constrained and unconstrained problems)</li> <li>• Core concepts in machine learning, including supervised and unsupervised learning</li> <li>• Data analysis and visualization techniques, including feature engineering</li> </ul>							
<b>Special features</b>							
none							
<b>Literature</b>							
- Shah, S.I.H., Peristeras, V. and Magnisalis, I., 2021. DaLiF: a data lifecycle framework for data-driven governments. Journal							

**Modul: Data management and -analysis****Module:** Data management and -analysis

of Big Data, 8(1), pp.1-44.

- Wilkinson, M.D., Dumontier, M., Aalbersberg, I.J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A., Blomberg, N., Boiten, J.W., da Silva Santos, L.B., Bourne, P.E. and Bouwman, J., 2016. The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Scientific data*, 3(1), pp.1-9.K4

- Bishop, C.M. and Nasrabadi, N.M., 2006. *Pattern recognition and machine learning* (Vol. 4, No. 4, p. 738). New York: Springer.

- Bazaraa, M.S., Sherali, H.D. and Shetty, C.M., 2013. *Nonlinear programming: theory and algorithms*. John Wiley & Sons.A16

**Applicability in other degree programs**

Maschinenbau M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

# Modul: Data management and -analysis

Module: Data management and -analysis

<b>Type of module</b>			<b>Area of competence</b>				
Wahl			Technische Logistik und Supplychain Management				
<b>Offer in</b>	<b>Duration</b>	<b>Language</b>	<b>ECTS</b>	<b>Recommended from</b>			
WiSe	1 Semester	Englisch	5	<b>Admission WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Admission SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa)</b>							
<b>Kind</b>			<b>ECTS</b>	<b>Duration / Scope</b>			<b>Grading scale</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>			150 h				
<b>Attendance study period</b>			42 h				
<b>Self-study time</b>			108 h				
<b>Module coordinator</b>			Dr. Atefeh Gooran Orimi				
<b>Lecturer</b>			Dr. Atefeh Gooran Orimi				
<b>Institute</b>			Institut für Produktentwicklung und Gerätebau				
<b>Faculty</b>			Fakultät für Maschinenbau				
<b>Structure of the module</b>							
<b>Title and form of the course</b>				<b>Semester hours</b>	<b>Ep / Aa</b>		
Data management and -analysis - Vorlesung				2	Klausur		
Data management and -analysis - Hörsaalübung				1			
<b>Requirements for participation:</b>				<b>Recommended for participation:</b>			
keine				keine			
<b>Qualification goals</b>							
<p>Data plays a crucial role in product development by enabling informed decision-making, optimizing processes, and supporting the creation of innovative solutions. Key topics such as digital twins and the FAIR principles (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) provide a foundation for working effectively with complex systems and real-world data.</p> <p>Building on this foundation, the module introduces core concepts in machine learning to support data-driven modeling and prediction, with a particular focus on the role of optimization techniques in both the theoretical and practical aspects of learning algorithms. With an application focus, the module delivers a hands-on introduction to data management and machine learning, emphasizing practical methods for analyzing engineering data.</p> <p>After completing the module, students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• understand the role of data in engineering and explore the basics of digital twins and how field data is integrated</li> <li>• apply foundational knowledge of research data management, including the FAIR principles and data lifecycle phases</li> <li>• name essential theoretical and analytical optimization techniques in ML models</li> <li>• understand the principles of machine learning, including supervised and unsupervised learning approaches</li> <li>• use practical programming skills through hands-on exercises with real-world data challenges</li> </ul>							
<b>Contents</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concept and application of digital twin models and distributed systems</li> <li>• Fundamentals of research data management, FAIR principles, and data quality</li> <li>• Introduction to optimization techniques in ML (constrained and unconstrained problems)</li> <li>• Core concepts in machine learning, including supervised and unsupervised learning</li> <li>• Data analysis and visualization techniques, including feature engineering</li> </ul>							
<b>Special features</b>							
none							
<b>Literature</b>							
- Shah, S.I.H., Peristeras, V. and Magnisalis, I., 2021. DaLiF: a data lifecycle framework for data-driven governments. Journal							

**Modul: Data management and -analysis****Module:** Data management and -analysis

of Big Data, 8(1), pp.1-44.

- Wilkinson, M.D., Dumontier, M., Aalbersberg, I.J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A., Blomberg, N., Boiten, J.W., da Silva Santos, L.B., Bourne, P.E. and Bouwman, J., 2016. The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Scientific data*, 3(1), pp.1-9.K4

- Bishop, C.M. and Nasrabadi, N.M., 2006. *Pattern recognition and machine learning* (Vol. 4, No. 4, p. 738). New York: Springer.

- Bazaraa, M.S., Sherali, H.D. and Shetty, C.M., 2013. *Nonlinear programming: theory and algorithms*. John Wiley & Sons.A16

**Applicability in other degree programs**

Maschinenbau M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

## Modul: Data-driven parameter and model identification

Module: Data-driven parameter and model identification

<b>Type of module</b>			<b>Area of competence</b>				
<b>Wahl</b>			<b>Produktionstechnik</b>				
<b>Offer in</b>	<b>Duration</b>	<b>Language</b>	<b>ECTS</b>	<b>Recommended from</b>			
WiSe	1 Semester	Englisch	5	<b>Admission WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Admission SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa)</b>							
<b>Kind</b>			<b>ECTS</b>	<b>Duration / Scope</b>			<b>Grading scale</b>
PL	Written exam / Oral exam		5	90 min/20 min			graded
<b>Workload</b>			150 h				
<b>Attendance study period</b>			56 h				
<b>Self-study time</b>			94 h				
<b>Module coordinator</b>			Dr.-Ing. Hendrik Geisler				
<b>Lecturer</b>			Dr.-Ing. Dustin Roman Jantos Prof. Dr.-Ing. habil. Philipp Junker				
<b>Institute</b>			Institut für Kontinuumsmechanik				
<b>Faculty</b>			Fakultät für Maschinenbau				
<b>Structure of the module</b>							
<b>Title and form of the course</b>				<b>Semester hours</b>	<b>Ep / Aa</b>		
Data-driven parameter and model identification - Vorlesung				2	Written exam / Oral exam		
Data-driven parameter and model identification - Hörsaalübung				2			
<b>Requirements for participation:</b>				<b>Recommended for participation:</b>			
none				Technische Mechanik I - IV			
<b>Qualification goals</b>							
<p>The ability to obtain reliable models of mechanical systems from experimental data is an elementary competence for analyzing, predicting and optimizing real phenomena. The lecture presents methods for determining material parameters and analytical models from experimental data. The focus of the lecture are modern data-driven methods and machine learning methods.</p> <p>A practical hands-on exercise is offered. In the exercise, the students themselves will generate experimental data themselves and apply the thought methods.</p> <p>Planned are</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tensile experiments on a material testing machine for the determination of material parameters</li> <li>- the use of contactless deformation measurement to determine material models</li> <li>- the determination of system models of vibrating systems from video files.</li> </ul> <p>After successfully completing the module, students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- design and carry out experiments for parameter and model identification</li> <li>- apply data-driven methods such as sparse regression and machine learning and critically evaluate the results</li> <li>- assess when and how model assumptions can be replaced by data-driven methods</li> </ul>							
<b>Contents</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parameter identification of material models</li> <li>- Experimental design for robust parameter and model identification</li> <li>- Optimization methods</li> <li>- Model identification of material models</li> <li>- Uncertainty quantification</li> <li>- Model identification of mechanical systems</li> <li>- Machine learning as a model-free method</li> <li>- Physics-informed machine learning</li> </ul>							

**Modul: Data-driven parameter and model identification****Module:** Data-driven parameter and model identification

<b>Special features</b>
The participants carry out their own experiments for parameter and model identification.
<b>Literature</b>
Data-Driven Science and Engineering: Machine Learning, Dynamical Systems, and Control von Steven Brunton und Nathan Kutz
<b>Applicability in other degree programs</b>
AI Driven Mechatronics and Robotics M. Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.;

**Modul: Denken und Handeln in Komplexität**

Module: Thinking and Acting in Complexity

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Muendliche Pruefung		4	20 min			benotet
SL	Hausarbeit		1	4 Seiten			unbenotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		28 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		122 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Schmidt					
<b>Dozent-in</b>		M. Sc. Björn Burzynska Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Schmidt					
<b>Institut</b>		Institut für Fabrikanlagen und Logistik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Denken und Handeln in Komplexität - Vorlesung				1	Muendliche Pruefung		
Denken und Handeln in Komplexität - Hörsaalübung				1	Hausarbeit		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Interesse an neuen Denkweisen und Methoden von Führung, Organisation, Strategie.			
<b>Qualifikationsziele</b>							
Die Prozesse, Praktiken, Rituale der klassischen Managementlehre verfehlen auf den dynamischen Märkten des 21. Jahrhunderts zunehmend ihre Wirkung. Das Modul vermittelt eine kritische Auseinandersetzung mit Begriffen, Konzepten und Wirkungsweisen.							
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisationen transdisziplinär und komplexitäts-robust zu konzeptualisieren,</li> <li>• Dimensionen und Bedingungen für organisationale Höchstleistung in dynamischen Kontexten zu analysieren.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
Schwerpunkte sind u. a. Strategie, Organisation, Komplexität in Unternehmungen, der Mensch am Arbeitsplatz, Lernen, Arbeitsleistung, Motivation und Veränderung. Die Vorlesung wird dem Konzept einer Denkwerkstatt folgen, in dem die Studierenden aktiv Einfluss auf den Verlauf und die Vertiefung der Inhalte nehmen. Die Dokumentation und Visualisierung findet auf Flip-Chart statt, es werden weder PowerPoint noch Beamer verwendet. Es werden verschiedene Interventionsmethoden erlernt und selbst durchlaufen.							
<b>Besonderheiten</b>							
Die Veranstaltung ist auf max. 25 Teilnehmer begrenzt und wird als Blockveranstaltung angeboten. Die Prüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Hausarbeit und einer mündlichen Prüfung. Anmeldung im Stud.IP erforderlich.							
<b>Literatur</b>							
Wohland, Gerhard: Denkwerkzeuge der Höchstleister: Wie dynamikrobuste Unternehmen Marktdruck erzeugen, Unibuch Verlag, 2012.							
Vollmer, Lars: Wrong-Turn: Warum Führungskräfte in komplexen Situationen versagen. orell füssli Verlag, 2014.							
Pfläging, Niels: Organisation für Komplexität: Wie Arbeit wieder lebendig wird und Höchstleistung entsteht. Books on Demand Verlag, 2014.							
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>							
Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

# Modul: Diskrete Steuerung und Regelung

Module: Discrete Control and Regulation

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>		<b>Notenskala</b>	
SL	Hausarbeit		1	Programmierübung mit Matlab		unbenotet	
PL	Klausur		4	90 min		benotet	
<b>Workload</b>			150 h				
<b>Präsenzstudienzeit</b>			56 h				
<b>Selbststudienzeit</b>			94 h				
<b>Modulverantwortliche-r</b>			Dr.-Ing. Torsten Lilge				
<b>Dozent-in</b>			Dr.-Ing. Torsten Lilge				
<b>Institut</b>			Institut für Regelungstechnik				
<b>Fakultät</b>			Fakultät für Elektrotechnik und Informatik				
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Diskrete Steuerung und Regelung - Vorlesung				2	Hausarbeit		
Diskrete Steuerung und Regelung - Hörsaalübung				1	Klausur		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Grundlagen der Programmierung, Grundlagen digitaler Systeme			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt grundlegendes Wissen über den Entwurf diskreter Steuerungen und zeitdiskreter Regelungen. Es behandelt anwendungsorientierte Techniken zum Entwurf und zur Analyse ereignisdiskreter Steuerungen auf der formalen Grundlagen von Automaten, Petri-Netzen und der Max-Plus-Algebra. Im zweiten Teil der Vorlesung werden die Grundlagen zur Analyse und zum Entwurf zeitdiskreter Regelungen auf Basis von Differenzgleichung, Z-Übertragungsfunktion und Zustandsraum vermittelt.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden Petri-Netze in verschiedenen Formen darstellen und Verfahren zur Modellierung und Analyse ereignisdiskreter Steuerungen auf der Grundlage von Petri-Netzen und anderer formaler Beschreibungsformen anwenden. Darüber hinaus sind sie in der Lage, dynamische zeitdiskrete Systeme hinsichtlich wesentlicher Eigenschaften wie beispielsweise Stabilität und Dynamik zu analysieren und zeitdiskrete Regelungen sowohl für zeitkontinuierliche Systeme als auch für zeitdiskrete Systeme zu entwerfen</p>							
<b>Inhalte</b>							
<p>Einführung                  Automaten und State Charts                  Petri-Netze, zeitbewertete Petri-Netze                  Max-Plus-Algebra                  SPS, Programmierung nach IEC 61131                  Zeitdiskrete dynamische Systeme                  Zeitdiskrete Regelung, Abtastung und Diskretisierung                  Zeitdiskrete Systeme im Zustandsraum                  Faltungssumme, Markov-Parameter                  Zustandsrückführungen, Abtastung und Diskretisierung</p>							
<b>Besonderheiten</b>							
keine							
<b>Literatur</b>							
- Abel, D.: Petri-Netze für Ingenieure - Modellbildung und Analyse diskret gesteuerter Systeme. Springer-Verlag, Berlin 1990							

**Modul: Diskrete Steuerung und Regelung****Module:** Discrete Control and Regulation

- Litz, L.: Grundlagen der Automatisierungstechnik - Regelungssysteme, Steuerungssysteme, Hybride Systeme. Oldenbourg Verlag, München 2013

- Darüber hinaus erfolgen aktuelle Empfehlungen in der Vorlesung

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017;

Wirtschaftsingenieur B.Sc.;

# Modul: Electromechanical fundamentals of ultrasound technology

Module: Electromechanical fundamentals of ultrasound technology

<b>Type of module</b>			<b>Area of competence</b>				
<b>Wahl</b>			<b>Produktionstechnik</b>				
<b>Offer in</b>	<b>Duration</b>	<b>Language</b>	<b>ECTS</b>	<b>Recommended from</b>			
WiSe	1 Semester	Englisch	5	<b>Admission WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Admission SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa)</b>							
<b>Kind</b>			<b>ECTS</b>	<b>Duration / Scope</b>			<b>Grading scale</b>
PL	Oral exam		5	45 min			graded
<b>Workload</b>			150 h				
<b>Attendance study period</b>			56 h				
<b>Self-study time</b>			94 h				
<b>Module coordinator</b>			Dr.-Ing. Jens Twiefel				
<b>Lecturer</b>			M. Sc. Zijian Chen Dr.-Ing. Jens Twiefel				
<b>Institute</b>			Institut für Dynamik und Schwingungen				
<b>Faculty</b>			Fakultät für Maschinenbau				
<b>Structure of the module</b>							
<b>Title and form of the course</b>				<b>Semester hours</b>	<b>Ep / Aa</b>		
Electromechanical fundamentals of ultrasound technology - Vorlesung				2	Oral exam		
Electromechanical fundamentals of ultrasound technology - Hörsaalübung				2			
<b>Requirements for participation:</b>				<b>Recommended for participation:</b>			
none				none			
<b>Qualification goals</b>							
<p>The module teaches the fundamentals of vibration technology that are necessary for understanding ultrasound systems used in industrial production, medicine and automotive engineering. Great emphasis is placed on wave propagation in the ultrasonic system and in the adjacent medium as well as on electromechanical coupling with piezoelectric elements. The design and operation/control of ultrasonic systems is also considered.</p> <p>Students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explain the structure of ultrasonic systems</li> <li>• Explain ultrasonic systems based on the structure</li> <li>• Design power ultrasonic transducers based on models</li> <li>• Characterize ultrasonic transducers and systems</li> <li>• Select and parameterize the appropriate control for the process</li> <li>• Calculate the sound fields generated by ultrasonic transducers in fluids</li> </ul>							
<b>Contents</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Application areas of ultrasonic technology</li> <li>• One-dimensional wave equation of the rod and its solution</li> <li>• Reflections and transmissions in the rod, eigenmodes of the rod</li> <li>• Influence of a variable cross-section</li> <li>• Transmission matrices</li> <li>• Discretization of composite rod-shaped components</li> <li>• Basics of piezoelectric materials</li> <li>• Transmission matrices of piezoelectric rods and calculation of large/complex systems with the transmission matrices</li> <li>• Properties of transducers using the example of an academic transducer</li> <li>• Design of ultrasonic systems, with one on power transducers</li> <li>• Three-dimensional wave equation for fluids and gases (esp. air)</li> </ul>							

**Modul: Electromechanical fundamentals of ultrasound technology****Module:** Electromechanical fundamentals of ultrasound technology

- Solving the three-dimensional wave equation of fluids and gases
- Three-dimensional wave equation for solids
- Wave types in solids and behavior at the interfaces

**Special features**

Weekly lecture: 90min and bi-weekly hands-on-lecture: 90min, Lecture will be given in English. § 6 MPO Students should prepare protocols for the experiments, which will be included in the grading.

**Literature**

978-0-47051738-3

- HAGEDORN, Peter ; OTTERBEIN, Stefan: Technische Schwingungslehre / P. Hagedorn. Bd. 2: Technische Schwingungslehre: Lineare Schwingungen kontinuierlicher mechanischer Systeme. 1. Aufl. Berlin : Springer, 1989. – ISBN 3540508694SN 0096-8390

- JAFFE, Bernard ; COOK, William R. ; JAFFE, Hans: Non-metallic solids. Bd. 3: Piezoelectric ceramics. Reprint. London : Academic Press, 1971. – ISBN 9780123795502

- KOCH, J.: Piezoxide: Eigenschaften und Anwendungen. Heidelberg, 1988. – ISBN 3778517554

- KRAUTKRÄMER: Werkstoffprüfung mit Ultraschall. . Springer Berlin Heidelberg, 1986. – ISBN 9783662109106

- KUTTRUFF, Heinrich: Physik und Technik des Ultraschalls. 1. Stuttgart : Hirzel, 1988. – ISBN 3777604275

- KUTTRUFF, Heinrich: Akustik: Eine Einführung. 1. Stuttgart and Leipzig : Hirzel, 2004. – ISBN 3777612448

- LEHFELDT, Wilhelm: Ultraschall, kurz und bündig: Physikal. Grundl. u. Anwendgn. 1. (Würzburg) : Vogel, (1973) ((Kamprath-Reihe)). – ISBN 3802300602

- LERCH, Reinhard ; SESSLER, Gerhard M. ; WOLF, Dietrich: Technische Akustik: Grundlagen und Anwendungen. 1. Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 2009. – ISBN 9783540234302

- MAGNUS, Kurt ; POPP, Karl: Leitfäden der angewandten Mathematik und Mechanik LAMM. Bd. 3: Schwingungen: Eine Einführung in physikalische Grundlagen und die theoretische Behandlung von Schwingungsproblemen. 6., durchgesehene Auflage. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag, 2002. – ISBN 3519423014

- MASON, Warren P.: Piezoelectric crystals and their application to ultrasonics. 3rd printing. New York, NY : Van Nostrand, 1959 (The Bell Telephone Laboratories Series)

- MÖSER, Michael: Technische Akustik. 10. Auflage. Berlin and Heidelberg : Springer Vieweg, 2015 (VDI-Buch). – ISBN 978-3-662-47703-8

**Applicability in other degree programs**

Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017;

# Modul: Elektromechanische Grundlagen der Ultraschalltechnik

Module: Electromechanical fundamentals of ultrasound technology

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Muendliche Pruefung		5	45 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		56 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		94 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Dr.-Ing. Jens Twiefel					
<b>Dozent-in</b>		M. Sc. Zijian Chen Dr.-Ing. Jens Twiefel					
<b>Institut</b>		Institut für Dynamik und Schwingungen					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Elektromechanische Grundlagen der Ultraschalltechnik - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Elektromechanische Grundlagen der Ultraschalltechnik - Hörsaalübung				2			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt die schwingungstechnischen Grundlagen, die zum Verständnis von Ultraschallsystemen, wie sie in der industriellen Produktion, Medizin sowie Automobiltechnik verwendet werden, notwendig sind. Dabei wird viel Wert auf Wellenausbreitung im Ultraschallsystem und im angrenzenden Medium sowie auf die elektromechanische Kopplung mit piezoelektrischen Elementen gelegt. Auch die Auslegung und Betrieb/Regelung von Ultraschallsysteme wird betrachtet. Studierende sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Aufbau von Ultraschallsystemen zu erklären</li> <li>• Ultraschallsysteme anhand des Aufbaus zu erklären</li> <li>• Leistungsultraschallwandler modellbasiert auszulegen</li> <li>• Ultraschallwandler und -systeme zu charakterisieren</li> <li>• Die geeignete Regelung für den Prozess zu wählen und zu parametrisieren</li> <li>• Die durch Ultraschallwandler erzeugten Schallfelder in Fluiden zu berechnen</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzbereiche der Ultraschalltechnik</li> <li>• Eindimensionale Wellengleichung des Stabs und deren Lösung</li> <li>• Reflexionen und Transmissionen im Stab, Eigenformen des Stabs</li> <li>• Einfluss eines variablen Querschnitts</li> <li>• Übertragungsmatrizen des Stabs</li> <li>• Diskretisierung von zusammengesetzten Stabförmigen Bauteilen</li> <li>• Grundlagen der piezoelektrischen Materialien</li> <li>• Übertragungsmatrizen von piezoelektrischen Stäben und Berechnung von großen/komplizierten Systemen mit den Übertragungsmatrizen</li> <li>• Eigenschaften von Transducern am Beispiel eines akademischen Schwingers</li> <li>• Aufbau von Ultraschallsystemen, mit einem auf Leistungswandlern</li> </ul>							

**Modul: Elektromechanische Grundlagen der Ultraschalltechnik****Module:** Electromechanical fundamentals of ultrasound technology

- Dreidimensionale Wellengleichung für Fluide und Gase (insb. Luft)
- Lösung der Dreidimensionale Wellengleichung von Fluiden und Gase
- Dreidimensionale Wellengleichung für Festkörper
- Wellenarten im Festkörper und Verhalten an den Grenzflächen

**Besonderheiten**

keine

**Literatur**

- GRAFF, Karl F.: Wave motion in elastic solids. Dover-Edition. New York : Dover Publications, 1991, 1975. – ISBN 0486667456
- HAGEDORN, Peter ; DASGUPTA, Anirvan: Vibrations and waves in continuous mechanical systems. 1. Chichester : Wiley, 2007. – ISBN 978-0-47051738-3
- HAGEDORN, Peter ; OTTERBEIN, Stefan: Technische Schwingungslehre / P. Hagedorn. Bd. 2: Technische Schwingungslehre: Lineare Schwingungen kontinuierlicher mechanischer Systeme. 1. Aufl. Berlin : Springer, 1989. – ISBN 3540508694SN 0096-8390
- JAFFE, Bernard ; COOK, William R. ; JAFFE, Hans: Non-metallic solids. Bd. 3: Piezoelectric ceramics. Reprint. London : Academic Press, 1971. – ISBN 9780123795502
- KOCH, J.: Piezoxide: Eigenschaften und Anwendungen. Heidelberg, 1988. – ISBN 3778517554
- KRAUTKRÄMER: Werkstoffprüfung mit Ultraschall. . Springer Berlin Heidelberg, 1986. – ISBN 9783662109106
- KUTTRUFF, Heinrich: Physik und Technik des Ultraschalls. 1. Stuttgart : Hirzel, 1988. – ISBN 3777604275
- KUTTRUFF, Heinrich: Akustik: Eine Einführung. 1. Stuttgart and Leipzig : Hirzel, 2004. – ISBN 3777612448
- LEHFELDT, Wilhelm: Ultraschall, kurz und bündig: Physikal. Grundl. u. Anwendgn. 1. (Würzburg) : Vogel, (1973) ((Kamprath-Reihe)). – ISBN 3802300602
- LERCH, Reinhard ; SESSLER, Gerhard M. ; WOLF, Dietrich: Technische Akustik: Grundlagen und Anwendungen. 1. Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 2009. – ISBN 9783540234302
- MAGNUS, Kurt ; POPP, Karl: Leitfäden der angewandten Mathematik und Mechanik LAMM. Bd. 3: Schwingungen: Eine Einführung in physikalische Grundlagen und die theoretische Behandlung von Schwingungsproblemen. 6., durchgesehene Auflage. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag, 2002. – ISBN 3519423014
- MASON, Warren P.: Piezoelectric crystals and their application to ultrasonics. 3rd printing. New York, NY : Van Nostrand, 1959 (The Bell Telephone Laboratories Series)
- MÖSER, Michael: Technische Akustik. 10. Auflage. Berlin and Heidelberg : Springer Vieweg, 2015 (VDI-Buch). – ISBN 978-3-662-47703-8

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Biomedizintechnik M.Sc.; Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025;  
 Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017;

## Modul: Entwicklungsmethodik für Additive Fertigung

Module: Design methodology for additive manufacturing

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>		<b>Notenskala</b>	
PL	Klausur / Muendliche Pruefung		5	90 min/20 min		benotet	
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer					
<b>Dozent-in</b>		M. Sc. Ina Meyer					
<b>Institut</b>		Institut für Produktentwicklung und Gerätebau					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Entwicklungsmethodik für Additive Fertigung - Vorlesung				2	Klausur / Muendliche Pruefung		
Entwicklungsmethodik für Additive Fertigung - Übung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Grundlagen der Mechanik und Konstruktion			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Die additive Fertigung hat sich in kurzer Zeit zu einer Schlüsseltechnologie der Produktentwicklung entwickelt. Trotz ihres vergleichsweise neuen Entwicklungsstands bietet sie enormes Potenzial für die Gestaltung innovativer, ressourcenschonender und effizienter Produkte. Für Studierende eröffnet sich damit die Möglichkeit, zukunftsrelevante Kompetenzen zu erlernen, die sowohl die gestalterische Freiheit als auch die technologische Umsetzung betreffen.</p> <p>Aufbauend auf den Grundlagen der Konstruktionslehre und der Produktentwicklung vermittelt das Modul „Entwicklungsmethodik für die Additive Fertigung“ methodische Ansätze, digitale Werkzeuge und praxisorientierte Strategien zur systematischen Entwicklung additiv gefertigter Produkte. Es richtet sich an fortgeschrittene Bachelor- und Masterstudierende, die die besonderen Potenziale additiver Verfahren gezielt im Entwicklungsprozess nutzen und eigene Entwurfskonzepte in einem praxisnahen Projekt umsetzen möchten.</p> <p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Anwendungsbereiche additiver Fertigungsverfahren zu beschreiben und deren verfahrensspezifische Charakteristiken darzustellen</li> <li>• die Gestaltungsfreiheiten und -restriktionen additiver Verfahren zu erläutern und eigenständig Berechnungen zur Bauteilauslegung durchzuführen</li> <li>• Business-Cases im Hinblick auf technische Machbarkeit und wirtschaftliche Effizienz zu berechnen und zu analysieren</li> <li>• einen funktionalen Produktentwurf (z.B. RC-Rennauto oder Drohne) selbstständig zu konzipieren, zu gestalten und zu fertigen</li> <li>• die Potenziale und Grenzen additiver Fertigung anhand des eigenen Entwurfs zu reflektieren</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesskette der additiven Fertigung</li> <li>• Verfahrenseinteilung und -beschreibung</li> <li>• Gestaltungsmethoden und -richtlinien</li> <li>• Anwendungsbeispiele aus Praxis und Industrie</li> <li>• Business Cases, wirtschaftliche und ökologische Bewertung</li> </ul>							

**Modul: Entwicklungsmethodik für Additive Fertigung****Module:** Design methodology for additive manufacturing**Besonderheiten**

Die Übung findet in der Additiven Lernfabrik in der Halle im Gebäude 8142 statt. Wurde dieses Modul bereits im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft belegt, ist eine erneute Teilnahme im Masterstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft nicht möglich.

**Literatur**

Lachmayer, R.; Ehlers, T.; Lippert, R. B. (2022): Entwicklungsmethodik für die Additive Fertigung, 2te Auflage, Springer Vieweg Verlag, Berlin Heidelberg ISBN: 978-3-662-65923-6

Lachmayer, R.; Ehlers, T.; Lippert, R. B. (2023): Design for additive manufacturing, Springer Vieweg Verlag, ISBN: 978-3-662-68462-7

Lippert, R. B. (2018): Restriktionsgerechtes Gestalten gewichtsoptimierter Strukturbauteile für das Selektive Laserstrahlschmelzen, TEWISS – Technik und Wissen GmbH Verlag, Garbsen, ISBN: 978-3-95900-197-7

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Medizintechnik B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

# Modul: Environmental Sustainability Assessment I

Module: Environmental Sustainability Assessment I

<b>Type of module</b>			<b>Area of competence</b>				
<b>Wahl</b>			<b>Produktionstechnik</b>				
<b>Offer in</b>	<b>Duration</b>	<b>Language</b>	<b>ECTS</b>	<b>Recommended from</b>			
WiSe	1 Semester	Englisch	5	<b>Admission WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Admission SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa)</b>							
<b>Kind</b>			<b>ECTS</b>	<b>Duration / Scope</b>			<b>Grading scale</b>
PL	Term paper		5	20 content pages + illustrations etc.			graded
<b>Workload</b>			150 h				
<b>Attendance study period</b>			42 h				
<b>Self-study time</b>			108 h				
<b>Module coordinator</b>			Dr.-Ing. Sebastian Spierling				
<b>Lecturer</b>			Dr.- Ing. Venkateshwaran Venkatachalam				
<b>Institute</b>			Institut für Kunststoff- und Kreislauftechnik				
<b>Faculty</b>			Fakultät für Maschinenbau				
<b>Structure of the module</b>							
<b>Title and form of the course</b>				<b>Semester hours</b>	<b>Ep / Aa</b>		
Environmental Sustainability Assessment I - Vorlesung				3	Term paper		
<b>Requirements for participation:</b>				<b>Recommended for participation:</b>			
none				none			
<b>Qualification goals</b>							
<p>The module provides knowledge about sustainability assessment (especially the environmental aspects) of products, processes and technologies. The methods as well as practical applications and areas of use will be explained.</p> <p>After successfully completing the module, students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• define and explain terms in the field of sustainability,</li> <li>• name methods for assessing sustainability,</li> <li>• explain how to carry out a life cycle assessment according to ISO 14040/44,</li> <li>• define balance sheet boundaries according to requirements,</li> <li>• analyze life cycle assessments for products and processes,</li> <li>• define methods for Design for Recycling/Ecodesign and Circular Economy.</li> </ul>							
<b>Contents</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustainability, Sustainable Development Goals (SDG's) and sustainability assessment</li> <li>• Methods for assessing the different dimensions of sustainability</li> <li>• Procedure for conducting a life cycle assessment according to ISO 14040/44 (target and study framework, functional units, system boundaries, life cycle inventory and data collection, impact assessment (midpoint and endpoint), evaluation, scenario and sensitivity analyses)</li> <li>• Evaluation of LCA results</li> <li>• Case studies on life cycle assessments (especially with focus on plastics)</li> <li>• Overview of available software systems and databases</li> <li>• Life cycle assessments at the interface to Design for Recycling/Ecodesign/Circular Economy</li> </ul>							
<b>Special features</b>							
Term paper as examination performance. Attention: In winter semester the lecture will take place in english (Sustainability assessment I). In summer the course will be taught in german (Nachhaltigkeitsbewertung I). Please notice: the number of participants is limited to 25.							
<b>Literature</b>							
Life Cycle Assessment Theory and Practice (ISBN 978-3-319-56475-3)							

**Modul: Environmental Sustainability Assessment I****Module:** Environmental Sustainability Assessment I

Life Cycle Assessment Handbook: A Guide for Environmentally Sustainable Products (ISBN 1118528271)

Life Cycle Assessment (LCA) A Guide to Best Practice (ISBN 978-3-527-32986-1)

EcoDesign Von der Theorie in die Praxis (ISBN 978-3-540-75437-4)

Design for Sustainability (ISBN 9780429456510)

**Applicability in other degree programs**

AI Driven Mechatronics and Robotics M. Sc.; Elektro- und Informationstechnik B.Sc.; Elektro- und Informationstechnik M.Sc.; Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

# Modul: Fallstudien zur Schwingungstechnik und Maschinendynamik

Module: Case Studies in Engineering Dynamics

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>		<b>Notenskala</b>	
PL	Muendliche Pruefung		3	30 min		benotet	
SL	Präsentation		1	45 min		unbenotet	
SL	Ausarbeitung		1	3 Seiten		unbenotet	
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		70 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		80 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek					
<b>Institut</b>		Institut für Dynamik und Schwingungen					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Fallstudien zur Schwingungstechnik und Maschinendynamik - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Fallstudien zur Schwingungstechnik und Maschinendynamik - Hörsaalübung				1	Präsentation		
Fallstudien zur Schwingungstechnik und Maschinendynamik - Seminar				2	Ausarbeitung		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Technische Mechanik IV, Maschinendynamik			
<b>Qualifikationsziele</b>							
Das Modul vermittelt Kenntnisse der Schwingungstechnik, die anhand von aktuellen Forschungsvorhaben untersucht werden.							
Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• den aktuellen Stand der Forschung im Bereich der behandelten Fallstudien zu erläutern,</li> <li>• die Phänomene zu erklären und mit Hilfe mechanischer Ersatzmodelle nachvollziehbar zu beschreiben,</li> <li>• bei der Modellierung, Simulation und experimentellen Validierung systematisch vorzugehen.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Überlegungen zur Modellbildung mechanischer Systeme</li> <li>• Systematisches Vorgehen bei Modellierung, Simulation und Experimenteller Validierung</li> <li>• Fallstudie 1: Bremsenquietschen (Brake Squeal)</li> <li>• Fallstudie 2: Flatterschwingungen von gelenkten Rädern (Wheel Shimmy)</li> <li>• Fallstudie 3: Aeroelastische Flatterschwingungen (Aeroelastic Flutter)</li> <li>• Fallstudie 4: Schwingungstilger (Tuned Mass Damper)</li> </ul>							

**Modul: Fallstudien zur Schwingungstechnik und Maschinendynamik****Module:** Case Studies in Engineering Dynamics

<b>Besonderheiten</b>
keine
<b>Literatur</b>
Wird bereitgestellt.
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

# Modul: Faserverbund-Leichtbaustrukturen I

Module: Fiber Composite Lightweight Structures I

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	6	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>				<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>		<b>Notenskala</b>
PL	K / KA / MP / HA/ HM / PJ / VbP			6	60 min bei K/30 min bei MP		benotet
<b>Workload</b>	180 h						
<b>Präsenzstudienzeit</b>	56 h						
<b>Selbststudienzeit</b>	124 h						
<b>Modulverantwortliche-r</b>	Dr.-Ing. Sven Scheffler						
<b>Dozent-in</b>	Prof. Dr.-Ing. Raimund Rolfes Dr.-Ing. Sven Scheffler						
<b>Institut</b>	Institut für Statik und Dynamik						
<b>Fakultät</b>	Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie						
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Faserverbund-Leichtbaustrukturen I - Vorlesung				2	K / KA / MP / HA/ HM / PJ / VbP		
Faserverbund-Leichtbaustrukturen I - Hörsaalübung				2			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Baumechanik A und B (Bauwesen), Mechanik I bis IV (Maschinenbau)			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt umfassende Grundlagenkenntnisse über faserverstärkte Kunststoffe als Werkstoff, ihre Fertigungsverfahren sowie den Entwurf und die Berechnung von Faserverbund-Leichtbaustrukturen mittels der klassischen Laminattheorie (CLT). Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden Anwendungsbeispiele aus dem Maschinenbau, der Luft- und Raumfahrttechnik sowie dem Bauwesen behandelt. Beispiele sind ein Heckspoiler und Bauteile von Airlinern aus CFK (kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff), eine Brücke aus GFK (glasfaserverstärkter Kunststoff) sowie Rotorblätter einer Windenergieanlage.</p>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung</li> <li>- Ausgangswerkstoffe und Halbzeuge</li> <li>- Fertigungsverfahren</li> <li>- Berechnung</li> <li>- Entwurf</li> <li>- Zulassungsfragen</li> <li>- Ausführungsbeispiele aus Maschinenbau und Bauwesen</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
<p>Im Rahmen des Kurses wird eine Exkursion zu einem Kooperationspartner wie dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Braunschweig, dem Rotorblattprüfstand am Fraunhofer IWES (Bremerhaven) oder der Leitwerksfertigung bei Airbus (Stade) angeboten.</p>							
<b>Literatur</b>							
Vorlesungsunterlagen, Formelsammlung, Literaturempfehlungen							
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>							
Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.;							

## Modul: Faserverbund-Leichtbaustrukturen II

Module: Fiber Composite Lightweight Structures II

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	6	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	K / KA / MP / HA/ HM / PJ / VbP		6	40 min bei MP			benotet
<b>Workload</b>		180 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		56 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		124 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Dr.-Ing. Sven Scheffler					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. Raimund Rolfes Dr.-Ing. Sven Scheffler					
<b>Institut</b>		Institut für Statik und Dynamik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Faserverbund-Leichtbaustrukturen II - Vorlesung				2	K / KA / MP / HA/ HM / PJ / VbP		
Faserverbund-Leichtbaustrukturen II - Hörsaalübung				2			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Baumechanik A und B (Bauwesen), Mechanik I bis IV (Maschinenbau), Faserverbund-Leichtbaustrukturen I			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Im Modul Faserverbund-Leichtbaustrukturen I wurden Grundlagenkenntnisse zu Entwurf und Berechnung flächiger Lamine anhand der klassischen Laminattheorie vermittelt. Kritisch im Sinne der Auslegung sind diese Strukturen jedoch in der Regel nicht in der Bauteilfläche, sondern an Ausschnitten, aufgrund von Vorschädigungen (effects of defects), in Verbindungsbereichen oder infolge der Beanspruchungsart (statisch und dynamisch). Der Studierende soll hier die Fähigkeit zur Auslegung komplexer Verbundstrukturen, insbesondere unter Beachtung von Nichtlinearitäten erhalten. Neben den theoretischen Grundlagen der Schadens- und Degradationsanalyse werden die einschlägigen Modelle auch praktisch in FE-Analysen nähergebracht. Hierbei wird auch die experimentelle Kennwertermittlung, teilweise an praktischen Beispielen vor Augen geführt und kritisch gewürdigt. Ein vertiefter Blick in die derzeitigen Auslegungskriterien, eine Bewertung der Schadenstoleranz und der Strukturzuverlässigkeit runden das Kursangebot ab.</p>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nichtlineares Materialverhalten von Faserverbundstrukturen</li> <li>- Beispiele relevanter Problemstellungen</li> <li>- Exkurs: analytische Berechnungsverfahren</li> <li>- Bruchmechanische Grundlagen und (energiebasierte) Degradationsanalyse</li> <li>- Numerische Simulationstechniken (progressive Schädigungsmodelle)</li> <li>- Exkurs: Betriebsfestigkeit</li> <li>- Auslegung und Optimierung</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Teile der Lehrveranstaltung werden im Rechnerpool und im Labor stattfinden.							
<b>Literatur</b>							
Vorlesungsunterlagen							
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>							
Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.;							

# Modul: Fertigungsmanagement

Module: Management of Manufacturing Processes

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>		<b>Notenskala</b>	
PL	Klausur		5	90 min		benotet	
<b>Workload</b>			150 h				
<b>Präsenzstudienzeit</b>			42 h				
<b>Selbststudienzeit</b>			108 h				
<b>Modulverantwortliche-r</b>			Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena				
<b>Dozent-in</b>			Dr.-Ing. Marc-André Dittrich Dr.-Ing. Klaas Heide				
<b>Institut</b>			Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen				
<b>Fakultät</b>			Fakultät für Maschinenbau				
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Fertigungsmanagement - Vorlesung				2	Klausur		
Fertigungsmanagement - Übung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
Das Modul gibt eine umfangreiche Einführung in die Organisation und Planung von produzierenden Unternehmen.							
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Konzepte des modernen Fertigungsmanagements zu erläutern,</li> <li>• Verfahren und Methoden der strategischen sowie operativen Betriebs- und Produktplanung anzuwenden,</li> <li>• Investitions- und Kostenrechnungen im Rahmen der Fertigungsplanung durchzuführen,</li> <li>• grundlegende Konzepte und Verfahren der Fertigungsplanung und -steuerung zu erläutern und anzuwenden.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung und Aufgaben des modernen Fertigungsmanagement, Prinzipien der Fertigungsorganisation &amp; Planungshorizonte</li> <li>• Absatz-, Gewinn und Produktionsprogrammplanung</li> <li>• Methoden zur Investitionsrechnung</li> <li>• Erstellung von Arbeitsplänen für die Fertigung</li> <li>• Maschinenbelegungsplanung und Kennzahlensysteme zur Überwachung der Fertigung</li> <li>• Grundlagen der CAx-Systeme in der Fertigung</li> <li>• neue Forschungsansätze und reale Fallbeispiele</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Vertiefung der Vorlesungsinhalte durch Fachvorträge							
<b>Literatur</b>							
keine							
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>							
Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

# Modul: Finite Elemente in der Umformtechnik

Module: Finite Element Analysis for Forming Technology

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Bernd-Arno Behrens					
<b>Dozent-in</b>		M. Sc. Jan Jepkens					
<b>Institut</b>		Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Finite Elemente in der Umformtechnik - Vorlesung				2	Klausur		
Finite Elemente in der Umformtechnik - Übung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
Das Modul vermittelt Grundlagen und praxisnahe Anwendungsmöglichkeiten der Finite-Element-Methode im Bereich der Umformtechnik.							
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Finiten-Elemente-Methode zu erläutern,</li> <li>• die relevanten numerischen Methoden anzuwenden,</li> <li>• die entsprechenden Materialcharakterisierungsversuche zu erläutern</li> <li>• praxisnahe umformtechnische Problemstellungen zu analysieren,</li> <li>• unterschiedliche FE-Softwaresysteme einzusetzen.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktionsweise von FEM-Programmsystemen</li> <li>• relevante Werkstoffmodelle und Prozessparameter im Kontext umformtechnischer Problemstellungen</li> <li>• beispielhafte Darstellung von Anwendungsmöglichkeiten der FEM auf wesentliche umformtechnische Fertigungsverfahren</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Keine							
<b>Literatur</b>							
Schwarz: Methode der finiten Elemente - Eine Einführung unter besonderer Berücksichtigung der Rechenpraxis, Teubner, Stuttgart 1991., Doege E., Behrens B.-A. (2010): Handbuch Umformtechnik, 2. Auflage, Springer Verlag Berlin Heidelberg. Bathe K.-J. (1996): Finite Elemente Procedures. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. Fröhlich P. (1995): FEM-Leitfaden – Einführung und praktischer Einsatz von Finite-Element-Programmen. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter <a href="http://www.springer.com">www.springer.com</a> eine Gratis Online-Version.							
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>							
Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

# Modul: Frugal Engineering

Module: Frugal Engineering

<b>Type of module</b>			<b>Area of competence</b>				
<b>Wahl</b>			<b>Produktionstechnik</b>				
<b>Offer in</b>	<b>Duration</b>	<b>Language</b>	<b>ECTS</b>	<b>Recommended from</b>			
SoSe	1 Semester	Englisch	5	<b>Admission WiSe:</b>	1. Semester	<b>Admission SoSe:</b>	2. Semester
<b>Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa)</b>							
<b>Kind</b>			<b>ECTS</b>	<b>Duration / Scope</b>		<b>Grading scale</b>	
PL	Klausur / Muendliche Pruefung		2	90 min/ 20 min		graded	
SL	Ausarbeitung		3	20 Seiten		ungraded	
<b>Workload</b>			150 h				
<b>Attendance study period</b>			56 h				
<b>Self-study time</b>			94 h				
<b>Module coordinator</b>			Prof. Dr. Balkrishna C. Rao				
<b>Lecturer</b>			Prof. Dr.-Ing. Max Marian				
<b>Institute</b>			Institut für Maschinenkonstruktion und Tribologie				
<b>Faculty</b>			Fakultät für Maschinenbau				
<b>Structure of the module</b>							
<b>Title and form of the course</b>				<b>Semester hours</b>	<b>Ep / Aa</b>		
Frugal Engineering - Vorlesung				2	Klausur / Muendliche Pruefung Ausarbeitung		
Frugal Engineering - Seminar				2			
<b>Requirements for participation:</b>				<b>Recommended for participation:</b>			
none				none			
<b>Qualification goals</b>							
<p>After successful completion of the module, students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explain the principles of frugal innovation and engineering, and differentiate it from conventional and low-cost design approaches.</li> <li>- Describe the relationship between frugality, sustainability, and socio-economic development.</li> <li>- Apply frugal design methods to identify opportunities for simplification, material reduction, and functional integration.</li> <li>- Analyse design trade-offs among performance, cost, and sustainability under constrained conditions.</li> <li>- Evaluate the feasibility of frugal solutions in diverse industrial and cultural contexts.</li> <li>- Design and justify a frugal product or system prototype addressing specific user needs using minimal resources.</li> <li>- Assess and communicate the environmental and economic impact of frugal solutions through a structured written report and oral presentation.</li> </ul>							
<b>Contents</b>							
<p>The module introduces the concept and practice of Frugal Engineering — the art of designing and developing products, processes, and systems that deliver high value with minimal resource input. It focuses on innovation under constraints, cost-effective design, sustainability, and local adaptability.</p> <p>Main topics include:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principles and definitions of frugal innovation and engineering</li> <li>- Case studies from emerging and developed economies</li> <li>- Design methods for cost-reduction and simplification</li> <li>- Life-cycle thinking and sustainability assessment</li> <li>- Material and process selection for resource-efficient design</li> <li>- Reverse engineering and re-engineering approaches</li> <li>- Integration of circular economy principles into product design</li> </ul> <p>Project work on a real-world frugal design challenge (individual or group work)</p>							

**Modul: Frugal Engineering**

Module: Frugal Engineering

**Special features**

The module combines an interactive block lecture with a hands-on project component, linking theory and practical implementation.

Students work in interdisciplinary teams on real or simulated industrial cases (e.g., resource-efficient design for agriculture, mining, or mobility).

Joint supervision by LUH (IMKT) and IIT Madras, encouraging cross-cultural learning and international collaboration.

Emphasis on sustainable and inclusive innovation, aligning with the UN Sustainable Development Goals.

**Literature**

- Rao, B.C. (2013). How disruptive is frugal?. *Technology in Society*, 35(1), 65–73.

- Weyrauch, T., & Herstatt, C. (2017). What is frugal innovation? Three defining criteria. *Journal of Frugal Innovation*, 2(1), 1–17.

- Basu, R., Banerjee, P., & Sweeny, E. (2013). Frugal Innovation: Core Competencies to Address Global Sustainability. *Journal of Management for Global Sustainability*, 1(2), 63–82.

- Radjou, N., Prabhu, J., & Ahuja, S. (2012). *Jugaad Innovation: Think Frugal, Be Flexible, Generate Breakthrough Growth*. Jossey-Bass.

- Rao, B.C. (2018). Advances in Frugal Innovation: Recent Developments and Future Directions. *Technological Forecasting and Social Change*, 129, 223–226.

**Applicability in other degree programs**

Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.;

# Modul: Grundlagen der Werkstofftechnik

Module: Materials Processing

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>		<b>Notenskala</b>	
PL	Klausur mit Antwortwahlverfahren		5	60 min		benotet	
<b>Workload</b>			150 h				
<b>Präsenzstudienzeit</b>			42 h				
<b>Selbststudienzeit</b>			108 h				
<b>Modulverantwortliche-r</b>			Dr.-Ing. Florian Nürnberger				
<b>Dozent-in</b>			Dr.-Ing. Florian Nürnberger				
<b>Institut</b>			Institut für Werkstoffkunde				
<b>Fakultät</b>			Fakultät für Maschinenbau				
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Grundlagen der Werkstofftechnik - Vorlesung				2	Klausur mit		
Grundlagen der Werkstofftechnik - Hörsaalübung				1	Antwortwahlverfahren		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt grundlegende ganzheitliche technische und physikalische Aspekte der Werkstofftechnik von der Werkstoffherzeugung über Fertigungsverfahren bis zur Werkstoffprüfung am Beispiel von Stahlwerkstoffen sowie Nichteisenmetallen.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unterschiedliche Verfestigungsmechanismen einzuordnen und zu differenzieren,</li> <li>• geeignete Analyseverfahren und metallographische Präparationsmethoden auszuwählen,</li> <li>• Phasendiagramme und ZTU-Diagramme zu interpretieren und Wärmebehandlungsstrategien auszulegen,</li> <li>• die Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten von modernen Stahlwerkstoffen zu differenzieren und einzuordnen,</li> <li>• Eigenschaften, Herstellungs- und Wärmebehandlungsverfahren von Nichteisenmetallen wie Magnesium und Aluminium darzulegen,</li> <li>• Ferromagnetismus zu erklären und die unterschiedlichen Anwendungen des Ferromagnetismus darzustellen.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Verfestigungsmechanismen</li> <li>• Metallographische Methoden</li> <li>• Wärmebehandlung der Stähle</li> <li>• Feinblech-Werkstoffe</li> <li>• Wärmebehandlung von Aluminiumwerkstoffen</li> <li>• Strangpressen und Walzen von Magnesiumwerkstoffen</li> <li>• Anwendungen des Ferromagnetismus</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Im Rahmen der Veranstaltung werden freiwillige semesterbegleitende E-Learning-Übungen in StudIP/Ilias angeboten. Lehrexport für Studierende der Geowissenschaften.							
<b>Literatur</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck</li> </ul>							

**Modul: Grundlagen der Werkstofftechnik****Module:** Materials Processing

- Läßle: Werkstofftechnik Maschinenbau
- Gottstein: Physikalische Grundlagen der Metallkunde
- Schumann, Oettel: Metallographie

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

**Modul: Grundlagen und Aufbau von Laserstrahlquellen**

Module: Fundamentals and design of laser beam sources

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Produktionstechnik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur / Muendliche Pruefung		5	90 min/ 20 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r		Prof. Dr. rer. nat. Dietmar Kracht					
Dozent-in		Prof. Dr. rer. nat. Dietmar Kracht					
Institut		Laser Zentrum Hannover e.V.					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL / SL		
Grundlagen und Aufbau von Laserstrahlquellen - Vorlesung				2	Klausur / Muendliche Pruefung		
Grundlagen und Aufbau von Laserstrahlquellen - Übung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Grundlagen der Optik empfohlen			
Qualifikationsziele							
Das Modul vermittelt einen Überblick über verschiedene Arten von Laserstrahlquellen.							
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Arten von Laserstrahlquellen zu erklären,</li> <li>• verschiedene Lasertypen für das jeweilige Einsatzgebiet einzuordnen.</li> </ul>							
Inhalte							
Im Grundlagenteil werden die Konzepte zur Erzeugung von Laserstrahlung in verschiedenen Medien für unterschiedliche Einsatzbereiche sowie Anforderungen an optische Resonatoren präsentiert. Für die unterschiedlichen Lasertypen werden die, insbesondere zwischen Gas-, Dioden- und Festkörperlasern, teilweise stark unterschiedlichen Pumpkonzepte diskutiert. Darüber hinaus werden die Betriebsregime kontinuierlich, gepulst, ultrakurzgepulst näher erläutert. Ausgehend von den grundlegenden Betrachtungen und Konzepten werden jeweils auch reale Laserstrahlquellen vorgestellt und analysiert.							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Laserstrahlquellen, Betriebsregime von Lasern</li> <li>• Lasercharakterisierung, Laserkonzepte und Lasermaterialien</li> <li>• Laserdioden, Optische Resonatoren, Frequenzkonversion</li> <li>• CO<sub>2</sub>-Laser, Eximerlaser, Stablaser und Scheibenlaser, Faserlaser und Verstärker</li> <li>• Laser für Weltraumanwendungen und Ultrakurzpulslaser</li> </ul>							
Besonderheiten							
Der Inhalt ist gleich zum englischen Modul "Fundamentals and Configuration of Laser Beam Sources" im Wintersemester. Studierende dürfen nur einmal die 5 Leistungspunkte erhalten, entweder von dieser Veranstaltung oder von "Fundamentals and Configuration of Laser Beam Sources".							
Literatur							
Vorlesungsskript; Weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;							

## Modul: Gründungspraxis für Technologie Start-ups

Module: Practical knowledge for tech-startup-founders

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>		<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>	
PL	Klausur	4	120 min			benotet	
SL	Studienleistung	1	Präsentation			unbenotet	
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		56 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		94 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel					
<b>Dozent-in</b>		Judith Michael-von Malottki Janina Segatz					
<b>Institut</b>		Institut für Mechatronische Systeme					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Gründungspraxis für Technologie Start-ups - Vorlesung				2	Klausur		
Gründungspraxis für Technologie Start-ups - Übung				2	Studienleistung		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
Das Modul vermittelt alle wichtigen Aspekte, die für die Gründung eines Start-ups erforderlich sind.							
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wesentliche Herausforderungen und Erfolgsfaktoren für eine Gründung zu identifizieren,</li> <li>• ein eigenes Geschäftsmodell in Teamarbeit zu entwickeln,</li> <li>• die Grundlagen des Patentwesens darzulegen,</li> <li>• agile Methoden anzuwenden, um kundenzentrierte Produkte zu entwickeln,</li> <li>• eine Markt- und Wettbewerbsanalyse für die eigene Geschäftsidee durchzuführen,</li> <li>• einen Businessplan aufzustellen,</li> <li>• die Grundlagen der Business- und Finanzplanung zu erläutern.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
Das Modul beinhaltet Themen wie die Entwicklung eines eigenen Geschäftsmodells, die Erstellung eines Businessplans, die Grundlagen des Patentwesens und praktische Gründungsfragen. Die Teilnehmenden erfahren, welche agilen Methoden Technologie-Start-ups heutzutage nutzen, um kundenzentriert Produkte zu entwickeln. Die Grundlagen einer validen Markt- und Wettbewerbsanalyse zählen ebenso zu den wichtigen Eckpfeilern des Moduls, wie die Einführung in eine notwendige Business- und Finanzplanung. Da technologiebasierte Gründungsvorhaben in der Regel einen erhöhten Kapitalbedarf verzeichnen, werden im weiteren Verlauf die Möglichkeiten der Kapitalbeschaffung gesondert behandelt. An dieser Stelle werden auch Elemente der Gründungsförderung innerhalb der Region Hannover vorgestellt. Neben Gründungsprojekten, Produkten und Dienstleistungen, stehen stets auch die persönlichen Anforderungen an die Gründer selbst zur Diskussion. Auf diese Weise lernen die Anwesenden das Thema Existenzgründung als alternative Karriereoption kennen.							
<b>Besonderheiten</b>							
Studienleistung: Um die erlernten Methoden direkt in die praktische Anwendung zu überführen, sollen die Teilnehmenden							

**Modul: Gründungspraxis für Technologie Start-ups****Module:** Practical knowledge for tech-startup-founders

selbst ein Geschäftsmodell entwickeln. Konkret gilt es, Präsentationen in Kleingruppen (bis 5 Personen) zu erarbeiten. Zu Grunde gelegt werden können wahlweise eigene Geschäftsideen oder von der Kursleitung bereitgestellte LUH-Patente. Der Prozess der Geschäftsmodellentwicklung (20 Std. Selbststudium) wird vom Gründungsservice starting business und bedarfsweise in Zusammenarbeit mit dem Patentreferenten begleitet. Die Studienleistung (unbenotet) ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur. Alternative I im Master Mechatronik und Robotik PO 2025.

**Literatur**

Blank: Das Handbuch für Startups  
Brettel: Finanzierung von Wachstumsunternehmen  
Fueglistaller: Entrepreneurship Modelle - Umsetzung - Perspektiven  
Hirth: Planungshilfe für technologieorientierte Unternehmensgründungen  
Maurya: Running Lean, Scaling Lean  
Ries: Lean Start-up  
Osterwalder: Business Model Generation  
Peter Thiel: Zero to One

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; Umweltingenieurwesen M.Sc.;

## Modul: Gründungspraxis für Technologie Start-ups

Module: Practical knowledge for tech-startup-founders

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>		<b>Notenskala</b>	
PL	Klausur		4	120 min		benotet	
SL	Studienleistung		1	Präsentation		unbenotet	
<b>Workload</b>			150 h				
<b>Präsenzstudienzeit</b>			56 h				
<b>Selbststudienzeit</b>			94 h				
<b>Modulverantwortliche-r</b>			Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel				
<b>Dozent-in</b>			Judith Michael-von Malottki Janina Segatz				
<b>Institut</b>			Institut für Mechatronische Systeme				
<b>Fakultät</b>			Fakultät für Maschinenbau				
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Gründungspraxis für Technologie Start-ups - Vorlesung				2	Klausur		
Gründungspraxis für Technologie Start-ups - Übung				2	Studienleistung		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
Das Modul vermittelt alle wichtigen Aspekte, die für die Gründung eines Start-ups erforderlich sind.							
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wesentliche Herausforderungen und Erfolgsfaktoren für eine Gründung zu identifizieren,</li> <li>• ein eigenes Geschäftsmodell in Teamarbeit zu entwickeln,</li> <li>• die Grundlagen des Patentwesens darzulegen,</li> <li>• agile Methoden anzuwenden, um kundenzentrierte Produkte zu entwickeln,</li> <li>• eine Markt- und Wettbewerbsanalyse für die eigene Geschäftsidee durchzuführen,</li> <li>• einen Businessplan aufzustellen,</li> <li>• die Grundlagen der Business- und Finanzplanung zu erläutern.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
Das Modul beinhaltet Themen wie die Entwicklung eines eigenen Geschäftsmodells, die Erstellung eines Businessplans, die Grundlagen des Patentwesens und praktische Gründungsfragen. Die Teilnehmenden erfahren, welche agilen Methoden Technologie-Start-ups heutzutage nutzen, um kundenzentriert Produkte zu entwickeln. Die Grundlagen einer validen Markt- und Wettbewerbsanalyse zählen ebenso zu den wichtigen Eckpfeilern des Moduls, wie die Einführung in eine notwendige Business- und Finanzplanung. Da technologiebasierte Gründungsvorhaben in der Regel einen erhöhten Kapitalbedarf verzeichnen, werden im weiteren Verlauf die Möglichkeiten der Kapitalbeschaffung gesondert behandelt. An dieser Stelle werden auch Elemente der Gründungsförderung innerhalb der Region Hannover vorgestellt. Neben Gründungsprojekten, Produkten und Dienstleistungen, stehen stets auch die persönlichen Anforderungen an die Gründer selbst zur Diskussion. Auf diese Weise lernen die Anwesenden das Thema Existenzgründung als alternative Karriereoption kennen.							
<b>Besonderheiten</b>							
Studienleistung: Um die erlernten Methoden direkt in die praktische Anwendung zu überführen, sollen die Teilnehmenden							

**Modul: Gründungspraxis für Technologie Start-ups****Module:** Practical knowledge for tech-startup-founders

selbst ein Geschäftsmodell entwickeln. Konkret gilt es, Präsentationen in Kleingruppen (bis 5 Personen) zu erarbeiten. Zu Grunde gelegt werden können wahlweise eigene Geschäftsideen oder von der Kursleitung bereitgestellte LUH-Patente. Der Prozess der Geschäftsmodellentwicklung (20 Std. Selbststudium) wird vom Gründungsservice starting business und bedarfsweise in Zusammenarbeit mit dem Patentreferenten begleitet. Die Studienleistung (unbenotet) ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur. Alternative I im Master Mechatronik und Robotik PO 2025.

**Literatur**

Blank: Das Handbuch für Startups  
Brettel: Finanzierung von Wachstumsunternehmen  
Fueglistaller: Entrepreneurship Modelle - Umsetzung - Perspektiven  
Hirth: Planungshilfe für technologieorientierte Unternehmensgründungen  
Maurya: Running Lean, Scaling Lean  
Ries: Lean Start-up  
Osterwalder: Business Model Generation  
Peter Thiel: Zero to One

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; Umweltingenieurwesen M.Sc.;

# Modul: Grundzüge der Informatik und Programmierung

Module: Introduction to Computer Science and Programming

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
SL	Studienleistung		5	Laborübung			unbenotet
<b>Workload</b>			150 h				
<b>Präsenzstudienzeit</b>			56 h				
<b>Selbststudienzeit</b>			94 h				
<b>Modulverantwortliche-r</b>			Prof. Dr.-Ing. Jörn Ostermann				
<b>Dozent-in</b>			Prof. Dr.-Ing. Jörn Ostermann				
<b>Institut</b>			Institut für Informationsverarbeitung				
<b>Fakultät</b>			Fakultät für Elektrotechnik und Informatik				
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Grundzüge der Informatik und Programmierung - Vorlesung				2	Studienleistung		
Grundzüge der Informatik und Programmierung - Hörsaalübung				2			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Gute Kenntnisse der Bedienung eines Personalcomputers, insbesondere Nutzung eines Editors			
<b>Qualifikationsziele</b>							
Die Studierenden kennen die Grundprinzipien der Informatik. Sie können die elementaren Verfahren der Programmentwicklung mit Lösungsentwurf, Implementierung und Test anwenden und beherrschen die selbständige Entwicklung kleinerer Programmlösungen in C (funktional) und Python (objektorientiert).							
<b>Inhalte</b>							
Stoffplan: 1.) Ideen und Konzepte der Informatik: Algorithmen und ihre Berechenbarkeit, Von-Neumann-Rechnerarchitektur, Syntax und Semantik, Programmierparadigmen, Entwicklungsmethoden und Softwarequalität, Datenstrukturen und Algorithmen 2.) Imperative Programmierung mit C: Variablen und Konstanten, Kontrollstrukturen, Ausdrücke, Datenstrukturen, Funktionen und Module, Präprozessor und Programmbibliotheken 3.) Objektorientierte Programmierung mit Python: Klassen, Objekte, Vererbung (Generische Programmierung, Eventorientierte Programmierung) 4.) Methodische Programmentwicklung: Entwicklungswerkzeuge, Programmierstil, Programmtest, (Programmentwicklung im Team)							
<b>Besonderheiten</b>							
Für den erfolgreichen Abschluss des Moduls sind zwei praktische Prüfungen sowie mehrere semesterbegleitende Assignments zur Programmierung in C und Python zu bestehen. Eine Anrechnung bestandener Teilprüfungsleistungen (praktische Prüfung, Assignments) aus vorigen Semestern ist möglich. Für die Teilnahme an den Assignments und den praktischen Prüfungen ist eine Anmeldung zu Semesterbeginn zwingend erforderlich. Es handelt sich um eine unbenotete Studienleistung.  Es werden semesterbegleitende Gruppenübungen in den CIP-Pools angeboten, um die Studierenden beim Lernen der Programmierung zu unterstützen.							
<b>Literatur</b>							
1.) Jürgen Wolf: "C von A bis Z – Das umfassende Handbuch", Rheinwerk Computing 2.) Bernd Klein: "Einführung in Python 3: Ein- und Umsteiger", Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG 3.) Bernd Klein: "Numerisches Python: Arbeiten mit NumPy, Matplotlib und Pandas", Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG							

## **Modul: Grundzüge der Informatik und Programmierung**

**Module:** Introduction to Computer Science and Programming

<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik B.Sc.;

# Modul: Grundzüge der Informatik und Programmierung

Module: Introduction to Computer Science and Programming

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
SL	Studienleistung		5	Laborübung			unbenotet
<b>Workload</b>			150 h				
<b>Präsenzstudienzeit</b>			56 h				
<b>Selbststudienzeit</b>			94 h				
<b>Modulverantwortliche-r</b>			Prof. Dr.-Ing. Jörn Ostermann				
<b>Dozent-in</b>			Prof. Dr.-Ing. Jörn Ostermann				
<b>Institut</b>			Institut für Informationsverarbeitung				
<b>Fakultät</b>			Fakultät für Elektrotechnik und Informatik				
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Grundzüge der Informatik und Programmierung - Vorlesung				2	Studienleistung		
Grundzüge der Informatik und Programmierung - Hörsaalübung				2			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Gute Kenntnisse der Bedienung eines Personalcomputers, insbesondere Nutzung eines Editors			
<b>Qualifikationsziele</b>							
Die Studierenden kennen die Grundprinzipien der Informatik. Sie können die elementaren Verfahren der Programmentwicklung mit Lösungsentwurf, Implementierung und Test anwenden und beherrschen die selbständige Entwicklung kleinerer Programmlösungen in C (funktional) und Python (objektorientiert).							
<b>Inhalte</b>							
Stoffplan: 1.) Ideen und Konzepte der Informatik: Algorithmen und ihre Berechenbarkeit, Von-Neumann-Rechnerarchitektur, Syntax und Semantik, Programmierparadigmen, Entwicklungsmethoden und Softwarequalität, Datenstrukturen und Algorithmen 2.) Imperative Programmierung mit C: Variablen und Konstanten, Kontrollstrukturen, Ausdrücke, Datenstrukturen, Funktionen und Module, Präprozessor und Programmbibliotheken 3.) Objektorientierte Programmierung mit Python: Klassen, Objekte, Vererbung (Generische Programmierung, Eventorientierte Programmierung) 4.) Methodische Programmentwicklung: Entwicklungswerkzeuge, Programmierstil, Programmtest, (Programmentwicklung im Team)							
<b>Besonderheiten</b>							
Für den erfolgreichen Abschluss des Moduls sind zwei praktische Prüfungen sowie mehrere semesterbegleitende Assignments zur Programmierung in C und Python zu bestehen. Eine Anrechnung bestandener Teilprüfungsleistungen (praktische Prüfung, Assignments) aus vorigen Semestern ist möglich. Für die Teilnahme an den Assignments und den praktischen Prüfungen ist eine Anmeldung zu Semesterbeginn zwingend erforderlich. Es handelt sich um eine unbenotete Studienleistung.  Es werden semesterbegleitende Gruppenübungen in den CIP-Pools angeboten, um die Studierenden beim Lernen der Programmierung zu unterstützen.							
<b>Literatur</b>							
1.) Jürgen Wolf: "C von A bis Z – Das umfassende Handbuch", Rheinwerk Computing 2.) Bernd Klein: "Einführung in Python 3: Ein- und Umsteiger", Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG 3.) Bernd Klein: "Numerisches Python: Arbeiten mit NumPy, Matplotlib und Pandas", Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG							

## **Modul: Grundzüge der Informatik und Programmierung**

**Module:** Introduction to Computer Science and Programming

<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik B.Sc.;

# Modul: Handhabungs- und Montagetechnik

Module: Industrial Handling and Assembly

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>		<b>Notenskala</b>	
PL	Klausur		5	90 min		benotet	
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		56 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		94 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Annika Raatz					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. Annika Raatz					
<b>Institut</b>		Institut für Montagetechnik und Industrierobotik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Handhabungs- und Montagetechnik - Vorlesung				2	Klausur		
Handhabungs- und Montagetechnik - Hörsaalübung				2			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt einen Gesamtüberblick über die theoretischen Grundlagen der Montagetechnik. Methoden zur Konzeptionierung von Montageanlagen werden behandelt und Beispiele aus der Industrie zur Umsetzung von Füge- und Handhabungsprozessen vorgestellt.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aus einer Produktanalyse ein industrielles Montagekonzept abzuleiten,</li> <li>• Montageprozesse zu planen und deren Automatisierbarkeit zu beurteilen,</li> <li>• die Wirtschaftlichkeit von Montageprozessen zu bewerten.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montageplanung nach REFA und weitere Methoden</li> <li>• Montagegerechte Produktgestaltung und Wechselwirkungen zwischen Anlagenstruktur und Produktstruktur</li> <li>• Fügen und Handhaben</li> <li>• Automatisierung von Montageprozessen (manuelle-, hybride-, automatisierte Arbeitsplätze, Zuführtechnik, Industrieroboter, Greiftechnik)</li> <li>• Bewertung der Montage hinsichtlich wirtschaftlicher Kriterien</li> <li>• Vorlesungsbegleitendes studentisches Projekt in dem die Studierenden selbstständig die Montageplanung für ein selbstgewähltes Beispielprodukt erarbeiten</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Wurde dieses Modul bereits im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft belegt, ist eine erneute Teilnahme im Masterstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft nicht möglich.							
<b>Literatur</b>							
<p>Bruno Lotter, Hans-Peter Wiendahl: Montage in der industriellen Produktion. Springer-Verlag 2012.</p> <p>Klaus Feldmann, Volker Schöppner, Günter Spur: Handbuch Fügen, Handhaben und Montieren. Carl Hanser Verlag, 2013.</p> <p>Stefan Hesse: Grundlagen der Handhabungstechnik. Carl Hanser Verlag, 2006.</p>							

**Modul: Handhabungs- und Montagetechnik****Module:** Industrial Handling and Assembly**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau B.Sc.; Mechatronik B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; Technical Education B.Sc.; Wirtschaftsingenieur B.Sc.;

# Modul: Handhabungs- und Montagetechnik

Module: Industrial Handling and Assembly

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>		<b>Notenskala</b>	
PL	Klausur		5	90 min		benotet	
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		56 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		94 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Annika Raatz					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. Annika Raatz					
<b>Institut</b>		Institut für Montagetechnik und Industrierobotik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Handhabungs- und Montagetechnik - Vorlesung				2	Klausur		
Handhabungs- und Montagetechnik - Hörsaalübung				2			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt einen Gesamtüberblick über die theoretischen Grundlagen der Montagetechnik. Methoden zur Konzeptionierung von Montageanlagen werden behandelt und Beispiele aus der Industrie zur Umsetzung von Füge- und Handhabungsprozessen vorgestellt.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aus einer Produktanalyse ein industrielles Montagekonzept abzuleiten,</li> <li>• Montageprozesse zu planen und deren Automatisierbarkeit zu beurteilen,</li> <li>• die Wirtschaftlichkeit von Montageprozessen zu bewerten.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montageplanung nach REFA und weitere Methoden</li> <li>• Montagegerechte Produktgestaltung und Wechselwirkungen zwischen Anlagenstruktur und Produktstruktur</li> <li>• Fügen und Handhaben</li> <li>• Automatisierung von Montageprozessen (manuelle-, hybride-, automatisierte Arbeitsplätze, Zuführtechnik, Industrieroboter, Greiftechnik)</li> <li>• Bewertung der Montage hinsichtlich wirtschaftlicher Kriterien</li> <li>• Vorlesungsbegleitendes studentisches Projekt in dem die Studierenden selbstständig die Montageplanung für ein selbstgewähltes Beispielprodukt erarbeiten</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Wurde dieses Modul bereits im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft belegt, ist eine erneute Teilnahme im Masterstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft nicht möglich.							
<b>Literatur</b>							
<p>Bruno Lotter, Hans-Peter Wiendahl: Montage in der industriellen Produktion. Springer-Verlag 2012.</p> <p>Klaus Feldmann, Volker Schöppner, Günter Spur: Handbuch Fügen, Handhaben und Montieren. Carl Hanser Verlag, 2013.</p> <p>Stefan Hesse: Grundlagen der Handhabungstechnik. Carl Hanser Verlag, 2006.</p>							

**Modul: Handhabungs- und Montagetechnik****Module:** Industrial Handling and Assembly**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau B.Sc.; Mechatronik B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; Technical Education B.Sc.; Wirtschaftsingenieur B.Sc.;

# Modul: Höhere Festigkeitslehre

Module: Advanced Mechanics

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		56 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		94 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Dr.-Ing. Meisam Soleimani					
<b>Dozent-in</b>		Dr.-Ing. Dustin Roman Jantos					
<b>Institut</b>		Institut für Kontinuumsmechanik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Höhere Festigkeitslehre - Vorlesung				2	Klausur		
Höhere Festigkeitslehre - Hörsaalübung				2			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Technische Mechanik I, Technische Mechanik II			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt ein vertieftes Verständnis der mechanischen Verformung bzw. Strukturanalyse. Die Analyse der mechanischen Struktur basiert auf analytischen oder semianalytischen Ansätzen anstelle von numerischen Ansätzen, wie sie in Kursen wie FEM (Finite-Elemente-Methode) angeboten werden.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die mathematischen Grundlagen für die numerische Implementierung von Balken-, Platten- und Schalentheorien zu erläutern und umzusetzen,</li> <li>• mechanische Strukturen und Verformungen zu analysieren</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kleine Deformation und Verzerrungszustand</li> <li>• Spannungszustand</li> <li>• Gleichgewichtsbedingungen im kartesischen und zylindrischen Koordinatensystem</li> <li>• Grundgleichungen der linearen Elastizitätstheorie für isotrope Materialien</li> <li>• Lösungsansätze der linearen Elastizitätstheorie: Ebener Spannungszustand, ebener Verzerrungszustand, Spannungsfunktionen</li> <li>• Theorie der Balken (1D-Strukturen)</li> <li>• Theorie der Scheiben &amp; Platten (2D-Flachstrukturen)</li> <li>• Theorie der Membranschalen (2D gekrümmte Strukturen)</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
keine							
<b>Literatur</b>							
<p>1-Einführung in die Höhere Festigkeitslehre (Springer-Lehrbuch) von Reinhold Kienzler &amp; Roland Schröder</p> <p>2-Plates and Shells: Theory and Analysis by ByAnsel C. Ugural</p> <p>3-Timoshenko, S.P. und Woinowsky-Krieger, S.: Theory of Plates and Shells , McGraw Hill, 1982.</p>							

**Modul: Höhere Festigkeitslehre**

**Module:** Advanced Mechanics

<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>
Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.;

## Modul: Industrieller Wandel - Auswirkungen auf Unternehmen, Organisationen, Führung und Zusammenarbeit

**Module:** Industrial change - Impact on companies, organizations, business processes, leadership and collaboration

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		56 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		94 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Dr.-Ing. Olaf Gedrat					
<b>Dozent-in</b>		Dr.-Ing. Olaf Gedrat					
<b>Institut</b>		Institut für Transport- und Automatisierungstechnik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Industrieller Wandel - Auswirkungen auf Unternehmen, Organisationen, Führung und Zusammenarbeit - Vorlesung				2	Klausur		
				2			
Industrieller Wandel - Auswirkungen auf Unternehmen, Organisationen, Führung und Zusammenarbeit - Übung							
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
Das Modul vermittelt Wissen über den Intustriellen Wandel und dessen Auswirkungen.							
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ursachen und Wirkzusammenhänge des industriellen Wandels zu erläutern, zu interpretieren und Handlungsoptionen für Unternehmen bezüglich ihrer Organisationsstruktur abzuleiten,</li> <li>• die Ausrichtung von Organisationsstrukturen im Hinblick auf Industrie 4.0 und unter Einbeziehung von Nachhaltigkeits- und Digitalisierungsaspekten zu entwickeln,</li> <li>• die Methodik der Markt- und Konkurrenzanalyse sowie des Changemanagements anzuwenden,</li> <li>• spezifische Länder- und Arbeitskulturen zu beschreiben, die im Zuge der Internationalisierung und Globalisierung der wirtschaftlichen Prozessketten stetig an Bedeutung gewonnen haben,</li> <li>• repräsentative Fallbeispiele aus der Praxis zu bearbeiten.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merkmale und Auswirkungen des industriellen Wandels unter voranschreitender Digitalisierung</li> <li>• Aufbau und Organisation von Unternehmen</li> <li>• Aktuelle und künftige, agile Organisationsstrukturen</li> <li>• Wesentliche Geschäftsprozesse und Wirtschaftlichkeitsaspekte in Produktentwicklung, Markt</li> <li>• und Konkurrenzanalyse, Projektmanagement</li> <li>• Führung und Zusammenarbeit in Unternehmen, Change-Management</li> <li>• Internationalisierung: Länder- und Arbeitskulturen</li> </ul>							

## **Modul: Industrieller Wandel - Auswirkungen auf Unternehmen, Organisationen, Führung und Zusammenarbeit**

**Module:** Industrial change - Impact on companies, organizations, business processes, leadership and collaboration

<b>Besonderheiten</b>
Die Vorlesung findet in 4 Std. Blöcken incl. eines vertiefenden Fallbeispiels statt
<b>Literatur</b>
Skript
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>
Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.;

## Modul: Industrieller Wandel - Auswirkungen auf Unternehmen, Organisationen, Führung und Zusammenarbeit

**Module:** Industrial change - Impact on companies, organizations, business processes, leadership and collaboration

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>		<b>Notenskala</b>	
PL	Klausur		5	90 min		benotet	
<b>Workload</b>			150 h				
<b>Präsenzstudienzeit</b>			56 h				
<b>Selbststudienzeit</b>			94 h				
<b>Modulverantwortliche-r</b>			Dr.-Ing. Olaf Gedrat				
<b>Dozent-in</b>			Dr.-Ing. Olaf Gedrat				
<b>Institut</b>			Institut für Transport- und Automatisierungstechnik				
<b>Fakultät</b>			Fakultät für Maschinenbau				
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Industrieller Wandel - Auswirkungen auf Unternehmen, Organisationen, Führung und Zusammenarbeit - Vorlesung				2	Klausur		
				2			
Industrieller Wandel - Auswirkungen auf Unternehmen, Organisationen, Führung und Zusammenarbeit - Übung							
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
Das Modul vermittelt Wissen über den Intustriellen Wandel und dessen Auswirkungen.							
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ursachen und Wirkzusammenhänge des industriellen Wandels zu erläutern, zu interpretieren und Handlungsoptionen für Unternehmen bezüglich ihrer Organisationsstruktur abzuleiten,</li> <li>• die Ausrichtung von Organisationsstrukturen im Hinblick auf Industrie 4.0 und unter Einbeziehung von Nachhaltigkeits- und Digitalisierungsaspekten zu entwickeln,</li> <li>• die Methodik der Markt- und Konkurrenzanalyse sowie des Changemanagements anzuwenden,</li> <li>• spezifische Länder- und Arbeitskulturen zu beschreiben, die im Zuge der Internationalisierung und Globalisierung der wirtschaftlichen Prozessketten stetig an Bedeutung gewonnen haben,</li> <li>• repräsentative Fallbeispiele aus der Praxis zu bearbeiten.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merkmale und Auswirkungen des industriellen Wandels unter voranschreitender Digitalisierung</li> <li>• Aufbau und Organisation von Unternehmen</li> <li>• Aktuelle und künftige, agile Organisationsstrukturen</li> <li>• Wesentliche Geschäftsprozesse und Wirtschaftlichkeitsaspekte in Produktentwicklung, Markt</li> <li>• und Konkurrenzanalyse, Projektmanagement</li> <li>• Führung und Zusammenarbeit in Unternehmen, Change-Management</li> <li>• Internationalisierung: Länder- und Arbeitskulturen</li> </ul>							

## **Modul: Industrieller Wandel - Auswirkungen auf Unternehmen, Organisationen, Führung und Zusammenarbeit**

**Module:** Industrial change - Impact on companies, organizations, business processes, leadership and collaboration

<b>Besonderheiten</b>
Die Vorlesung findet in 4 Std. Blöcken incl. eines vertiefenden Fallbeispiels statt
<b>Literatur</b>
Skript
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>
Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.;

## Modul: Innovationsmanagement - Produktentwicklung III

Module: Innovation Management - product development III

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>		<b>Notenskala</b>	
PL	Klausur		5	90 min		benotet	
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		56 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		94 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer					
<b>Dozent-in</b>		Dr.-Ing. Matthias Gatzen					
<b>Institut</b>		Institut für Produktentwicklung und Gerätebau					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Innovationsmanagement - Produktentwicklung III - Vorlesung				3	Klausur		
Innovationsmanagement - Produktentwicklung III - Übung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Entwicklungs- und Konstruktionsmethodik			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Die zunehmende Marktdynamik und technologische Entwicklungen erfordern von Unternehmen kontinuierliche Innovationen, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Besonders der Einsatz neuer Technologien, die Analyse von Märkten und die strategische Ausrichtung von Innovationsprozessen sind zentrale Herausforderungen.</p> <p>Im Modul „Produktentwicklung III – Innovationsmanagement“ erwerben die Studierenden vertiefte Kenntnisse über das Management von Innovationen im unternehmerischen Kontext. Es richtet sich an Masterstudierende, die ihre Kompetenzen in der strategischen Planung, Umsetzung und Steuerung von Innovationsprozessen erweitern möchten. Ein Gastdozent aus der Industrie vermittelt praxisnahes Wissen zu Technologieinnovationen, Projektstrategien und Marktdynamiken und veranschaulicht zentrale Herausforderungen anhand konkreter Anwendungsbeispiele.</p> <p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Key-Performance Indikatoren aus der Produktentwicklung zu ermitteln und zu interpretieren</li> <li>• Innovationstypen einzuordnen und Innovationsgrade zu bestimmen</li> <li>• Methoden der Entwicklungsplanung, des Innovations- und Projektmanagements anzuwenden und diese auf neue Sachverhalte zu übertragen</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zum Innovationsmanagement und Innovationstechnologien</li> <li>• Marktdynamiken innovativer Produkte</li> <li>• Entwicklung und Bildung einer Innovationsstrategie, - teams</li> <li>• Einführung in die Umsetzung von Innovationsprojekten</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Durchführung als Blockveranstaltung mit externem Dozenten							
<b>Literatur</b>							
<p>- Schilling, M. A.; Strategic Management of Technological Innovation; McGraw-Hill Irwin; 2013</p> <p>-Wördenweber, B.; Technologie- und Innovationsmangement im Unternehmen. Lean Innovation.; Springer Verlag; 2008</p> <p>- Cooper, R.G.; Top oder Flop in der Produktentwicklung; Wiley-VCH Verlag; 2010</p>							

**Modul: Innovationsmanagement - Produktentwicklung III****Module:** Innovation Management - product development III

- Hauschildt, J.; Innovationsmangement; Verlag Franz Fahlen; 2011

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

# Modul: International Sustainable Product Development Project (ISPDP)

Module: International Sustainable Product Development Project (ISPDP)

<b>Type of module</b>			<b>Area of competence</b>				
Wahl			Technische Logistik und Supplychain Management				
<b>Offer in</b>	<b>Duration</b>	<b>Language</b>	<b>ECTS</b>	<b>Recommended from</b>			
SoSe/WiSe	1 Semester	Englisch	5	<b>Admission WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Admission SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa)</b>							
<b>Kind</b>			<b>ECTS</b>	<b>Duration / Scope</b>			<b>Grading scale</b>
PL	Projektorientierte Prüfungsform		5	Abschlussbericht (20 Seiten) und Projektpräsentation (15 min)			benotet
<b>Workload</b>			150 h				
<b>Attendance study period</b>			70 h				
<b>Self-study time</b>			80 h				
<b>Module coordinator</b>			Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer				
<b>Lecturer</b>			M. Sc. Timo Stauß				
<b>Institute</b>			Institut für Produktentwicklung und Gerätebau				
<b>Faculty</b>			Fakultät für Maschinenbau				
<b>Structure of the module</b>							
<b>Title and form of the course</b>				<b>Semester hours</b>	<b>Ep / Aa</b>		
International Sustainable Product Development Project (ISPDP) - Vorlesung				2	Projektorientierte		
International Sustainable Product Development Project (ISPDP) - Hörsaalübung				3	Prüfungsform		
<b>Requirements for participation:</b>				<b>Recommended for participation:</b>			
keine				keine			
<b>Qualification goals</b>							
<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachhaltigkeitskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, die 17 Sustainable Development Goals (insbesondere SDG 12) entlang des gesamten Produktlebenszyklus einzuordnen, zu bewerten und für die Entwicklung nachhaltiger(er) Produkte anzuwenden.</li> <li>- Systemisches und zirkuläres Denken: Sie verfügen über ein ganzheitliches, kreislaufwirtschaftlich geprägtes Nachhaltigkeitsverständnis für die Entwicklung innovativer Produkte im internationalen Kontext.</li> <li>- Projektmanagement in hybriden und interkulturellen Teams: Die Studierenden können Projektpläne erstellen, hybride Projekte koordinieren und effektiv in interdisziplinären und interkulturellen Teams arbeiten.</li> <li>- Globale und kulturelle Reflexionsfähigkeit: Sie erkennen die Relevanz kultureller und paradigmatischer Unterschiede für globale Zusammenarbeit, reflektieren die Auswirkungen ihres Handelns im internationalen Kontext und entwickeln ein tieferes Verständnis gesellschaftlicher Werte.</li> <li>- Kreativität und Kommunikationsfähigkeit: Die Studierenden können Produktideen visuell skizzieren und in Präsentationen fachgerecht erläutern sowie durch Perspektivenwechsel zu innovativen Lösungen beitragen.</li> <li>- Berufsorientierung und Zukunftsperspektiven: Sie erhalten Einblicke in internationale Karrierewege in Wissenschaft und Industrie und sind motiviert, sich langfristig an der Lösung globaler Herausforderungen zu beteiligen.</li> </ul>							
<b>Contents</b>							
<p>Das International Sustainable Product Development Project bietet, Studierenden aus Deutschland und den USA eine Plattform für gemeinsame, praxisnahe Projektarbeit im Bereich nachhaltiger Produktentwicklung. Im Mittelpunkt steht dabei der interkulturelle Austausch, der nicht nur die Zusammenarbeit in gemischten Teams fördert, sondern auch ein besseres Verständnis für unterschiedliche Herangehensweisen an Nachhaltigkeit schafft.</p> <p>Der Austausch erfolgt in Zusammenarbeit mit der Pennsylvania State University sowie der Jönköping University und umfasst sowohl virtuelle als auch Präsenzphasen. Geplant ist jeweils eine gemeinsame Projektwoche vor Ort in Pennsylvania sowie eine Woche in Hannover, in der die amerikanischen und schwedischen Studierenden zu Gast in Deutschland sind. Ergänzt wird das Programm durch regelmäßige Online-Termine, die sich über das gesamte Semester</p>							

**Modul: International Sustainable Product Development Project (ISPDP)****Module:** International Sustainable Product Development Project (ISPDP)

erstrecken und somit eine kontinuierliche Zusammenarbeit und Vorbereitung ermöglichen.

Die Veranstaltung ist mit 5 ECTS-Punkten anerkannt und schließt mit einem benoteten Projektbericht im Paper-Charakter von ca. 20 Seiten sowie einer abschließenden Präsentation (ca. 15 Minuten) der erarbeiteten Ergebnisse ab.

**Special features**

ANMELDUNG IM SEPTEMBER! Infos unter :<https://www.ipeg.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen-mit-praxisbezug>

Dies ist ein Hybridkurs. Der Austausch erfolgt in Zusammenarbeit mit der Pennsylvania State University sowie Jönköping University und umfasst sowohl virtuelle als auch Präsenzphasen. Geplant sind jeweils eine gemeinsame Projektwoche vor Ort in Pennsylvania sowie eine Woche in Hannover, in der die amerikanischen sowie schwedischen Studierenden zu Gast in Deutschland sind. Ergänzt wird das Programm durch regelmäßige Online-Termine, die sich über das gesamte Semester erstrecken und somit eine kontinuierliche Zusammenarbeit und Vorbereitung ermöglichen.

Das Modula kann in allen Bachelor Studiengängen der Fakultät Maschinenbau im Studium Generale oder als Tutorium angerechnet werden.

Das Modul findet in englischer Sprache statt.

**Literature**

Entwicklungsmethodik nachhaltiger Produkte (2025): Prof. R. Lachmayer, Johanna Wurst, Jorin Thelemann, Springer Vieweg

Methodology for the Development of Sustainable Products (2026): Prof. R. Lachmayer, Johanna Wurst, Jorin Thelemann, Springer Nature

**Applicability in other degree programs**

AI Driven Mechatronics and Robotics M. Sc.; Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

# Modul: Intralogistik

Module: Intralogistics

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		56 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		94 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer					
<b>Dozent-in</b>		Dr. rer. nat. Andreas Stock					
<b>Institut</b>		Institut für Transport- und Automatisierungstechnik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Intralogistik - Vorlesung				3	Klausur		
Intralogistik - Hörsaalübung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt einen Einblick in die Methoden und Werkzeuge der Intralogistik. An Beispielen der Hafен- und Containerlogistik, aber auch des Werkstoffkreislaufes, wird dieses Wissen in die Praxis übertragen.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flurförderer und deren Einsatz, Band- und Rollenbahnen und ihre Verwendung, ebenso Lagersysteme und Bediengeräte zu beschreiben,</li> <li>• moderne Computer-, Ident- und Steuerungssysteme in den Materialfluss zu integrieren.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Typische Steuerungen / IT</li> <li>• Innerbetriebliche Förderanlagen</li> <li>• Sortierung, Lager und Regalbediengeräte</li> <li>• Erkennung und Steuerung der Warenströme, Auto ID</li> <li>• Flurförderfahrzeuge</li> <li>• Hafenlogistik, Containerterminal, Beispiel: Durchgängige Intralogistik</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Keine							
<b>Literatur</b>							
Vorlesungsskript; weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben.							

## Modul: Intralogistik

Module: Intralogistics

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen
Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

**Modul: Karosseriebau**

Module: Body Production

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Dr.-Ing. Sven Hübner					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. Bernd-Arno Behrens					
<b>Institut</b>		Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Karosseriebau - Vorlesung				2	Klausur		
Karosseriebau - Übung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Grundlagenwissen auf dem Gebiet der Umformtechnik			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt einen Überblick in die Prozesskette im Automobilbau.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Karosseriebau sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabrik- und Hallenlayouts je nach Anwendungsfall auslegen zu können</li> <li>• die für die Karosseriefertigung relevanten Umformprozesse zu erläutern</li> <li>• die für die Karosseriefertigung relevanten Fügeverfahren zu erläutern und auszuwählen</li> <li>• den Ausschuss einer Produktionslinie mittels optischer Qualitätssicherung zu reduzieren</li> <li>• moderne Simulationssoftware für die Karosseriefertigung anzuwenden</li> <li>• eine sensorische Prozessüberwachung zur Steigerung der Reproduzierbarkeit auszulegen</li> <li>• kommende Trends in der Umformtechnik abzuschätzen</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Überblick in die Prozesskette im Automobilbau</li> <li>• Technologieentwicklung in der Blechumformung</li> <li>• Veränderungen und Effizienzsteigerung innerhalb der Fabrikstrukturen</li> <li>• Sensorik und Automatisierung in Produktionsstätten</li> <li>• Verwendung von Industrierobotern im Karosseriebau</li> <li>• Innovative Technologien in der Prduktion</li> <li>• Fügeverfahren im Karosseriebau</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gastvortrag von Experten in der Industrie</li> <li>- Möglichkeit einen unbenoteten Creditpoint durch ein Tutorium zu erhalten, in dem die Studierenden eine Hausarbeit anfertigen. Die Übungen dienen zusätzlich als Vorbereitung für das Tutorium "Innovation in der Blechumformung"</li> </ul>							
<b>Literatur</b>							
<p>Lange: Umformtechnik, Bd. 3, Springer Verlag, 1990.</p> <p>Doege E., Behrens B.-A.: Handbuch Umformtechnik, 2. Auflage, Springer Verlag Berlin Heidelberg 2010.</p>							

**Modul: Karosseriebau****Module:** Body Production

Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratisversion.

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017;  
Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

# Modul: Kognitive Logistik

Module: Cognitive Logistics

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>		<b>Notenskala</b>	
PL	Klausur / Muendliche Pruefung		4	90 min/ 20 min		benotet	
SL	Ausarbeitung		1	ca. 15 Seiten		unbenotet	
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer					
<b>Dozent-in</b>		Dr. rer. nat. Andreas Stock					
<b>Institut</b>		Institut für Transport- und Automatisierungstechnik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Kognitive Logistik - Vorlesung				2	Klausur / Muendliche Pruefung		
Kognitive Logistik - Hörsaalübung				1	Ausarbeitung		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Informationstechnik, Intralogistik			
<b>Qualifikationsziele</b>							
Das Modul vermittelt die wesentlichen Zusammenhänge der Kognitiven Logistik.							
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der Informationstheorie darzulegen und darauf aufbauend die KI-Systeme zu erörtern,</li> <li>• die Grundlagen der Logistik auszuweisen,</li> <li>• intelligente Kognitive Logistik-Systeme zu analysieren.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
Informations- und Datenmodellierung, Rechenleistung, Datenvolumen, Künstliche Intelligenz Fuzzy, Neuronale Netze, Expertensysteme, Logistik Grundlagen Intralogistik – Makroskopische Logistik Intelligente logistische Systeme Formale Beschreibung / Ideen Umsetzungen / Beispiele							
<b>Besonderheiten</b>							
Es soll parallel zur Vorlesung eine schriftliche Ausarbeitung gemacht werden. Zusammen mit der Klausur ergeben sich dann die 5 LP. Klausur in der Vorlesungszeit nur im WS							
<b>Literatur</b>							
Martin, Heinrich: Transport- und Lagerlogistik, Vieweg. Koether, Reinhard: Taschenbuch der Logistik, Hanser. Lämmel, Uwe; Cleve, Jürgen: Künstliche Intelligenz, Hanser. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter <a href="http://www.springer.com">www.springer.com</a> eine Gratis Online-Version.							
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>							
Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

# Modul: Korrosion

Module: Corrosion

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	4	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>		<b>Notenskala</b>	
PL	Muendliche Pruefung		4	20 min je Prüfling		benotet	
<b>Workload</b>		120 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		78 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Dr. -Ing Peter Wilk					
<b>Dozent-in</b>		Dr. -Ing Peter Wilk					
<b>Institut</b>		Institut für Werkstoffkunde					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Korrosion - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Korrosion - Hörsaalübung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt grundlegende und spezifische Kenntnisse der Korrosion, Korrosionsprüfung sowie Schutzmaßnahmen gegen korrosive Einflüsse.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden folgende Kenntnisse und Fähigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benennen und erläutern unterschiedlicher Korrosionsmechanismen</li> <li>• Einordnung und Differenzierung des werkstoffspezifischen Korrosionsverhaltens einzelner Metalle und Nichtmetalle</li> <li>• Gegenüberstellung und Bewertung von Verfahren zum Korrosionsschutz sowie zur Bauteilüberwachung</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische und physikalische Grundlagen</li> <li>• Aufbau der Metalle</li> <li>• Korrosionsmechanismen</li> <li>• Werkstoffspezifische Korrosion</li> <li>• Mikrobiologisch induzierte Korrosion</li> <li>• Korrosionsschutz</li> <li>• Korrosion und Normung</li> <li>• Anwendungen von Korrosionsvorgängen</li> <li>• Untersuchungsmethoden</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Blockveranstaltung							
<b>Literatur</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaesche: Die Korrosion der Metalle, Springer</li> <li>• Rahmel, Schwenk: Korrosion und Korrosionsschutz von Stählen, Verlag Chemie</li> <li>• Wendler-Kalsch, Gräfen: Korrosionsschadenkunde, Springer</li> <li>• Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es per Zugang über aus dem LUH-Netz unter <a href="http://www.springer.com">www.springer.com</a> eine Gratis-Online-Version</li> </ul>							

## Modul: Korrosion

Module: Corrosion

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen
Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.;

## Modul: KPE - Kooperatives Produktengineering

Module: Cooperative Product Engineering

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	10	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Veranstaltungsbegleitende Pruefung		10	3 Stunden (Zwischen- und Abschlusspräsentation)			benotet
<b>Workload</b>		300 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		112 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		188 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Schmidt					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena Prof. Dr. oec. Publ. Stefan Helber					
<b>Institut</b>		Institut für Fabrikanlagen und Logistik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
KPE - Kooperatives Produktengineering - Übung				8	Veranstaltungsbegleitende Pruefung		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul KPE vermittelt Grundkenntnisse zur Lösung praxisnaher Problemstellung mit dem Fokus auf der Konzipierung und Auslegung von neuartigen Produkten und/oder automatisierten Produktions- sowie Transportsystemen.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbstständig Problemstellungen aus der Praxis zu identifizieren und zu bearbeiten,</li> <li>• Anforderungen zur Realisierung von Automatisierungslösungen zielorientiert abzuleiten,</li> <li>• Methoden und Werkzeuge des Projektmanagements anzuwenden,</li> <li>• technische Lösungen/Konzepte wirtschaftlich zu analysieren,</li> <li>• die Leistungsfähigkeit von Produktionssystemen (simulativ) zu untersuchen und anhand von ausgewählten Kennzahlen zu bewerten,</li> <li>• die Kommunikation und Vorstellung von Projektergebnissen professionell durchzuführen</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<p>KPE ist eine Initiative von Instituten des Maschinenbaus, der Wirtschaftswissenschaften und einem Partner aus der Industrie, welche die Zusammenarbeit von Studierenden im Masterstudium aus verschiedenen Fachrichtungen fördert. Am Beispiel der Produktion eines industriellen Serienprodukts werden in Teamarbeit (ca. 6 Teilnehmer/innen je Gruppe) eigene Ideen und Konzepte anhand realer Problemstellungen des Industriepartners entwickelt. Im Studium erlernte Methoden werden dabei praxisnah angewendet. Bewertet werden die Mitarbeit im Projekt sowie die Präsentation der Ergebnisse beim Industriepartner. Für weiterführende Informationen zum KPE sowie zur Bewerbung siehe <a href="http://www.kpe.iphhannover.de">www.kpe.iphhannover.de</a></p>							
<b>Besonderheiten</b>							
<p>Bearbeitung einer realen Problemstellung in interdisziplinären Gruppen, mit regelmäßigen Treffen mit dem Industriepartner und dem Steuerkreis sowie integrierte Seminare (Projektmanagement, Präsentationstraining, Wirtschaftlichkeitstutorium). Die Teilnahme an der Veranstaltung bedarf einer fristgerechten Bewerbung und Zustimmung durch den Prüfenden. Infos zur Bewerbung auf <a href="http://www.kpe.iph-hannover.de">www.kpe.iph-hannover.de</a>.</p>							

**Modul: KPE - Kooperatives Produktengineering****Module:** Cooperative Product Engineering**Literatur**

keine

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; Umweltingenieurwesen M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

## Modul: Laserbasierte Additive Fertigung

Module: Laser based additive manufacturing

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur / Muendliche Pruefung		5	90 min/20 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Stefan Kaierle					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. Stefan Kaierle					
<b>Institut</b>		Institut für Transport- und Automatisierungstechnik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Laserbasierte Additive Fertigung - Vorlesung				2	Klausur / Muendliche Pruefung		
Laserbasierte Additive Fertigung - Übung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Grundlagen der Fertigungstechnik, Werkzeugmaschinen, Werkstoffkunde empfohlen.			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse über die Anwendung und den Einsatz von Laserbasierten Verfahren für die additive Fertigung.</p> <p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• auf Basis von aktuellen Beispielen aus Forschung und industrieller Praxis Laserbasierte additive Verfahren im Rahmen von fertigungstechnischen Problemstellungen einzuordnen,</li> <li>• die Möglichkeiten und Grenzen additiver Laserverfahren zu verstehen, wie z.B. das Laserschmelzen, Laserauftragschweißen mit Draht oder Pulver, Lasersintern, etc.</li> <li>• die spezifischen Vorteile und Restriktionen dieser Fertigungsverfahren einzuschätzen,</li> <li>• die erforderliche Anlagen- und Systemtechnik beschreiben zu können</li> <li>• die Werkstoffauswahl zu begründen</li> <li>• Maßnahmen zur Qualitätssicherung und Sicherheit in der Anwendung dieser Verfahren zu treffen</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Additive Fertigung (Motivation, Marktrelevanz, Übersicht über alle Verfahren)</li> <li>• Anlagen- und Systemtechnik für die additive Fertigung</li> <li>• Werkstoffe für die additive Fertigung</li> <li>• Laseradditive Pulverbettverfahren, Laser-Pulver-Auftragschweißen, Laser-Draht-Auftragschweißen</li> <li>• Stereolithografie und Pulverbettverfahren – Kunststoff</li> <li>• Qualitätssicherung und Sicherheitsaspekte der additiven Fertigung</li> </ul>							

**Modul: Laserbasierte Additive Fertigung****Module:** Laser based additive manufacturing

<b>Besonderheiten</b>
keine
<b>Literatur</b>
Empfehlung erfolgt in der Vorlesung; Vorlesungsskript
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>
Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

# Modul: Lean Production

Module: Lean Production

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Schmidt					
<b>Dozent-in</b>		M. Sc. Luca Mastroianni Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Schmidt					
<b>Institut</b>		Institut für Fabrikanlagen und Logistik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Lean Production - Vorlesung				2	Klausur		
Lean Production - Hörsaalübung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Betriebsführung			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt Methoden der Lean Philosophie.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der „Lean Philosophie“ im Kontext von Produktionssystemen und Ressourceneffizienzsteigerungen anzuwenden</li> <li>• Erfolgsfaktoren schlanker Produktionssysteme zu identifizieren</li> <li>• Kritische Auswahl und Anwendung der zugrundeliegenden Methoden. Die Inhalte umfassen unter anderem die Bereiche Wertschöpfung und Verschwendung, Rüstprozessanalyse, Just-in-Time, Shopfloor Management sowie Lean Administration und Lean Sustainability.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<p>Die Inhalte umfassen unter anderem die Bereiche Wertschöpfung und Verschwendung, Rüstprozessanalyse, Just-in-Time, Shopfloor Management sowie Lean Administration und Lean Sustainability.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die schlanke Produktion</li> <li>• Produktion im Fluss</li> <li>• Just-in-Time</li> <li>• Rüstprozessanalyse</li> <li>• Wertstrommanagement</li> <li>• Total Quality Maintenance &amp; Total Productive Management</li> <li>• Lean Sustainability</li> <li>• Shopfloor Management</li> <li>• Lean Administration</li> <li>• Gastvorlesungen mit Praxisbezug</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Termine: s. Ankündigung in Stud.IP Die Vorlesung wird durch einzelne Übungen und den "Production Trainer"-Workshop ergänzt.							

**Modul: Lean Production****Module:** Lean Production

Wurde dieses Modul bereits im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft belegt, ist eine erneute Teilnahme im Masterstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft nicht möglich

**Literatur**

Vorlesungsskript (PDF im Stud.IP)

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.;  
Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

# Modul: Logistik

Module: Logistics

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	60 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		28 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		122 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr. oec. Publ. Stefan Helber					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr. oec. Publ. Stefan Helber					
<b>Institut</b>		Institut für Produktionswirtschaft					
<b>Fakultät</b>		Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Logistik - Vorlesung				2	Klausur		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Operations Management and Research I			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Im Bereich der Produktionslogistik werden Verfahren der Prognoserechnung behandelt, ferner Methoden der Prozessanalyse, der Beurteilung von Beständen, Durchlaufzeiten und Durchsätzen und Methoden der Leistungsanalyse von Push- vs. Pull-Systemen der Produktionssteuerung. Daran schließen sich Methoden des Bestandsmanagements im einperiodigen und im mehrperiodigen Fall für einzelne Produkte und aggregierte Lager in ihrer Gesamtheit an. Ferner werden im Bereich der Distributionslogistik Fragestellungen der Standortplanung sowie der Planung von Transporten, Rundreisen und Touren behandelt.</p>							
<b>Inhalte</b>							
<p>Gegenstand und Zielsetzungen der Logistik                  Planung von Standorten in der Ebene und in Verkehrsnetzen                  Planung von Transporten                  Rundreisen und Touren                  Ein-Produkt-Lagerhaltungsmodelle                  Analyse von Mehr-Produkt-Lagern durch Indifferenzkurven.</p>							
<b>Besonderheiten</b>							
Veranstaltung ist in Stud.IP unter folgendem Titel zu finden: "Logistik"							
<b>Literatur</b>							
Informationen zur Modulorganisation (insbes. Terminplan, Literaturempfehlungen, Durchführung der Modulprüfung) werden über die Homepage des Instituts sowie bei StudIP bereitgestellt.							
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>							

# Modul: Logistische Modelle der Lieferkette

Module: Logistic Models in Production

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Schmidt					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Nyhuis					
<b>Institut</b>		Institut für Fabrikanlagen und Logistik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Logistische Modelle der Lieferkette - Vorlesung				2	Klausur		
Logistische Modelle der Lieferkette - Hörsaalübung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Empfohlen: Produktionsmanagement			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt ein umfassendes Verständnis für die Abläufe innerhalb der Lieferkette.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Abläufe innerhalb der Lieferkette zu beschreiben,</li> <li>• das logistische Systemverhalten der Lieferkettenelemente zu analysieren und zu bewerten,</li> <li>• darauf aufbauend Verbesserungsmaßnahmen abzuleiten und logistische Potenziale zu bewerten.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung des logistischen Systemverhaltens von Elementen (Lager, Fertigung, Montage) innerhalb eines produzierenden Unternehmens</li> <li>• Beschreibungs-, Wirk- und Entscheidungsmodelle (bspw. Produktions-, Lagerkennlinien und Bereitstellungsdiagramme).</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Keine							
<b>Literatur</b>							
Nyhuis, Wiendahl (2012): Logistische Kennlinien. Wiendahl (1997): Fertigungsregelung. Lödding (2016): Verfahren der Fertigungssteuerung.							
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>							
Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

# Modul: Logistische Modelle der Lieferkette

Module: Logistic Models in Production

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Schmidt					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Nyhuis					
<b>Institut</b>		Institut für Fabrikanlagen und Logistik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Logistische Modelle der Lieferkette - Vorlesung				2	Klausur		
Logistische Modelle der Lieferkette - Hörsaalübung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Empfohlen: Produktionsmanagement			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt ein umfassendes Verständnis für die Abläufe innerhalb der Lieferkette.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Abläufe innerhalb der Lieferkette zu beschreiben,</li> <li>• das logistische Systemverhalten der Lieferkettenelemente zu analysieren und zu bewerten,</li> <li>• darauf aufbauend Verbesserungsmaßnahmen abzuleiten und logistische Potenziale zu bewerten.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung des logistischen Systemverhaltens von Elementen (Lager, Fertigung, Montage) innerhalb eines produzierenden Unternehmens</li> <li>• Beschreibungs-, Wirk- und Entscheidungsmodelle (bspw. Produktions-, Lagerkennlinien und Bereitstellungsdiagramme).</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Keine							
<b>Literatur</b>							
Nyhuis, Wiendahl (2012): Logistische Kennlinien. Wiendahl (1997): Fertigungsregelung. Lödding (2016): Verfahren der Fertigungssteuerung.							
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>							
Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

# Modul: Maschinelles Lernen

Module: Machine Learning

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>		<b>Notenskala</b>	
PL	Klausur		4	90 min		benotet	
SL	Kurztestat		1			unbenotet	
<b>Workload</b>			150 h				
<b>Präsenzstudienzeit</b>			56 h				
<b>Selbststudienzeit</b>			94 h				
<b>Modulverantwortliche-r</b>			Prof. Dr.-Ing. Bodo Rosenhahn				
<b>Dozent-in</b>			Prof. Dr.-Ing. Bodo Rosenhahn				
<b>Institut</b>			Institut für Informationsverarbeitung				
<b>Fakultät</b>			Fakultät für Elektrotechnik und Informatik				
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Maschinelles Lernen - Vorlesung				2	Klausur		
Maschinelles Lernen - Hörsaalübung				2	Kurztestat		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Grundstudium			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul widmet sich klassischen wie aktuellen Paradigmen des maschinellen Lernens. Ziel ist die „künstliche“ Generierung von Wissen aus Erfahrung oder Beispielen: Ein künstliches System analysiert Beispiele (Daten) strukturiert und lernt aus genau diesen Beispielen und kann diese nach Beendigung der Lernphase verallgemeinern. Neben unüberwachten Lernverfahren und statistischen Lernverfahren werden auch Adaboost, Random Forests und Neuronale Netze behandelt. Beispiele zur bildbasierten Objekterkennung oder Klassifikation stellen aktuelle Anwendungsbezüge her.</p>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Features</li> <li>• Shape Signature, Shape Context</li> <li>• Unüberwachtes lernen (Cluster-Verfahren)</li> <li>• Minimale Spannbäume, Markov Clustering</li> <li>• Bayes Classifier</li> <li>• Appearance Based Object Recognition</li> <li>• Hidden Markov Models</li> <li>• PCA</li> <li>• Adaboost</li> <li>• Random Forest</li> <li>• Neuronale Netze</li> <li>• Faltungsnetze</li> <li>• Deep Learning</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
<p>Mit Online-Testat als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im Sommersemester absolviert werden. Die Studienleistung wird nicht mehr über eine Präsenzpflcht, sondern über ein Onlinetestat erlangt.</p>							

**Modul: Maschinelles Lernen****Module:** Machine Learning**Literatur**

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017;  
Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

# Modul: Materialermüdung

Module: Materials Fatigue

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Muendliche Pruefung		4	ca. 20 min			benotet
SL	Ausarbeitung		1	15 Seiten			Unbenotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Hans Jürgen Maier					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. Hans Jürgen Maier					
<b>Institut</b>		Institut für Werkstoffkunde					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Materialermüdung - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Materialermüdung - Labor				1	Ausarbeitung		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Grundlagen der Messtechnik; Materialprüfung			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über die experimentelle Methodik zur Ermittlung von Ermüdungskennwerten und die darauf aufbauenden Auslegungskonzepte. Es wird der Zusammenhang zur Mikrostruktur zyklisch beanspruchter Werkstoffe aufgezeigt und eine Einführung in die Bruchmechanik gegeben. Weitere thematische Schwerpunkte sind der Einfluss von Kerben auf die Ermüdungsbruchanfälligkeit und das Materialverhalten unter variabler Beanspruchung.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsfälle von Bauteilen bei zyklischer Belastung erkennen und nach der zu erwartenden Lebensdauer unterscheiden,</li> <li>• Experimentelle Methoden zur Ermittlung von Ermüdungskennwerten erläutern,</li> <li>• Ermüdungsmechanismen und den Zusammenhang zur Mikrostruktur zyklisch beanspruchter Werkstoffe beschreiben,</li> <li>• den Einfluss von Kerben auf die Ermüdungsbruchanfälligkeit von Bauteilen aufzeigen und durch entsprechende Kennwerte berücksichtigen, die verschiedenen Auslegungskonzepte abhängig von der Art der Beanspruchung ableiten und anwenden.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentelle Methodik,</li> <li>• Auslegungskonzepte (Stress-life approach / Strain-life approach),</li> <li>• Mikrostruktur und zyklisches Verformungsverhalten,</li> <li>• Grundzüge der Bruchmechanik,</li> <li>• Kerben,</li> <li>• Variable Beanspruchung</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Eine Exkursion befindet sich in der Planung, weitere Informationen werden in der Vorlesung bekannt gegeben und ausgehängt.							

**Modul: Materialermüdung****Module:** Materials Fatigue**Literatur**

- Vorlesungsskript
- Munz, Schwalbe, Mayr: Dauerschwingverhalten metallischer Werkstoffe, Vieweg, 1971.
- Christ: Ermüdungsverhalten metallischer Werkstoffe, Werkstoff-Informationsgesellschaft, Frankfurt, 1998.
- Christ: Wechselverformung von Metallen, Springer-Verlag, Berlin, 1991
- Klesnil, P. Lukas: Fatigue of Metallic Materials, 2. Auflage, Elsevier, Amsterdam, 1992
- Suresh: Fatigue of Materials, Cambridge University Press, Cambridge, 1991
- Bannantine, Comer, Handrock: Fundamentals of Metal Fatigue Analysis, Prentice-Hall, NJ, 1990

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.;

# Modul: Materialprüfung metallischer Werkstoffe

Module: Materials Testing of Metals

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>		<b>Notenskala</b>	
PL	Muendliche Pruefung		4	20 min je Prüfling		benotet	
SL	Studienleistung		1	E-learning Übung		unbenotet	
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Dr.-Ing. Florian Nürnberger					
<b>Dozent-in</b>		Dr.-Ing. Florian Nürnberger					
<b>Institut</b>		Institut für Werkstoffkunde					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Materialprüfung metallischer Werkstoffe - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Materialprüfung metallischer Werkstoffe - Labor				1	Studienleistung		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Werkstoffkunde I und II			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt Kenntnisse über die zerstörende und analytische Materialprüfung metallischer Werkstoffe. Verfahrensprinzipien und -abläufe sowie praktische Anwendungen und Einsatzgebiete werden erläutert.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analytische und zerstörende Verfahren zur Prüfung metallischer Werkstoffe zu benennen und zu erläutern,</li> <li>• geeignete Prüfverfahren zur Bestimmung von Werkstoffkennwerten oder zur Fehlerprüfung für definierte Prüfaufgaben auszuwählen,</li> <li>• Vorbereitungs- und Präparationsfehler mit der Folge von Artefakten und Scheingefügen zu identifizieren.</li> <li>• Anwendungsgrenzen der jeweiligen Verfahren zu erörtern.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Statische Werkstoffprüfung (Zugversuch, <math>\mu</math>-Härteprüfung)</li> <li>• Metallographie und Lichtmikroskopie</li> <li>• Rasterelektronenmikroskopie (REM)</li> <li>• Elektron Backscatter Diffraktion (EBSD)</li> <li>• Transmissionselektronenmikroskopie (TEM)</li> <li>• Röntgendiffraktometrie (XRD)</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Die vorlesungsbegleitenden Übungen werden im Rahmen von Laborversuchen durchgeführt. Zudem werden im Rahmen der Veranstaltung semesterbegleitende E-Learning-Übungen in StudIP/Ilias angeboten.							
<b>Literatur</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck</li> <li>• Läßle: Werkstofftechnik Maschinenbau</li> <li>• Schumann, Oettel: Metallographie</li> </ul>							

## **Modul: Materialprüfung metallischer Werkstoffe**

**Module:** Materials Testing of Metals

<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>
Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

# Modul: Mechatronische Systeme

Module: Mechatronic Systems

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	120 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		56 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		94 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel					
<b>Institut</b>		Institut für Mechatronische Systeme					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Mechatronische Systeme - Vorlesung				2	Klausur		
Mechatronische Systeme - Hörsaalübung				2			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Signale und Systeme, Maschinendynamik, Mess- und Regelungstechnik			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt ein grundsätzliches, allgemeingültiges Verständnis für die Analyse und Handhabung mechatronischer Systeme.</p> <p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau von mechatronischen Systemen und die Wirkprinzipien der in mechatronischen Systemen eingesetzten Aktoren, Sensoren und Prozessrechner zu erläutern,</li> <li>• das dynamische Verhalten von mechatronischen Systemen im Zeit- und Frequenzbereich zu beschreiben und zu analysieren,</li> <li>• die Stabilität von dynamischen Systemen zu untersuchen und zu beurteilen,</li> <li>• modellbasierte Verfahren zur sensorlosen Bestimmung von dynamischen Größen zu erläutern und darauf aufbauend eine beobachtergestützte Zustandsregelung zu entwerfen, sowie</li> <li>• die vermittelten Verfahren und Methoden an praxisrelevanten Beispielen umzusetzen und anzuwenden.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Grundbegriffe mechatronischer Systeme</li> <li>• Aktorik: Wirkprinzipie elektromagnetischer Aktoren, Elektrischer Servoantrieb, Mikroaktork</li> <li>• Sensorik: Funktionsweise, Klassifikation, Kenngrößen, Integrationsgrad, Sensorprinzipien</li> <li>• Bussysteme und Datenverarbeitung, Mikrorechner, Schnittstellen</li> <li>• Grundlagen der Modellierung, Laplace- und Fourier-Transformation, Diskretisierung und Z-Transformation</li> <li>• Grundlagen der Regelung: Stabilität dynamischer Systeme, Standardregler - Beobachtergestützte Zustandsregelung, Strukturkriterien, Kalman Filter</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
<p>Begleitend zur Vorlesung und Übung wird ein freiwilliges Labor zur Vertiefung der behandelten Inhalte angeboten. Der Zugriff auf den Versuchsstand erfolgt dabei per Remotesteuerung, sodass die Versuche jederzeit am eigenen PC absolviert werden können. Die Durchführung der Versuche erfolgt in Kleingruppen. Wurde dieses Modul bereits im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft belegt, ist eine erneute Teilnahme im Masterstudiengang</p>							

**Modul: Mechatronische Systeme****Module:** Mechatronic Systems

Nachhaltige Ingenieurwissenschaft nicht möglich.

**Literatur**

Bodo Heimann, Amos Albert, Tobias Ortmaier, Lutz Rissing: Mechatronik. Komponenten - Methoden - Beispiele. Hanser Fachbuchverlag. Jan Lunze: Regelungstechnik 1 und 2. Springer-Verlag. Rolf Isermann: Mechatronische Systeme - Grundlagen. Springer Verlag.

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Biomedizintechnik M.Sc.; Elektro- und Informationstechnik B.Sc.; Elektro- und Informationstechnik M.Sc.; Informatik B.Sc.; Informatik M.Sc.; Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mathematik M.Sc.; Mechatronik B.Sc.; Medizintechnik B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Physik M.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

# Modul: Mikro- und Nanosysteme

Module: Micro- and Nanosystems

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
<b>Institut</b>		Institut für Mikroproduktionstechnik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Mikro- und Nanosysteme - Vorlesung				2	Klausur		
Mikro- und Nanosysteme - Übung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Mikro- und Nanotechnologie			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt Kenntnisse über Mikro- und Nanosysteme, deren zugrunde liegenden Funktionsprinzipien und die wichtigsten Anwendungsbereiche der Mikro- und Nanotechnik.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktionsweise der gängigsten Mikrosysteme zu erklären,</li> <li>• geeignete Mikrosysteme anhand von gegebenen Anforderungen auszuwählen,</li> <li>• Mikrosysteme verschiedenen Anwendungsgebieten zuzuordnen, wie z.B. Automobiltechnik oder Informationstechnik,</li> <li>• die Unterschiede innerhalb der Mikrosystem-Untergruppen, wie z.B. Sensoren und Aktoren, zu erläutern.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsprinzipien der Mikrosensorik und -aktorik</li> <li>• Grundlagen der Mikrotribologie</li> <li>• Einführung in die Halbleitertechnik</li> <li>• Anwendungen der Mikrosystemtechnik in den Feldern</li> <li>• Daten- und Informationstechnik</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Diese Vorlesung wird in Deutsch gehalten. Das Modul ist equivalent zu dem Modul Micro- and Nanosystems, weshalb die ECTS nur für eines der Module angerechnet werden können.							
<b>Literatur</b>							
Vorlesungsskript; Hauptmann: Sensoren, Prinzipien und Anwendungen, Carl Hanser Verlag, München 1990; Tuller: Microactuators, Kluwer Academic Publishers, Norwell 1998.							
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>							
Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau B.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Nanotechnologie B.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

## Modul: Mikro- und Nanotechnik in der Biomedizin

Module: Micro- and Nano Technology in Biomedicine

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
<b>Institut</b>		Institut für Mikroproduktionstechnik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Mikro- und Nanotechnik in der Biomedizin - Vorlesung				2	Klausur		
Mikro- und Nanotechnik in der Biomedizin - Hörsaalübung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Hilfreich: Mikro- und Nanotechnik, Mikro- und Nanosysteme			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt einen Überblick über den Einsatz von Mikro- und Nanotechnologie in Systemen der Biomedizin.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Technologien der Mikro- und Nanosystemtechnik zu beschreiben,</li> <li>• die Werkstoffe, die in der Biomedizin eingesetzt werden können, auszuweisen und die einschlägigen Kriterien bei der Materialwahl zu berücksichtigen,</li> <li>• zu identifizieren, was ein Mikrosystem ausmacht und die Herausforderungen bei der Auslegung zu umreißen,</li> <li>• bei einem breiten Anwendungsfeld verschiedene Lösungsansätze und die dazugehörigen Prozessrouten zu entwickeln.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<p>Neben einem allgemeinen Überblick über die Einsatzfelder und deren Grundlagen werden anwendungsspezifische Lösungen und Prozessrouten vorgestellt. Die Themenbereiche umfassen Gehörimplantate, Retinaimplantate, Systeme der minimalinvasiven Chirurgie, Mikrofluidiksysteme in der Diagnostik und implantierbare Elektroden. Übungen ergänzen die Vorlesung.</p>							
<b>Besonderheiten</b>							
<p>Detaillierte Informationen werden über StudIP bekannt gegeben. Ankündigungen und Organisatorisches finden sich immer in der jeweiligen Veranstaltung auf Stud.IP - vor allem im Sommersemester.</p>							
<b>Literatur</b>							
Vorlesungsskript (bei wiss. Mitarbeiter und in der Vorlesung erhältlich) und Literaturverweise aus dem Skript							
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>							
Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nanotechnologie M.Sc.;							

# Modul: Nachhaltige Produktion

Module: Sustainable Production

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Schmidt					
<b>Dozent-in</b>		Dr.-Ing. Tobias Heinen M.Sc. Mark Meiertöns					
<b>Institut</b>		Institut für Fabrikanlagen und Logistik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Nachhaltige Produktion - Vorlesung				2	Klausur		
Nachhaltige Produktion - Übung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Empfohlen: Einführung in die Nachhaltigkeitswissenschaft, Umweltrecht und Nachhaltigkeitspolitik			
<b>Qualifikationsziele</b>							
Das Modul vermittelt Wissen über die nachhaltige Produktion in Unternehmen.							
Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bedeutung des Konzepts der Nachhaltigkeit für Produktionsunternehmen einzuordnen,</li> <li>• herauszustellen, welche Bereiche eines Produktionsunternehmens (bspw. Produktion, Beschaffung, Distribution) im Sinne der Nachhaltigkeit gestaltet werden können,</li> <li>• konkrete Stellhebel zur Gestaltung der Nachhaltigkeit in Produktionsunternehmen zu benennen und zu bewerten,</li> <li>• sich selbst eine Meinung zu bilden, wie sie das Konzept der Nachhaltigkeit im späteren Berufsleben umsetzen können,</li> <li>• den anderen Teilnehmern die Ergebnisse von fachthemenbezogenen Case Studies zielführend zu präsentieren.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulsvortrag Einführung und begriffliche Grundlagen</li> <li>• Grundlegende Modelle der Nachhaltigkeit</li> <li>• Strategische Implementierung</li> <li>• Energieeffizienz I</li> <li>• Energieeffizienz II</li> <li>• Materialeffizienz</li> <li>• CO2-Bilanzierung</li> <li>• Transformation von Fabriken</li> <li>• Mitarbeiteraspekte in der Fabrik</li> <li>• Bewertung von Nachhaltigkeit</li> <li>• Gastvorlesung mit Praxisbezug</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Termine: s. Ankündigung auf <a href="http://www.ifa.uni-hannover.de">www.ifa.uni-hannover.de</a> und in Stud.IP							
Das Modul ist Pflichtmodul im B.Sc. Nachhaltige Ingenieurwissenschaft und das inhaltliche Niveau an dem Vorkenntnisstand des Studiengangs orientiert (siehe empfohlene Vorkenntnisse).							

**Modul: Nachhaltige Produktion****Module:** Sustainable Production**Literatur**

Vorlesungsskript (PDF im Stud.IP)

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.;  
Umweltingenieurwesen M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

# Modul: Nachhaltige Stahlwerkstoffe

Module: Sustainable Steel Materials

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Muendliche Pruefung		4	20 min je Prüfling			benotet
SL	Studienleistung		1	E-learning Übung			unbenotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		56 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		94 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Dr.-Ing. Thomas Hassel					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr. jur. C. Stewing					
<b>Institut</b>		Institut für Werkstoffkunde					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Nachhaltige Stahlwerkstoffe - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Nachhaltige Stahlwerkstoffe - Hörsaalübung				1	Studienleistung		
Nachhaltige Stahlwerkstoffe - Exkursion				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Werkstoffkunde I und II			
<b>Qualifikationsziele</b>							
Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse über die Herstellung sowie die Verwendung von Stahlwerkstoffen.							
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stahlherstellungsverfahren sowie Veredlungsprozesse darzulegen,</li> <li>• die Unterschiede zwischen Stahl und Gusseisenwerkstoffen zu erläutern,</li> <li>• den Einfluss bestimmter Legierungselemente auf die Stahleigenschaften zu bestimmen,</li> <li>• verschiedene Stahlsorten anhand der gängigen Bezeichnungsnomenklaturen zu erkennen,</li> <li>• aufgrund der Kenntnis von grundlegenden physikalischen und mechanischen Eigenschaften unterschiedlicher Eisenbasiswerkstoffe eine anwendungsbezogene Werkstoffauswahl zu treffen,</li> <li>• Wärmebehandlungsverfahren und deren Wirkung für spezifische Stähle detailliert zu erläutern.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stahlherstellung</li> <li>• Weiterverarbeitungsverfahren</li> <li>• Legierungsentwicklung</li> <li>• Wärmebehandlungsverfahren</li> <li>• Werkstoffverhalten</li> <li>• Werkstoffportfolio</li> <li>• Walztechnologien</li> <li>• Oberflächenveredelung</li> <li>• Anwendungsbeispiele aus verschiedenen Industriezweigen</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Starker Praxisbezug; Exkursionen in die stahlherstellende Industrie. Zudem werden im Rahmen der Veranstaltung freiwillige semesterbegleitende E-Learning-Übungen in StudIP/Ilias angeboten.							

**Modul: Nachhaltige Stahlwerkstoffe****Module:** Sustainable Steel Materials**Literatur**

- Vorlesungsskript
- Läßle: Wärmebehandlung des Stahls

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.;

# Modul: Nanoproduktionstechnik

Module: Nano Production Engineering

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
<b>Institut</b>		Institut für Mikroproduktionstechnik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Nanoproduktionstechnik - Vorlesung				2	Klausur		
Nanoproduktionstechnik - Hörsaalübung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Mikro- und Nanotechnologie			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt die grundlegenden Fertigungsverfahren zur Herstellung und Charakterisierung von Nanostrukturen und Nanobauteilen.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Nanoproduktionstechnik zu definieren,</li> <li>• Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der einzelnen Verfahren zu identifizieren,</li> <li>• Herstellungsverfahren applikationsspezifisch auszuwählen,</li> <li>• für die Qualitätssicherung bzw. Charakterisierung der Verfahren geeignete Verfahren auszuwählen.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optische Lithografie</li> <li>• Nichtoptische Lithografieverfahren</li> <li>• Dip Pen</li> <li>• Rastersondenverfahren</li> <li>• Nanoprägelithografie</li> <li>• Beschichtungstechnik</li> <li>• Carbon Nanotubes</li> <li>• Nanopartikelherstellung</li> <li>• Nanodrähte und Quantenpunkte</li> <li>• Analyseverfahren</li> </ul>							

**Modul: Nanoproduktionstechnik****Module:** Nano Production Engineering

<b>Besonderheiten</b>
Ort und Zeit nach Vereinbarung bzw. Aushang im IMPT beachten, Blockveranstaltung.
<b>Literatur</b>
Wird in der Vorlesung bekannt gegeben
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>
Nanotechnologie M.Sc.;

## Modul: Nichteisenmetallurgie

Module: Metallurgy of Non-Ferrous Metals

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	4	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Muendliche Pruefung		4	45 min (Doppelprüfung)			benotet
<b>Workload</b>		120 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		56 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		64 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Dr. -Ing. Dirk Bormann					
<b>Dozent-in</b>		Dr. -Ing. Dirk Bormann					
<b>Institut</b>		Institut für Werkstoffkunde					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Nichteisenmetallurgie - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Nichteisenmetallurgie - Exkursion				1			
Nichteisenmetallurgie - Übung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Werkstoffkunde I und II			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul gibt einen vertiefenden Einblick in die Wertschöpfungskette aus Sicht eines Industrieunternehmens (Georg Fischer Automotive), die Werkstoffeigenschaften und die Prozess-Eigenschafts-Beziehungen der Leichtmetalle Aluminium, Magnesium und Titan.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Struktur eines aluminiumverarbeitenden Betriebes zu beschreiben,</li> <li>• werkstoffkundliche Grundlagen der verwendeten Materialien und die Anpassung der Eigenschaften durch den Herstellprozess darzulegen,</li> <li>• die Mechanismen der Werkstoffbeeinflussung zu schildern,</li> <li>• Gewinnung, Verarbeitung und Recycling der Leichtmetalle zu erläutern,</li> <li>• Eigenschaften der verschiedenen Legierungsfamilien und deren herstelltechnischen bzw. verwendungsspezifischen Besonderheiten anhand verschiedener Anwendungsbeispiele aus Leichtbau und Verkehrstechnik auszuweisen,</li> <li>• anwendungsabhängig einen geeigneten Leichtbauwerkstoff auszuwählen und die Auswahl detailliert zu begründen.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichtliche Entwicklung</li> <li>• Aluminiumherstellung</li> <li>• Metallurgie des Aluminiums</li> <li>• Festigkeitssteigerung und Wärmebehandlung von Aluminium</li> <li>• Metallurgie des Magnesiums</li> <li>• Eigenschaften von Titanlegierungen</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Blockveranstaltung mit Terminvereinbarung							
<b>Literatur</b>							
Vorlesungsumdruck; Gottstein: Physikalische Grundlagen der Materialkunde; Schatt, Worch: Werkstoffwissenschaft;							

**Modul: Nichteisenmetallurgie****Module:** Metallurgy of Non-Ferrous Metals

Heumann: Diffusion in Metallen.

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.;

# Modul: Oberflächentechnik

Module: Surface Engineering

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	4	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		4	60 min			benotet
<b>Workload</b>		120 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		78 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Kai Möhwald					
<b>Dozent-in</b>		Apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Kai Möhwald					
<b>Institut</b>		Institut für Werkstoffkunde					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Oberflächentechnik - Vorlesung				2	Klausur		
Oberflächentechnik - Exkursion				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Werkstoffkunde I und II			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Die Anforderungen an Bauteiloberflächen steigen stetig, sei es zum Korrosions- oder Verschleißschutz von Massenprodukten wie verzinkten Blechen oder plasmanitrierten Wellen oder in Hochtechnologiebereichen wie z. B. der Luft- und Raumfahrt. Die Oberflächentechnik bietet vielfältige Möglichkeiten zum Verbessern von Bauteileigenschaften, wie etwa dem Widerstand gegen tribologische oder korrosive Beanspruchung, der Wärmeleitfähigkeit, der elektrischen Leitfähigkeit, der Schwingfestigkeit oder auch den optischen Eigenschaften.</p> <p>Das Modul dient der Vermittlung elementarer und anwendungsbezogener werkstoffkundlicher Kenntnisse.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbereiche und -grenzen von metallischen Konstruktionsmaterialien herzuleiten,</li> <li>• eine optimale Auswahl von Werkstoffen für den technischen Einsatz vorzunehmen,</li> <li>• Verfahren der Oberflächentechnik und ihre Anwendung im Maschinenbau einzuordnen und die relevanten Verfahren zu skizzieren,</li> <li>• Möglichkeiten der Oberflächentechnik zum Verbessern von Bauteileigenschaften zu erläutern.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Randschichtverfahren</li> <li>• Beschichtungsverfahren und Charakterisierung von Beschichtungen</li> <li>• mechanische, chemische, thermische, thermomechanische und thermochemische Verfahren</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
<p>Im Rahmen der Vorlesung findet eine Exkursion in das FORTIS statt, bei der die Verfahren der Oberflächentechnik praktisch erfahren werden, weitere Informationen werden in der Vorlesung bekannt gegeben. Zudem werden im Rahmen der Veranstaltung freiwillige semesterbegleitende E-Learning-Übungen in StudIP/Ilias angeboten.</p>							
<b>Literatur</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Bergmann: Werkstofftechnik Teil 1+2</li> <li>• Schatt: Einführung in die Werkstoffwissenschaft</li> </ul>							

**Modul: Oberflächentechnik****Module:** Surface Engineering

- Askeland: Materialwissenschaften
- Bargel, Schulz: Werkstofftechnik

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Nanotechnologie M.Sc.;

# Modul: Ökologische Nachhaltigkeitsbewertung I

Module: Environmental Sustainability Assessment I

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Hausarbeit		5	20 Seiten Inhalt + Abbildungen etc.			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Dr.-Ing. Sebastian Spierling					
<b>Dozent-in</b>		Dr.- Ing. Venkateshwaran Venkatachalam					
<b>Institut</b>		Institut für Kunststoff- und Kreislauftechnik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Ökologische Nachhaltigkeitsbewertung I - Vorlesung				3	Hausarbeit		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt Kenntnisse über die Nachhaltigkeitsbewertung (insbesondere die ökologischen Aspekte) von Produkten, Prozessen und Technologien. Die Methoden sowie praktische Anwendungen und Einsatzgebiete werden erläutert.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begrifflichkeiten im Bereich Nachhaltigkeit zu definieren und zu erläutern,</li> <li>• Methoden zur Bewertung der Nachhaltigkeit zu benennen,</li> <li>• die Durchführung einer Ökobilanz nach ISO 14040/44 zu erläutern,</li> <li>• anforderungsgerechte Bilanzgrenzen festzulegen,</li> <li>• Ökobilanzen für Produkte und Prozesse zu analysieren,</li> <li>• Methoden zum Design for Recycling/Ecodesign und Circular Economy zu definieren.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachhaltigkeit, Sustainable Development Goals (SDGs) und Nachhaltigkeitsbewertung</li> <li>• Methoden zur Bewertung der unterschiedlichen Dimensionen der Nachhaltigkeit</li> <li>• Vorgehensweise zur Durchführung einer Ökobilanz nach ISO 14040-44 (Ziel- und Untersuchungsrahmen, Funktionelle Einheiten, Systemgrenzen, Sachbilanz und Datenerhebung, Wirkungsabschätzung (Midpoint und Endpoint), Auswertung, Szenarien- und Sensitivitätsanalysen)</li> <li>• Auswertung von Ökobilanzergebnissen</li> <li>• Fallbeispiele zu Ökobilanzen (insbesondere mit Fokus auf Kunststoffe)</li> <li>• Übersicht zu verfügbaren Softwaresystemen und Datenbanken</li> <li>• Ökobilanzen an der Schnittstelle zu Design for Recycling, Ecodesign, Circular Economy</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
<p>Hausarbeit als Prüfungsleistung. Achtung: Im Wintersemester findet die Vorlesung auf Englisch statt (Sustainability assessment I). Im Sommersemester wird der Kurs auf Deutsch (Nachhaltigkeitsbewertung I) unterrichtet. Bitte beachten Sie: Die Teilnehmerzahl ist auf 25 begrenzt. Wurde dieses Modul bereits im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft belegt, ist eine erneute Teilnahme im Masterstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft nicht</p>							

## Modul: Ökologische Nachhaltigkeitsbewertung I

Module: Environmental Sustainability Assessment I

möglich.

### Literatur

Life Cycle Assessment Theory and Practice (ISBN 978-3-319-56475-3) Life Cycle Assessment Handbook: A Guide for Environmentally Sustainable Products (ISBN 1118528271) Life Cycle Assessment (LCA) A Guide to Best Practice (ISBN 978-3-527-32986-1) EcoDesign Von der Theorie in die Praxis (ISBN 978-3-540-75437-4) Design for Sustainability (ISBN 9780429456510)

### Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Elektro- und Informationstechnik B.Sc.; Elektro- und Informationstechnik M.Sc.; Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

# Modul: Ökologische Nachhaltigkeitsbewertung I

Module: Environmental Sustainability Assessment I

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Hausarbeit		5	20 Seiten Inhalt + Abbildungen etc.			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Dr.-Ing. Sebastian Spierling					
<b>Dozent-in</b>		Dr.- Ing. Venkateshwaran Venkatachalam					
<b>Institut</b>		Institut für Kunststoff- und Kreislauftechnik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Ökologische Nachhaltigkeitsbewertung I - Vorlesung				3	Hausarbeit		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt Kenntnisse über die Nachhaltigkeitsbewertung (insbesondere die ökologischen Aspekte) von Produkten, Prozessen und Technologien. Die Methoden sowie praktische Anwendungen und Einsatzgebiete werden erläutert.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begrifflichkeiten im Bereich Nachhaltigkeit zu definieren und zu erläutern,</li> <li>• Methoden zur Bewertung der Nachhaltigkeit zu benennen,</li> <li>• die Durchführung einer Ökobilanz nach ISO 14040/44 zu erläutern,</li> <li>• anforderungsgerechte Bilanzgrenzen festzulegen,</li> <li>• Ökobilanzen für Produkte und Prozesse zu analysieren,</li> <li>• Methoden zum Design for Recycling/Ecodesign und Circular Economy zu definieren.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachhaltigkeit, Sustainable Development Goals (SDGs) und Nachhaltigkeitsbewertung</li> <li>• Methoden zur Bewertung der unterschiedlichen Dimensionen der Nachhaltigkeit</li> <li>• Vorgehensweise zur Durchführung einer Ökobilanz nach ISO 14040-44 (Ziel- und Untersuchungsrahmen, Funktionelle Einheiten, Systemgrenzen, Sachbilanz und Datenerhebung, Wirkungsabschätzung (Midpoint und Endpoint), Auswertung, Szenarien- und Sensitivitätsanalysen)</li> <li>• Auswertung von Ökobilanzergebnissen</li> <li>• Fallbeispiele zu Ökobilanzen (insbesondere mit Fokus auf Kunststoffe)</li> <li>• Übersicht zu verfügbaren Softwaresystemen und Datenbanken</li> <li>• Ökobilanzen an der Schnittstelle zu Design for Recycling, Ecodesign, Circular Economy</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
<p>Hausarbeit als Prüfungsleistung. Achtung: Im Wintersemester findet die Vorlesung auf Englisch statt (Sustainability assessment I). Im Sommersemester wird der Kurs auf Deutsch (Nachhaltigkeitsbewertung I) unterrichtet. Bitte beachten Sie: Die Teilnehmerzahl ist auf 25 begrenzt. Wurde dieses Modul bereits im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft belegt, ist eine erneute Teilnahme im Masterstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft nicht</p>							

**Modul: Ökologische Nachhaltigkeitsbewertung I****Module:** Environmental Sustainability Assessment I

möglich.

**Literatur**

Life Cycle Assessment Theory and Practice (ISBN 978-3-319-56475-3) Life Cycle Assessment Handbook: A Guide for Environmentally Sustainable Products (ISBN 1118528271) Life Cycle Assessment (LCA) A Guide to Best Practice (ISBN 978-3-527-32986-1) EcoDesign Von der Theorie in die Praxis (ISBN 978-3-540-75437-4) Design for Sustainability (ISBN 9780429456510)

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Elektro- und Informationstechnik B.Sc.; Elektro- und Informationstechnik M.Sc.; Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

# Modul: Ökologische Nachhaltigkeitsbewertung II

Module: Environmental Sustainability Assessment II

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Hausarbeit		5	20 Seiten			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Dr.-Ing. Sebastian Spierling					
<b>Dozent-in</b>		Dr.- Ing. Venkateshwaran Venkatachalam					
<b>Institut</b>		Institut für Kunststoff- und Kreislauftechnik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Ökologische Nachhaltigkeitsbewertung II - Vorlesung				3	Hausarbeit		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Environmental Sustainability assessment I			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt praktische Kenntnisse über die Durchführung von softwaregestützten Nachhaltigkeitsbewertungen und deren Dokumentation (insbesondere der ökologischen Aspekte) von Produkten, Prozessen und Technologien. Das Modul baut direkt auf der Umweltverträglichkeitsprüfung I auf. Es werden sowohl die Methoden als auch die praktischen Anwendungen und Einsatzgebiete erläutert. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Vorgehensweise bei der Erstellung von Nachhaltigkeitsbewertungen benennen und erläutern,</li> <li>• verschiedene Softwarefunktionen für Nachhaltigkeitsbeurteilungen nutzen,</li> <li>• Datenbanken und Datensätze im Zusammenspiel mit der Software beschreiben</li> <li>• führen selbständig softwaregestützte Ökobilanzen für Produkte durch,</li> <li>• bewerten den Einfluss verschiedener End-of-Life-Situationen für unterschiedliche Produkte auf die ökologische Gesamtbelastung die ökologische Gesamtbelastung,</li> <li>• erstellen Ökobilanzberichte auf der Grundlage der Ergebnisse.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Softwaresysteme für die Nachhaltigkeitsbewertung</li> <li>• Durchführung von Nachhaltigkeitsbewertungen mit Softwaresystemen</li> <li>• Interaktion zwischen Softwaresystem und Bewertung</li> <li>• Bewertung verschiedener Produkte und Lebenszyklusphasen (Produktionsphase, Nutzungsphase, End-of-Life-Phase)</li> <li>• Anwendung und Funktionen eines Softwaresystems zur Nachhaltigkeitsbewertung</li> <li>• Erstellung einer Produkt-Ökobilanz</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Hausarbeit als Prüfung. Bitte beachten Sie, dass die Anzahl der Teilnehmer auf 25 begrenzt ist.							
<b>Literatur</b>							
Life Cycle Assessment Theory and Practice (ISBN 978-3-319-56475-3) Life Cycle Assessment Handbook: A Guide for Environmentally Sustainable Products (ISBN 1118528271) Life Cycle Assessment (LCA) A Guide to Best Practice (ISBN 978-3-527-32986-1)							

## Modul: **Ökologische Nachhaltigkeitsbewertung II**

Module: Environmental Sustainability Assessment II

### Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

# Modul: Ökologische Nachhaltigkeitsbewertung II

Module: Environmental Sustainability Assessment II

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Hausarbeit		5	20 Seiten			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Dr.-Ing. Sebastian Spierling					
<b>Dozent-in</b>		Dr.- Ing. Venkateshwaran Venkatachalam					
<b>Institut</b>		Institut für Kunststoff- und Kreislauftechnik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Ökologische Nachhaltigkeitsbewertung II - Vorlesung				3	Hausarbeit		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Environmental Sustainability assessment I			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt praktische Kenntnisse über die Durchführung von softwaregestützten Nachhaltigkeitsbewertungen und deren Dokumentation (insbesondere der ökologischen Aspekte) von Produkten, Prozessen und Technologien. Das Modul baut direkt auf der Umweltverträglichkeitsprüfung I auf. Es werden sowohl die Methoden als auch die praktischen Anwendungen und Einsatzgebiete erläutert. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Vorgehensweise bei der Erstellung von Nachhaltigkeitsbewertungen benennen und erläutern,</li> <li>• verschiedene Softwarefunktionen für Nachhaltigkeitsbeurteilungen nutzen,</li> <li>• Datenbanken und Datensätze im Zusammenspiel mit der Software beschreiben</li> <li>• führen selbständig softwaregestützte Ökobilanzen für Produkte durch,</li> <li>• bewerten den Einfluss verschiedener End-of-Life-Situationen für unterschiedliche Produkte auf die ökologische Gesamtbelastung die ökologische Gesamtbelastung,</li> <li>• erstellen Ökobilanzberichte auf der Grundlage der Ergebnisse.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Softwaresysteme für die Nachhaltigkeitsbewertung</li> <li>• Durchführung von Nachhaltigkeitsbewertungen mit Softwaresystemen</li> <li>• Interaktion zwischen Softwaresystem und Bewertung</li> <li>• Bewertung verschiedener Produkte und Lebenszyklusphasen (Produktionsphase, Nutzungsphase, End-of-Life-Phase)</li> <li>• Anwendung und Funktionen eines Softwaresystems zur Nachhaltigkeitsbewertung</li> <li>• Erstellung einer Produkt-Ökobilanz</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Hausarbeit als Prüfung. Bitte beachten Sie, dass die Anzahl der Teilnehmer auf 25 begrenzt ist.							
<b>Literatur</b>							
<p>Life Cycle Assessment Theory and Practice (ISBN 978-3-319-56475-3)                  Life Cycle Assessment Handbook: A Guide for Environmentally Sustainable Products (ISBN 1118528271)                  Life Cycle Assessment (LCA) A Guide to Best Practice (ISBN 978-3-527-32986-1)</p>							

## Modul: Ökologische Nachhaltigkeitsbewertung II

Module: Environmental Sustainability Assessment II

### Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

# Modul: Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme

Module: Planning and Design of Mechatronic Systems

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>		<b>Notenskala</b>	
PL	Klausur		5	90 min		benotet	
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		56 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		94 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena					
<b>Dozent-in</b>		Dr.-Ing. Benjamin Bergmann M. Sc. Henning Buhl					
<b>Institut</b>		Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme - Vorlesung				2	Klausur		
Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme - Übung				2			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Technische Mechanik IV			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt einen Überblick über den gesamten Entwicklungsprozess mechatronischer Systeme unter besonderer Berücksichtigung praktischer Aspekte.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Methoden und Werkzeuge für die Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme situativ und zielgerichtet anzuwenden,</li> <li>• Herausforderungen zu antizipieren, die aus den unterschiedlichen Herangehensweisen der beteiligten Fachdisziplinen (Informatik, Maschinenbau, Elektrotechnik) resultieren und die Schnittstellen zwischen den Fachdisziplinen zu erläutern,</li> <li>• Konzepte für mechatronische Systeme auszuarbeiten und zu bewerten, und dabei neben technischen Kriterien auch den Einfluss nichttechnischer Aspekte wie Schutzrechte, Normen, Kosten und Organisation berücksichtigen,</li> <li>• mechatronische Systeme zu modellieren und deren Eigenschaften vorauszusagen und zu bewerten,</li> <li>• die Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung zu erläutern,</li> <li>• technische Randbedingungen der Teilsysteme (Antriebe, Messsysteme, Steuerungstechnik und Regelungstechnik) einzuschätzen und gegenüberzustellen.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorgehen bei der Entwicklung mechatronischer Systeme</li> <li>• Informationsgewinnung und Konzepterstellung</li> <li>• Projektmanagement und Kostenmanagement</li> <li>• Modellbildung und Simulation mechatronischer Systeme</li> <li>• Softwaregestützte Entwicklung</li> <li>• Komponenten mechatronischer Systeme</li> </ul>							

**Modul: Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme****Module:** Planning and Design of Mechatronic Systems**Besonderheiten**

Zwei Vorlesungseinheiten werden von Gastdozenten aus der Wirtschaft gehalten. Veranstaltung beinhaltet u.a. Rechnerübungen

**Literatur**

Vorlesungsskript

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Biomedizintechnik M.Sc.; Elektro- und Informationstechnik B.Sc.; Elektro- und Informationstechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik B.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

**Modul: Pneumatik**

Module: Pneumatic

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>		<b>Notenskala</b>	
PL	Klausur / Muendliche Pruefung		5	90 min/ 20 min		benotet	
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer					
<b>Dozent-in</b>		Dr. rer. nat. Andreas Stock					
<b>Institut</b>		Institut für Transport- und Automatisierungstechnik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Pneumatik - Vorlesung				2	Klausur / Muendliche Pruefung		
Pneumatik - Hörsaalübung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
Das Modul vermittelt alles zu Hydraulik und Pneumatik.							
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen physikalischen Grundprinzipien der Pneumatik darzulegen,</li> <li>• die Teilkomponenten (Kompressoren, Ventile, Druckleitungen, Zylinder, ...) und die Auslegung von Pneumatiksystemen zu erläutern,</li> <li>• Steuerungen und Anwendungen in der Pneumatik zu charakterisieren,</li> <li>• Bezüge zu Hydraulik und Vakuumtechnik zu benennen.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Theoretische Grundlagen der Pneumatik</li> <li>• Kompressoren, Zylinder, Leitungen, Ventile, Drosseln, Düsen</li> <li>• Gesamtsysteme, Pneumatik Steuerungen, Anwendungen</li> <li>• Vakuumtechnik, Hydraulik</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Begrenzte Teilnehmerzahl; Klausur in der Vorlesungszeit nur im WS							
<b>Literatur</b>							
Vorlesungsskript; weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter <a href="http://www.springer.com">www.springer.com</a> eine Gratis Online-Version.							
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>							
Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

## Modul: Problemlöse-Methoden von der Produktentwicklung bis zur Großserienfertigung

Module: Problem-solving methods from product development to large-scale production

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Muendliche Pruefung		5	30 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Dr. -Ing. Fabian Lange					
<b>Dozent-in</b>		Dr.-Ing. Richard Krimm					
<b>Institut</b>		Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Problemlöse-Methoden von der Produktentwicklung bis zur Großserienfertigung - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Problemlöse-Methoden von der Produktentwicklung bis zur Großserienfertigung - Hörsaalübung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt einführende Kenntnisse über Problemlöse-Methoden und ihren Einsatz von der Produktentwicklung bis zur Serienfertigung. Vertiefend wird auf besonders effektive und effiziente Problemlöse-Werkzeuge und ihre konkrete Anwendung eingegangen.</p> <p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den allgemeinen Ablauf von Problemlösungs-Projekten zu beschreiben und die wesentlichen Abschnitte zu erläutern</li> <li>• unterschiedliche Problemlöse-Methoden in Bezug auf ihre jeweilige Schwerpunktsetzung und Anwendbarkeit einzuordnen</li> <li>• Strategien zum konkreten Vorgehen in Problemlösungs-Projekten zu entwickeln</li> <li>• Problemlöse-Werkzeuge verschiedener Methoden bei praxisnahen Beispielen selber anwenden zu können</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<p>„Ich habe eine interessante Aufgabe für dich. Find‘ für dieses Bauteil heraus, was die Ursache war, warum es zum Schlecht-Teil wurde.“ So oder so ähnlich war der Auftrag umschrieben, den ich zu Beginn meines ersten Industrie-Jobs erhalten hatte. Doch auch nach dem Aufstellen vieler – sehr plausibel klingender – Hypothesen und zahlreicher, kosten- und zeitintensiver Versuche konnte ich die Ursache nicht eindeutig nachweisen. Ich hatte zwar das notwendige Fachwissen, aber mir fehlte die richtige Herangehensweise zur Lösung des Problems.</p> <p>In anderen Worten: Mir fehlte die geeignete Methode.</p> <p>In dem Modul geht es deshalb darum, Werkzeuge und Methoden kennenzulernen, die es ermöglichen, auch sehr komplexe Probleme mit unwahrscheinlich wirkenden oder gänzlich unbekanntem Ursachen systematisch zu analysieren und nachhaltig zu lösen.</p> <p>Hierfür wird ein Überblick über den Ablauf von Problemlösungs-Projekten gegeben, in dem auf die wesentlichen Abschnitte sowie die damit verbundenen Herausforderungen eingegangen wird. Im nächsten Teil werden verschiedene Problemlöse-Methoden vorgestellt, die in dem Problemlösungsprozess (Problemanalyse, Ursachenanalyse, Lösungsfindung und Umsetzung) unterschiedliche Schwerpunkte setzen. Auf besonders effektive und effiziente Problemlöse-Werkzeuge der</p>							

## Modul: Problemlöse-Methoden von der Produktentwicklung bis zur Großserienfertigung

**Module:** Problem-solving methods from product development to large-scale production

einzelnen Methoden wird im Detail eingegangen.

### Besonderheiten

Die Vorlesung mit integrierten Übungen wird als Blockveranstaltung angeboten. Der Praxisbezug wird durch die Vorstellung von realen Problemlöse-Projekten aus einem global tätigen Automotive-Zulieferunternehmen hergestellt.

### Literatur

keine

### Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Maschinenbau M.Sc.;

# Modul: Regelungsmethoden der Robotik und Mensch-Roboter Kollaboration

Module: Robotics Control and Human-Robot Interaction

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>		<b>Notenskala</b>	
PL	Muendliche Pruefung		4	30 min		benotet	
SL	Studienleistung		1	Labor		unbenotet	
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Dr.-Ing. Torsten Lilge					
<b>Dozent-in</b>		Dr.-Ing. Torsten Lilge					
<b>Institut</b>		Institut für Regelungstechnik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Regelungsmethoden der Robotik und Mensch-Roboter Kollaboration - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Regelungsmethoden der Robotik und Mensch-Roboter Kollaboration - Hörsaalübung				1	Studienleistung		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Robotik I, Regelungstechnik I und II			
<b>Qualifikationsziele</b>							
Die Studierenden sind in der Lage, robotische Manipulatoren zu modellieren und mit fortgeschrittenen Methoden der Regelungstheorie zu regeln. Darüber hinaus sind die wesentliche Aspekte zu Sicherheit und Regelung bei der Interaktion zwischen Mensch und Roboter bekannt.							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortgeschrittene, nichtlineare Methoden zur Regelung von Robotern (Manipulatoren)</li> <li>• Dynamische Modellierung und Identifikation von Robotern Besonderheiten redundanter Roboter, Nullraumregelung</li> <li>• Voraussetzungen und Grundlagen für den Einsatz und die Regelung von Robotern in der Mensch-Roboter Kollaboration</li> <li>• Methoden zur Erkennung von Kollisionen eines Roboters mit der Umgebung basierend auf nichtlinearen Zustandsbeobachtern</li> <li>• Methoden zur Rekonstruktion des Kontaktpunktes und der Kontaktkräfte</li> <li>• Reaktive Bahnplanung zur Kollisionsvermeidung</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Für dieses Modul ist eine Studienleistung erforderlich							
<b>Literatur</b>							
keine							
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>							
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

## Modul: Space Production Technologies

Module: Space Production Technologies

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		4	90 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Bericht zu den Experimenten			unbenotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		56 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		94 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Dr.-Ing. Christoph Lotz					
<b>Dozent-in</b>		Dr.-Ing. Christoph Lotz					
<b>Institut</b>		Institut für Transport- und Automatisierungstechnik					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Space Production Technologies - Vorlesung				2	Klausur		
Space Production Technologies - Hörsaalübung				1	Studienleistung		
Space Production Technologies - Labor				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Space and Space Technologies			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt vertieftes Wissen über die Produktionstechniken im Weltraum und die Anpassung erdgebundener Prozesse. Sie ermöglicht zudem Einblicke in die derzeitigen Forschungsthemen der Raumfahrttechnik.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Konzepte der Weltraumproduktion und -exploration zu definieren.</li> <li>• Die Auswirkungen der Umgebungseigenschaften im Weltraum auf Fertigungsprozesse zu verstehen und zu analysieren.</li> <li>• Werkstoffe und deren Eignung für In-Space Manufacturing zu bewerten.</li> <li>• Prozesse der In-Situ Resource Utilization für Mond und Mars zu beschreiben.</li> <li>• Energiesysteme und Kreislaufsysteme im Weltraum zu erläutern.</li> <li>• Fertigungsprinzipien für die Produktion im Weltraum zu identifizieren.</li> <li>• Techniken zur Qualifikation, der Qualitätskontrolle und zur -überwachung im Weltraum zu benennen.</li> <li>• Den praktischen Nutzen von Produktion von Komponenten im Weltraum für irdische Anwendungen einzuordnen.</li> <li>• Die Relevanz von Robotik und Automatisierung für In-Space Servicing and Assembly zu beschreiben.</li> <li>• Aktuelle Forschungsprojekte und Entwicklungen kritisch zu reflektieren.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Space Exploration und Produktion im Weltraum</li> <li>• Herausforderungen und Zielsetzungen von ISM und ISAM</li> <li>• Anpassung erdgebundener Prozesse für den Weltraumeinsatz</li> <li>• Auswirkungen der Weltraumumgebung auf Fertigungsprozesse: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwerkraft, Strahlung, Vakuum und Temperatur</li> </ul> </li> <li>• Werkstoffe und In-Situ Resource Utilization (Mond, Mars)</li> <li>• Energiesysteme und Kreislaufsysteme im Weltraum</li> <li>• Vorbereitung von Fertigungstechniken für den Weltraumeinsatz</li> <li>• Robotik und Automatisierung für In-Space Servicing and Assembly</li> </ul>							

**Modul: Space Production Technologies****Module:** Space Production Technologies

- Produktion im Weltraum für terrestrische Anwendungen
- Exkursionen und aktuelle Forschungsprojekte an der LUH

**Besonderheiten**

Labor als paralleles Projekt mit praktischer Anwendung des Gelernten

**Literatur**

Vorlesungsskript. Weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben.

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M. Sc. PO 2025; Mechatronik und Robotik M.Sc. PO 2017;

# Modul: Spanen II - Grundlagen der Prozessmodellierung und -optimierung

Module: Machining Processes II - Fundamentals of Process Modeling and Optimization

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>		<b>Notenskala</b>	
PL	Muendliche Pruefung		5	15 min		benotet	
<b>Workload</b>			150 h				
<b>Präsenzstudienzeit</b>			42 h				
<b>Selbststudienzeit</b>			108 h				
<b>Modulverantwortliche-r</b>			Dr.-Ing. Benjamin Bergmann				
<b>Dozent-in</b>			Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena				
<b>Institut</b>			Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen				
<b>Fakultät</b>			Fakultät für Maschinenbau				
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Spanen II - Grundlagen der Prozessmodellierung und -optimierung - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Spanen II - Grundlagen der Prozessmodellierung und -optimierung - Übung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Spanen I			
<b>Qualifikationsziele</b>							
Das Modul vermittelt einen Überblick über die Grundlagen der Prozessmodellbildung (empirische, semi-empirische und analytische Modelle) in Zerspanung sowie deren simulativen Anwendung.							
Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zerspanprozesse zu analysieren</li> <li>• Prozesse zu modellieren und zu beschreiben</li> <li>• Zerspanprozesse auszulegen und zu optimieren</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden zur Bestimmung der Systemparameter</li> <li>• Grundlagen der Prozessmodellierung</li> <li>• Theorie und Untersuchungsmethoden der Zerspanmechanismen</li> <li>• Modellbildung in der Zerspanung und Schleifbearbeitung</li> <li>• Prozessoptimierung mittels Simulation</li> <li>• Innovative Werkzeugkonzepte</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
praktische Laborübungen							
<b>Literatur</b>							
Denkena, Berend; Toenshoff, Hans Kurt: Spanen – Grundlagen, Springer Verlag Heidelberg, 3. Auflage 2011. Shaw, Milton Clayton: Metal Cutting Principles, 2. Auflage, Oxford University Press 2005. Klocke, König: Fertigungsverfahren – Drehen, Fräsen, Bohren, 8. Auflage, Springer Verlag 2008. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter <a href="http://www.springer.com">www.springer.com</a> eine Gratis Online-Version.							
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>							
Maschinenbau M.Sc.;							

# Modul: Tailored Forming - Herstellung hybrider Hochleistungsbauteile

Module: Tailored Forming

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		5	90 min			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Dr.-Ing. Kai Brunotte					
<b>Dozent-in</b>		Prof. Dr.-Ing. Bernd-Arno Behrens Dr.-Ing. Johanna Uhe					
<b>Institut</b>		Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Tailored Forming - Herstellung hybrider Hochleistungsbauteile - Vorlesung				2	Klausur		
Tailored Forming - Herstellung hybrider Hochleistungsbauteile - Übung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>In dem Modul wird ein Einblick in die Herstellung und das Einsatzfeld hybrider Bauteile gegeben.</p> <p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leichtbaupotentiale bei Massivbauteilen zu bewerten</li> <li>• Gestaltung und Dimensionierung von Tailored Forming Bauteilen zu erarbeiten</li> <li>• grundlegende Kenntnisse über verschiedene Fügeprozesse (z. B. Verbundstrangpressen, Laserstrahlschweißen und Auftragschweißen) und ihre Anwendungsmöglichkeiten für die Kombination verschiedenartiger Werkstoffe wiederzugeben und anzuwenden</li> <li>• verschiedene Massivumformverfahren und die Herausforderungen bei der Verwendung von hybriden Halbzeugen zusammenzustellen</li> <li>• Anwendungsmöglichkeiten von Nachbearbeitungs- und Prüfverfahren für Bauteile aus unterschiedlichen Werkstoffen zu analysieren</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• neuartige Prozessketten für die Herstellung hybrider Massivbauteile</li> <li>• Konstruktion und Optimierung von hybriden Bauteilen</li> <li>• Grundlagen der Fügetechnik und Werkstoffkunde</li> <li>• Verfahren der Massivumformung</li> <li>• Spanende Fertigungsverfahren</li> <li>• Geometrieprüfung schmiedewarmer Werkstücke</li> <li>• Auslegung und Wälzfestigkeit</li> <li>• aktuelle Forschungsinhalte und -ergebnisse aus dem Sonderforschungsbereich "Prozesskette zur Herstellung hybrider Hochleistungsbauteile durch Tailored Forming"</li> </ul>							

**Modul: Tailored Forming - Herstellung hybrider Hochleistungsbauteile****Module:** Tailored Forming

<b>Besonderheiten</b>
keine
<b>Literatur</b>
keine
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>
Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

# Modul: Technik-Ethik-Digitalisierung - Verantwortungsvolles Handeln in den Ingenieurwissenschaften

Module: Technology-Ethics-Digitalization - Acting responsibly in engineering

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik, Technische Logistik und Supplychain Management</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe/SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
SL	Studienleistung		5	90 min			unbenotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		28 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		122 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena					
<b>Dozent-in</b>		Dr.-Ing. Michael Rehe Simon Alexander Wagner					
<b>Institut</b>		Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Technik-Ethik-Digitalisierung - Verantwortungsvolles Handeln in den Ingenieurwissenschaften - Seminar				2	Studienleistung		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				keine			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>In einer zunehmend technisierten und digitalisierten Welt ist die ethische Verantwortung von Ingenieurinnen und Ingenieure zentral für eine nachhaltige und gesellschaftlich verträgliche Entwicklung technischer Lösungen. Die Studierenden setzen sich interaktiv mit ihrer ethischen Verantwortung als Ingenieurinnen und Ingenieure auseinander und reflektieren verschiedene Perspektiven auf Technik und Digitalisierung unter ethischen Gesichtspunkten. Sie erarbeiten sich einen persönlichen ethischen Kompass, der ihnen im ingenieurwissenschaftlichen Handeln als Orientierung dient. Diskutiert werden ethische, soziale und ökologische Aspekte verschiedener technischer Themenfelder. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihre Rolle als Ingenieurinnen und Ingenieure unter ethischen Gesichtspunkten kritisch zu reflektieren,</li> <li>• ethische Maßstäbe bei technikbezogenen Entscheidungen und Bewertungen anzuwenden,</li> <li>• auf Basis ethischer Überlegungen kreative und verantwortungsbewusste technische Lösungen zu entwickeln,</li> <li>• ethische Fragestellungen im Kontext technischer Entwicklungen selbstständig zu identifizieren, zu analysieren und klar zu kommunizieren.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Ethik mit praxisorientiertem Fokus,</li> <li>• ausgewählte ethische Grundsätze und Leitlinien (z. B. die ethischen Grundsätze des VDI),</li> <li>• Ethiktypen</li> <li>• Technikfolgenabschätzung und Technikbewertung (z. B. nach VDI 3780),</li> <li>• Fragen der Verantwortung von Ingenieur*innen</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Das Seminar ist auf 30 Plätze begrenzt.							
<b>Literatur</b>							
Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben und über Stud.IP bereitgestellt.							
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>							
Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.;							

# Modul: Technische Zuverlässigkeit

Module: Technical Reliability

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>		<b>Notenskala</b>	
PL	Klausur		5	90 min		benotet	
<b>Workload</b>			150 h				
<b>Präsenzstudienzeit</b>			42 h				
<b>Selbststudienzeit</b>			108 h				
<b>Modulverantwortliche-r</b>			Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer				
<b>Dozent-in</b>			Dr.-Ing. Lothar Kaps				
<b>Institut</b>			Institut für Produktentwicklung und Gerätebau				
<b>Fakultät</b>			Fakultät für Maschinenbau				
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Technische Zuverlässigkeit - Vorlesung				2	Klausur		
Technische Zuverlässigkeit - Übung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Konstruktionslehre I-IV Qualitätsmanagement			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul fokussiert auf Inhalte zu Lebensdauerabschätzungen und Risikoanalysen. Es baut auf den konstruktiven Fächern sowie dem Qualitätsmanagement aus dem Bachelor-Studium auf und vertieft diese mit dem Schwerpunkt der Betriebsfestigkeit.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Statistik und Wahrscheinlichkeitsberechnungen anzuwenden,</li> <li>• Systemzuverlässigkeiten zu bestimmen und diese anhand von Funktions- und Fehlerbäumen darzustellen,</li> <li>• an technischen Systemen Fehlerzustandsart- und -auswirkungsanalysen durchzuführen,</li> <li>• das Berechnungsmodell nach Wöhler zu verwenden und die mechanische Zuverlässigkeit eines technischen Systems abzuschätzen.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Statistik</li> <li>• Wahrscheinlichkeitsrechnung</li> <li>• Zufallsvariablen und Verteilungsfunktionen</li> <li>• Systemzuverlässigkeit</li> <li>• FMEA</li> <li>• Mechanische Zuverlässigkeit</li> <li>• Berechnungskonzepte</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
keine							
<b>Literatur</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bertsche, B.; Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau; Springer Verlag; 2004</li> <li>- Grams, T.; Grundlagen des Qualitäts- und Risikomanagements; Vieweg Praxiswissen; 2008</li> <li>- Rosemann, H.; Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit technischer Geräte und Anlagen; Springer Verlag; 1981</li> <li>- Bourier, G.; Wahrscheinlichkeitsrechnung und schließende Statistik; Gabler; 2009</li> </ul>							

## **Modul: Technische Zuverlässigkeit**

**Module:** Technical Reliability

<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>
Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

## Modul: Verfahren der Schweiß- und Schneidtechnik

Module: Technology of Welding and Cutting

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Muendliche Pruefung		5	15 min je Prüfling			benotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Dr.-Ing. Thomas Hassel					
<b>Dozent-in</b>		Dr.-Ing. Thomas Hassel					
<b>Institut</b>		Institut für Werkstoffkunde					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Verfahren der Schweiß- und Schneidtechnik - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Verfahren der Schweiß- und Schneidtechnik - Hörsaalübung				1			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Werkstoffkunde I und II			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt grundlegende und spezifische Kenntnisse über die unterschiedlichen Schweiß- und Schneidverfahren.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden folgende Kenntnisse und Fähigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• angewandte Schweiß- und Schneidprozesse sowie Sonderfüge- und -trennprozesse können benannt und erläutert werden</li> <li>• Verfahrensprinzipien und -abläufe können eingeordnet und differenziert werden</li> <li>• die Physik des Schweißlichtbogens kann interpretiert und die technologischen Mechanismen dargestellt werden</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Schweiß- und Schneidtechnik</li> <li>• Metallurgie des Schweißens</li> <li>• Schmelzschweißverfahren</li> <li>• Pressschweißverfahren</li> <li>• Schneiden durch thermisches Abtragen</li> </ul>							
<b>Besonderheiten</b>							
Im Rahmen der Lehrveranstaltung müssen semesterbegleitende E-Learning-Pflichtübungen in StudIP/Ilias durchgeführt werden.							
<b>Literatur</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Böhme, Hermann: Handbuch der Schweißverfahren I/II</li> <li>• Ruge: Handbuch der Schweißtechnik; Schulze, Krafka, Neumann: Schweißtechnik</li> <li>• Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es per Zugriff aus dem LUH-Netz unter <a href="http://www.springer.com">www.springer.com</a> eine Gratis-Online-Version</li> </ul>							
<b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen</b>							
Maschinenbau M.Sc.; Nanotechnologie M.Sc.;							

# Modul: Werkzeugmaschinen I

Module: Machine Tools I

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Klausur		4	90 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Kurzklausuren			unbenotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena					
<b>Dozent-in</b>		M. Sc. Henning Buhl Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena					
<b>Institut</b>		Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Werkzeugmaschinen I - Vorlesung				2	Klausur		
Werkzeugmaschinen I - Hörsaalübung				1	Studienleistung		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Angewandte Methoden der Konstruktionslehre, Einführung in die Produktionstechnik			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt grundlegendes Wissen über Aufbau und Funktionsweise von Werkzeugmaschinen sowie anwendungsorientierte Methoden zur technischen und wirtschaftlichen Bewertung. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Werkzeugmaschinen anhand ihres Aufbaus und Automatisierungsgrads unterscheiden und in das technische und wirtschaftliche Umfeld einordnen,</li> <li>•den unterschiedlichen Funktionen einer Werkzeugmaschine Funktionsträger bzw. Baugruppen zuordnen,</li> <li>•die Wirtschaftlichkeit von Werkzeugmaschinen mit Verfahren der Investitions- und Kostenrechnung bewerten,</li> <li>•die technischen Eigenschaften von Werkzeugmaschinen anhand analytischer Berechnungen und geeigneter Ersatzmodelle bewerten,</li> <li>•die Hardwarestruktur zur numerischen Steuerung von Werkzeugmaschinen darstellen,</li> <li>•einfache Programme für numerische Maschinensteuerungen interpretieren</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<p>Die Funktionen von Werkzeugmaschinen, ihre Einteilung und Eingliederung in ihre technisches und wirtschaftliches Umfeld werden erläutert. Den Funktionen werden Funktionsträger zugeordnet. Definitionen, wirtschaftliche Beurteilung, Elemente und Aufbau einer Werkzeugmaschine, statische oder dynamische und thermische Eigenschaften von Gestellen, Fremd- und selbsterregte Schwingungen bei Werkzeugmaschinen, Eigenschaften und Berechnungen hydrostatischer und aerostatischer Führungen, Auslegung und Kennlinien von Antrieben, sowie hydraulische, elektrische elektronische und speicherprogrammierbare Steuerungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Gestelle</li> <li>•Dynamisches Verhalten</li> <li>•Linearführungen</li> <li>•Vorschubantriebe</li> <li>•Messsysteme</li> <li>•Steuerungen</li> </ul>							

**Modul: Werkzeugmaschinen I****Module:** Machine Tools I

•Hydraulik

**Besonderheiten**

Es werden semesterbegleitende Kurzklausuren angeboten

**Literatur**

Tönshoff: Werkzeugmaschinen, Springer-Verlag, Weck: Werkzeugmaschinen, VDI-Verlag

Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Elektro- und Informationstechnik B.Sc.; Elektro- und Informationstechnik M.Sc.; Informatik B.Sc.; Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mathematik M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Physik M.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; Technical Education B.Sc.;

# Modul: Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung

Module: Non-destructive materials testing

<b>Modultyp</b>		<b>Kompetenzbereich</b>					
<b>Wahl</b>		<b>Produktionstechnik</b>					
<b>Angebot im</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>ECTS</b>	<b>Empfohlen ab</b>			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	<b>Zulassung WiSe:</b>	1/2. Semester	<b>Zulassung SoSe:</b>	1/2. Semester
<b>Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)</b>							
<b>Art</b>			<b>ECTS</b>	<b>Dauer / Umfang</b>			<b>Notenskala</b>
PL	Muendliche Pruefung		4	30 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Vortrag / 10 min			unbenotet
<b>Workload</b>		150 h					
<b>Präsenzstudienzeit</b>		42 h					
<b>Selbststudienzeit</b>		108 h					
<b>Modulverantwortliche-r</b>		Dr.-Ing. Sebastian Barton					
<b>Dozent-in</b>		Dr.-Ing. Sebastian Barton					
<b>Institut</b>		Institut für Werkstoffkunde					
<b>Fakultät</b>		Fakultät für Maschinenbau					
<b>Aufbau des Moduls</b>							
<b>Veranstaltungstitel und Form</b>				<b>SWS</b>	<b>PL / SL</b>		
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung - Übung				1	Studienleistung		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>				<b>Empfohlen für die Teilnahme:</b>			
keine				Werkstoffkunde I und II			
<b>Qualifikationsziele</b>							
<p>Das Modul vermittelt Kenntnisse über die zerstörungsfreie Materialprüfung. Verfahrensprinzipien und -abläufe sowie praktische Anwendungen und Einsatzgebiete werden erläutert.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zerstörungsfreie Verfahren zur Prüfung metallischer und nichtmetallischer Werkstoffe zu benennen und zu erläutern,</li> <li>• geeignete Prüfverfahren zur Durchführung von Werkstoffcharakterisierungen oder von Fehlerprüfungen für definierte Prüfaufgaben auszuwählen,</li> <li>• Prüfergebnisse zu interpretieren,</li> <li>• Anwendungsgrenzen der jeweiligen Verfahren zu erörtern.</li> </ul>							
<b>Inhalte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die ZfP: Definition und Bedeutung der ZfP in verschiedenen Branchen; Überblick über die Geschichte und Entwicklung von ZfP-Methoden</li> <li>• Grundlagen der physikalischen Prinzipien die den verschiedenen Prüfverfahren zugrunde liegen, z.B. Schallwellen in Festkörpern oder elektromagnetische Phänomene</li> <li>• Detaillierte Darstellung gängiger ZfP-Verfahren: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ultraschallprüfung</li> <li>- Röntgen- und Computertomographie</li> <li>- Magnetpulverprüfung</li> <li>- Wirbelstromprüfung</li> <li>- Sichtprüfung</li> <li>- Thermografie</li> <li>- Schallemissionsanalyse</li> </ul> </li> <li>• Vor- und Nachteile der einzelnen Methoden sowie Anwendungsgebiete, Einsatzbereiche und die Interpretation von</li> </ul>							

**Modul: Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung****Module:** Non-destructive materials testing**Prüfergebnissen**

- Praktische Übungen zur Durchführung von ZfP-Tests an Proben und Bauteilen
- Neue technologische Entwicklungen: Integration von maschinellem Lernen und KI in die ZfP
- Automatisierte und robotergestützte ZfP-Methoden sowie der Einsatz von ZfP zur Ressourcenschonung und Lebenszyklusverlängerung von Materialien und Bauteilen
- Regulatorische und sicherheitstechnische Aspekte

**Besonderheiten**

Zum Abschluss des Moduls ist neben der mündlichen Prüfung (4 LP) zusätzlich eine Studienleistung in Form eines Vortrags (1 LP) verpflichtend zu erbringen. Alter Name: "Materialprüfung II: Zerstörungsfreie Prüfverfahren"

**Literatur**

Vorlesungsumdruck

**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;