

---

Fakultät für Anlagen, Energie- und Maschinensysteme

# **Modulhandbuch**

## **Maschinenbau – Mobile Arbeitsmaschine**

Bachelor of Engineering

Fakultät für Anlagen, Energie- und Maschinensysteme

# **Modulhandbuch**

# Inhalt

1	Studiengangbeschreibung .....	5
2	Absolvent*innenprofil .....	5
3	Handlungsfelder .....	6
4	Studienverlaufsplan.....	7
	4.1 Studienrichtung Bau- und Baustoffmaschinen.....	7
	4.2 Studienrichtung Landmaschinentechnik .....	8
5	Alternativer Studienverlaufsplan .....	9
	5.1 Studienrichtung Bau- und Baustoffmaschinen.....	9
	5.2 Studienrichtung Landmaschinentechnik .....	10
6	Studienverlaufsplan als Liste .....	11
7	Modulmatrix.....	14
8	Module.....	15

8.1 Arbeitstechniken und Projektorganisation.....	15
8.2 Ingenieurmathematik 1.....	17
8.3 Werkstofftechnik.....	19
8.4 Technische Mechanik 1 .....	21
8.5 Fertigungstechnik.....	23
8.6 Informatik.....	24
8.7 Projekt Machbarkeitsstudie .....	26
8.8 CAD und Technisches Zeichnen.....	27
8.9 Ingenieurmathematik 2.....	29
8.10 Elektrotechnische Grundlagen.....	31
8.11 Technische Mechanik 2 .....	33
8.12 Maschinenelemente 1 .....	35
8.13 Strömungslehre .....	37
8.14 Konstruktives Projekt.....	39
8.15 Messtechnik und Signalverarbeitung.....	41
8.16 Maschinenelemente 2.....	43
8.17 Technische Mechanik 3 .....	45
8.18 Technische Thermodynamik.....	47
8.19 Technische Eigenschaften biologischer Stoffe und Baustoffe .....	49
8.20 Praxissemester.....	51
8.21 Workshop zum Praxissemester .....	52
8.22 Projektarbeit .....	53
8.23 Ölhydraulik/Pneumatik .....	55
8.24 Traktortechnik.....	57
8.25 Fahrwerkstechnik / Terramechanik.....	59
8.26 Betriebswirtschaft und Marketing.....	60
8.27 Regelungstechnik.....	62
8.28 Gemeinschaftsprojekt 1 .....	64
8.29 Landmaschinen 1 (Bodenbearbeitung, Aussaat, Düngung und Pflanzenschutz)....	66
8.30 Baumaschinen 1 - Prozesse und Funktionen.....	68
8.31 Projekt Mobile Arbeitsmaschine 1.....	70
8.32 Bodenkunde und landwirtschaftliche Produktionstechnik.....	72
8.33 Baustofftechnik.....	74
8.34 Gemeinschaftsprojekt 2 .....	76
8.35 Precision Farming .....	78
8.36 Interdisziplinäres Projekt .....	80
8.37 Antriebssysteme mobiler Arbeitsmaschinen.....	82
8.38 Landmaschinen 2 (für Erntetechnik).....	84
8.39 Baumaschinen 2 - Automatisierung von Arbeitsfunktionen und -prozessen.....	86
8.40 Projekt Mobile Arbeitsmaschine 2.....	88
8.41 Bachelorarbeit und Kolloquium .....	89
8.42 Bachelorseminar .....	91
8.43 Kraft- und Arbeitsmaschinen.....	92
8.44 Virtuelle Produktentwicklung und Simulation.....	94
8.45 Versuchs- und Anwendungstechnik.....	96
8.46 Kommunal-, Forst- und Sondermaschinen .....	98
8.47 Qualitätsmanagement.....	100
8.48 Technische Regelwerke für mobile Maschinen .....	101

8.49 Finite-Elemente-Methode.....	103
8.50 Blue Engineering.....	105
8.51 Soziotechnische Systeme.....	107
8.52 Entwicklung von Geschäftsszenarien bei Unternehmensgründung.....	108
8.53 Werkstoffanwendung.....	109

# Modulhandbuch | Maschinenbau – Mobile Arbeitsmaschine, Bachelor of Engineering

## 1 Studiengangbeschreibung

Der Bachelorstudiengang Maschinenbau – Mobile Arbeitsmaschine umfasst sieben Semester und bietet die Möglichkeit zur Vertiefung in den Studienrichtungen Landmaschinentechnik bzw. Bau- und Baustoffmaschinen. Studienbeginn ist im Wintersemester. Im Grundstudium werden vor allem die natur- und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen des Maschinenbaus vermittelt. Im Hauptstudium wird darauf aufgebaut: mit den Themen Entwicklung, Konstruktion und Fertigung von Land- sowie Forst-, Erdbau- und Kommunalmaschinen bzw. Baumaschinen. Forschungsprojekte garantieren zudem die Mitarbeit an aktuellen technischen Entwicklungen. Ein Praxissemester in einem Unternehmen, in welchem die Studierenden die berufliche Praxis kennenlernen und die Möglichkeit erhalten, Kontakte zur Industrie zu knüpfen, ist im 4. Semester Bestandteil des Studiums. Auch die Bachelorarbeit in Kooperation mit der Industrie trägt zu besten Chancen auf dem Arbeitsmarkt bei.

## 2 Absolvent\*innenprofil

### **Wissen und Verstehen (WV)**

Die Absolventen haben umfangreiche ingenieurtechnische, mathematische und naturwissenschaftliche Kenntnisse und Verständnis für den multidisziplinären Kontext der Ingenieurwissenschaften erworben, die sie zu wissenschaftlich fundierter Arbeit und verantwortlichem Handeln bei der beruflichen Tätigkeit befähigen, um eine lösungsorientierte und praxisnahe Produktentwicklung durchführen zu können.

### **Ingenieurwissenschaftliche Methodik (IM)**

Die Absolventen können fachliche Probleme unter Anwendung etablierter wissenschaftlicher Methoden identifizieren, formulieren, lösen und Produkte, Prozesse und Methoden ihrer Disziplin wissenschaftlich fundiert analysieren und passende Analyse-, Modellierungs-, Simulations- und Optimierungsmethoden auswählen und mit hoher Handhabungskompetenz anwenden um Produkte, Prozesse und Methoden ihrer Disziplin optimieren und weiterentwickeln.

### **Ingenieurmäßiges Entwickeln und Konstruieren (EK)**

Die Absolventen haben die Fähigkeit Entwürfe für Maschinen, Apparate und Prozesse nach spezifizierten Anforderungen zu erarbeiten. Sie können ferner landwirtschaftliche Produktionsmethoden, branchenspezifische Beschäftigungsstrukturen und vorhersehbare Fehlbenutzungen in die Entwicklung von Landmaschinen übertragen und mittels praxisorientiertem Verständnis für Entwurfsmethoden und der Fähigkeit, diese anzuwenden, sowie der Anwendung grundlegender Bustechniken (z.B. CANopen; ISOBUS) an mobilen Arbeitsmaschinen, um Komponenten zu kombinieren und mit Softwareentwicklern zu kommunizieren um das Maschinensystem Traktor-Gerät und insbesondere dessen Schnittstellen zu identifizieren, zu gestalten und zu berechnen.

### **Untersuchen und Bewerten (UB)**

Die Absolventen sind in der Lage Literaturrecherchen durchzuführen sowie Datenbanken und andere Informationsquellen für ihre Arbeit zu nutzen, selbstständig Experimente zu planen, durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren um die Interaktion - Landmaschine - Boden und landwirtschaftliche Stoffe darzulegen sowie daraus Schlüsse und Folgerungen zu ziehen.

bzw. die Interaktion - Baumaschine - Boden, Gestein und Baustoffe darzulegen sowie daraus Schlüsse und Folgerungen zu ziehen.

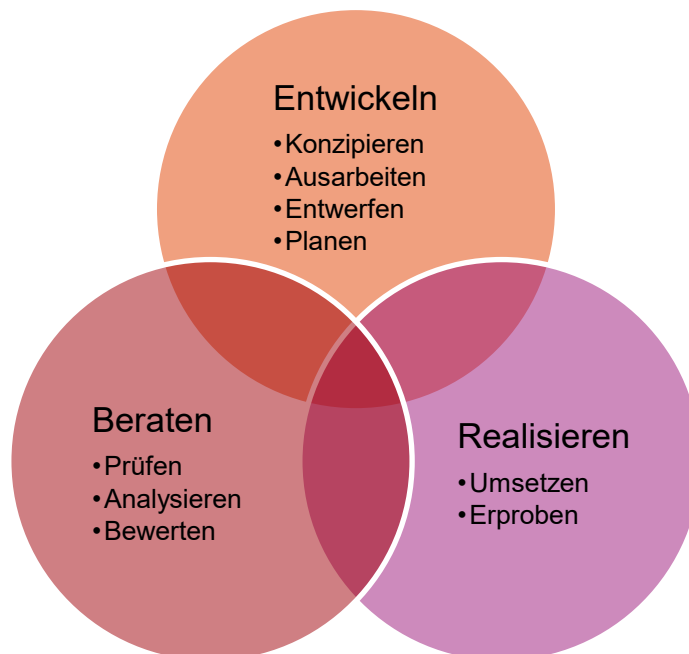
## Ingenieurpraxis (IP)

Die Absolventen sind fähig, neue Erkenntnisse der Ingenieur- und Naturwissenschaften unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer, ökologischer und wirtschaftlicher Erfordernisse in die industrielle und gewerbliche Produktion zu übertragen. Sie haben Weiterhin die Fähigkeit, die Ergebnisse ihrer Arbeit zu dokumentieren und verständlich zu kommunizieren. Dies geschieht auf Basis des Verständnisses für anwendbare Techniken und Methoden und für deren Grenzen, und der eigenverantwortlichen Vertiefung eigener erworbenen Wissens sowie der Zusammenarbeit mit Fachleuten anderer Disziplinen um Prozesse zu planen, zu steuern, zu überwachen, Maschinen und Ausrüstungen zu entwickeln und zu betreiben.

## Schlüsselqualifikation (SQ)

Die Absolventen sind dazu befähigt, über Inhalte und Probleme ihrer Disziplin mit Fachleuten und Laien in deutscher und englischer Sprache zu kommunizieren, lebenslang lernen, um sowohl einzeln als auch als Mitglied internationaler Gruppen zu arbeiten und die nicht-technischen Auswirkungen der Ingenieur Tätigkeit zu berücksichtigen.

## 3 Handlungsfelder



## 4 Studienverlaufsplan

### 4.1 Studienrichtung Bau- und Baustoffmaschinen

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester
<p><b>Arbeitstechniken und Projektorganisation</b> 5 Credits</p> <p><b>Ingenieurmathematik 1</b> 5 Credits</p> <p><b>Technische Mechanik 1</b> 5 Credits</p> <p><b>Fertigungstechnik</b> 5 Credits</p> <p><b>Informatik</b> 5 Credits</p> <p><b>Werkstofftechnik</b> 5 Credits</p> <p><b>Projekt Machbarkeitsstudie</b> 1,5 Credits</p>	<p><b>CAD und Technisches Zeichnen</b> 5 Credits</p> <p><b>Ingenieurmathematik 2</b> 5 Credits</p> <p><b>Technische Mechanik 2</b> 5 Credits</p> <p><b>Maschinenelemente 1</b> 5 Credits</p> <p><b>Strömungslehre</b> 5 Credits</p> <p><b>Elektrotechnische Grundlagen</b> 5 Credits</p>	<p><b>Messtechnik und Signalverarbeitung</b> 5 Credits</p> <p><b>Technische Thermodynamik</b> 5 Credits</p> <p><b>Technische Mechanik 3</b> 5 Credits</p> <p><b>Maschinenelemente 2</b> 5 Credits</p> <p><b>Konstruktives Projekt</b> 5 Credits</p> <p><b>Technische Eigenschaften biologischer Stoffe und Baustoffe</b> 5 Credits</p>	<p style="text-align: center;"><b>P R A X I S S E M E S T E R</b></p> <p style="text-align: center;">23 Credits</p> <p><b>Projektarbeit</b> 5 Credits</p> <p><b>Workshop Praxissemester</b> 2 Credits</p>	<p><b>Ölhydraulik / Pneumatik</b> 5 Credits</p> <p><b>Regelungstechnik</b> 5 Credits</p> <p><b>Fahrwerktechnik / Terramechanik</b> 5 Credits</p> <p><b>Gemeinschaftsprojekt 1</b> 5 Credits</p> <p><b>Betriebswirtschaft und Marketing</b> 5 Credits</p> <p><b>Wahlpflichtmodul 1</b> 5 Credits</p>	<p><b>Projekt Mobile Arbeitsmaschine 1</b> 5 Credits</p> <p><b>Baumaschinen 1 – Prozesse und Funktionen</b> 5 Credits</p> <p><b>Baustofftechnik</b> 5 Credits</p> <p><b>Gemeinschaftsprojekt 2</b> 5 Credits</p> <p><b>Antriebssysteme mobiler Arbeitsmaschinen</b> 5 Credits</p> <p><b>Wahlpflichtmodul 2</b> 5 Credits</p> <p><b>Interdisziplinäres Projekt</b> 1,5 Credits</p>	<p><b>Projekt Mobile Arbeitsmaschine 2</b> 5 Credits</p> <p><b>Baumaschinen 2 – Automatisierung</b> 5 Credits</p> <p><b>Bachelorseminar</b> 2 Credits</p> <p><b>Bachelorarbeit und Kolloquium</b> 12 + 3 Credits</p>
Credits gesamt 31,5	Credits gesamt 30	Credits gesamt 30	Credits gesamt 30	Credits gesamt 30	Credits gesamt 31,5	Credits gesamt 27

### 4.2 Studienrichtung Landmaschinentechnik

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester
Arbeits Techniken und Projektorganisation 5 Credits	CAD und Technisches Zeichnen 5 Credits	Messtechnik und Signalverarbeitung 5 Credits	P R A X I S S E M E S T E R  23 Credits	Ölhydraulik/Pneumatik 5 Credits	Projekt Mobile Arbeitsmaschine 1 5 Credits	Projekt Mobile Arbeitsmaschine 2 5 Credits
Ingenieurmathematik 1 5 Credits	Ingenieurmathematik 2 5 Credits	Technische Thermodynamik 5 Credits		Regelungstechnik 5 Credits	Landmaschinen 1 5 Credits	Landmaschinen 2 5 Credits
Technische Mechanik 1 5 Credits	Technische Mechanik 2 5 Credits	Technische Mechanik 3 5 Credits		Traktortechnik 5 Credits	Bodenkunde und landwirtschaftliche Produktionstechnik 5 Credits	Bachelorseminar 2 Credits
Fertigungstechnik 5 Credits	Maschinenelemente 1 5 Credits	Maschinenelemente 2 5 Credits		Gemeinschaftsprojekt 1 5 Credits	Gemeinschaftsprojekt 2 5 Credits	Bachelorarbeit und Kolloquium 12 + 3 Credits
Informatik 5 Credits	Strömungslehre 5 Credits	Konstruktives Projekt 5 Credits		Betriebswirtschaft und Marketing 5 Credits	Precision Farming 5 Credits	
Werkstofftechnik 5 Credits	Elektrotechnische Grundlagen 5 Credits	Technische Eigenschaften biologischer Stoffe und Baustoffe 5 Credits		Wahlpflichtmodul 1 5 Credits	Wahlpflichtmodul 2 5 Credits	
Projekt Machbarkeitsstudie 1,5 Credits				Workshop Praxissemester 2 Credits	Interdisziplinäres Projekt 1,5 Credits	
Projektarbeit 5 Credits						
Credits gesamt 31,5	Credits gesamt 30	Credits gesamt 30	Credits gesamt 30	Credits gesamt 30	Credits gesamt 31,5	Credits gesamt 27



## 5 Alternativer Studienverlaufsplan

### 5.1 Studienrichtung Bau- und Baustoffmaschinen

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester	8. Semester	9. Semester	10. Semester	11. Semester
<p>Ingenieurmathematik 1 5 Credits</p> <p>Technische Mechanik 1 5 Credits</p> <p>Fertigungstechnik 5 Credits</p> <p>Arbeitstechniken und Projektorganisation 5 Credits</p>	<p>Ingenieurmathematik 2 5 Credits</p> <p>Technische Mechanik 2 5 Credits</p> <p>CAD und Technisches Zeichnen 5 Credits</p> <p>Maschinenelemente 1 5 Credits</p>	<p>Werkstofftechnik 5 Credits</p> <p>Technische Mechanik 3 5 Credits</p> <p>Informatik 5 Credits</p> <p>Maschinenelemente 2 5 Credits</p>	<p>Strömungslehre 5 Credits</p> <p>Elektrotechnische Grundlagen 5 Credits</p> <p>Technische Thermodynamik 5 Credits</p>	<p>Konstruktives Projekt 5 Credits</p> <p>Messtechnik und Signalverarbeitung 5 Credits</p> <p>Technische Eigenschaften biologischer Stoffe und Baustoffe 5 Credits</p> <p>Interdisziplinäres Projekt 1,5 Credits</p> <p>Projekt Machbarkeitsstudie 1,5 Credits</p>	<p style="text-align: center;">P R A X I S S E M E S T E R</p> <p style="text-align: center;">23 Credits</p>	<p>Ölhydraulik / Pneumatik 5 Credits</p> <p>Fahrwerktechnik / Terramechanik 5 Credits</p> <p>Gemeinschaftsprojekt 1 5 Credits</p> <p>Workshop Praxissemester 2 Credits</p> <p>Regelungstechnik 5 Credits</p>	<p>Baumaschinen 1 – Prozesse und Funktionen 5 Credits</p> <p>Projekt Mobile Arbeitsmaschine 1 5 Credits</p> <p>Gemeinschaftsprojekt 2 5 Credits</p> <p>Baustofftechnik 5 Credits</p>	<p>Baumaschinen 2 – Automatisierung 5 Credits</p> <p>Projekt Mobile Arbeitsmaschine 2 5 Credits</p> <p>Wahlpflichtmodul 1 5 Credits</p> <p>Wahlpflichtmodul 2 5 Credits</p>	<p>Antriebssysteme mobiler Arbeitsmaschinen 5 Credits</p> <p>Betriebswirtschaft und Marketing 5 Credits</p> <p>Projektarbeit 5 Credits</p>	<p>Bachelorseminar 2 Credits</p> <p>Bachelorarbeit 12 Credits</p> <p>Kolloquium 3 Credits</p>
Credits gesamt 20	Credits gesamt 20	Credits gesamt 20	Credits gesamt 15	Credits gesamt 18	Credits gesamt 23	Credits gesamt 22	Credits gesamt 20	Credits gesamt 20	Credits gesamt 15	Credits gesamt 17

## 5.2 Studienrichtung Landmaschinentechnik

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester	8. Semester	9. Semester	10. Semester	11. Semester
Ingenieurmathematik 1 5 Credits	Ingenieurmathematik 2 5 Credits	Werkstofftechnik 5 Credits	Technische Thermodynamik 5 Credits	Konstruktives Projekt 5 Credits	P R A X I S S E M E S T E R  23 Credits	Ölhydraulik/Pneumatik 5 Credits	Projekt Mobile Arbeitsmaschine 1 5 Credits	Projekt Mobile Arbeitsmaschine 2 5 Credits	Precision Farming 5 Credits	Bachelorseminar 2 Credits
Technische Mechanik 1 5 Credits	Technische Mechanik 2 5 Credits	Technische Mechanik 3 5 Credits	Elektrotechnische Grundlagen 5 Credits	Messtechnik und Signalverarbeitung 5 Credits		Traktortechnik 5 Credits	Landmaschinen 1 5 Credits	Landmaschinen 2 5 Credits	Betriebswirtschaft und Marketing 5 Credits	Bachelorarbeit 12 Credits
Fertigungstechnik 5 Credits	CAD und Technisches Zeichnen 5 Credits	Informatik 5 Credits	Strömungslehre 5 Credits	Technische Eigenschaften biologischer Stoffe und Baustoffe 5 Credits		Gemeinschaftsprojekt 1 5 Credits	Gemeinschaftsprojekt 2 5 Credits	Wahlpflichtmodul 1 5 Credits	Projektarbeit 5 Credits	Kolloquium 3 Credits
Arbeitstechniken und Projektorganisation 5 Credits	Maschinenelemente 1 5 Credits	Maschinenelemente 2 5 Credits		Interdisziplinäres Projekt 1,5 Credits		Workshop Praxissemester 2 Credits	Bodenkunde und landwirtschaftliche Produktionstechnik 5 Credits	Wahlpflichtmodul 2 5 Credits		
				Projekt Machbarkeitsstudie 1,5 Credits		Regelungstechnik 5 Credits				
Credits gesamt 20	Credits gesamt 20	Credits gesamt 20	Credits gesamt 15	Credits gesamt 18	Credits gesamt 23	Credits gesamt 22	Credits gesamt 20	Credits gesamt 20	Credits gesamt 15	Credits gesamt 17

## 6 Studienverlaufsplan als Liste

<b>Sem.</b>	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Credits</b>
<b>1.</b>		
	Arbeitstechniken und Projektorganisation	5
	Ingenieurmathematik 1	5
	Werkstofftechnik	5
	Technische Mechanik 1	5
	Fertigungstechnik	5
	Informatik	5
	Projekt Machbarkeitsstudie	1,5
<b>2.</b>		
	CAD und Technisches Zeichnen	5
	Ingenieurmathematik 2	5
	Elektrotechnische Grundlagen	5
	Technische Mechanik 2	5
	Maschinenelemente 1	5
	Strömungslehre	5
<b>3.</b>		
	Konstruktives Projekt	5
	Messtechnik und Signalverarbeitung	5
	Maschinenelemente 2	5
	Technische Mechanik 3	5
	Technische Thermodynamik	5
	Technische Eigenschaften biologischer Stoffe und Baustoffe	5

<b>4.</b>		
	Praxissemester	23
	Workshop zum Praxissemester	2
	Projektarbeit	5

## Studienverlauf der Studienrichtung Landmaschinentechnik

### ab dem 5. Semester

<b>Sem.</b>	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Credits</b>
<b>5.</b>		
	Ölhydraulik/Pneumatik	5
	Traktortechnik	5
	Betriebswirtschaft und Marketing	5
	Regelungstechnik	5
	Gemeinschaftsprojekt 1	5
	Wahlpflichtmodul 1	5
<b>6.</b>		
	Landmaschinen 1 (Bodenbearbeitung, Aussaat, Düngung und Pflanzenschutz)	5
	Projekt Mobile Arbeitsmaschine 1	5
	Bodenkunde und landwirtschaftliche Produktionstechnik	5
	Gemeinschaftsprojekt 2	5
	Precision Farming	5
	Wahlpflichtmodul 2	5
	Interdisziplinäres Projekt	1,5
<b>7.</b>		
	Landmaschinen 2 (für Erntetechnik)	5
	Projekt Mobile Arbeitsmaschine 2	5
	Bachelorarbeit und Kolloquium	12+3

	Bachelorseminar	2
--	-----------------	---

## Studienverlauf der Studienrichtung Bau- und Baustoffmaschinen

### ab dem 5. Semester

Sem.	Modulbezeichnung	Credits
<b>5.</b>		
	Ölhydraulik/Pneumatik	5
	Fahrwerkstechnik / Terramechanik	5
	Betriebswirtschaft und Marketing	5
	Regelungstechnik	5
	Gemeinschaftsprojekt 1	5
	Wahlpflichtmodule 1	5
<b>6.</b>		
	Baumaschinen 1 - Prozesse und Funktionen	5
	Projekt Mobile Arbeitsmaschine 1	5
	Baustofftechnik	5
	Gemeinschaftsprojekt 2	5
	<b>Antriebssysteme mobiler Arbeitsmaschinen</b>	5
	Wahlpflichtmodule 2	5
	Interdisziplinäres Projekt	1,5
<b>7.</b>		
	Baumaschinen 2 - Automatisierung von Arbeitsfunktionen und -prozessen	5
	Projekt Mobile Arbeitsmaschine 2	5
	Bachelorarbeit und Kolloquium	12+3
	Bachelorseminar	2

## 7 Modulmatrix

Modulmatrix															Studiengang: Maschinenbau - Mobile Arbeits Fakultät: F09															Prüfungen
Module / Lehrveranstaltungen		Handlungsfelder / Anzahl Kreditpunkte			Zuordnung Kompetenzen Absolvent*innenprofil						Zuordnung Studiengangskriterien				Anzahl															
Semester	Modul	0		0	WW	IM	EK	UB	IP	SQ	Internationalisierung	Interdisziplinarität	Digitalisierung	Transfer	Anzahl															
		Entwickeln	Realisieren	Beraten																										
1	Arbeitstechniken und Projektorganisation	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	1															
1	Ingenieurmathematik 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	1															
1	Werkstofftechnik	x	x	x	x				x	x				x	1															
1	Technische Mechanik 1	x	x		x	x	x	x	x	x		x		x	1															
1	Fertigungstechnik	x	x		x	x	x	x	x	x					1															
1	Projekt "Machbarkeitsstudie"	x	x	x	x			x	x	x		x		x	1															
1	Maschinenelemente 1	x	x	x	x	x	x	x		x					1															
2	CAD und Technisches Zeichnen	x		x	x	x	x	x	x	x				x	1															
2	Ingenieurmathematik 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	1															
2	Informatik	x			x	x	x		x					x	1															
2	Technische Mechanik 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	1															
2	Maschinenelemente 2	x	x	x	x	x	x	x	x					x	1															
2	Konstruktives Projekt	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	1															
3	Technische Eigenschaften biologischer Stoffe	x	x	x	x	x	x	x	x			x		x	2															
3	Messtechnik und Signalverarbeitung	x		x	x	x	x	x	x					x	1															
3	Maschinendynamik	x	x	x	x	x	x	x	x					x	1															
3	Technische Strömungslehre	x	x	x	x	x	x	x	x			x		x	1															
3	Technische Thermodynamik	x	x	x	x	x	x	x	x			x		x	1															
3	Elektrotechnische Grundlagen	x	x		x	x	x	x	x					x	1															
4	Praxissemester	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0															
4	Workshop zum Praxissemester	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1															
5	Ölhydraulik / Pneumatik	x	x		x	x	x	x	x	x				x	1															
5	Marketing und Grundzüge der BWL	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	1															
5	Gemeinschaftsprojekt 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	1															
5	Projektarbeit	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	1															
5	Interdisziplinäres Projekt	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	1															
5B	Fahrwerktechnik und Terramechanik	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x		x	2															
5L	Traktor Technik	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	2															
6	Projekt Mobile Arbeitsmaschinen 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x	1															
6	Regelungstechnik	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	1															
6B	Baumaschinen 1	x		x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	2															
6B	Antriebssysteme Mobiler Arbeitsmaschinen	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	1															
6B	Baustofftechnik	x	x	x	x	x	x	x	x			x		x	1															
6L	Precision Farming	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	2															
6L	Bodenkunde und landwirtschaftliche Produktionstechnik	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x		x	2															
6L	Landmaschinen I	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	2															
7B	Baumaschinen 2	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x	1															
7L	Landmaschinen II	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	2															
7	Bachelorseminar				x	x		x	x	x		x		x	1															
7	Bachelorarbeit + Kolloquium	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	2															
7	Projekt Mobile Arbeitsmaschinen 2	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x	1															
WPF	Kraft- und Arbeitsmaschinen	x	x	x	x	x	x	x	x					x	1															
WPF	Virtuelle Produktentwicklung – Grundlagen und Anwendungen	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	1															
WPF	Versuchs- und Anwendungstechnik	x	x		x	x	x	x	x				x	x	1															
WPF	Kommunal-, Forst- und Sondermaschinen	x	x		x	x	x	x	x				x	x	1															
WPF	Qualitätsmanagement	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	1															
WPF	Technische Regelwerke für mobile Maschinen	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x		x	1															
WPF	Finite-Elemente-Methode	x	x		x	x	x	x	x				x	x	1															
WPF	Blue Engineering	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1															
WPF	Soziotechnische Systeme	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1															
WPF	Werkstoffanwendung	x	x	x	x	x	x	x	x					x	1															
WPF	Entwicklung von Geschäftsszenarien bei Unternehmensgründung	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	1															

## 8 Module

### 8.1 Arbeitstechniken und Projektorganisation

Modulnummer:	9B101/9B201/9B406/9B501/9B601/9B701/9B801	
Art des Moduls:	Pflichtmodul	
ECTS credits:	5	
Sprache:	Deutsch	
Dauer des Moduls:	Einsemestrig	
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B1	
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester	
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. phil. Anja Richert	
Dozierende:	Frau Mengen, M.A. und Team, Frau Mai, M.A., Frau Wolf, M.A.	
Learning Outcome:	Die Studierenden können kontextgerechte Arbeitstechniken und Projektorganisationsformen umsetzen. Dazu sind sie in der Lage Projektlagen mit den wesentlichen Faktoren der Projektbeurteilung zu analysieren, unterschiedliche Organisationsmodelle zu erinnern und die passenden Lern-, Kommunikations- und Arbeitsstrategien sowie wissenschaftliche Herangehensweisen anzuwenden, um schließlich tragfähige komplizierte und komplexe Fachprojekte mit wissenschaftlichem Anspruch konzipieren und durchführen zu können.	
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formale Kriterien und inhaltliche Bestandteile einer wissenschaftlichen Dokumentation</li> <li>• Zitierwürdigkeit, Zitierfähigkeit von Quellen</li> <li>• Projektmanagement, klassisch und agil, und Projektorganisation</li> <li>• Kommunikationsgrundlagen und Techniken der Gesprächsführung (Feedback und aktives Zuhören)</li> <li>• Teamarbeit und Teamtypen</li> <li>• Lern- und Arbeitsstrategien</li> </ul>	
Lehr- und Lernmethoden:	In dem nach dem Blended Learning angebotenen seminaristischen Unterricht werden die Lehrinhalte "Arbeitstechniken und Projektorganisation" anhand von konkreten Aufgabenstellungen zu den verschiedenen Themen wissenschaftliches Dokumentieren, klassisches und agiles Projektmanagement, Teamarbeit, Kommunikation und Feedback, Lern- und Arbeitsstrategien angewandt, erprobt, praktisch vertieft und reflektiert. Dies geschieht in einem Mixed-Reality-Game, das Präsenz-, augmented und virtuelle Planspielkomponenten verbindet und in Coachings begleitet und reflektiert.	
Prüfungsformen:	Schriftlicher Bericht (50%), Portfolio (50%)	
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits	
	Seminar	45 Std.
	Vor- und Nachbereitung	105 Std.
Präsenzzeit:	30 Std.	
Selbststudium:	120 Std.	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esselborn-Krumbiegel, H. (2017): Richtig wissenschaftlich schreiben. Wissenschaftssprache in Regeln und Übungen; 2. Aufl.; Paderborn: Schöningh</li> <li>• Esselborn-Krumbiegel, H. (2006): Leichter lernen: Strategien für Prüfung und Examen; 2. Aufl.; Paderborn: Schöningh</li> <li>• Gellert, M., Nowak, C. (2014): Teamarbeit, Teamentwicklung, Teamberatung. Ein Praxisbuch für die Arbeit in und mit Teams; 5. Aufl.; Meezen: Limmer</li> <li>• Kraus, O. E. (Hrsg) (2010): Managementwissen für Naturwissenschaftler und Ingenieure: Leitfaden für die Berufspraxis; 2. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer Verlag</li> <li>• Schulz von Thun, F. et al. (2008): Miteinander reden 1-3; Reinbek bei Hamburg: Rowohlt</li> <li>• Theuerkauf, J. (2012): Schreiben im Ingenieurstudium; Paderborn: Schöningh</li> </ul>	

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Weber, D. (2017): Die erfolgreiche Abschlussarbeit für Dummies; 3. Aufl.; Weinheim: Wiley-VCH</li></ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Erneuerbare Energien, Bachelor Maschinenbau, Bachelor Rettungswesen, Bachelor Energie- und Gebäudetechnik
Letzte Aktualisierung:	30.12.2020

---



## 8.2 Ingenieurmathematik 1

Modulnummer:	9B102/9B202/9B403/9B702/9B802
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B1
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. rer. nat. Angela Schmitz
Dozierende:	Prof. Dr. rer. nat. Angela Schmitz
Learning Outcome:	Die Studierenden lösen – für sie teils strukturell bekannte und teils neue – mathematische Problemstellungen mit mathematischen Techniken und Strategien, welche jeweils für die im Abschnitt Modulinhalte genannten Themenbereiche charakteristisch sind, indem sie geeignete mathematische Techniken und Strategien auswählen und anwenden, Fragestellungen, Lösungswege und Ergebnisse mathematisch korrekt darstellen, Zusammenhänge nachvollziehbar begründen und Ergebnisse bewerten, um ihr Argumentieren, Abstrahieren und Hinterfragen von Sachverhalten zu schärfen sowie in weiterführenden Modulen ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen mit mathematischen Werkzeugen zu analysieren und zu modellieren.
Modulinhalte:	<p>1) Vektorrechnung und analytische Geometrie:  Vektoren in der Ebene und im Raum mit Anwendungen (z.B. Kräftegleichgewicht); Wechsel zwischen kartesischen Koordinaten, Polarkoordinaten, Zylinderkoordinaten und Kugelkoordinaten mit Anwendungen (z.B. Lagebestimmung); Skalarprodukt, Vektorprodukt und Spatprodukt mit Anwendungen (z.B. Winkel, orthogonale Projektion, Arbeit, Drehmoment, Volumen); Geraden und Ebenen in Punkt-Richtungsform, Koordinatenform und Normalenform mit Anwendungen (z.B. Abstand, Lagebeziehung).</p> <p>2) Differentialrechnung mit Funktionen einer Veränderlichen:  Funktionsbegriff und Funktionstypen mit ihren Eigenschaften (u.a. Monotonie, Periodizität) und Anwendungen (z.B. Kennlinien), Transformation und Kombination von Funktionen, Umkehrfunktion, Ableitungsregeln (u.a. Produktregel, Quotientenregel, Kettenregel, logarithmische Differentiation), Interpretation und Verwendung der Ableitung (u.a. lokale Steigung, lokale Änderungsrate, Ableitungsfunktion, Tangentengleichung), Anwendungen der Ableitung (z.B. Newtonverfahren, Extremwertaufgaben mit Nebenbedingungen), Differential mit Anwendungen (z.B. lineare Fehlerfortpflanzung), Taylorpolynome mit Anwendungen (z.B. Approximation).</p> <p>3) Differentialrechnung mit Funktionen mehrerer Veränderlichen:  Reell- und vektorwertige Funktionen von zwei bzw. drei Variablen mit ihren Darstellungsformen (z.B. Höhenlinien, Vektorfelder), Verallgemeinerung auf <math>n</math> Variablen, partielle Differenzierbarkeit, Gradient und Hesse-Matrix mit Anwendungen (z.B. lokale Extrema, Optimierung mit Nebenbedingungen), Tangentialebene und totales Differential mit Anwendungen (z.B. lineare Fehlerfortpflanzung).</p> <p>4) Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik:  Methoden der deskriptiven Statistik (z.B. Beschreibung von Stichproben mit einem und mehreren Merkmalen anhand von Häufigkeitsverteilung, Lageparametern, Streuparametern, graphischen Darstellungen, Korrelationsmaßen) mit Anwendungen (z.B. Datenerhebung), Konzepte der Wahrscheinlichkeitsrechnung (u.a. Zufall, Wahrscheinlichkeit, Abhängigkeit) mit wichtigen Verteilungen (z.B. Gleichverteilung, Binomialverteilung, Poissonverteilung, Normalverteilung) und mit Anwendungen (z.B. Produktionsfehler), Methoden der schließenden Statistik (u.a. Hypothesentest, Konfidenzintervall) mit Anwendungen (z.B. Qualitätskontrolle).</p>
Lehr- und Lernmethoden:	In Vorlesung und Übung werden interaktive Lehr-Lern-Methoden eingesetzt. In der Vorlesung werden mathematische Phänomene entdeckt, beschrieben, generalisiert, begründet und angewendet. Zur Nachbereitung der wöchentlichen Vorlesung und zur Vorbereitung auf die wöchentliche Übung bearbeiten die Studierenden im Anschluss an die Vorlesung

	eigenständig Übungsaufgaben, um die Themen der Vorlesung zu festigen und zu vertiefen. Auf Basis der Bearbeitung werden in der Übung in Arbeits- und Plenumsphasen Fragen zu Vorlesung und Übungsaufgaben besprochen sowie die mathematischen Konzepte vertieft.
	Materialien zur Vor- und Nachbereitung von Vorlesung und Übung werden im Lern-Management-System der TH Köln bereitgestellt.
Prüfungsformen:	Klausur
Workload (30 Std. $\cong$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits Vorlesung 30 Std. Übung 30 Std. Vor- und Nachbereitung 90 Std.
Präsenzzeit:	60 Std.
Selbststudium:	90 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Themen der Schulmathematik, insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Termumformungen und Lösen von Gleichungen</li> <li>• Funktionen (Polynome, trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion, natürlicher Logarithmus)</li> <li>• Elementares Differenzieren und Integrieren</li> <li>• Gauß-Algorithmus, Polynomdivision</li> <li>• Flächen und Volumina elementarer geometrischer Formen</li> </ul>
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arens, T. et al. (2015): Mathematik; Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum</li> <li>• Koch, J., Stämpfle, M. (2015): Mathematik für das Ingenieurstudium; 3. Aufl.; München: Carl Hanser Fachbuchverlag</li> <li>• Papula, L. (2014): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1; 14. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg</li> <li>• Papula, L. (2016): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3; 7. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg</li> <li>• Papula, L. (2014): Mathematische Formelsammlung, Für Ingenieure und Naturwissenschaftler; 11. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg</li> <li>• Sachs, M. (2018): Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik; 5. Aufl.; München: Carl Hanser Verlag</li> <li>• Stry, Y., Schwenkert, R. (2013): Mathematik kompakt, Für Ingenieure und Informatiker; 4. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Erneuerbare Energien, Bachelor Maschinenbau, Bachelor Energie- und Gebäudetechnik
Letzte Aktualisierung:	5.12.2019

### 8.3 Werkstofftechnik

Modulnummer:	9B103 / 9B203 / 9B303 / 9B416 / 9B508 / 9B608 / 9B803
Modulbezeichnung:	Werkstofftechnik
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B1
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Martin Bonnet
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Martin Bonnet
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache chemische Gleichungen und Strukturformeln schreiben, lesen und daraus relevante Aussagen im Kontext ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen ableiten.</li> <li>• wichtige Werkstoffkennwerte (wie E-Modul, Streckgrenze, Zugfestigkeit, Kerbschlagarbeit und Härte) mit Hilfe von verschiedenen Werkstoffprüfungen und Berechnungen ermitteln und die Ergebnisse interpretieren, um sie bei einer Werkstoffauswahl berücksichtigen zu können.</li> <li>• die verschiedenen Systeme der Werkstoffnomenklatur anhand von in Normen definierten Regeln identifizieren und aus Bezeichnungen den Informationsgehalt ermitteln, um mit Fachleuten kommunizieren und erste Abschätzungen treffen zu können.</li> <li>• die verschiedensten Methoden zur Wärmebehandlung metallischer Werkstoffe beschreiben und über das Verständnis der jeweiligen Zielsetzungen anwendungsspezifisch auswählen, um für konkrete Anwendungsfälle die Werkstoffeigenschaften gezielt einstellen zu können.</li> <li>• gemäß den Anforderungen, die sich aus einer Anwendung ergeben die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Werkstoffe anhand eines umfassenden Verständnisses der verschiedenen Werkstoffklassen beurteilen, um eine anwendungsspezifische Werkstoffauswahl treffen zu können.</li> <li>• die oben genannten Ziele mit einander verknüpfen und Transferleistungen erbringen.</li> </ul>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische Grundlagen</li> <li>• Gittertypen – Gitterfehler</li> <li>• Bezeichnung der Stähle</li> <li>• Zweistoffsysteme - Zustandsschaubilder</li> <li>• Eisen-Kohlenstoff-Diagramm</li> <li>• ZTU-Schaubilder</li> <li>• Wärmebehandlung der Stähle</li> <li>• Einteilung der Stähle</li> <li>• Gusseisen</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Flipped Classroom</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen in Form von Lehrvideos.</li> <li>• Praktika, in denen zum einen Routineaufgaben ausgeführt werden müssen, um das grundlegende Vorgehen bei der Werkstoffprüfung zu verstehen, aber auch über problem-based-learning das methodische Vorgehen erarbeitet wird. Bei der Hälfte der Praktika ist ein Protokoll anzufertigen, in denen das Gelernte noch einmal erklärt, Berechnungen durchgeführt und die Ergebnisse den Erwartungswerten gegenübergestellt werden müssen.</li> <li>• Hausaufgaben in denen über das Semester gelernt wird, das Fachwissen und die Kompetenzen der einzelnen Themenbereiche übereinander zu legen und in ihrer Komplexität steigende Aufgaben lösen zu können.</li> </ul>
Prüfungsformen:	Minitests (33%), Protokolle (8%), Hausaufgaben (8%), Klausur (51%)
Workload (30 Std. $\cong$ 1 ECTS credit):	150 Std./ 5 Credits Vorlesung 24 Std.

	Praktikum	12 Std.
	Hausaufgaben	12 Std.
	Vor- und Nachbereitung	102 Std.
Präsenzzeit:	12 Std.	
Selbststudium:	138 Std.	
Empfohlene Voraussetzungen:	keine	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bonnet, M. (2017): Wiley-Schnellkurs Werkstoffkunde; Weinheim: Wiley Verlag</li> <li>• Ruge, J., Wohlfahrt, H. (2013): Technologie der Werkstoffe; 9. Auf.; Wiesbaden: Springer Vieweg</li> <li>• Bargel, H.-J., Schulze G. (2012): Werkstoffkunde; 11. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer Verlag</li> <li>• Kalpakjian, S. et al. (2017): Werkstofftechnik, Herstellung - Verarbeitung – Fertigung; [o.O.]: Pearson Studium</li> </ul>	
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Erneuerbare Energien, Bachelor Rettungsingenieurwesen	
Besonderheiten:	Prüfungsanmeldung zu Beginn des Semesters	
Letzte Aktualisierung:	12.12.2019	

## 8.4 Technische Mechanik 1

Modulnummer:	9B104/9B204/9B405/9B804
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B1
Häufigkeit des Angebots:	Winter- (V+Ü/Tutorium + FC) und Sommersemester (Ü/Tutorium + FC)
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Stefan Benke
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Stefan Benke und Team
Learning Outcome:	Die Studierenden können statische Berechnungen an einfachen mechanischen Systemen durchführen; sie können die Auflagerreaktionen, Schnittreaktionen im Inneren von Balken, Reibkräfte und Schwerpunkte berechnen, indem sie das Schnittprinzip anwenden, um ein mechanisches Modell des Systems zu erhalten und anschließend die Gleichgewichtsbedingungen anwenden um die wirkenden äußeren und inneren Kräfte und Momente zu berechnen, um später die mechanischen Belastungen analysieren zu können und damit eine Grundlage für die Dimensionierung einfacher Bauteile zu legen.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Mechanik, Kraftbegriff</li> <li>• Gleichgewichtsbedingungen zentraler Kraftgruppen</li> <li>• Allgemeine Kraftgruppen, Berechnung des Moments in Ebene und Raum</li> <li>• Gleichgewichtsbedingungen starrer Körper in Ebene und Raum</li> <li>• Berechnung Systeme starrer Körper und Fachwerke</li> <li>• Haftreibung und Seilreibung</li> <li>• Kräftemittelpunkt, Schwerpunkt, statisches Moment, Gleichgewichtslagen und Standsicherheit</li> <li>• Schnittgrößen in Tragwerken</li> <li>• Zug- und Druckbelastung in Stäben (Spannungen, Dehnungen und Verformungen)</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Die Vorlesung ist eine Großveranstaltung, in der aktivierende Lehrmethoden eingesetzt werden und mit Hilfe von Anwendungsbeispielen der Einstieg in ein neues Themengebiet ermöglicht wird. Die Vorlesung ist auch online als Flipped Classroom Modul im Ilias verfügbar.</p> <p>Die Lösung von weiteren Anwendungsbeispielen wird in Übungen und Videos im Ilias vorgestellt. Zum Training der Lösungsmethodik werden semesterbegleitend Tutorien angeboten. Eine selbstständige Lösung der Übungsaufgaben ist unabdingbar.</p> <p>Materialien zur Vor- und Nachbereitung (Vorlesungsmaterialien, Übungsaufgaben, Videos der Vorlesung und Übungsaufgaben, alte Klausuren) befinden sich online in ILIAS.</p> <p>Als Selbstlernkontrolle werden online Tests und alte Klausuren im Ilias angeboten.</p>
Prüfungsformen:	Klausur
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits Vorlesung 30 Std. Selbststudium mit Übungen und Tutorien 120 Std.
Präsenzzeit:	30 Std.
Selbststudium:	90 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hibbeler, R. C. (2012): Technische Mechanik 1 – Statik; 12. Aufl.; München: Pearson Studium</li> <li>• Benke, S. (2019): Technische Mechanik 1. Selbstverlag</li> <li>• Gross, D. et al. (2019): Technische Mechanik 1 – Statik; Wiesbaden: Springer Vieweg</li> </ul>

---

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen: Bachelor Erneuerbare Energien, Bachelor Maschinenbau

---

Letzte Aktualisierung: 26.11.2019

---

## 8.5 Fertigungstechnik

Modulnummer:	9B130/9B230/9B830								
Art des Moduls:	Pflichtmodul								
ECTS credits:	5								
Sprache:	Deutsch								
Dauer des Moduls:	Einsemestrig								
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B1								
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester								
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Ulf Müller								
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Ulf Müller								
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können die wesentlichen Fertigungsverfahren Urformen, Trennen, Umformen und Fügen nach DIN 8580 erklären und den Einfluss des Fertigungsverfahrens auf die Materialeigenschaften beschreiben. Sie können den Aufbau von typischen Maschinen darstellen und erklären, Bearbeitungskräfte bestimmen und die zur Herstellung der Werkstücke geeigneten Fertigungsverfahren auswählen, indem sie in der Lage sind die Funktion der Maschinenmodule und ihrer mechatronischen Komponenten zu beschreiben und die durch den Bearbeitungsprozess wirkenden Kräfte auf die Werkzeuge und Werkstücke zu bestimmen.</p> <p>Dies ist wichtig, um später bei der Entwicklung von Produkten geeignete Fertigungsverfahren zur wirtschaftlichen Herstellung des Werkstücks aus gegebenem Ausgangsmaterial und Maßen unter Einhaltung bestimmter Toleranzen auszuwählen.</p>								
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren und Maschinen zum Urformen</li> <li>• Verfahren und Maschinen zum Umformen</li> <li>• Verfahren und Maschinen zum Trennen</li> <li>• Berechnung der Zerspanungskräfte</li> </ul>								
Lehr- und Lernmethoden:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen</li> <li>• Hausaufgaben in denen über das Semester gelernt wird, das Fachwissen und die Kompetenzen der einzelnen Themenbereiche übereinander zu legen und in ihrer Komplexität steigende Aufgaben lösen zu können.</li> <li>• Präsentationen</li> </ul>								
Prüfungsformen:	Präsentation (20%), Hausaufgaben (20%), Klausur (60%)								
Workload (30 Std. $\approx$ 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>24 Std.</td> </tr> <tr> <td>Hausaufgaben</td> <td>12 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>114 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	24 Std.	Hausaufgaben	12 Std.	Vor- und Nachbereitung	114 Std.
150 Std./5 Credits									
Vorlesung	24 Std.								
Hausaufgaben	12 Std.								
Vor- und Nachbereitung	114 Std.								
Präsenzzeit:	12 x 2 Std.								
Selbststudium:	126 Std.								
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine								
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Degener, W. et al. (2019): Spanende Formung, Theorie – Berechnung - Richtwerte; 18. Aufl.; München: Carl Hanser Verlag</li> <li>• Hellwig, W., Kolbe, M. (2015): Spanlose Fertigung, Stanzen; 11. Aufl.; Wiesbaden: Springer Verlag</li> <li>• Fritz, H., Schulze, G. (2015): Fertigungstechnik; 11. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg</li> <li>• Schmidt, R. A., Birzer, F. (2006): Umformen und Feinschneiden, Handbuch für Verfahren, Stahlwerkstoffe, Teilegestaltung; München: Carl Hanser Verlag</li> <li>• Becher, C., Weck, M. (2019): Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme 1; 9. Aufl.; [o.O.]: Springer Vieweg</li> </ul>								

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Maschinenbau
Letzte Aktualisierung:	21.11.2019

## 8.6 Informatik

Modulnummer:	9B112/9B212/9B411/9B812
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B2
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Henning Hallmann
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Henning Hallmann
Learning Outcome:	Die Studierenden können ingenieurmäßige Zusammenhänge und Aufgabenstellungen mit unterschiedlichen rechnergestützten Anwendungen oder durch die Kombination unterschiedlicher rechnergestützter Anwendungssysteme abbilden, indem sie Anwendungen und Anwendungssysteme für Berechnungs- und Auslegungsaufgaben und für Anpassungs- und Variantenkonstruktionen im Maschinenbau zur Lösung vorgegebener praxisnaher Aufgaben sowie selbsterstellte Applikationen für einfache Problemstellungen verwenden und/oder miteinander verknüpfen. Indem sie eigene einfache Applikationen auf Basis einer strukturierten Programmiersprache entwerfen und realisieren und dabei die vorgestellten Grundelemente der Programmiersprache verwenden sowie Prinzipien der Informationsabbildung und -speicherung, insbesondere von numerischen Werten, berücksichtigen und indem sie Grundelemente und -funktionen eines Datenbanksystems für einfache Aufgaben der Daten-, Dokumenten und Projektverwaltung anwenden bzw. deren Anwendbarkeit bewerten. Sie erlernen dies, um wiederkehrende Prozesse in der Produktentwicklung wahrzunehmen, zu unterstützen und diese übersichtlicher und effektiver zu gestalten
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Anwendungssysteme im Maschinenbau und deren Bedeutung und Positionierung in der Prozesskette der Produktentwicklung</li> <li>• Komponenten von Rechnersystemen</li> <li>• Rechnerinterne Informationsabbildung (Ganzzahldarstellung, Gleitkommadarstellung, Textdarstellung) und deren Auswirkung</li> <li>• Methoden der Änderungs- und Anpassungskonstruktion von 3D-CAD-Systemen</li> <li>• Berechnung und Auslegung von Maschinenbaukomponenten mit einem Tabellenkalkulationssystem (u.a. Aufbau einer Tabellenkalkulation, Zelladressierung, Nutzung von Funktionen, Ergebnisauswertung mit Hilfe von Diagrammen, blatt- und mappenübergreifender Zugriff, Formular- und ActiveX-Steurelemente, Solver-Technik und Solver-Modelle)</li> <li>• Erstellung von Bauteil- und Baugruppenfamilien und Automatisierung der 3D-CAD-Modellbildung durch Integration von Tabellenkalkulation und CAD</li> <li>• Merkmale einer strukturierten Programmiersprache (Datentypen, Variablen, Programmsteuerung durch Schleifen und bedingte Anweisungen, Funktionen, Pointer)</li> <li>• Entwurf und Darstellung von Algorithmen (Programmablaufpläne, Struktogramme)</li> <li>• Entwurfsregeln für Datenbanken</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Die Vorlesung dient der Besprechung der Grundlagen, die anhand von Beispielen veranschaulicht werden. In den Praktika erfolgt das Lernen der Bedienung der notwendigen Softwarekomponenten sowie die Anwendung der Modulinhalte anhand von Beispielen. Darauf aufbauend erfolgt eine Bearbeitung eines Kleinprogrammierprojektes in Kleinstgruppen. Während des Projektteils wird die begleitende Betreuung und Hilfestellung bei



	individuellen Fragestellungen durch eine Projektbegleitung sichergestellt.
Prüfungsformen:	Schriftlicher Bericht zusammen mit 3 Präsentationen, Testate zusammen mit Präsentationen, Portfolio am Semesterende
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits Vorlesung 10 Std. Praktikum 30 Std. Kleinprojekt 30 Std. Vor- und Nachbereitung 80 Std.
Präsenzzeit:	40 Std.
Selbststudium:	110 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nahrstedt, H. (2017): Excel+VBA für Maschinenbauer; 5. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Erneuerbare Energien, Bachelor Maschinenbau
Letzte Aktualisierung:	13.12.2019

## 8.7 Projekt Machbarkeitsstudie

Modulnummer:	9B207/9B807
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	1,5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B1, Projektwoche
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Peter Erdmann
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Peter Erdmann
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können ein ingenieurtechnisches Projekt in einer Projektgruppe durchführen, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Aufgabenfelder benennen und beschreiben,</li> <li>• ein Projekt im arbeitsteiligen Team planen und durchführen,</li> <li>• Methoden des Projektmanagements anwenden,</li> <li>• sich in ihrem Team organisieren,</li> <li>• das Projekt dokumentieren,</li> <li>• und die Ergebnisse im Rahmen einer Präsentation vor stellen,</li> </ul> <p>um Fragestellungen, die typisch sind für das Arbeitsfeld von Ingenieurinnen und Ingenieuren der Bau- und Landmaschinentechnik, zu bearbeiten und die Methoden zur erfolgreichen Durchführung von Projekten in Projektgruppen zu vertiefen.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierung und Entwicklung von Landmaschinen</li> <li>• Funktionsoptimierung</li> <li>• Produktoptimierung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verringerung des Kraftstoffbedarfs</li> <li>- Gewichtsoptimierung</li> <li>- Verringerung der Emissionen</li> <li>- Verringerung der Produktionskosten</li> </ul> </li> <li>• Maschinensicherheit</li> <li>• Technikfolgen, Chancen und Risiken</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Projekt
Prüfungsformen:	Aktive Teilnahme, wissenschaftlicher Bericht, aktive Teilnahme an Feedbackgesprächen (bestanden / nicht bestanden)
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	45 Std./ 1,5 Credits Seminar            35 Std. Projektarbeit      10 Std.
Präsenzzeit:	35 Std.
Selbststudium:	10 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul „Arbeitstechniken und Projektmanagement“, Sem. B1, parallel oder diesem folgend
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bunting, F. (2006): Prozessorientierte Managementsysteme, Prozesse richtig definieren, beschreiben und steuern; Frankfurt: VDMA-Verlag</li> <li>• Engeln, W. (2006): Methoden der Produktentwicklung, Skripten Automatisierungstechnik; 2. Aufl.; München: Oldenbourg Industrieverlage</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	13.12.2019

## 8.8 CAD und Technisches Zeichnen

Modulnummer:	9B402/9B106/9B206/9B806
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B2
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Henning Hallmann (CAD), Prof. Dr.-Ing. Stefan Grünwald (TZ)
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Henning Hallmann (CAD) Prof. Dr.-Ing. Stefan Grünwald (TZ)
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können die Bedeutung der CAD-Technologie für den Produktentwicklungs- und Konstruktionsprozess erklären, sowie die für die Erstellung von technischen Zeichnungen grundlegenden Normen nennen und erklären.</p> <p>Sie können dieses Wissen bei der Erstellung von 3D-Modellen sowie normgerechten technischen Zeichnungen von Komponenten und Baugruppen geringer und mittlerer Komplexität mittels eines 3D-CAD-Systems umsetzen.</p> <p>Sie erreichen dies,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• indem sie Grundelemente und Methoden eines modernen 3D-CAD-Systems verwenden und anwenden (featurebasiertes und parametrisches Modellieren).</li> <li>• indem sie ausgehend von einem z.B. in Papierform vorliegenden Entwurf einen Modellierungsplan mit geeigneten Features aufstellen, die Reihenfolge der Modellierungsschritte festlegen und im CAD-System mit geeigneten Formelementen und Funktionen umsetzen.</li> <li>• indem sie ausgehend von 3D-CAD-Modellen Zeichenansichten für Fertigungszeichnungen von Einzelteilen und Baugruppen ableiten, sinnvoll anordnen, mit erforderlichen Bemaßungen und Beschriftungen versehen (technologische und organisatorische Daten) und Stücklisten in vorgegebenem Format aus dem 3D-CAD-Modell ableiten und bearbeiten.</li> <li>• indem sie Konstruktions-Knowhow in 3D-CAD-Modellen mit Hilfe der Konstruktionshistorie und den Beziehungen der Formelemente untereinander abbilden.</li> </ul> <p>Sie erlernen diese Fähigkeiten, um Prozesse in der Produktentwicklung zu unterstützen, deren Ergebnisse zu dokumentieren, vor allem in Form von 3D-CAD-Modellen und insbesondere von normgerechten technischen Zeichnungen, die in der Prozesskette der Produktentwicklung als Kommunikationsmittel unerlässlich sind.</p>
Modulinhalte:	<p>CAD (Computer Aided Design)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnung von CAD in den Entwicklungsprozess</li> <li>• Funktionsweise und Aufbau von parametrischen und featurebasierten 3D-CAD-Systemen</li> <li>• Skizzentechiken</li> <li>• Vorgehensweise und 3D-Modellierungstechniken für Teile und Baugruppen</li> <li>• Ableitung normgerechter Fertigungszeichnungen (inkl. technologischer und organisatorischer Daten und Stückliste</li> <li>• Einsatz von Normteillbibliotheken</li> <li>• Ausblick: CAD in der Prozesskette</li> </ul> <p>Technisches Zeichnen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellen und Bemaßen von Bauteilen und Grundkörpern z.B. Bohrungen und Gewinde</li> <li>• Projektionen, Ansichten und Schnitte</li> <li>• Maßtoleranzen und Passungen</li> <li>• Einführung in die Form- und Lagetoleranzen</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Die Vorlesung dient der Besprechung der Grundlagen, die anhand von Beispielen veranschaulicht werden. In den Praktika erfolgt das Lernen der Bedienung der notwendigen Softwarekomponenten sowie die Anwendung der Modulinhalte anhand von Beispielen. Darauf aufbauend erfolgen in geringem Umfang Hausarbeiten zum Technischen Zeichnen</p>

	und eine Bearbeitung eines Modellierungsprojektes in Kleinstgruppen. Die begleitende Betreuung und Hilfestellung bei individuellen Fragestellungen wird durch eine Hausarbeits-/Projektbegleitung sichergestellt.
Prüfungsformen:	Testate und/oder Berichte und/oder Präsentationen und/oder Portfolio (wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben)
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits Vorlesung 15 Std. Praktikum 30 Std. Vor- und Nachbereitung, Hausarbeit 105 Std.
Präsenzzeit:	45 Std.
Selbststudium:	105 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoischen, H., Fritz, A. (2018): Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, darstellende Geometrie: Lehr-, Übungs- und Nachschlagewerk für Schule, Fortbildung, Studium und Praxis, mit mehr als 100 Tabellen und weit über 1.000 Zeichnungen; 36. Aufl.; Berlin: Cornelsen Verlag</li> <li>• Reipen, F., Hallmann, H. ([o.J.]): SolidWorks-Leitfaden. Internes Dokument TH Köln</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Erneuerbare Energien, Bachelor Maschinenbau
Letzte Aktualisierung:	13.12.2019

## 8.9 Ingenieurmathematik 2

Modulnummer:	9B108/9B208/9B410/9B708/9B808
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B2
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. rer. nat. Angela Schmitz
Dozierende:	Prof. Dr. rer. nat. Angela Schmitz
Learning Outcome:	Die Studierenden lösen basierend auf den in Ingenieurmathematik 1 erworbenen Kompetenzen – für sie teils strukturell bekannte und teils neue – mathematische Problemstellungen mit mathematischen Techniken und Strategien, welche jeweils für die im Abschnitt Modulinhalt genannten Themenbereiche charakteristisch sind, indem sie geeignete mathematische Techniken und Strategien auswählen und anwenden, Fragestellungen, Lösungswege und Ergebnisse mathematisch korrekt darstellen, Zusammenhänge nachvollziehbar begründen und Ergebnisse bewerten, um ihr Argumentieren, Abstrahieren und Hinterfragen von Sachverhalten zu schärfen sowie in weiterführenden Modulen ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen mit mathematischen Werkzeugen zu analysieren und zu modellieren.
Modulinhalte:	<p>1) Komplexe Zahlen: Komplexe Zahlenebene, Grundrechenarten, Normalform, Exponentialform, Hauptsatz der Algebra, komplexe Wurzeln, komplexer Logarithmus und komplexe Exponenten mit Anwendungen (z.B. komplexe Zeiger, Schwingungen).</p> <p>2) Integralrechnung mit Funktionen einer Veränderlichen: Stammfunktion, bestimmtes Integral, Integrationsregeln (u.a. partielle Integration, Substitution) und uneigentliche Integrale mit Anwendungen (z.B. Mittelwerte, Rotationsvolumen, Bogenlänge), Wegintegral vektorwertiger Funktionen mit Anwendungen (z.B. Arbeitsintegral).</p> <p>3) Integralrechnung mit Funktionen mehrerer Veränderlichen: Normalbereich in kartesischen Koordinaten und Polarkoordinaten, Bereichsintegral mit Anwendungen (z.B. Massen-, Schwerpunkt-, Massenträgheitsmoment-, Flächenberechnung), Satz von Fubini, Transformationssatz mit Anwendungen (z.B. Kugelvolumen).</p> <p>4) Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung: Grundidee, Anfangswert- und Randwertprobleme, Richtungsfeld, Lösungsverfahren (Differentialgleichungen 1. Ordnung mit getrennten Variablen, Variation der Konstanten, lineare Differentialgleichungen 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Ansatz rechte Seite) mit Anwendungen (z.B. Abkühlung, radioaktiver Zerfall, Federpendel).</p> <p>5) Matrizen: Spezielle Matrizen, Rechenoperationen, Determinante, Entwicklungssatz, inverse Matrix, orthogonale Matrix, lineare Gleichungssysteme, lineare Unabhängigkeit, Eigenwerte und Eigenvektoren mit Anwendungen (u.a. Drehung, Spiegelung).</p>
Lehr- und Lernmethoden:	In Vorlesung und Übung werden interaktive Lehr-Lern-Methoden eingesetzt. In der Vorlesung werden mathematische Phänomene entdeckt, beschrieben, generalisiert, begründet und angewendet. Zur Nachbereitung der wöchentlichen Vorlesung und zur Vorbereitung auf die wöchentliche Übung bearbeiten die Studierenden im Anschluss an die Vorlesung eigenständig Übungsaufgaben, um die Themen der Vorlesung zu festigen und zu vertiefen. Auf Basis der Bearbeitung werden in der Übung in Arbeits- und Plenumsphasen Fragen zu Vorlesung und Übungsaufgaben besprochen sowie die mathematischen Konzepte vertieft.

	Materialien zur Vor- und Nachbereitung von Vorlesung und Übung werden im Lern-Management-System der TH Köln bereitgestellt.						
Prüfungsformen:	Klausur (90 Min.)						
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Vorlesung</td> <td style="width: 50%;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	Vorlesung	30 Std.	Übung	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
Vorlesung	30 Std.						
Übung	30 Std.						
Vor- und Nachbereitung	90 Std.						
Präsenzzeit:	60 Std.						
Selbststudium:	90 Std.						
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Themen der Schulmathematik, insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Termumformungen und Lösen von Gleichungen</li> <li>• Funktionen (Polynome, trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion, natürlicher Logarithmus)</li> <li>• Elementares Differenzieren und Integrieren</li> <li>• Gauß-Algorithmus, Polynomdivision</li> <li>• Flächen und Volumina elementarer geometrischer Formen</li> </ul> <p>Aus Ingenieurmathematik 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektorrechnung</li> <li>• Differentialrechnung mit Funktionen einer Veränderlichen</li> <li>• Differentialrechnung mit Funktionen mehrerer Veränderlichen</li> </ul> <p>Die erfolgreiche Teilnahme am Modul Ingenieurmathematik 1 wird empfohlen.</p>						
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arens, T. et al. (2015): Mathematik; Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum</li> <li>• Koch, J., Stämpfle, M. (2015): Mathematik für das Ingenieurstudium; 3. Aufl.; München: Carl Hanser Verlag</li> <li>• Papula, L. (2014): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1; 14. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg</li> <li>• Papula, L. (2015): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2; 14. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg</li> <li>• Papula, L. (2016): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3; 7. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg</li> <li>• Papula, L. (2014): Mathematische Formelsammlung, Für Ingenieure und Naturwissenschaftler; 11. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg</li> <li>• Stry, Y., Schwenkert, R. (2013): Mathematik kompakt, Für Ingenieure und Informatiker; 4. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg</li> </ul>						
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Erneuerbare Energien, Bachelor Maschinenbau, Bachelor Energie- und Gebäudetechnik						
Letzte Aktualisierung:	5.12.2019						

## 8.10 Elektrotechnische Grundlagen

Modulnummer:	9B404/9B109/9B209/9B809		
Art des Moduls:	Pflichtmodul		
ECTS credits:	5		
Sprache:	Deutsch		
Dauer des Moduls:	Einsemestrig		
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B2		
Häufigkeit des Angebots:	Winter- und Sommersemester		
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Johanna May		
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Johanna May, Prof. Dr.-Ing. Eberhard Waffenschmidt		
Learning Outcome:	<p>Teilnehmer*innen bewerten grundlegende elektrotechnische Zusammenhänge und verständigen sich darüber, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaltpläne von Gleich-, Wechselspannungs- und Drehstromsystemen lesen, mit linearen und nichtlinearen Bauelementen sowie elektrischen Maschinen</li> <li>• technische Beschreibungen (Diagramme, Kennwerte, Messungen) der genannten Systeme auswerten und erstellen</li> </ul> <p>um als Ingenieur*in im weiteren Studium und später im Beruf sicher mit elektrotechnischen Geräten (Energieversorgung, Steuerungen, Sensoren, Motoren) umzugehen und weiterführende elektrotechnische Aspekte mit Fachexperten (Kollegen, Chefs, Mitarbeiter, Kunden, Lieferanten, etc.) zu verhandeln.</p>		
Modulinhalte:	Strom, Spannung, Kirchhoff'sche Regeln, Gleichstrom- und Wechselstromsysteme, Quellen, Passive Komponenten, Nichtlineare Bauelemente, Sicherheitsregeln, Elektrisches Feld, Magnetisches Feld, Zeigerdiagramme, Elektrische Maschinen		
Lehr- und Lernmethoden:	Die Veranstaltung besteht aus Vorlesungen, Übungen und Praktika. Die Vorlesungen dienen dazu, den im Skript umfänglich dargestellten Stoff interaktiv zu veranschaulichen und mit Rechenbeispielen sowie Vorführexperimenten in einen Zusammenhang zu stellen. Die Übungen finden in kleineren Gruppen statt und dienen dem Anwenden von Berechnungen und Auswerten von technischen Beschreibungen. Im Laborpraktikum sehen Studierende elektrotechnische Komponenten im Betrieb und wenden Kenntnisse über theoretische Zusammenhänge an diesen an.		
Prüfungsformen:	<p>Klausur (100%)</p> <p>Erfolgreiche Teilnahme an Praktika und elektronischen Zwischentests als Bonuspunkte (10%)</p>		
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits		
	Vorlesung	30 Std.	
	Übung	15 Std.	
	Praktikum	15 Std.	
	Vor- und Nachbereitung	90 Std.	
Präsenzzeit:	60 Std.		
Selbststudium:	90 Std.		
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Mathematische Fertigkeiten: Exponentialrechnung, Logarithmus, Winkelfunktionen, Satz von Pythagoras</p> <p>Grundkenntnisse in Physik: Rechnen mit Einheiten, Einheitenpräfixe (milli, kilo, etc.)</p>		
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nerreter, W. (2011): Grundlagen der Elektrotechnik; 2. Aufl.; München: Carl Hanser Verlag</li> <li>• Hering, E. et. al. (2018): Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauer; Berlin, Heidelberg: Springer Verlag</li> </ul>		

- Stiny, L. (2017): Aufgabensammlung zur Elektrotechnik und Elektronik; Berlin, Heidelberg: Springer Verlag

---

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Erneuerbare Energien, Bachelor Maschinenbau, Bachelor Elektrotechnik
--	---

---

Letzte Aktualisierung:	1.12.2019
------------------------	-----------



## 8.11 Technische Mechanik 2

Modulnummer:	9B110/9B210/9B412/9B810	
Art des Moduls:	Pflichtmodul	
ECTS credits:	5	
Sprache:	Deutsch	
Dauer des Moduls:	Einsemestrig	
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B2	
Häufigkeit des Angebots:	Winter- (V+Ü/Tutorium + FC) und Sommersemester (Ü/Tutorium + FC)	
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Stefan Benke	
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Stefan Benke und Team	
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können die in mechanischen Systemen die wirkenden Spannungen und Verformungen berechnen, indem sie basierend auf dem Modul „Technische Mechanik 1“ die im mechanischen Modell wirkenden inneren Kräfte und Momente berechnen und mit Hilfe analytischer Beziehungen die daraus resultierenden Spannungen analysieren und die Verformungen einfacher Bauteile aufgrund der wirkenden Belastung berechnen, um später unter Berücksichtigung der Materialeigenschaften Bauteile für einfache Lastfälle auszulegen und deren Funktionssicherheit zu gewährleisten.</p>	
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einachsige Spannungszustände/Thermische Spannungen</li> <li>• Mehrachsige Spannungs- und Verformungszustände <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hooke-Gesetz für den allgemeinen Spannungszustand</li> <li>- Spannungen in dünnwandigen Behältern</li> <li>- Thermische Spannungen, Schrumpfung</li> <li>- Volumenänderung und Verformung</li> <li>- Festigkeitshypothesen auf der Grundlage einer Vergleichsspannung</li> </ul> </li> <li>• Biegung des Balkens <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flächenmomente 2. Grades</li> <li>- Differentialgleichung der Biegelinie</li> <li>- Statisch überbestimmte Systeme/Kraftgrößenverfahren</li> </ul> </li> <li>• Ergänzungen zur Theorie des Balkens <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schubspannungen in Profilträgern, Schubspannungsverteilung, Schubmittelpunkt</li> <li>- Schiefe Biegung</li> </ul> </li> <li>• Torsion <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schubspannungen und Verdrillung</li> </ul> </li> <li>• Stabilität und Knicken</li> </ul>	
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Die Vorlesung ist eine Großveranstaltung, in der aktivierende Lehrmethoden eingesetzt werden und mit Hilfe von Anwendungsbeispielen der Einstieg in ein neues Themengebiet ermöglicht wird. Die Vorlesung ist auch online als Flipped Classroom Modul im Ilias verfügbar.</p> <p>Die Lösung von weiteren Anwendungsbeispielen wird in Übungen und Videos im Ilias vorgestellt. Zum Training der Lösungsmethodik werden semesterbegleitend Tutorien angeboten. Eine selbstständige Lösung der Übungsaufgaben ist unabdingbar.</p> <p>Materialien zur Vor- und Nachbereitung (Vorlesungsmaterialien, Übungsaufgaben, Videos der Vorlesung und Übungsaufgaben, alte Klausuren) befinden sich online in ILIAS.</p> <p>Als Selbstlernkontrolle werden online Tests und alte Klausuren im Ilias angeboten.</p>	
Prüfungsformen:	Klausur (100%)	
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits	
	Vorlesung	30 Std.
	Selbstlernzeit in Übungen und Tutorien	120 Std.
Präsenzzeit:	30 Std.	
Selbststudium:	120 Std.	

---

Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Technische Mechanik 1“, Sem. B1 „Ingenieurmathematik 1“, Sem. B1 „Ingenieurmathematik 2“, Sem. B2
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hibbeler, R. C. (2013): Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre; 8. Aufl.; München: Pearson</li><li>• Benke, S. (2019): Technische Mechanik 2. Selbstverlag</li><li>• Gross, D. et. al. (2014): Technische Mechanik 2 - Elastostatik; 12 Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer Verlag</li></ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Erneuerbare Energien, Bachelor Maschinenbau
Letzte Aktualisierung:	26.11.2019

---

## 8.12 Maschinenelemente 1

Modulnummer:	9B105/9B205/9B805	
Art des Moduls:	Pflichtmodul	
ECTS credits:	5	
Sprache:	Deutsch	
Dauer des Moduls:	Einsemestrig	
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B3	
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester	
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Stefan Grünwald	
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Otmar Siebertz	
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden sind in der Lage bestimmte Maschinenelemente auszulegen und Skizzen oder technische Zeichnungen von einfachen Bauteilen unter Berücksichtigung der belastungsgerechten Gestaltung anzufertigen, indem sie einzelne Maschinen- und Konstruktionslemente auswählen, auslegen und die typischen Kennwerte der Bauelemente berechnen.</p> <p>Damit wird die Grundlage geschaffen mit externen Auftragsgebern oder mit weiteren Ingenieuren/Ingenieurinnen über einfache Maschinenelemente zu kommunizieren. Den Studierenden ist es in der späteren beruflichen Tätigkeit möglich, derartige Maschinenelemente auszuwählen, zu berechnen und in übergreifenden Baugruppen geeignet einzusetzen.</p>	
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache Maschinen- und Konstruktionselemente und deren Berechnung z.B. Achsen, Stifte und Bolzen</li> <li>• Einführung in die Funktionsweise typischer Maschinen mit ihrem charakteristischen Aufbau und entsprechenden Maschinenmodulen</li> <li>• Verbindungen von Welle und Nabe</li> <li>• Einführung in die belastungsgerechte Gestaltung</li> <li>• Überblick zum Entwicklungsablauf und Entwicklungsorganisation</li> <li>• Anfertigung von Skizzen und einfachen technischen Zeichnungen</li> </ul>	
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Vorlesung, Hörsaalübung und Praktikum</p> <p>Im Praktikum erhalten die Studierenden die Möglichkeit, dieses Wissen anzuwenden, zu trainieren und zu vertiefen.</p>	
Prüfungsformen:	Klausur (100%)	
Workload (30 Std. $\triangleq$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits	
	Vorlesung	30 Std.
	Hörsaalübung	6 Std.
	Praktikum	30 Std.
Präsenzzeit:	66 Std.	
Selbststudium:	84 Std.	
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Module:</p> <p>„Technische Mechanik 1“, Sem. B1</p> <p>„Physik“, Sem. B1</p> <p>„Technische Mechanik 2“, Sem. B2</p>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wittel, H. et. al. (2015): Roloff/ Matek Maschinenelemente; 22. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg und Teubner</li> <li>• Kurz, Um et. al. (2009): Konstruieren, Gestalten, Entwerfen, Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Studium der Konstruktionstechnik; 4. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg und Teubner</li> <li>• Hoenow, G., Meißner, T. (2016): Entwerfen und Gestalten im Maschinenbau, Bauteile – Baugruppen – Maschinen; 4. Aufl.; München: Carl Hanser Verlag</li> </ul>	

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hesser, W., Hoischen, H. (2007): Hoischen-Hesser, Technisches Zeichnen, Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie; 31. Aufl.; Berlin: Cornelsen Verlag</li></ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Maschinenbau
Letzte Aktualisierung:	13.12.2019

---

### 8.13 Strömungslehre

Modulnummer:	9B117/9B217/9B415/9B510/9B610/9B710/9B817													
Art des Moduls:	Pflichtmodul													
ECTS credits:	5													
Sprache:	Deutsch													
Dauer des Moduls:	Einsemestrig													
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B3													
Häufigkeit des Angebots:	Winter- und Sommersemester													
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Claudia Ziller													
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Claudia Ziller und Team													
Learning Outcome:	Die Studierenden können die Unterschiede verschiedener Strömungsformen erklären; sie kennen die Energieformen von Fluiden und können Kräfte ermitteln, die von ruhenden und sich bewegenden Fluiden verursacht werden, indem sie maßgebliche Parameter und Grundgesetze theoretisch und experimentell erarbeiten, die Zusammenhänge einordnen, verstehen und schrittweise an Beispielen anwenden, um erste grundlegende Kompetenzen in der Lösung strömungsmechanischer Aufgaben zu erlangen.													
Modulinhalte:	<p>Grundlegende Eigenschaften von Fluiden  Hydrostatik (hydrostatischer Druck, Auftrieb, Kräfte)  Stromfadentheorie (Massen-, Energie-, Impulserhaltung)  Modellregeln und Ähnlichkeitskennzahlen  Strömungsformen (laminar, turbulent) und Grenzschichten  Verluste in durchströmten Systemen  Umströmung (Auftrieb, Widerstand)</p>													
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Die Vorlesung ist eine Großveranstaltung, in der aktivierende Lehrmethoden eingesetzt werden (z.B. Erinnerungsabfragen/Think Pair Share/One Minute Paper/Audience Response Systems (PINGO)/Mini-Experimente/u.v.a.m.).  Die Übertragung der abstrakten, theoretischen Zusammenhänge in Anwendungsbeispiele wird in Übungen angeboten. Die Studierenden werden ermutigt, die Übungsaufgaben selbstständig zu lösen.  In Kleingruppen wird eine praktische Anwendung der Theorie erarbeitet: im Team wird die Durchführung eines Versuchs organisiert; jedes Teammitglied übernimmt Aufgaben; die Einzelergebnisse werden zu einem Gesamtergebnis zusammengeführt und in einem Versuchsbericht dokumentiert. Durch die freiwillige Teilnahme kann eine Modulteilleistung erworben werden.  Eine gezielte Vorbereitung auf die Klausur bieten Tutorien (Beginn nach der Projektwoche).</p> <p>Materialien zur Vor- und Nachbereitung (Vorlesungsmaterialien, Übungsaufgaben und Klausuraufgaben inkl. Lösungen, Unterlagen Praktikum) befinden sich online in ILIAS. Als Selbstlernkontrolle wird eine Probeklausur eine Woche vor der Modulprüfung angeboten.</p>													
Prüfungsformen:	Teilleistungen: 1x Klausur (90%), 1x Praktikum (10%)													
Workload (30 Std. $\cong$ 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum (inkl. Vor- und Nachbereitung)</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Tutorien</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor-und Nachbereitung</td> <td>45 Std.</td> </tr> </table>		150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	30 Std.	Praktikum (inkl. Vor- und Nachbereitung)	15 Std.	Tutorien	30 Std.	Vor-und Nachbereitung	45 Std.
150 Std./5 Credits														
Vorlesung	30 Std.													
Übung	30 Std.													
Praktikum (inkl. Vor- und Nachbereitung)	15 Std.													
Tutorien	30 Std.													
Vor-und Nachbereitung	45 Std.													
Präsenzzeit:	105 Std.													
Selbststudium:	45 Std.													
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in:													

---

	„Ingenieurmathematik 1“, Sem. B1 „Technische Mechanik 1“, Sem. B1
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bohl, W., Elmendorf, W. (2014): Technische Strömungslehre; 15. Aufl.; Würzburg: Vogel Fachbuchverlag</li><li>• Strybny, J. (2012): Ohne Panik Strömungsmechanik!, Ein Lernbuch zur Prüfungsvorbereitung, zum Auffrischen und Nachschlagen mit Cartoons von Oliver Romberg; 5. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg und Teubner Verlag</li><li>• Zierep, J., Bühler, K. (2010): Grundzüge der Strömungslehre, Grundlagen, Statik und Dynamik der Fluide; 8. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg und Teubner Verlag</li><li>• Oertel, H. et. al. (2001): Übungsbuch Strömungsmechanik, Analytische und Numerische Lösungsmethoden, Softwarebeispiele; 3. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg und Teubner Verlag</li></ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Energie- und Gebäudetechnik, Bachelor Erneuerbare Energien, Bachelor Maschinenbau, Bachelor Rettungswesen
Letzte Aktualisierung:	7.11.2019

---

## 8.14 Konstruktives Projekt

Modulnummer:	9B113/ 9B213/9B813	
Art des Moduls:	Pflichtmodul	
ECTS credits:	5	
Sprache:	Deutsch	
Dauer des Moduls:	Einsemestrig	
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B3	
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester	
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Stefan Grünwald, Prof. Dr.-Ing. Henning Hallmann	
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Stefan Grünwald, Prof. Dr.-Ing. Henning Hallmann, Prof. Dr.-Ing. Alexander Boryczko	
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können ein typisches, einfaches maschinenbauliches System dimensionieren, auslegen und zeichnerisch darstellen, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mechanische Ersatzmodelle ableiten und diese Elemente bzw. Systeme mit Hilfe eines 3D-CAD Systems dimensionieren</li> <li>• die Werkzeuge eines 3D-CAD Systems bezüglich grundlegender CAE-Tools z.B. zur Mehrkörpersimulation von Bewegungen technischer Systeme anwenden</li> <li>• die für die Fertigung notwendige technische Dokumentation (Zeichnungen, Stückliste etc.) erarbeiten</li> <li>• ihre Teamprozesse auch unter Zeit- und Ergebnisdruck konstruktiv organisieren sowie ergebnis- und zielorientiert durchführen und reflektieren.</li> </ul> <p>Die Studierenden sollen später dazu in der Lage sein, das erhaltene Wissen bzw. die erhaltenen Kompetenzen auf ähnliche Aufgabenstellung anzuwenden und diese ebenfalls im Team zu lösen. Sie sollen in der Lage sein Entwicklungs- und Konstruktionsprozesse von der Aufgabenstellung bis hin zur Ausarbeitung selbständig durchzuführen. Dabei haben die Studierenden in einem strukturierten Prozess die Möglichkeit relevante Projekterfahrungen zu identifizieren, um darauf aufbauend ihre Lessons Learnt zu klassifizieren und ein Quality Pattern zu erstellen, in dem sie Aspekte für eine erfolgreiche Zusammenarbeit definieren.</p>	
Modulinhalte:	<p>Entwicklung und Konstruktion eines typischen einfachen maschinenbaulichen Systems. Dabei sind folgende Tätigkeiten durchzuführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionen einfacher Bauteile bzw. Baugruppen</li> <li>• Erstellung einer fertigungsgerechten Dokumentation</li> <li>• Berechnung von Maschinenelementen</li> <li>• Erstellung von animierbaren 3D Modellen im CAD-System</li> <li>• Simulation der Bewegung von Mehrkörpersystemen</li> <li>• Bestimmung von wichtigen mechanischen Kenngrößen</li> </ul> <p>Für diese Aufgabe sind Grundlagen aus den Modulen „Ingeniermathematik 1“ und „Technische Mechanik 1“ zwingend Voraussetzung. Des Weiteren wird grundlegendes Wissen aus den Modulen „CAD und Technisches Zeichnen“, „Maschinenelemente 1“, „Werkstofftechnik“ angewendet und vertieft. Die erhaltenen Ergebnisse sollen ingenieurmäßig präsentiert, dokumentiert und reflektiert werden. Dazu dient das im gleichen Semester angebotene Modul „Arbeitstechniken und Projektorganisation“.</p>	
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Im Rahmen der Vorlesung werden wichtige Grundlagen besprochen. Schwerpunkt dieses projektbasierten Moduls ist die Bearbeitung eines konstruktiven Projekts in Kleingruppen. Die Studierenden sollten an Hand von Vorgaben und Ergebnisvorlagen definierte Meilensteine bearbeiten. Jeweils am Ende eines derartigen Meilensteins werden die Ergebnisse vor der Gruppe präsentiert und besprochen sowie in einem Coaching die Team- und Arbeitsprozesse reflektiert.</p>	
Prüfungsformen:	6 Testate	
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits	
	Vorlesung	15 Std.
	Praktikum	4 Std.

Präsenzzeit:	19 Std.
Selbststudium:	131 Std.
Zwingend notwendige Voraussetzungen:	<p>Folgende Module müssen vor Semesterbeginn nachweislich bestanden sein:          „Ingeniermathematik 1“, Sem. B1          „Technische Mechanik 1“, Sem. B1          Für die Berechnung von Bewegungsabläufen einzelner Maschinenbauteile sind grundlegende Berechnungen der Ingenieursmathematik z.B. Funktionen einer Veränderlichen anzuwenden.          Bei der Berechnung des Kraftverlaufs sind Grundlagen der Kräftezerlegung aus dem Modul Technische Mechanik 1 anzuwenden.</p>
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Module:          „Physik“, Sem. B 1          „Technische Mechanik 2“, Sem. B2          „Werkstofftechnik 1“, Sem. B1          „Werkstofftechnik 2“, Sem. B2</p>
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verein Deutscher Ingenieure (1993): Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte (VDI 2221); Düsseldorf: VDI Verlag</li> <li>• Verein Deutscher Ingenieure (2012): Teamarbeit (VDI 2807); Düsseldorf: VDI Verlag</li> <li>• Hesser, W., Hoischen, H. (2007): Hoischen-Hesser, Technisches Zeichnen, Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie; 31. Aufl.; Berlin: Cornelsen Verlag</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Maschinenbau
Letzte Aktualisierung.	13.12.2019



## 8.15 Messtechnik und Signalverarbeitung

Modulnummer:	9B114/9B214/9B417/9B814/9B744											
Art des Moduls:	Pflichtmodul											
ECTS credits:	5											
Sprache:	Deutsch											
Dauer des Moduls:	Einsemestrig											
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B3											
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester											
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Mohedienne Jelali, Prof. Dr. rer. nat. Angela Schmitz											
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Mohedienne Jelali, Prof. Dr. rer. nat. Angela Schmitz, Herr Dr. Haas											
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden verstehen den Vorgang des Messens, die Behandlung von Messfehlern sowie die gängigen Messverfahren in Anlagen, Energie- und Maschinensystemen und können Messversuche durchführen und auswerten.</p> <p>Sie benennen und erläutern Grundbegriffe der Signalverarbeitung, beschreiben und analysieren Messsignale, indem sie geeignete Verfahren für die Ermittlung und Analyse von Messgrößen auswählen und sie anwenden, um rechnergestützte Messtechnik für die Entwicklung und Realisierung mechatronischer Systeme einzusetzen.</p>											
Modulinhalte:	<p>Messtechnik</p> <p>Grundbegriffe, Messfehler, statistische Auswertung von Ergebnissen Messverfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatur (Widerstand, Thermoelement)</li> <li>• Durchfluss (Ultraschall, MID, Wirbel, Oval-/Turbinenrad, Ringkolben)</li> <li>• Wärme</li> <li>• Druck, Differenzdruck</li> <li>• Füllstand (Druck, kapazitiv, Grenzwert)</li> <li>• Analyse: Feuchte (Hygrometer, kapazitiv), Flüssigkeit (Leitfähigkeit, pH, Trübung), Luftqualität (CO<sub>2</sub>), Dichte, Viskosität</li> <li>• Länge und Weg, Winkel und Neigung</li> <li>• Geschwindigkeit und Drehzahl</li> <li>• Dehnung, Kraft- und Drehmoment</li> <li>• Beschleunigung/Schwingung</li> </ul> <p>Signalverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Signalbeschreibungen</li> <li>• Abtastung</li> <li>• Analyse</li> <li>• Filterung</li> </ul>											
Lehr- und Lernmethoden:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung, Übung (auch rechnergestützt mit MATLAB, Python o. A.)</li> <li>• Praktikum inkl. Zugangsüberprüfung</li> </ul>											
Prüfungsformen:	Teilleistung: Klausur (70%), Praktikum (30%)											
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table border="0"> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor-und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>		150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	15 Std.	Praktikum	15 Std.	Vor-und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits												
Vorlesung	30 Std.											
Übung	15 Std.											
Praktikum	15 Std.											
Vor-und Nachbereitung	90 Std.											
Präsenzzeit:	60 Std.											
Selbststudium:	90 Std.											
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Module:</p> <p>„Ingenieurmathematik 1“, Sem. B1</p> <p>„Ingenieurmathematik 2“, Sem. B2</p> <p>„Physik“, Sem. B1</p>											

Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Freudenberger, A. (2000): Prozessmesstechnik; 1. Aufl.; Würzburg: Vogel Buchverlag</li><li>• Prock, J. (1997): Einführung in die Prozessmesstechnik; 1. Aufl.; Stuttgart: B.G. Teubner</li><li>• Von Grünigen, D. (2014): Digitale Signalverarbeitung; 5. Aufl.; München: Carl Hanser Verlag</li><li>• Möser, M. (Hrsg.) (2018): Digitale Signalverarbeitung in der Messtechnik; 1. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg</li></ul>
-----------------------	---

---

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Maschinenbau
--	-----------------------

---

Letzte Aktualisierung.	10.01.2020
------------------------	------------

---

## 8.16 Maschinenelemente 2

Modulnummer:	9B111/9B211/ 9B811
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B4
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Jörg Luderich
Dozierende:	N.N..
Learning Outcome:	Die Studierenden können wichtige Maschinenelemente anwendungsgerecht auswählen, auslegen und berechnen. Bei Maschinenelementen für die Realisierung von Dreh- und Linienbewegungen setzen sie die gelernten Kenntnisse bei der Auswahl von entsprechenden Modulen bzw. Komponenten um und sind in der Lage korrekte Berechnungsergebnisse zu erzielen. Die Studierenden kennen bei ingenieurmäßigen Fragestellungen die Potentiale und Herausforderungen, Stärken und Schwächen von Maschinenelementen und können diese bei späteren ingenieurmäßigen Fragestellungen aus Industrie und Wissenschaft in den Entwurf mechatronischer Lösungen und Maschinen einfließen lassen.
Modulinhalte:	Schrauben Welle-Nabe-Verbindungen Rotations- und Linearlager Getriebe Federn
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übung und Hörsaalübung. In der Vorlesung werden die Lehrinhalte vermittelt. Die Hörsaalübung dient dazu die Auslegung und Berechnung an Beispielen zu erläutern. In der Übung wird die Anwendung der Modulinhalte am Beispiel einer einfachen Maschine erarbeitet. Dabei steht die weitgehend selbständige Erarbeitung des Lösungsweges und der anzuwendenden Auslegungs- und Berechnungsmethoden auf Basis der in Vorlesung und Hörsaalübung vermittelten Inhalte im Vordergrund.
Prüfungsformen:	Klausur
Workload (30 Std. $\cong$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits Vorlesung      30 Std. Hörsaalübung    30 Std. Übung            30 Std.
Präsenzzeit:	90 Std.
Selbststudium:	60 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Fertigungstechnik“, Sem. B1 „Werkstofftechnik 1“, Sem. B1 „Werkstofftechnik 2“, Sem. B2 „Technische Mechanik 1“, Sem. B1 „Technische Mechanik 2“, Sem. B2 „CAD und Technisches Zeichnen“, Sem. B2 „Maschinenelemente 1“, Sem. B3 „Konstruktives Projekt“, Sem. B3
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wittel, H. et al.(2015): Roloff/ Matek Maschinenelemente, Normung, Berechnung, Gestaltung; 22. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg und Teubner</li> <li>Schlecht, B. (2006): Maschinenelemente I, Festigkeit, Wellen, Verbindungen, Federn, Kupplungen; München: Pearson Verlag</li> </ul>

- 
- Schlecht, B. (2009): Maschinenelemente II, Getriebe, Verzahnungen und Lagerungen; 2. Aufl.; München: Pearson Verlag
  - Kurz, U. et al. (2009): Konstruieren, Gestalten, Entwerfen, Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Studium der Konstruktionstechnik; 4. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg und Teubner Verlag
  - Hoenow, G., Meißner, T. (2010): Entwerfen und Gestalten im Maschinenbau, Bauteile - Baugruppen – Maschinen; 3. Aufl.; München: Carl Hanser Verlag

---

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Maschinenbau
--	-----------------------

---

Letzte Aktualisierung:	13.12.2019
------------------------	------------

---

**8.17 Technische Mechanik 3**

Modulnummer:	9B215/9B815									
Art des Moduls:	Pflichtmodul									
ECTS credits:	5									
Sprache:	Deutsch									
Dauer des Moduls:	einsemestrig									
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B3									
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester									
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Heiner Wesche									
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Heiner Wesche									
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können dynamische Berechnungen an einfachen, mechanischen Systemen durchführen, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen dynamischen Grundgesetze, Lehrsätze und Prinzipien der Dynamik (Kinematik und Kinetik einschl. Schwingungslehre) anwenden</li> <li>• die dynamischen Gleichgewichtsbedingungen erstellen und darüber die einwirkenden und Kräfte, Momente, Bewegungsgrößen, Eigenfrequenzen bzw. das Schwingungsverhalten von Systemen oder Systemteilen berechnen, um ingenieurmäßige Aufgaben der Betriebsdynamik zu lösen und technische Konstruktionen zu analysieren. Die Erkenntnisse werden schließlich zur Auslegung und Dimensionierung von Maschinenkomponenten verwendet.</li> </ul>									
Modulinhalte:	<p>Kinematik/Kinetik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skalare Kinematik des Punktes</li> <li>• Grundlagen der Kinetik des Massenpunktes</li> <li>• Arbeit, Energie, Leistung bei Translation und Rotation</li> <li>• Wirkungsgrad und Stoß</li> <li>• Geführte Bewegung des Massenpunktes</li> <li>• Kinetik der Massenpunktsysteme</li> <li>• Kinetik der Rotation um eine feste Achse</li> <li>• Schwingungslehre-Grundlagen:</li> <li>• Grundbegriffe</li> <li>• Freie ungedämpfte/ gedämpfte Schwingung</li> <li>• Lineare Schwingungen mit einem Freiheitsgrad</li> <li>• Fremderregte, ungedämpfte/gedämpfte lineare Schwingung mit einem Freiheitsgrad</li> <li>• Anregungsarten erzwungener Schwingungen</li> <li>• Vergrößerungsfunktion, Phasengang der Amplitude</li> </ul>									
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übung									
Prüfungsformen:	Klausur									
Workload (30 Std. $\approx$ 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>150 Std./ 5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>		150 Std./ 5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./ 5 Credits										
Vorlesung	30 Std.									
Übung	30 Std.									
Vor- und Nachbereitung	90 Std.									
Präsenzzeit:	60 Std.									
Selbststudium:	90 Std.									
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Module:</p> <p>„Technische Mechanik 1“, Sem. B1  „Technische Mechanik 2“, Sem. B2  „Ingenieurmathematik 1“, Sem. B1  „Ingenieurmathematik 2“, Sem. B2</p>									
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eller, C. (2019): Holzmann/Meyer/Schumpich, Technische Mechanik, Kinematik und Kinetik; 13. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg</li> </ul>									

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gross, D. et. al. (2019): Technische Mechanik 3, Kinetik; 14. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg</li><li>• Assmann, B. (2010): Technische Mechanik Band 3, Kinematik und Kinetik; 15. Aufl.; München, Wien: Oldenbourg Verlag</li><li>• Matheus, B., Wieneke, F. (2019): Technische Mechanik Formel- und Tabellen-sammlung, Statik, Dynamik, Festigkeitslehre; 7. Aufl.; [o.O.]: Europa-Lehrmittel</li></ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	14.11.2019

---



---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Stephan, P. et al. (2017): Thermodynamik; 16. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer Verlag</li><li>• Baehr, H. D., Kabelac, S. (2016): Thermodynamik, Grundlagen und technische Anwendungen; 16. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer Verlag</li></ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Erneuerbare Energien, Bachelor Maschinenbau, Bachelor Energie- und Gebäudetechnik
Letzte Aktualisierung.	26.11.2019

---



## 8.19 Technische Eigenschaften biologischer Stoffe und Baustoffe

Modulnummer:	9B219/9B819								
Art des Moduls:	Pflichtmodul								
ECTS credits:	5								
Sprache:	Deutsch								
Dauer des Moduls:	einsemestrig								
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B3								
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester								
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.agr. Wolfgang Kath-Petersen								
Dozierende:	Prof. Dr.agr. Wolfgang Kath-Petersen, Herr Friedrich Scholte-Reh, M.Sc.								
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden beurteilen Wechselwirkungen zwischen Werkstoffen, technischen Prozessen und den Eigenschaften der be- und verarbeiteten Stoffe in der Land- und Bauwirtschaft, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Verhalten der Werkstoffe im praktischen Einsatz der Technik im Boden herausstellen (z. B. Verschleiß der Werkzeuge in unterschiedlichen Böden, beschleunigte Abnutzung durch aggressive Wirk- und Inhaltsstoffe an Oberflächen und Konstruktionsteilen)</li> <li>• die Tragfähigkeit der Böden (Fahrwerke / Radlasten / Bodenarten) bestimmen</li> <li>• das Verhalten unterschiedlicher typischer landwirtschaftlicher/baulicher Produkte und Produktionsmittel (Schüttgüter, Flüssigkeiten, Zuschlagstoffe) gegenüberstellen</li> <li>• besondere Einsatzbedingungen der Land- und Baumaschinen und ihrer Einzelkomponenten im Einsatz analysieren,</li> </ul> <p>um später mittels interdisziplinärer Fachkompetenz in Biologie, Bodentechnik, Chemie und Land- bzw. Bautechnik Zusammenhänge, Potentiale und Grenzen zur Problemlösung erkennen und beurteilen zu können.</p>								
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition, Differenzierung und Abgrenzung biologischer und baulicher Stoffe und deren Eigenschaften auf die Wechselwirkungen zur Technik in der Praxis</li> <li>• Beschreibung Quantifizierung der für den Einsatz von Land- und Baumaschinen wichtigen Eigenschaften des Bodens und der Wechselwirkungen zwischen Fahrwerk und Untergrund</li> <li>• Beziehungen zwischen den physikalischen (mechanisch), chemischen und biologischen Eigenschaften landwirtschaftlich und bautechnisch relevanter Stoffe</li> <li>• Einfluss von Klimaparametern auf die biologisch-technischen Stoffeigenschaften</li> <li>• Einfluss der Stoffeigenschaften auf Werkzeuge und Baugruppen in Land- und Baumaschinen</li> <li>• Bedeutung der Stoffeigenschaften und Gutströme für Umschlag-, Transport- und Verarbeitungstechnik</li> </ul>								
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Der Vorlesungsstoff vermittelt biologische und bodenphysikalische Grundlagen, die durch praktische Anwendungsfälle im Diskurs vertieft werden. Einfache Kalkulationen verdeutlichen die Zusammenhänge und fördern ein tieferes Verständnis der Theorie. Im Praktikum werden die stofflichen Eigenschaften durch selbstständige Einzelversuche im Labor messbar. Die Ergebnisse werden dokumentiert, bewertet, in der Gruppe vorge-tragen und diskutiert.</p>								
Prüfungsformen:	Klausur (70 %), Praktikumsbericht und –vortrag (30%)								
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Praktikum	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits									
Vorlesung	30 Std.								
Praktikum	30 Std.								
Vor- und Nachbereitung	90 Std.								
Präsenzzeit:	60 Std.								
Selbststudium:	90 Std.								
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul „Arbeitstechniken und Projektmanagement“, Sem. B1								

---

Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge (Hrsg.) ([o.J.]): Jahrbuch Agrartechnik, Yearbook Agricultural Engineering; Frankfurt am Main: DLG Verlag [Jahrbuch, jährlich herausgegeben]</li><li>• Kutzbach, H-D. (1989): Allgemeine Grundlagen Ackerschlepper Fördertechnik; Hamburg, Berlin: Paul Parey Verlag</li><li>• Bautechnische Fachbücher</li><li>• Lehrbuch der Agrartechnik</li><li>• Pareys Studentexte</li><li>• Aktuelle Zeitschriftenartikel</li></ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	20.11.2019

---

**8.20 Praxissemester**

Modulnummer:	9B220/9B820
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	23
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B4
Häufigkeit des Angebots:	Sommer- und Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. agr. Wolfgang Kath-Petersen
Dozierende:	Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs Maschinenbau - Mobile Arbeitsmaschine
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können im Ingenieurumfeld eigenverantwortlich Projekte bearbeiten und deren Ergebnisse präsentieren, indem Sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• industrielle Arbeitsmethoden und Arbeitsabläufe identifizieren und anwenden,</li> <li>• selbstständig im Team arbeiten und die Strukturen im Betrieb zum Nutzen der eigenen Arbeit erkennen und anwenden, um eigene Talente und Tätigkeitsschwerpunkte zu identifizieren und diese bei der Auswahl der Studienschwerpunkte im Wahlpflichtbereich sowie bei der späteren Wahl des Arbeitsplatzes zu berücksichtigen.</li> </ul>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heranführung der Studierenden an die berufliche Tätigkeit des Ingenieurs durch konkrete Aufgabenstellung und ingenieurnahe Mitarbeit in Betrieben oder anderen Einrichtungen der Berufspraxis</li> <li>• Anwendung der im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten</li> <li>• Reflexion und Auswertung der bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen</li> <li>• Anwendung ingenieurmäßiger Arbeitsweisen bei einer dem Ausbildungsstand angemessenen Aufgabe</li> <li>• Bearbeitung der Aufgabe nach entsprechender Einführung selbstständig, allein oder in der Gruppe unter fachlicher Anleitung</li> <li>• Nutzung der gemachten praktischen Erfahrungen für ein besseres Verständnis bei der Fortführung des Studiums.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Praxissemester
Prüfungsformen:	Praxissemesterbericht
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	690 Std./23 Credits
Präsenzzeit:	Dauer von mindestens 20 Wochen
Selbststudium:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Gemäß Prüfungsordnung
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hering, L., Hering, H. (2000): Technische Berichte, Gliedern – Gestalten – Vortragen; 2. Aufl.; Wiesbaden: Vieweg Verlag, Teubner Verlag</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	20.11.2019

## 8.21 Workshop zum Praxissemester

Modulnummer:	9B221/9B821						
Art des Moduls:	Pflichtmodul						
ECTS credits:	2						
Sprache:	Deutsch						
Dauer des Moduls:	einsemestrig						
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B4						
Häufigkeit des Angebots:	Sommer- und Wintersemester						
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. agr. Wolfgang Kath-Petersen						
Dozierende:	Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs Maschinenbau - Mobile Arbeitsmaschine						
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können Arbeitsergebnisse in verschiedenen Formen zusammenfassen und zielgruppengerecht verständlich präsentieren, indem sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Ergebnisse der eigenen Arbeit fachlich angemessen aufbereiten und dokumentieren,</li> <li>• komplexe Zusammenhänge abstrahieren, im Kontext einordnen und verständlich vermitteln,</li> <li>• die eigene Arbeit zur kritischen Diskussion stellen und</li> <li>• die Ergebnisse anderer sachgerecht zitieren und im fachlichen Diskurs nutzen, um später fachlich fundiert Diskussionen zu führen sowie Schlüsse und Folgerungen aus eigener und fremder Arbeit zu ziehen.</li> </ul>						
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Theoretische Begleitung der Studierenden während des Praxissemesters</li> <li>• Präsentation der konkreten Aufgabenstellung und Arbeit in den Betrieben durch die Studierenden vor anderen Studierenden und Dozenten im Rahmen der Workshops</li> <li>• Austausch der erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten mit den anderen Studierenden; Vertiefung in der Gruppe unter fachlicher Anleitung</li> <li>• Erarbeitung angemessener Vortragsstile und Diskussionstechniken sowie Anwendung des wissenschaftlichen Arbeitens.</li> </ul>						
Lehr- und Lernmethoden:	Seminar						
Prüfungsformen:	Präsentation						
Workload (30 Std. $\cong$ 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>60 Std./2 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>10 Std.</td> </tr> <tr> <td>Eigenarbeit</td> <td>50 Std.</td> </tr> </table>	60 Std./2 Credits		Seminar	10 Std.	Eigenarbeit	50 Std.
60 Std./2 Credits							
Seminar	10 Std.						
Eigenarbeit	50 Std.						
Präsenzzeit:	10 Std.						
Selbststudium:	50 Std.						
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine						
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ebel, H.F. et. al (2000): Erfolgreich Kommunizieren, Ein Leitfaden für Ingenieure; 1. Aufl.; Weinheim: Wiley-VCH</li> </ul>						
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine						
Letzte Aktualisierung:	20.11.2019						

## 8.22 Projektarbeit

Modulnummer:	9B225/9B825						
Art des Moduls:	Pflichtmodul						
ECTS credits:	5						
Sprache:	Deutsch						
Dauer des Moduls:	einsemestrig						
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B5						
Häufigkeit des Angebots:	Sommer- und Wintersemester						
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Kath-Petersen, Prof. Dr.-Ing. Till Meinel, Prof. Dr.-Ing. Peter Erdmann, Prof. Dr.-Ing. Heiner Wesche						
Dozierende:	Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs Maschinenbau - Mobile Arbeitsmaschine						
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können innerhalb eines vorgegebenen Zeitraumes eine praxisorientierte Aufgabe aus dem Fachgebiet Landmaschinentechnik bzw. der Bau- und Baustoffmaschinen selbstständig bearbeiten, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine Hypothese zur Projektaufgabe und ein passendes „experimental Design“ entwickeln,</li> <li>• den Stand der Technik in der Fachliteratur und in Patenten recherchieren, die Ergebnisse dieser Recherche dokumentieren und daraus die für das Projekt angemessenen Schlussfolgerungen ableiten</li> <li>• unter Einsatz messtechnischer Methoden die Hypothese im praktischen Experiment prüfen</li> <li>• Ergebnisse korrekt dokumentieren, statistisch auswerten, interpretieren, diskutieren und anschließend in den Gesamtkontext einordnen</li> <li>• abschließend die Hypothese bestätigen oder verwerfen bzw. alternative Handlungsempfehlungen formulieren,</li> </ul> <p>um später ein ingenieurmäßiges Projekt selbstständig zu strukturieren und die zeitlichen Abläufe zu planen.</p>						
Modulinhalte:	Die Projektarbeit ist in der Regel eine eigenständige kreative Leistung mit einer theoretischen, konstruktiven, experimentellen oder modellbildenden Aufgabenstellung mit einer ausführlichen Beschreibung und Erläuterung ihrer Lösung.						
Lehr- und Lernmethoden:	Projekt in Einzelarbeit oder Kleingruppen mit regelmäßiger fachlicher Betreuung und Feedbackgesprächen.						
Prüfungsformen:	Projektbericht, ggf. Vortrag						
Workload (30 Std. $\triangleq$ 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Beratung</td> <td>10 Std.</td> </tr> <tr> <td>Eigenarbeit</td> <td>140 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Beratung	10 Std.	Eigenarbeit	140 Std.
150 Std./5 Credits							
Beratung	10 Std.						
Eigenarbeit	140 Std.						
Präsenzzeit:	10 Std.						
Selbststudium:	140 Std.						
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine						
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ebel, H. F., Bliefert, C. (2009): Bachelor-, Master- und Doktorarbeit, Anleitungen für den naturwissenschaftlich-technischen Nachwuchs; 4. Aufl.; Weinheim: Wiley-VCH</li> <li>• Theuerkauf, J. (2012): Schreiben im Ingenieurstudium, Effektiv und effizient zur Bachelor-, Master- und Doktorarbeit; Paderborn, Stuttgart: Utb GmbH</li> <li>• Wördenweber, M. (2019): Leitfaden für wissenschaftliche Arbeiten, Praktikums-, Seminar-, Bachelor- und Masterarbeiten sowie Dissertationen; 2. Aufl.; Berlin: Erich Schmidt Verlag</li> </ul>						
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine						

---

Letzte Aktualisierung: 06.12.2019

---

## 8.23 Ölhydraulik/Pneumatik

Modulnummer:	9B222/9B822
Modulbezeichnung:	Ölhydraulik/Pneumatik
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B5
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	N.N.
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Alfred Ulrich
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden sind in der Lage die wesentlichen physikalischen und konstruktiven Grundlagen ölhydrostatischer Antriebe- und Steuerungen zu erläutern. Sie können ölhydraulische Komponenten und Schaltungen berechnen und hydrostatische Systeme erstellen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage die Grundlagen der Pneumatik anzuwenden sowie Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Pneumatik zur Hydrostatik zu erläutern. Die Studierenden können ein Basiswissen der Fluidtechnik anwenden.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulieren der Begriffe und Definition des Sachgebietes</li> <li>- Erläutern des Aufbaus eines Hydrauliksystems</li> <li>- Darstellen des physikalischen Verhaltens von Druckflüssigkeiten</li> <li>- Erläutern der Hydrostatik und Hydrodynamik</li> <li>- Darstellung eines hydraulischen Netzwerks</li> <li>- Berechnen von Druckverlusten in Hydraulikkreisläufen</li> <li>- Formulieren hydraulischer Kräfte- und Energieübertragung im Vergleich</li> <li>- Erläutern von Schaltzeichen und Maßeinheiten</li> </ul> </li> <li>• Erläutern von Energiewandler für stetige Bewegungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Axialkolbenmaschinen</li> <li>- Radialkolbenmaschinen</li> <li>- Zahnrad- und Zahnringmaschinen</li> <li>- Flügelzellen-, Sperr- und Rollflügelmaschinen</li> <li>- Betriebsverhalten</li> </ul> </li> <li>• Erläutern von Energiewandlern für absätzig Bewegungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zylinderbauarten</li> <li>- Detailgestaltung u. Einbau von Zylindern</li> <li>- Berechnungsgrundlagen</li> </ul> </li> <li>• Erläutern von Energiesteuerung und –regelung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wege- und Sperrventile</li> <li>- Druck- und Stromventile</li> <li>- Proportional- und Servoventile</li> </ul> </li> <li>• Erläutern der Energieübertragung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Druckflüssigkeiten</li> <li>- Filter</li> <li>- Verbindungselemente</li> <li>- Hydrospeicher, Ölbehälter</li> <li>- Wärmetauscher</li> </ul> </li> <li>• Erstellung von Schaltungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Widerstands- und Verdrängersteuerung</li> <li>- Hydrostatische Getriebe</li> <li>- Pumpensteuerung und Regelung</li> <li>- Grundsaltungen für Verbraucher</li> <li>- Konzeption von Hydrauliksystemen</li> </ul> </li> <li>• Anwenden der Simulationstechnik in der Hydraulik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schaltungsentwurf</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbeispiele             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hydrostatischer Fahrtrieb</li> <li>- Elektrohydraulische Regeleinrichtungen</li> </ul> </li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Praktikum
Prüfungsformen:	Klausur; erfolgreiche Teilnahme am Praktikum oder Abgabe von 3 umfangreichen Übungsaufgaben erforderlich
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits Vorlesung 30 Std. Praktikum 30 Std. Vor- und Nachbereitung 90 Std.
Präsenzzeit:	60 Std.
Selbststudium:	90 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matthies, H.J. (1991): Einführung in die Ölhydraulik; 2. Aufl.; Stuttgart: Teubner Verlag</li> <li>• Bauer, G. (1998): Ölhydraulik; 7. Aufl.; Stuttgart: Teubner Verlag</li> <li>• Murrenhoff, H. (1998): Umdruck zur Vorlesung Grundlagen der Fluidtechnik Teil 1, Hydraulik; 2. Aufl.; Aachen: Institut für fluidtechnische Antriebe und Steuerungen der RWTH Aachen</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Maschinenbau (Wpm)
Letzte Aktualisierung:	6.12.20219b



## 8.24 Traktortechnik

Modulnummer:	9B224										
Art des Moduls:	Pflichtmodul										
ECTS credits:	5										
Sprache:	Deutsch										
Dauer des Moduls:	einsemestrig										
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B5										
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester										
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Till Meinel										
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Till Meinel										
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können das Teilsystem „Traktor“ im Gesamtsystem „Mensch-Traktor-Gerät-Boden“ bzw. Maschinensysteme bestehend aus Traktor und Anbaugerät analysieren, indem sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Interaktion zwischen Maschine und Boden darstellen und daraus Schlüsse und Folgerungen ziehen</li> <li>• die Gesamtfunktion des Traktors erläutern und daraus Teilfunktionen ableiten</li> <li>• die Teilfunktionen des Traktors in technische Baugruppen übertragen und deren Funktionen erläutern</li> <li>• die Anforderungen der ISOBUS-Norm ISO11783 an Traktoren zu erklären und Umsetzungsmöglichkeiten ableiten,</li> </ul> <p>um später die Anwendung moderner Methoden der Produktentwicklung und des präventiven Qualitätsmanagements bei der Traktorentwicklung und Traktorenproduktion anzuwenden.</p>										
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsfunktionen landwirtschaftlicher Traktoren: Geräte ziehen, tragen, führen, antreiben, regeln</li> <li>• Bauarten: Universal-, Spezial-, System-Traktoren</li> <li>• Traktor Engineering: Konstruktion, Simulation, Test von Traktorkomponenten</li> <li>• Traktormechanik: Statik, Kinematik, Kinetik, Leistung</li> <li>• Baugruppen: Fahrwerk, Motor, Getriebe, Räder/Reifen, Kabine, Geräteschnittstellen</li> <li>• Fahr- und Geräteantriebe: mechanische, hydraulische, elektrische Systeme sowie deren Steuerung/Regelung</li> <li>• Kennfelder und Wirkungsgrade der Energieumsetzung</li> <li>• Schnittstellen: Normen und Vorschriften</li> <li>• Elektrik &amp; Elektronik: ISO11783; GPS; automatische Lenksysteme</li> <li>• Technische Potenziale für ökonomische, ökologische und ergonomische Verbesserungen</li> </ul>										
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, praxisorientierte Aufgabenstellung im Rahmen der Feldversuche in Kleingruppen: Motor-Getriebe-Kennfeld, Fahrwerk-Wirkungsgrad, Zusammenwirken Traktor-Gerät										
Prüfungsformen:	Klausur (70 %), Praktikumsbericht mit Präsentation (30 %)										
Workload (30 Std. $\triangleq$ 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	15 Std.	Praktikum	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits											
Vorlesung	30 Std.										
Übung	15 Std.										
Praktikum	15 Std.										
Vor- und Nachbereitung	90 Std.										
Präsenzzeit:	60 Std.										
Selbststudium:	90 Std.										
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine										
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renius, K.T. (2020): Fundamentals of Tractor Design; Cham: Springer Nature Switzerland</li> </ul>										

---

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	21.11.2019

---

**8.25 Fahrwerkstechnik / Terramechanik**

Modulnummer:	9B824										
Art des Moduls:	Pflichtmodul										
ECTS credits:	5										
Sprache:	Deutsch										
Dauer des Moduls:	einsemestrig										
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B5										
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester										
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Till Meinel										
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Till Meinel, Prof. Dr.-Ing. Peter Erdmann.										
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können die wesentlichen Zusammenhänge der Bodenmechanik sowie grundlegende Mechanismen der Bodenverdichtung und Bodenlockerung erläutern, indem sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Interaktion zwischen Maschine und Boden darstellen und daraus Schlüsse und Folgerungen ziehen</li> <li>• die Wirkungsweise und die Kraftübertragung von Rad- und Raupenlaufwerken in verschiedenen Betriebszuständen erläutern</li> <li>• die Funktionen und Teilfunktionen von Erdbaumaschinen formulieren</li> <li>• diese Teilfunktionen in technische Baugruppen übertragen und deren Funktionen erläutern,</li> </ul> <p>um diese später bei der Entwicklung von Erdbau- und Landmaschinen anzuwenden.</p>										
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Bodenmechanik: Kontaktflächendruck, Spannungsverteilung, Verdichtungsfunktion, Messmethoden</li> <li>• Technische Möglichkeiten der Bodenverdichtung</li> <li>• Kraftübertragung antreibenden, frei rollenden und bremsenden Rädern</li> <li>• Aufbau und Eigenschaften von Reifen, Radlaufwerken, und Raupenlaufwerken</li> <li>• Wirkungsgrade von Rad- und Raupenlaufwerken</li> <li>• Laufwerkverluste: Entstehung und Möglichkeiten zur Reduzierung</li> </ul> <p>Praktikumsversuche: Fahrwerk-Wirkungsgrad, Bodenverdichtung</p>										
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übung, Praktikum										
Prüfungsformen:	Klausur (70 %), Praktikumsbericht mit Präsentation (30 %)										
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	15 Std.	Praktikum	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits											
Vorlesung	30 Std.										
Übung	15 Std.										
Praktikum	15 Std.										
Vor- und Nachbereitung	90 Std.										
Präsenzzeit:	60 Std.										
Selbststudium:	90 Std.										
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine										
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühn, G. (1984): Der maschinelle Erdbau; Wiesbaden: Springer Verlag</li> <li>• The International Society for Terrain Vehicle Systems (ISTVS) (Hrsg.), ([o.J.]): Journal of Terramechanics; Amsterdam: Elsevier BV [jährliche Ausgabe]</li> <li>• Kunze, G. et. al. (2012): Baumaschinen, Erdbau- und Tagebaumaschinen; 2. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg und Teubner Verlag</li> </ul>										
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine										
Letzte Aktualisierung:	21.11.2019										

## 8.26 Betriebswirtschaft und Marketing

Modulnummer:	9B128/9B223/9B421/9B517/9B617/9B823
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B6
Häufigkeit des Angebots:	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Dr. pol. Chong Dae Kim
Dozierende:	Dr. pol. Chong Dae Kim, Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Kath-Petersen
Learning Outcome:	<p>Betriebswirtschaft:</p> <p>Die Studierenden ordnen betriebswirtschaftliche Grundlagen im Unternehmensablauf ein und beurteilen wirtschaftliche Zusammenhänge; sie planen erwerbswirtschaftliche Produktionsabläufe, erkennen entscheidungsrelevante Zusammenhänge im Finanzierungsbereich und lernen einen Businessplan zu erstellen, indem sie Abläufe der Buchhaltung zuordnen, Zahlungsströme und die dazugehörigen Warenflüsse erkennen und die strategische Ausrichtung von Unternehmen planen und analysieren, damit sie im Rahmen ihrer Industrietätigkeit wirtschaftliche Zusammenhänge problemorientiert anwenden und Zielkonflikte im Unternehmensablauf erfolgreich lösen.</p> <p>Marketing:</p> <p>Die Studierenden formulieren erfolgreiche Marketingstrategien im Investitionsgüterbereich. Sie gestalten Vertriebsstrukturen und Aktivitäten; sie identifizieren Einflussgrößen im Vertrieb wettbewerbsintensiver Produktgruppen, indem sie die vier wesentlichen Einflussgrößen im Produktmarketing (4Ps) übertragen und daraus Strategien ableiten, damit sie im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeit erfolgreich neue Produkte im Markt einführen und bestehende Produkte konsolidieren</p>
Modulinhalte:	<p>Marketing/Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Käuferverhalten</li> <li>• Der Marketingplan als Grundlage für die Marketingstrategie</li> <li>• Grundlage Verkauf</li> <li>• Einfluss des operativen Marketings auf den Verkauf</li> </ul> <p>Finanzierung und Investition</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen</li> <li>• Investitionsentscheidungen</li> <li>• Finanzierungsentscheidungen</li> <li>• Risikomanagement</li> </ul> <p>Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wieso gibt es Unternehmen?</li> <li>• Bedürfnisse und Güter</li> <li>• Die Träger der Wirtschaft</li> <li>• Die Prinzipien des betriebswirtschaftlichen Denkens und Handelns</li> <li>• Herausforderungen und Ziele von Organisationen</li> </ul> <p>Rechnungswesen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Rechnungswesens</li> <li>• Ursprünge und Rollenverständnis</li> <li>• Internes Rechnungswesen</li> <li>• Externes Rechnungswesen</li> </ul> <p>Businessplan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Businessplans</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marktanalyse</li> <li>• Kosten- und Preisstrategie</li> <li>• Prozess- und Logistik</li> </ul>								
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Die Vorlesung vermittelt theoretisches Wissen und aktiviert die Studierenden durch Classroom Assessment Techniques. Die Studierenden werden durch peer instruction zur Interaktion animiert.</p> <p>Die Übung ist mit der Vorlesung eng verzahnt und vertieft die Kenntnisse mittels Fallstudien; Gruppenarbeit fördert die Teamfähigkeit der Teilnehmer*innen.</p>								
Prüfungsformen:	Klausur								
Workload (30 Std. $\cong$ 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits									
Vorlesung	30 Std.								
Übung	30 Std.								
Vor- und Nachbereitung	90 Std.								
Präsenzzeit:	60 Std.								
Selbststudium:	90 Std.								
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine								
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wöhe, G. et al. (2016); Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre; 26. Aufl.; München: Vahlen Verlag</li> <li>• Straub, T. (2015); Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre; 2. Aufl.; Hallbergmoos: Pearson Verlag</li> <li>• Eisenführ, F. (2004); Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre; 4. Aufl.; Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag</li> <li>• Kotler, P. (2016); Grundlagen des Marketing; 6. Aufl.; Hallbergmoos: Pearson Verlag</li> <li>• Bitz, M. (Hrsg.) (2005): Vahlens Kompendium der Betriebswirtschaftslehre; 5. Aufl.; München: Vahlen Verlag</li> <li>• Schultz, V. (2003); Basiswissen Rechnungswesen; 3. Aufl.; München: dtv</li> <li>• Klunzinger, E. (2009); Grundzüge des Gesellschaftsrechts; 15. Aufl.; München: Vahlen Verlag</li> </ul>								
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Maschinenbau, Bachelor Energie- und Gebäudetechnik, Bachelor Rettungswesen, Bachelor Erneuerbare Energien								
Letzte Aktualisierung:	21.11.2019								

## 8.27 Regelungstechnik

Modulnummer:	9B123/9B214/9B814
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B4
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Mohieddine Jelali
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Mohieddine Jelali, N.N..
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden erwerben theoretische und praktische Kenntnisse über Aufbau, Ziele, Funktionen und Methoden der Regelung technischer Produkte, Anlagen, Energie- und Maschinensysteme. Sie analysieren das Verhalten technischer Systeme aus mechatronischer Sicht, indem sie die Systeme im Zeitbereich, im Frequenzbereich und durch Zustandsmodelle beschreiben und die Eigenschaften von linearen Systemen, wie Stabilität, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit bei gegebenen Systemen überprüfen, um den Entwurf von Regelungen in Maschinen und Anlagen vorzubereiten.</p> <p>Sie verfügen über die Fähigkeit, Regler in Abhängigkeit des Streckentyps und der verfügbaren Informationen auszuwählen und zu entwerfen, indem sie die Methoden zum Reglerentwurf anwenden, um Regelungen in einem Automatisierungsrechner (IPC oder SPS) zu implementieren, Stör- und Führungsverhalten von geregelten Maschinen und Anlagen zu analysieren und in Betrieb zu nehmen.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Regelungstechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnung der Regelungstechnik</li> <li>• Beschreibung mittels Wirkungsplan</li> <li>• Steuerung und Regelung</li> <li>• Der Standardregelkreis</li> <li>• Forderungen an einen Regelkreis</li> </ul> </li> <li>• Eigenschaften von Regelungssystemen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Modelle</li> <li>• Stationäres und dynamisches Verhalten</li> <li>• Lineare und nichtlineare Systeme</li> <li>• Zeitvariante und zeitinvariante Systeme</li> <li>• Kausale und nichtkausale Systeme</li> <li>• Stabile und instabile Systeme</li> <li>• Eingrößen- und Mehrgrößensysteme</li> <li>• Übertragungsverhalten elementarer Regelkreisglieder</li> <li>• Zeitdiskrete Systeme</li> </ul> </li> <li>• Beschreibung linearer kontinuierlicher Systeme im Zeitbereich <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung mittels Differentialgleichungen</li> <li>• Interpretation von Wirkungsplänen</li> <li>• Zustandsraumdarstellung</li> <li>• Allgemeine Lösung der Zustandsdifferentialgleichung</li> </ul> </li> <li>• Beschreibung linearer kontinuierlicher Systeme im Frequenzbereich <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laplace-Transformation</li> <li>• Beschreibung mittels Übertragungsfunktion</li> <li>• Rücktransformation in den Zeitbereich</li> <li>• Blockschaltalgebra</li> <li>• Pol- und Nullstellenplan</li> <li>• Ortskurve</li> <li>• Bode-Diagramm</li> </ul> </li> <li>• Verhalten linearer kontinuierlicher Regelsysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Führungs- und Störübertragungsfunktion</li> <li>• Stationäres Verhalten</li> <li>• Stabilität nach dem vereinfachten Nyquist-Kriterium</li> <li>• Anforderungen an eine robuste Regelung</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vor- und Nachteile der klassischen Reglertypen</li> <li>• Klassische Verfahren zum Reglerentwurf <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empirische Einstellregeln</li> <li>• Kompensationsregler</li> <li>• Regler mit Polvorgabe</li> <li>• Kaskadenregelung</li> <li>• Vorsteuerung</li> </ul> </li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teils Seminar (auch rechnergestützt mit MATLAB, Python o. A.), teils Flipped Classroom <ul style="list-style-type: none"> <li>• Video-Podcasts: Vorlesungs- und Übungsvideos</li> <li>• Tutorien: mind. zweimal pro Woche, bei Bedarf bis zu fünfmal pro Woche</li> </ul> </li> <li>• Komplettes digitales Praktikum: Praktikumssoftware im ILIAS, downloadbar und durchführbar während des ganzen Semesters</li> </ul>
Prüfungsformen:	Teilleistung: Klausur (70%), Praktikum (30%)
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits Seminar/Flipped Classroom 45 Std. Praktikum 15 Std. Vor- und Nachbereitung 90 Std.
Präsenzzeit:	30 Std.
Selbststudium:	120 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Technische Mechanik 1“, Sem. B1 „Technische Mechanik 2“, Sem. B2 „Elektronische Grundlagen“, Sem. B2 „Messtechnik und Signalverarbeitung“, Sem. B3
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Freudenberger, A. (2000): Prozessmesstechnik; Würzburg: Vogel Buchverlag</li> <li>• Gassmann, H. (2001): Regelungstechnik, ein praxisorientiertes Lehrbuch; Frankfurt: Verlag Harri Deutsch</li> <li>• Lunze, J. (2016): Automatisierungstechnik, Methoden für die Überwachung und Steuerung kontinuierlicher und ereignisdiskreter Systeme; 4. Aufl.; [o.O.]: De Gruyter Oldenbourg</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Maschinenbau, Bachelor Erneuerbare Energien (Wpm)
Letzte Aktualisierung:	21.11.2019

## 8.28 Gemeinschaftsprojekt 1

Modulnummer:	9B226 / 9B826 / 9B231 / 9B831	
Art des Moduls:	Pflichtmodul	
ECTS credits:	5	
Sprache:	Deutsch	
Dauer des Moduls:	einsemesterig	
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B5	
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester	
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Wesche	
Dozierende:	Ferdinand Haerst, Dipl.-Ing, sowie Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs Maschinenbau - Mobile Arbeitsmaschine als Projektgeber	
Learning Outcome:	<p>Ziel des Gemeinschaftsprojektes ist, dass die Studierenden in der Lage sind, in Teams reale studiengangsbezogene Projekte selbstständig, fachübergreifend und wissenschaftlich zu bearbeiten. Die Studierenden sind in der Lage, Arbeitsergebnisse zu dokumentieren und zielgruppengerecht zu präsentieren sowie kritische Rückmeldungen (Feedback) an Kollegen, Auftraggeber und Moderator zu richten.</p> <p>Dies lernen sie, indem sie im Team ingenieurmäßige Problemlösungsmethoden zur Projektbearbeitung anwenden und reflektieren. Sie können Indikatoren für „kritische“ Entwicklungen in Gruppenprozessen erkennen und angemessen kommunizieren sowie unterschiedliche Teamrollen identifizieren, Erwartungshaltungen und Bedarfe formulieren und kritisch analysieren.</p> <p>In diesem Modul erarbeiten Studierende selbstständig Lösungen für komplexe Probleme. Sie können hier die kommunikativen und methodischen Fähigkeiten zur Projektarbeit ausprobieren und erweitern. Dieses Modul trägt zur Entwicklung der Fähigkeit zur selbstständigen Erarbeitung von Lösungen komplexer fachlicher Probleme bei, auf die Absolvent*innen im Berufsleben treffen. Darüber hinaus trainieren die Studierenden die kommunikativen Fähigkeiten, die z.B. für Gespräche mit Mitarbeitern, Vorgesetzten und Kunden hilfreich sind.</p>	
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterschiedliche Themenstellungen aus dem Studiengang durch Firmen, Forschungsprojekte, etc.</li> <li>• Wissenschaftliche Projektbearbeitung</li> <li>• Kritische Problemerkfassung sowie Hypothesenbildung</li> <li>• Methodenauswahl und Festlegung des Lösungsweges</li> <li>• Definition von Arbeitspaketen sowie Delegation von Teilaufgaben innerhalb des Teams</li> <li>• Projektplanung und Ressourcenmanagement</li> <li>• Teambildung und Koordination von Teamarbeit</li> <li>• Feedback und Kommunikation</li> </ul>	
Lehr- und Lernmethoden:	Seminar, Übung, Gruppenarbeit	
Prüfungsformen:	Aktive Teilnahme, Bericht, Präsentation, Portfolio, Abschlusskolloquium (ausführliche Modulprüfungsform zu Beginn des Semesters)	
Workload (30 Std. $\cong$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits	
	Seminar, Projektbegleitung, Beratung	30 Std.
	Projekt, Bericht, Präsentation	100 Std.
	Vor- und Nachbereitung	20 Std.
Präsenzzeit:	30 Std.	
Selbststudium:	120 Std.	
Empfohlene Voraussetzungen:	Absolviertes Praxissemester Modul „Arbeitstechniken und Projektmanagement“, Sem. B1	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haerst; Konzept Gemeinschaftsprojekt</li> </ul>	



---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Haerst; Erläuterung Bewertungskriterien GMP</li><li>• Verein Deutscher Ingenieure (1993): Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte (VDI 2221). Düsseldorf: VDI-Verlag</li><li>• Weitere themenabhängig nach Empfehlung der Projektgeber</li></ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Erneuerbare Energien
Letzte Aktualisierung:	10.12.2019

---

**8.29 Landmaschinen 1 (Bodenbearbeitung, Aussaat, Düngung und Pflanzenschutz)**

Modulnummer:	9B228										
Modulbezeichnung:	Landmaschinen 1 (Bodenbearbeitung, Aussaat, Düngung und Pflanzenschutz)										
Art des Moduls:	Pflichtmodul										
ECTS credits:	5										
Sprache:	Deutsch										
Dauer des Moduls:	einsemestrig										
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B5										
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester										
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Heiner Wesche, Prof. Dr.-Ing. Till Meinel										
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Heiner Wesche, Prof. Dr.-Ing. Till Meinel										
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden sind in der Lage die Grundlagen von Geräten und Verfahren zur Bodenbearbeitung, Aussaat, Düngung und Pflanzenschutz zu definieren und technologisch umzusetzen, indem sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Stand der Technik erläutern, die Gesamtfunktion und Wirkmechanismen der Maschinen bestimmen und in Teilfunktionen (Funktionsketten) übertragen sowie daraus technische Gestaltungsmöglichkeiten für die Teilfunktionen/Baugruppen erarbeiten</li> <li>• reale Maschinen und weiterführende Entwürfe nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien einordnen, bewerten und Entscheidungen zur Weiterentwicklung in begründeter Auswahl treffen</li> <li>• Inhalte wesentlicher Regelwerke zusammenfassen, erläutern und Prüfmethode beschreiben,</li> </ul> <p>um den Anforderungen zur weltweiten Einsetzbarkeit von Landmaschinen gerecht zu werden.</p>										
Modulinhalte:	<p>Konstruktive Grundlagen für Maschinen zur Bodenbearbeitung, Aussaat, Düngung und Pflanzenschutz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematik</li> <li>• Analyse des Standes der Technik zur Darstellung von Funktionsketten</li> <li>• Konstruktionsschemata für die Teilfunktionen</li> <li>• Variation und Kombination von Lösungselementen zur Weiterentwicklung des Standes der Technik</li> <li>• Stoff-, Energie- und Signalfluss</li> <li>• Regelwerke und Prüfwesen</li> </ul> <p>Praktikumsversuche: Feldversuche zu ausgewählten Themen aus den Bereichen Bodenbearbeitung, Aussaat, Düngung und Pflanzenschutz wie z.B. Saatgutvereinzelnung, Arbeitsqualitätsuntersuchungen</p>										
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungsstoff wird in Übung selbstständig reflektiert und vertiefend behandelt und im Praktikum durch Erprobung und Messung im Feldeinsatz begleitet										
Prüfungsformen:	Mündliche Prüfung, Klausur, Entwurf und/oder Praktikumsberichte, Vortrag (Die angegebenen Prüfungsformen verstehen sich als Alternativen, die je nach Lehrendem ausgewählt werden und zu Veranstaltungsbeginn bekanntgegeben werden.)										
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	15 Std.	Praktikum	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits											
Vorlesung	30 Std.										
Übung	15 Std.										
Praktikum	15 Std.										
Vor- und Nachbereitung	90 Std.										
Präsenzzeit:	60 Std.										
Selbststudium:	90 Std.										
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine										

---

Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schön, H. et.al. (1998): Landtechnik, Bauwesen, Verfahrenstechnik, Arbeit, Gebäude, Umwelt; 9. Aufl.; München: BLV Verlagsgesellschaft mbH</li><li>• Eichhorn, H. (1999): Landwirtschaftliches Lehrbuch, Landtechnik; 7. Aufl.; Stuttgart: Ulmer Verlag</li><li>• Estler, M., Knittel, H. (2002): Praktische Bodenbearbeitung, Grundlagen, Gerätetechnik, Verfahren, Bewertung; 2. Aufl.; Stuttgart: Ulmer Verlag</li><li>• Köller, K., Hensler, O. (2019): Verfahrenstechnik in der Pflanzenproduktion; Stuttgart: Ulmer Verlag</li><li>• Vorlesungsscript &amp; multimediales Vorlesungsdokument</li></ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	14.11.2019

---

### 8.30 Baumaschinen 1 - Prozesse und Funktionen

Modulnummer:	9B828										
Art des Moduls:	Pflichtmodul (Studienrichtung Bau- und Baustoffmaschinen)										
ECTS credits:	5										
Sprache:	Deutsch										
Dauer des Moduls:	einsemestrig										
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B6										
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester										
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Peter Erdmann										
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Peter Erdmann										
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können technische Gestaltungsmöglichkeiten für Teilfunktionen bzw. Baugruppen von Maschinen ausarbeiten und darstellen, indem sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Wirkmechanismen und die Gesamtfunktion von Baumaschinen anhand von experimentellen und analytischen Untersuchungen bestimmen</li> <li>• diese in Teilfunktionen oder auch Funktionsketten übertragen</li> <li>• das Systemverhalten einzelner Arbeitsfunktionen, der zugehörigen Arbeitskinematik und der daraus resultierenden Arbeitswerkzeuge strukturiert darstellen, um</li> <li>• die Anwendung von Baumaschinen und Maschinensystemen in Abhängigkeit von der Bauaufgabe analysieren zu können</li> <li>• die Einsatzgrenzen der Maschine darstellen zu können</li> <li>• Ansätze für die Automatisierung ausarbeiten zu können.</li> </ul>										
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsprozesse im Bauwesen, bei der Baustoffherstellung, im Baustoffrecycling und der Baustoffgewinnung</li> <li>• Aufbau und Arbeitsfunktionen von Baumaschinen im Hoch- und Tiefbau, im Rückbau, in der Rohstoffgewinnung und im Baustoffrecycling</li> <li>• Prozesssimulation</li> <li>• Grundlagen der Arbeitskinematik bei Baumaschinen</li> <li>• Analytische Untersuchungen der Arbeitskinematik (Bagger, Radlader, Grader, Planierdrape, Straßenfertiger und Gleitschalungsfertiger)</li> <li>• Aufbau und Funktionsweise von Arbeitswerkzeugen sowie die Wechselwirkung zwischen Werkzeug und Baustoff</li> <li>• Experimentelle Untersuchungen zur Wirkungsweise hydraulisch betätigter Arbeitswerkzeuge</li> <li>• Standzeit- und Verschleißverhalten von Arbeitswerkzeugen</li> </ul>										
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Praktikum, Übung										
Prüfungsformen:	Klausur, Praktikumsbericht										
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	15 Std.	Praktikum	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits											
Vorlesung	30 Std.										
Übung	15 Std.										
Praktikum	15 Std.										
Vor- und Nachbereitung	90 Std.										
Präsenzzeit:	60 Std.										
Selbststudium:	90 Std.										
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine										
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Günter K. et. al. (2012) Baumaschinen, Erdbau- und Tagebaumaschinen; 2. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg und Teubner Verlag</li> <li>• Geimer, M., Pohlandt, C. (2014): Grundlagen mobiler Arbeitsmaschinen; Karlsruhe: KIT Scientific Publishing</li> </ul>										

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• König, H. (2014): Maschinen im Baubetrieb, Grundlagen und Anwendung; 4. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg</li><li>• Drees, G., Krauß, S. (2002): Baumaschinen und Bauverfahren, Einsatzgebiete und Einsatzplanung; 3. Aufl.; Tübingen: Expert Verlag</li></ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	11.12.2019

---

### 8.31 Projekt Mobile Arbeitsmaschine 1

Modulnummer:	9B229/9B829	
Art des Moduls:	Pflichtmodul	
ECTS credits:	5	
Sprache:	Deutsch	
Dauer des Moduls:	einsemestrig	
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B6	
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester	
Modulverantwortliche*r:	N.N.	
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Alfred Ulrich	
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden sind in der Lage grundlegende Bestandteile des Produktentwicklungsprozesses bei mobilen Arbeitsmaschinen, wie Land-, Bau-, Forst-, Kommunal- sowie Sondermaschinen zu erläutern.</p> <p>Sie können erlerntes Ingenieurwissen für die Entwicklung und Konstruktion von mobilen Arbeitsmaschinen anwenden.</p> <p>Sie sind in der Lage Produktentwicklungskosten sowie Kosten der Lösungssuche und Erarbeitung von Lösungskonzepten in der Produktentwicklung zu ermitteln.</p>	
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Einführung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition des Begriffes eines Produktes</li> <li>• Wert eines Produktes</li> <li>• Merkmale eines Produktes</li> </ul> </li> <li><b>2. Erläutern des Produktentwicklungsprozesses</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anstoß von Entwicklungsprozessen</li> <li>• Modelle des Produktentwicklungsprozesses</li> <li>• Arbeitsschritte und Methoden der Definition, Konzeption und Gestaltung von Produkten</li> <li>• Erfolgsfaktoren der Produktentwicklung</li> </ul> </li> <li><b>3. Erläutern des Einflusses der Wettbewerbsstrategie auf die Produktentwicklung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele eines Unternehmens</li> <li>• Optionen der Wettbewerbsstrategie und ihr Einfluss auf die Produktentwicklung</li> </ul> </li> <li><b>4. Durchführung einer Produktgestaltung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben im Rahmen der Produktgestaltung</li> <li>• Strukturierung von Produkten</li> <li>• Funktion-Kosten-Matrix</li> </ul> </li> <li><b>5. Anwendung zum Produktdesign</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Der Designprozess</li> </ul> </li> <li><b>6. Erstellen von Quality Funktion Deployment (QFD)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marketing-Technik-Matrix</li> <li>• Erstellung des House of Quality</li> </ul> </li> <li><b>7. Anwendung wirtschaftlicher Bewertung von Produktentwicklungsprojekten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten im Zusammenhang mit der Entwicklung von Produkten</li> <li>• Investitionen, Amortisation und Wirtschaftlichkeit</li> </ul> </li> </ol>	
Lehr- und Lernmethoden:	Projekt, Vorlesung	
Prüfungsformen:	Projektarbeiten, Ausarbeitung, Präsentation, Vortrag	
Workload (30 Std. $\approx$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits	
	Projektbegleitung	30 Std.
	Projektarbeit	120 Std.
Präsenzzeit:	30 Std.	
Selbststudium:	120 Std.	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	

---

Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pahl, G. et. al. (2007): Pahl/Beitz Konstruktionslehre, Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung. Methoden und Anwendung; 7. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer Verlag</li><li>• Engeln, W. (2006): Methoden der Produktentwicklung; München: Oldenbourg Industrieverlag</li><li>• Lindemann, U. (2007): Methodische Entwicklung technischer Produkte; 2. Aufl.; Berlin: Springer Verlag</li><li>• Weber, T. et. al. (2007): Innovative Produktentwicklung, Das Ergebnis nicht dem Zufall überlassen; Nürnberg: Konferenzveröffentlichung</li><li>• Langbehn, A. (2010): Praxishandbuch Produktentwicklung; Frankfurt, New York: Campus Verlag</li></ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	11.12.2019

---

### 8.32 Bodenkunde und landwirtschaftliche Produktionstechnik

Modulnummer:	9B230								
Modulbezeichnung:	Bodenkunde und landwirtschaftliche Produktionstechnik								
Art des Moduls:	Pflichtmodul								
ECTS credits:	5								
Sprache:	Deutsch								
Dauer des Moduls:	einsemestrig								
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B6								
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester								
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. agr. Wolfgang Kath-Petersen								
Dozierende:	Prof. Dr. agr. Wolfgang Kath-Petersen								
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können wichtige Bodenarten und deren charakteristischen Potentiale identifizieren sowie international typische, großräumig verbreitete Bodenarten bestimmen, Standorteigenschaften der Böden unterscheiden, die spezielle Funktion des Bodens als Pflanzenstandort und Fahrbahn bewerten, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bodenbestandteile benennen, den Bodenkörper zuordnen und die Faktoren der Bodenbildung erläutern,</li> <li>• den Wasserhaushalt des Bodens theoretisch herleiten und praktisch ermitteln</li> <li>• Einflussfaktoren der Bodenbelastung angeben, Bodenbelastung und –verdichtung und Befahrbarkeit analysieren,</li> <li>• landtechnische Verfahren zur Bodenschonung im Ackerbau einordnen,</li> <li>• die unterschiedlichen Ansprüche landwirtschaftlicher Kulturen kennen und die Bedeutung sinnvoller Fruchtfolgen bewerten,</li> <li>• die Bedeutung ökologischer Bewirtschaftungskonzepte vergleichend diskutieren, um später technische Ansprüche an die Verfahrensketten herausstellen zu können, Fahrwerke und Bodenbelastung beurteilend gegenüberzustellen sowie Verfahrensketten im Hinblick auf die Belastung des Bodens zu bewerten.</li> </ul>								
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ursachen und Prozesse der Bodenentstehung und –zerstörung: Klima, Ausgangsgestein, Wasser, menschliche Einflüsse, Flächenverbrauch, Erosion, Verdichtung, Übernutzung, Versalzung, chemische Belastungen</li> <li>• Bodenbelastung und Bodenverdichtung: Ursachen, Wirkungen auf Porenvolumen und Eindringwiderstand, nutzbares Bodenwasser und nutzbarer Wurzelraum</li> <li>• Technische Lösungen zur Bodenkonservierung und –rekultivierung: Verfahren zur Beseitigung von Schadverdichtungen, Rekultivierung von landwirtschaftlichen Flächen</li> <li>• Ackerbauliche Konzepte für eine nachhaltige Bewirtschaftung: Konservierende Bewirtschaftung, Konstante Fahrspuren, No Till und Strip Till, termingerechte Arbeitserledigung und passende Produktions-/Maschinen-/Verfahrensplanung</li> </ul> <p>Praktikumsversuche: Bodenansprache im Feld, Beschreibung eines Profils und Bestimmung des Bodentyps, Befahrversuche, Messungen zur Belastung, Vergleichsverfahren zur Bestelltechnik mit Bonitur und Beurteilung der Arbeitsqualität</p>								
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, praxisorientierte Aufgabenstellung werden im Rahmen der Feldversuche in Kleingruppen bearbeitet								
Prüfungsformen:	Klausur (70 %), Bericht und Präsentation (30 %)								
Workload (30 Std. $\cong$ 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Praktikum	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits									
Vorlesung	30 Std.								
Praktikum	30 Std.								
Vor- und Nachbereitung	90 Std.								
Präsenzzeit:	30 Std. 30 Std.								
Selbststudium:	90 Std.								



---

Empfohlene Voraussetzungen:	Modul „Technische Eigenschaften biologischer Stoffe“, Sem. B3
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Blume, H.-P. et. al. (2018): Scheffer/Schachtschnabel Lehrbuch der Bodenkunde; 17. Aufl.; Heidelberg: Springer Spektrum</li><li>• Blum, W. E. (2007): Bodenkunde in Stichworten; 6. Aufl.; Stuttgart: Borntraeger Verlag</li><li>• Eichhorn, H. (1999): Landwirtschaftliches Lehrbuch, 6 Bde., Landtechnik; 7. Aufl.; Stuttgart: Ulmer Verlag</li><li>• Aktuelle Zeitschriftenartikel, (Top agrar, LoP-Landwirtschaft ohne Pflug, DLG-Mitteilungen)</li></ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	21.11.2019

---

### 8.33 Baustofftechnik

Modulnummer:	9B830										
Art des Moduls:	Pflichtmodul (Studienrichtung Bau- und Baustoffmaschinen)										
ECTS credits:	5										
Sprache:	Deutsch										
Dauer des Moduls:	einsemestrig										
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B6										
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester										
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Peter Erdmann										
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Peter Erdmann										
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können Baustoffe sowie deren chemische und physikalische Eigenschaften identifizieren und für spezielle Anwendungen besondere Eigenschaften von Baustoffen ermitteln und beschreiben, indem sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die mechanischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften sowie der Dauerhaftigkeit der Werkstoffe des Bauwesens beschreiben können,</li> <li>• grundlegende werkstoffwissenschaftliche Prozesse, Vorgänge und Mechanismen aufzeigen können,</li> <li>• die Mikro- und Makrostruktur dieser Werkstoffe charakterisieren können,</li> <li>• den Zusammenhang zwischen Eigenschaften und Struktur der Werkstoffe darstellen können,</li> </ul> <p>um</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein generelles Verständnis des Verhaltens von Werkstoffen des Bauwesens zu erhalten,</li> <li>• um das Verhalten der Baustoffe bei Arbeitsprozessen von Bau- und Baustoffmaschinen beschreiben zu können.</li> <li>• geeignete Materialien für Tests und Versuche anwendungsbezogen auswählen zu können.</li> </ul>										
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesteinskörnungen für Beton und Mörtel, Asphalt und Tragschichten; Überblick über Normensystem für Produkte und Prüfungen, Kategorien der Eigenschaften, Sieblinie mit Kennwerten, Mischkreuzrechnung</li> <li>• Mineralische Bindemittel; Gips, Kalk, Zement, Rohstoffe, Herstellverfahren, Reaktionsmechanismen, Prüfung der Eigenschaften</li> <li>• Mörtel und Estriche; Europäische Normen, Mauer- und Putzmörtel, Klasseneinteilung, Bezeichnungen, Prüfungen</li> <li>• Beton (Begriffe, Festlegung, Frischbeton, Festbeton); Prüfverfahren Frisch- und Festbeton, Klasseneinteilung, Bezeichnungen, Konformitätsnachweise, Betonzusatzstoffe und -mittel, Sonderbetone, Mischungsberechnung</li> <li>• Bitumen und Asphalt; Ausgangsstoffe, Prüfverfahren, Mischungszusammensetzung</li> <li>• Naturstein; Einteilung nach der Entstehung, Mineralien, Anwendungsbereiche, Bearbeitung, Zerstörungsursachen, Prüfungen</li> </ul>										
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Praktikum, Übung										
Prüfungsformen:	Klausur, Laborübung (Praktikumsbericht)										
Workload (30 Std. $\cong$ 1 ECTS credit):	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td style="text-align: right;">15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	15 Std.	Praktikum	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits											
Vorlesung	30 Std.										
Übung	15 Std.										
Praktikum	15 Std.										
Vor- und Nachbereitung	90 Std.										
Präsenzzeit:	60 Std.										
Selbststudium:	90 Std.										
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine										

---

Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Härig, S. et. al. (2003): Technologie der Baustoffe, Handbuch für Studium und Praxis; Heidelberg: C.F. Müller Verlag</li><li>• Koch: Umdruck „Bitumen, Asphalt“</li><li>• Hoscheid: Umdruck „Bauchemie“</li></ul>
Besonderheiten:	Das Modul findet in Kooperation mit dem Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen (Fakultät 06) statt.
Letzte Aktualisierung:	13.12.2019

---

## 8.34 Gemeinschaftsprojekt 2

Modulnummer:	9B226 / 9B826 / 9B231 / 9B831	
Art des Moduls:	Pflichtmodul	
ECTS credits:	5	
Sprache:	Deutsch	
Dauer des Moduls:	einsemestrig	
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B6	
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester	
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Wesche	
Dozierende:	Herr Ferdinand Haerst, Dipl.-Ing, sowie Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs Maschinenbau - Mobile Arbeitsmaschine als Projektgeber	
Learning Outcome:	<p>Ziel des Gemeinschaftsprojektes ist, dass die Studierenden in der Lage sind, in Teams reale studiengangsbezogene Projekte selbstständig, fachübergreifend und wissenschaftlich zu bearbeiten. Die Studierenden sind in der Lage, Arbeitsergebnisse zu dokumentieren und zielgruppengerecht zu präsentieren sowie kritische Rückmeldungen (Feedback) an Kollegen, Auftraggeber und Moderator zu richten.</p> <p>Dies lernen sie, indem sie im Team ingenieurmäßige Problemlösungsmethoden zur Projektbearbeitung anwenden und reflektieren. Sie können Indikatoren für „kritische“ Entwicklungen in Gruppenprozessen erkennen und angemessen kommunizieren sowie unterschiedliche Teamrollen identifizieren, Erwartungshaltungen und Bedarfe formulieren und kritisch analysieren.</p> <p>In diesem Modul erarbeiten Studierende selbstständig Lösungen für komplexe Probleme. Sie können hier die kommunikativen und methodischen Fähigkeiten zur Projektarbeit ausprobieren und erweitern. Dieses Modul trägt zur Entwicklung der Fähigkeit zur selbstständigen Erarbeitung von Lösungen komplexer fachlicher Probleme bei, auf die Absolvent*innen im Berufsleben treffen. Darüber hinaus trainieren die Studierenden die kommunikativen Fähigkeiten, die z.B. für Gespräche mit Mitarbeitern, Vorgesetzten und Kunden hilfreich sind.</p>	
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterschiedliche Themenstellungen aus dem Studiengang durch Firmen, Forschungsprojekte, etc.</li> <li>• Wissenschaftliche Projektbearbeitung</li> <li>• Kritische Problemerkfassung sowie Hypothesenbildung</li> <li>• Methodenauswahl und Festlegung des Lösungsweges</li> <li>• Definition von Arbeitspaketen sowie Delegation von Teilaufgaben innerhalb des Teams</li> <li>• Projektplanung und Ressourcenmanagement</li> <li>• Teambildung und Koordination von Teamarbeit</li> <li>• Feedback und Kommunikation</li> </ul>	
Lehr- und Lernmethoden:	Seminar, Übung, Gruppenarbeit	
Prüfungsformen:	Aktive Teilnahme, Bericht, Präsentation, Portfolio, Abschlusskolloquium (ausführliche Modulprüfungsform zu Beginn des Semesters)	
Workload (30 Std. $\cong$ 1 ECTS credit):	Seminar, Projektbegleitung, Beratung	30 Std.
	Projekt, Bericht, Präsentation	100 Std.
	Vor- und Nachbereitung	20 Std.
Präsenzzeit:	30 Std.	
Selbststudium:	120 Std.	
Empfohlene Voraussetzungen:	Absolviertes Praxissemester Modul „Arbeitstechniken und Projektmanagement“, Sem. B1	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haerst; Konzept Gemeinschaftsprojekt</li> </ul>	

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Haerst; Erläuterung Bewertungskriterien GMP</li><li>• Verein Deutscher Ingenieure (1993): Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte (VDI 2221). Düsseldorf: VDI-Verlag</li><li>• Weitere themenabhängig nach Empfehlung der Projektgeber</li></ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Erneuerbare Energien
Letzte Aktualisierung:	10.12.2019

---

### 8.35 Precision Farming

Modulnummer:	9B232								
Art des Moduls:	Pflichtmodul								
ECTS credits:	5								
Sprache:	Deutsch								
Dauer des Moduls:	einsemestrig								
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B6								
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester								
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. agr. Wolfgang Kath- Petersen								
Dozierende:	Prof. Dr. agr. Wolfgang Kath -Petersen								
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können die Zielsetzung und Vorteile einer zielgerichteten Bewirtschaftung (Precision Farming) im Vergleich zu konventionellen Methoden im Pflanzenbau/Ackerbau einzuordnen, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die daraus resultierenden technischen Anforderungen herausstellen,</li> <li>• die Notwendigkeiten und Grundlagen der Normierung in der Elektronik für Landtechnik (ISOBUS) formulieren,</li> <li>• die Bausteine des ISOBUS (gem. ISO 11783) zu interpretieren,</li> <li>• die Anforderungen der Praxis an die Konzepte des Precision Farming im Markt darstellen,</li> </ul> <p>um später technische Lösungen für Schlepper und Anbaugerät zu entwickeln sowie die Arbeitsqualität und Einsatzsicherheit sicherzustellen und die Zielerreichung der teilflächenspezifischen Methoden im Precision Farming in der Praxis umzusetzen.</p>								
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundzüge des Pflanzenbaus – Aussaat, Pflege und Düngung</li> <li>• Verfahrenstechnik im Pflanzenbau – Technische Prozesse zu Bestandsaufbau, Pflege, Logistik und Ernte</li> <li>• Einsatzfelder für Methoden der Präzisionslandwirtschaft</li> <li>• System Schlepper und Anbaugerät – Kommunikation und Steuerung Traktor/Gerät</li> <li>• ISOBUS – Norm ISO11783 – Aufbau/Struktur und Umsetzung der Norm in der Praxis (Industrie + Landwirtschaft)</li> <li>• Technische Konzepte der Industrie für das Precision Farming</li> <li>• Satellitentechnik als Voraussetzung für Präzisionslandwirtschaft</li> <li>• Einsatz von Spurführungssystemen - Lösungen und Anwendungsbereiche</li> <li>• Konzepte zu Dokumentation und Controlling in der Landwirtschaft (Ackerschlagkarten, Flottenmanagementsysteme)</li> <li>• Lösungen zum ressourcenschonenden Einsatz der Technik im Feld</li> <li>• Methoden des Farming 4.0 (Digitalisierung in der Landwirtschaft)</li> </ul>								
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, praxisorientierte Aufgabenstellung im Rahmen der Feldversuche in Kleingruppen: Sensorgenauigkeiten im Feld, Einsatz von Spurführungssystemen, Vergleichende Versuche, Flächenkartierung (Ertrag und Bodenkennwerte)								
Prüfungsformen:	Klausur (70 %), Bericht und Vortrag (30%)								
Workload (30 Std. $\cong$ 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Praktikum	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits									
Vorlesung	30 Std.								
Praktikum	30 Std.								
Vor- und Nachbereitung	90 Std.								
Präsenzzeit:	60 Std.								
Selbststudium:	90 Std.								
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine								
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge (Hrsg.) ([o.J.]): Jahrbuch Agrartechnik, Yearbook Agricultural Engineering; Frankfurt am Main: DLG Verlag [Jahrbuch, jährlich herausgegeben]</li> </ul>								

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Auernhammer, H. (1989): Elektronik in Traktoren und Maschinen; München: BLV Verlagsunion Agrar</li><li>• Aktuelle Fachzeitschriften (Landtechnik, DLG-Mitteilungen, Top agrar), Verschiedene Artikel</li></ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	21.11.2019

---

### 8.36 Interdisziplinäres Projekt

Modulnummer:	9B126/9B227/9B326/9B424/9B526/9B626/9B726/9B827
Modulbezeichnung:	Interdisziplinäres Projekt
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	1,5
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B6
Häufigkeit des Angebots:	Sommer- und Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Frau Vanessa Mai, M.A.
Dozierende:	Lehrende der beteiligten Fakultäten der TH Köln
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind, ihre eigenständig organisierte interdisziplinäre Zusammenarbeit zu reflektieren, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen und Grundregeln für eine erfolgreiche interdisziplinäre Zusammenarbeit bestimmen</li> <li>• die im Arbeitsprozess auftretenden Anforderungen und Herausforderungen in täglichen Gesprächen mit dem*der Tutor*in vorbereitend auf den Projektabschluss reflektieren</li> <li>• ihren Gruppenarbeits- und Lernprozess abschließend auf Basis einer selbstgewählten Darstellungsform anhand vorgegebener Leitfragen darstellen und diskutieren.</li> </ul> <p>Darüber hinaus zeigen sie, dass sie in der Lage sind, eine gemeinsam entwickelte, fundiert recherchierte interdisziplinäre Projektidee begründet darzulegen, indem sie unter Beweis stellen, dass</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aus der Themenstellung ein ausschließlich interdisziplinär lösbares Problem generiert wurde,</li> <li>• gemeinsame Lösungsansätze entwickelt, zielführend diskutiert und entschieden wurden,</li> <li>• dabei fachspezifische Perspektiven erörtert und die Relevanz jeder Disziplin herausgestellt wurde,</li> <li>• Projektmanagement- und wissenschaftliche Recherchemethoden angewandt wurden.</li> </ul> <p>Die interdisziplinäre Zusammenarbeit in der Projektwoche ermöglicht den Studierenden in zukünftigen beruflichen Kontexten in heterogenen Teams zu agieren und Entscheidungen zu treffen, ihr Verständnis für die Fachsprachen, Methoden und Denkweisen anderer Disziplinen zu nutzen und über die Grenzen der eigenen Disziplin hinaus konstruktiv zu kommunizieren sowie gemeinsam zu arbeiten.</p>
Modulinhalte:	<p>Die Studierenden entwickeln in ihrem fakultätsübergreifenden Team eine interdisziplinäre Projektidee zum jeweiligen Thema des Wissenschaftsjahres. In der Projektidee fließen das methodische und inhaltliche Knowhow der unterschiedlichen Fachdisziplinen zusammen. Die Perspektiven und Anforderungen der im Team vertretenen Fachdisziplinen werden bewusst gemacht und aktiv in den gemeinsamen Arbeitsprozess eingebracht. Die Projektidee wird am Freitag einem Gutachter*innenteam und anderen Studierendengruppen vorgestellt.</p> <p>Über die gesamte Woche hinweg beobachten, reflektieren und dokumentieren die Studierenden den Gruppenarbeits- und Lernprozess, der in ihrem Team stattfindet. Am Freitag wird ein abschließendes Reflexionsgespräch mit einem Gutachter*innenteam sowie eine*r Tutor*in stattfinden. Der/die Tutor*in unterstützt die Studierenden im Reflexionsprozess und führt täglich Gespräche mit der Gruppe durch.</p>
Lehr- und Lernmethoden:	Projekt
Prüfungsformen:	Abschlusspräsentation, schriftliche Reflektion (individuelle Einzelleistung, Reflektionsgespräch (Gruppenleistung) (bestanden/nicht bestanden)



	Voraussetzung für den Erhalt der Credits ist die dokumentierte aktive Teilnahme an der Projektwoche.
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	45 Std./1,5 Credits Eigenständige Projektarbeit in Gruppen 37 Std. Präsenzzeiten 8 Std
Präsenzzeit:	8 Std.
Selbststudium:	37 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Arbeitstechniken und Projektmanagement“, Sem. B1 „Projekt Machbarkeitsstudie“, Sem. B1
Empfohlene Literatur:	siehe Handapparat in den Campusbibliotheken Deutz und Südstadt sowie online auf den Webseiten der Hochschulbibliothek der TH Köln
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Energie- und Gebäudetechnik (Ba.), Erneuerbare Energien (Ba.), Maschinenbau (Ba.), Rettungsingenieurwesen (Ba.),
Letzte Aktualisierung:	19.11.2019

**8.37 Antriebssysteme mobiler Arbeitsmaschinen**

Modulnummer:	9B832	
Art des Moduls:	Pflichtmodul	
ECTS credits:	5	
Sprache:	Deutsch	
Dauer des Moduls:	einsemestrig	
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B6	
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester	
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Peter Erdmann	
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Peter Erdmann	
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können die Bedarfskennung mit der Lieferkennung von Mobilien Arbeitsmaschinen funktionssicher gestalten und berechnen, alle Antriebsstränge zu einer vernetzten Gesamteinheit zusammenzufassen und die Grundlagen, um Antriebsstränge in die entsprechenden mobilen Arbeitsmaschinen und in das jeweilige Steuerungs- und Regelungskonzept zu integrieren, erarbeiten, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Stand der Technik bei Aufbau, Zielen und Funktionen von mechanischen, hydraulischen und elektrischen Antrieben bei Mobilien Arbeitsmaschinen erarbeiten,</li> <li>• Antriebsstränge Mobilier Arbeitsmaschinen für den Fahrtrieb und alle relevanten Arbeitsfunktionen ausgehend von einer genauen Kenntnis der Bedarfskennung gestalten,</li> <li>• das Systemverhalten einzelner Arbeitsfunktionen, der zugehörigen Arbeitskinematik und der daraus resultierenden Arbeitswerkzeuge strukturiert darstellen,</li> <li>• unterschiedliche Antriebskonzepte, auch hinsichtlich der Primärenergiequelle, unter Berücksichtigung der Normen und Regelwerke vergleichen und bewerten, um alle Antriebsstränge zu einer vernetzten Gesamteinheit zusammenzufassen sowie Antriebsstränge in die entsprechenden mobilen Arbeitsmaschinen und in das jeweilige Steuerungs- und Regelungskonzept zu integrieren.</li> </ul>	
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktionen von mechanischen, hydraulischen und elektrischen Antrieben</li> <li>• Modellbildung</li> <li>• Bedarfskennung von Antriebssträngen und –systemen</li> <li>• Lasten-/Pflichtenheft</li> <li>• Experimentelle Kenngrößenermittlung von mechanischen, hydraulischen und elektrischen Antrieben</li> <li>• Lieferkennung</li> <li>• Normen und Regelwerke</li> <li>• Betriebsfestigkeitsrechnung</li> <li>• Steuerungs- und Regelungskonzepte vernetzter Antriebsstränge</li> <li>• Simulation von Antriebssystemen</li> </ul>	
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Praktikum	
Prüfungsformen:	Klausur, Praktikumsbericht	
Workload (30 Std. $\triangleq$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits	
	Vorlesung	30 Std.
	Übung	30 Std.
	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
Präsenzzeit:	60 Std.	
Selbststudium:	60 Std.	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	

---

Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schäfer, B. (2008): Konzept für den Steuerungs- und Reglerentwurf für Systeme mit verkoppelten hydraulischen Antrieben am Beispiel mobilhydraulischer Anwendungen; Erlangen-Nürnberg: Technische Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg</li><li>• Teigelkötter, J. (2013): Energieeffiziente elektrische Antriebe, Grundlagen, Leistungselektronik, Betriebsverhalten und Regelung von Drehstrommotoren; Wiesbaden: Springer Vieweg, Teubner Verlag</li><li>• Kunze, G. et. al. (2012): Baumaschinen, Erdbau- und Tagebaumaschinen; 2. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg und Teubner Verlag</li><li>• Geimer, M., Pohlandt, C. (2014): Grundlagen mobiler Arbeitsmaschinen; Karlsruhe: KIT Scientific Publishing</li></ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	14.11.20219

---

**8.38 Landmaschinen 2 (für Erntetechnik)**

Modulnummer:	9B233										
Art des Moduls:	Pflichtmodul (Studienrichtung Landmaschinentechnik)										
ECTS credits:	5										
Sprache:	Deutsch										
Dauer des Moduls:	einsemestrig										
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B7										
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester										
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Heiner Wesche										
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Heiner Wesche										
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden sind in der Lage die Grundlagen von Geräten und Verfahren zur Ernte von Halmgut, Körnern und Wurzelfrüchten zu definieren und technologisch umzusetzen, indem sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Stand der Technik erläutern, die Gesamtfunktion und Wirkmechanismen der Maschinen bestimmen und in Teilfunktionen (Funktionsketten) übertragen sowie daraus technische Gestaltungsmöglichkeiten für die Teilfunktionen/Baugruppen erarbeiten,</li> <li>• reale Maschinen und weiterführende Entwürfe nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien einordnen, bewerten und Entscheidungen zur Weiterentwicklung in begründeter Auswahl treffen,</li> <li>• Inhalte wesentlicher Regelwerke zusammenfassen, erläutern und Prüfmethode beschreiben,</li> </ul> <p>um den Anforderungen zur weltweiten Einsetzbarkeit von Landmaschinen gerecht zu werden.</p>										
Modulinhalte:	<p>Konstruktive Grundlagen für Maschinen zur Ernte von Halmgut, Körnern und Wurzelfrüchten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematik</li> <li>• Analyse des Standes der Technik zur Darstellung von Funktionsketten</li> <li>• Konstruktionsschemata für die Teilfunktionen</li> <li>• Variation und Kombination von Lösungselementen zur Weiterentwicklung des Standes der Technik</li> <li>• Stoff-, Energie- und Signalfluss</li> <li>• Regelwerke und Prüfwesen</li> </ul> <p>Praktikumsversuche: Feldversuche zu ausgewählten Themen aus dem Bereich Erntetechnik</p>										
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungsstoff wird in Übung selbstständig reflektiert und vertiefend behandelt und im Praktikum durch Erprobung und Messung im Feldeinsatz begleitet										
Prüfungsformen:	Mündliche Prüfung, Klausur, Entwurf und/oder Praktikumsberichte, Vortrag (Die angegebenen Prüfungsformen verstehen sich als Alternativen, die zu Veranstaltungsbeginn bekanntgegeben werden.)										
Workload (30 Std. $\cong$ 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	15 Std.	Praktikum	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits											
Vorlesung	30 Std.										
Übung	15 Std.										
Praktikum	15 Std.										
Vor- und Nachbereitung	90 Std.										
Präsenzzeit:	60 Std.										
Selbststudium:	90 Std.										
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine										
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schön, H. et.al. (1998): Landtechnik, Bauwesen, Verfahrenstechnik, Arbeit, Gebäude, Umwelt; 9. Aufl.; München: BLV Verlagsgesellschaft mbH</li> </ul>										

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Eichhorn, H. (1999): Landwirtschaftliches Lehrbuch, Landtechnik; 7. Aufl.; Stuttgart: Ulmer Verlag</li><li>• Estler, M., Knittel, H. (2002): Praktische Bodenbearbeitung, Grundlagen, Gerätetechnik, Verfahren, Bewertung; 2. Aufl.; Stuttgart: Ulmer Verlag</li><li>• Vorlesungsskript &amp; multimediales Vorlesungsdokument</li></ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	14.11.2019

---

### 8.39 Baumaschinen 2 - Automatisierung von Arbeitsfunktionen und -prozessen

Modulnummer:	9B833
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B7
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Peter Erdmann
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Peter Erdmann
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können Aufbau, Ziele, Funktionen und Methoden der Automatisierung von einzelnen Arbeitsfunktionen, Arbeitsprozessen in Baumaschinen bis hin zu gesamten Baumaschinensystemen erarbeiten, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Systemverhalten einzelner Arbeitsfunktionen sowie Maschinensysteme durch Wirkschaltpläne und Blockschaltbilder darstellen,</li> <li>• das Verhalten im Zeit- und Frequenzbereich durch Zustandsmodelle beschreiben,</li> <li>• Eigenschaften von linearisierten Systemen, wie Stabilität, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit, analytisch und experimentell analysieren,</li> <li>• die Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik sowie der Aktorik auf die spezifischen Automatisierungsaufgaben anwenden,</li> </ul> <p>um Ansätze für die Automatisierung konkret zu konzipieren und auszuarbeiten und diese in praktische technische Lösungen zu übertragen.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung von Arbeitsprozessen, Arbeitsfunktionen bis hin zu gesamten Maschinensystemen mobiler Arbeitsmaschinen mittels Wirkschaltplan und Blockschaltbild.</li> <li>• Anwendungsbeispiele <ul style="list-style-type: none"> <li>- Blockschaltalgebra</li> </ul> </li> <li>• Beschreibung des dynamischen Verhaltens komplexer Systeme <ul style="list-style-type: none"> <li>- Übergangsfunktion (analytisch, experimentell)</li> <li>- Übertragungsfunktion (analytisch, experimentell)</li> <li>- Frequenz- und Phasengang (Bodediagramm)</li> <li>- Übertragungsglieder (PT1, PT2, Tt, I, IT1, D, DT1, usw.)</li> <li>- Zustandsmodell (linear, nichtlinear)</li> </ul> </li> <li>• Analyse linearer Systeme <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kausalität</li> <li>- Linearität und Linearisierung</li> <li>- Stabilitätsmethoden</li> <li>- Steuer- und Beobachtbarkeit</li> <li>- Führungs- und Störgrößenverhalten</li> </ul> </li> <li>• Entwurf von Regelungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Störgrößenaufschaltung</li> <li>- Kaskadenregelung</li> <li>- Internal Model Control</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen der digitalen Steuerungstechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klassifizierung von Steuerungen</li> <li>- Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)</li> <li>- Entwurf von Verknüpfungssteuerungen</li> </ul> </li> <li>- Entwurf von Ablaufsteuerungen</li> <li>• Prozessleitsysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion, Aufbau und Entwicklungstrends</li> <li>- Komponenten und Strukturen</li> <li>- Kommunikationsnetzwerke (Feldbussysteme)</li> <li>- Echtzeitsysteme</li> </ul> </li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Projekt

Prüfungsformen:	Präsentation, Dokumentation der Ergebnisse
Workload (30 Std. $\triangleq$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits Projektarbeit in der Gruppe 75 Std. Vor- und Nachbereitung 75 Std.
Präsenzzeit:	75 h
Selbststudium:	90 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mann, H. et. al. (2009): Einführung in die Regelungstechnik: Analoge und digitale Regelung, Fuzzy-Regler, Regel-Realisierung, Software; 11. Aufl.; München: Carl Hanser Verlag</li> <li>• Tröster F. (2005): Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure; 2. Aufl.; München: Oldenbourg Verlag.</li> <li>• Lunze J. (2003): Automatisierungstechnik, Methoden für die Überwachung und Steuerung kontinuierlicher und ereignisdiskreter Systeme; 4. Aufl.; München Oldenbourg Verlag.</li> <li>• Litz L. (2005): Grundlagen der Automatisierungstechnik, Regelungssysteme - Steuerungssysteme - Hybride Systeme; 2. Aufl.; München: Oldenbourg Verlag.</li> <li>• Nehmzow, U. (2002): Mobile Robotik, Eine praktische Einführung (German Edition); Stuttgart: Springer Verlag</li> <li>• Schanz, M., Levi, P. (2001): Autonome Mobile Systeme, 17. Fachgespräch Stuttgart, 11./12. Oktober 2001; Berlin, Heidelberg: Springer Verlag</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	13.12.2019

**8.40 Projekt Mobile Arbeitsmaschine 2**

Modulnummer:	9B234/9B834	
Art des Moduls:	Pflichtmodul	
ECTS credits:	5	
Sprache:	Deutsch	
Dauer des Moduls:	einsemestrig	
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B7	
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester	
Modulverantwortliche*r:	N.N.	
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Alfred Ulrich	
Learning Outcome:	Die Studierenden sind in der Lage, Arbeitsergebnisse aus der Bearbeitung eines ingenieurtechnischen Projektes zusammenzufassen und zielgruppengerecht verständlich zu präsentieren. Sie können fachlich fundiert argumentieren, Diskussionen führen und leiten. Sie sind in der Lage Schlüsse und Folgerungen aus ihrer Arbeit zu ziehen.	
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation der konkreten Aufgabenstellung des Projektes „Mobile Arbeitsmaschinen“ durch die Studierenden vor anderen Studierenden und Dozenten im Rahmen eines Kolloquiums</li> <li>• Austausch der erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten mit den anderen Studierenden; Vertiefung in der Gruppe unter fachlicher Anleitung</li> <li>• Erarbeitung angemessener Vortragsstile und Diskussionstechniken sowie Anwendung des wissenschaftlichen Arbeitens</li> </ul>	
Lehr- und Lernmethoden:	Projekt, Präsentation	
Prüfungsformen:	Präsentation	
Workload (30 Std. $\triangleq$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits	
	Projektbegleitung	30 Std.
	Projektarbeit	120 Std.
Präsenzzeit:	30 Std.	
Selbststudium:	120 Std.	
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul „Projekt ‚Mobile Arbeitsmaschinen 1‘“, Sem. B6	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pahl, G. et. al. (2007): Pahl/Beitz Konstruktionslehre, Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung. Methoden und Anwendung; 7. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer Verlag</li> <li>• Engeln, W. (2006): Methoden der Produktentwicklung; München: Oldenbourg Industrieverlag</li> <li>• Lindemann, U. (2007): Methodische Entwicklung technischer Produkte; 2. Aufl.; Berlin: Springer Verlag</li> <li>• Weber, T. et. al. (2007): Innovative Produktentwicklung, Das Ergebnis nicht dem Zufall überlassen; Nürnberg: Konferenzveröffentlichung</li> <li>• Langbehn, A. (2010): Praxishandbuch Produktentwicklung; Frankfurt, New York: Campus Verlag</li> </ul>	
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine	
Letzte Aktualisierung:	11.12.2019	



## 8.41 Bachelorarbeit und Kolloquium

Modulnummer:	9B235/9B835	
Art des Moduls:	Pflichtmodul	
ECTS credits:	13 (12+1)	
Sprache:	Deutsch	
Dauer des Moduls:	einsemestrig	
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B7	
Häufigkeit des Angebots:	Sommer- und Wintersemester	
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Heiner Wesche	
Dozierende:	Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs Maschinenbau – Mobile Arbeitsmaschine	
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können innerhalb eines vorgegebenen Zeitraumes eine praxisorientierte Aufgabe aus dem Fachgebiet Landmaschinentechnik bzw. Bau- und Baustoffmaschinen selbstständig bearbeiten, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine Hypothese zur Projektaufgabe und ein passendes „experimental Design“ entwickeln,</li> <li>• den Stand der Technik in der Fachliteratur und in Patenten recherchieren, die Ergebnisse dieser Recherche dokumentieren und daraus die für das Projekt angemessenen Schlussfolgerungen ableiten,</li> <li>• unter Einsatz messtechnischer Methoden die Hypothese im praktischen Experiment prüfen,</li> <li>• Ergebnisse korrekt dokumentieren, statistisch auswerten, interpretieren, diskutieren und anschließend in den Gesamtkontext einordnen,</li> <li>• abschließend die Hypothese bestätigen oder verwerfen bzw. alternative Handlungsempfehlungen formulieren,</li> <li>• im Rahmen des Kolloquiums die Ergebnisse der Bachelorarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fachübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darstellen und selbstständig begründen und ihre Relevanz für die Praxis einschätzen,</li> </ul> <p>um später ein ingenieurmäßiges Projekt selbstständig zu strukturieren, die zeitlichen Abläufe zu planen und in typischen Situationen des Ingenieuralltags kompetent zu handeln.</p>	
Modulinhalte:	<p>Die Bachelorarbeit ist eine eigenständige Leistung mit einer theoretischen, konstruktiven, experimentellen oder einer anderen ingenieurmäßigen Aufgabenstellung mit einer ausführlichen Beschreibung und Erläuterung ihrer Lösung. In fachlich geeigneten Fällen kann sie auch eine schriftliche Hausarbeit mit fachliterarischem Inhalt sein. Die Bachelorarbeit kann auch in einem Industriebetrieb durchgeführt werden.</p>	
Lehr- und Lernmethoden:	Projekt	
Prüfungsformen:	schriftlicher Bericht, Präsentation und mündliche Prüfung	
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	390 Std./13 Credits	
	Kolloquium	30 Std.
	Bachelorarbeit	360 Std.
Präsenzzeit:	30 Std.	
Selbststudium:	360 Std.	
Empfohlene Voraussetzungen:	gemäß Prüfungsordnung	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ebel, H. F., Bliefert, C. (2009): Bachelor-, Master- und Doktorarbeit, Anleitungen für den naturwissenschaftlich-technischen Nachwuchs; 4. Aufl.; Weinheim: Wiley-VCH</li> <li>• Theuerkauf, J. (2012): Schreiben im Ingenieurstudium, Effektiv und effizient zur Bachelor-, Master- und Doktorarbeit; Paderborn, Stuttgart: Utb GmbH</li> <li>• Wördenweber, M. (2019): Leitfaden für wissenschaftliche Arbeiten, Praktikums-, Seminar-, Bachelor- und Masterarbeiten sowie Dissertationen; 2. Aufl.; Berlin: Erich Schmidt Verlag</li> </ul>	

---

Verwendung des Moduls in  
weiteren Studiengängen: Keine

---

Letzte Aktualisierung: 06.12.2019

---

## 8.42 Bachelorseminar

Modulnummer:	9B236/9B837
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	4
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B7
Häufigkeit des Angebots:	Sommer- und Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Heiner Wesche
Dozierende:	Frau Mai, M.A., Frau Meinhardt, M.A.
Learning Outcome:	Das Bachelorseminar befähigt die Studierenden, die fachlichen Grundlagen und fachübergreifenden Zusammenhänge ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen adressatengerecht aufzubereiten sowie kritisch zu bewerten und lösungsorientiert zu diskutieren. Indem sie ihre Bachelor-Projekte vorstellen und diskutieren, definieren sie Schwierigkeiten im Schreib- und Arbeitsprozess, erarbeiten Lösungsvorschläge und zeigen durch deren kritische Bewertung Problemlösungskompetenz. Sie trainieren dabei Argumentation, Diskussions- und Feedbackkultur.
Modulinhalte:	Die Studierenden stellen ihre Bachelorarbeit in schriftlicher und mündlicher Form vor. Anhand kriteriengeleiteter Feedbackverfahren diskutieren sie strukturelle und fachliche Fragen sowohl zur eigenen Arbeit als auch zu fremden Projekten. Im Vordergrund steht dabei die verständliche und adressatengerechte Aufbereitung von Thema, Fragestellung, Zielsetzung und Vorgehensweise sowie die Einhaltung wissenschaftlicher Kriterien und Standards.
Lehr- und Lernmethoden:	Seminar
Prüfungsformen:	Projektskizze und Präsentation
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	120 Std./4 Credits Seminar                      120 Std.
Präsenzzeit:	120 Std.
Selbststudium:	Kein
Empfohlene Voraussetzungen:	Gemäß Prüfungsordnung
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lobin, H. (2012): Die wissenschaftliche Präsentation, Konzept – Visualisierung – Durchführung; Paderborn: Utb GmbH</li> <li>• Martin, D. (2001): Erfolgreich texten! Die besten Techniken und Strategien; 2. Aufl.; München: Heyne Verlag</li> <li>• Theuerkauf, J. (2012): Schreiben im Ingenieurstudium, Effektiv und effizient zur Bachelor-, Master- und Doktorarbeit; Paderborn, Stuttgart: Utb GmbH</li> <li>• Wolfsberger, J. (2010): Frei geschrieben, Mut, Freiheit &amp; Strategie für wissenschaftliche Abschlussarbeiten; 4. Aufl.; Wien: Utb GmbH</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	19.11.2019

## Wahlpflichtmodule

### 8.43 Kraft- und Arbeitsmaschinen

Modulnummer:	9B122
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B5
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Norbert Deußen
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Felix Hausmann, Prof. Dr.-Ing. Norbert Deußen
Learning Outcome:	<p><b>Kraftmaschinen:</b>  Die Studierenden kennen die Bauarten und Bauelemente von Verbrennungsmotoren. Sie können die Funktion der einzelnen Baugruppen und deren Einfluss auf den Motorprozess erklären. Sie kennen die bei Verbrennungsmotoren vorliegenden Arbeitsprozesse und können aus deren Betriebsgrößen globale Funktionsgrößen eines Antriebs ableiten. Aus dem Vergleich unterschiedlicher Antriebe können sie das für die vorliegende Aufgabenstellung geeignetste Aggregat ermitteln.  Die Studierenden lernen die Bauelemente von Verbrennungsmotoren kennen. Der Aufbau und die Funktion von Verbrennungsmotoren werden anhand von bildlichen Darstellungen erläutert. Die Studierenden lernen die globalen Funktionsparameter und ihr Zusammenwirken kennen. Im Motorbetriebskennfeld werden verschiedene Betriebspunkte und der zugehörige Verbrauch erläutert. Die Studierenden lernen für allgemeine Fahrbetriebspunkte die Berechnung der Motorgrößen Drehzahl und Moment und die darauf basierende Getriebeauslegung kennen.  Die Studierenden können in der Industrie als Entwicklungs-, Anwendungs- und Vertriebsingenieur sowie als Konstrukteur passende Antriebe auswählen und die Qualität der Antriebe unter den Aspekten Verbrauch, Gewicht, Kosten und Schadstoffemission beurteilen.</p> <p><b>Arbeitsmaschinen (Strömungsmaschinen):</b>  Nach Abschluss dieser Moduleinheit werden die Studierenden die strömungstechnischen und thermodynamischen Grundlagen auf Strömungsmaschinen anwenden können, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einen Überblick über den Aufbau und die Wirkungsweise der Maschinen gewonnen haben</li> <li>• die Kontinuitätsgleichung, den Impulssatz und die Energiegleichung nutzen können für Strömungsmaschinen</li> <li>• Instationaritäten beurteilen und berechnen</li> <li>• Anlagen, wie z.B. Pumpen, planen und auslegen.</li> </ul> <p>Die Studierenden kennen und verstehen dadurch wichtige Zusammenhänge der Strömungslehre und Thermodynamik mit Bezug auf die Arbeits- und Strömungsmaschinen. Die Studierenden erlernen analytische Fähigkeiten durch selbstständiges Lösen strömungsrelevanter Themen. Ziel ist, die bereits erlernten Grundlagen der ersten vier Semester für Anwendungsfälle bei den Arbeits- und Strömungsmaschinen zu nutzen und zu lösen.</p>
Modulinhalte:	<p><b>Kraftmaschinen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Wirkungsweise verschiedener Bauarten von Verbrennungsmotoren</li> <li>• Baugruppen und ihre Funktion</li> <li>• Betriebsgrößen des Verbrennungsmotors</li> <li>• Ableitung von Belastungsparametern aus dem Fahrbetriebspunkt</li> <li>• Praktikum: Versuchsmethodik am Motorenprüfstand</li> </ul> <p><b>Arbeitsmaschinen (Strömungsmaschinen):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht, Aufbau und Wirkungsweise verschiedener Bauarten</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluidmechanik von Strömungsmaschinen – Anlagenkennlinien (Reihen- und Parallelschaltung) und Anwendung der Kontinuitätsgleichung und Bernoulli-Gleichung auf Pumpen, Ventilatoren etc.</li> <li>• Thermodynamik von Strömungsmaschinen – Anwendung der Energiegleichung und der Gasgleichung auf thermische Maschinen</li> <li>• Instationäre Strömungsmechanik – Energiegleichung der instationären Strömung wie An- und Abfahrvorgänge sowie Druckstöße in Strömungsmaschinen</li> </ul>										
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Vorlesung - mit zahlreichen Beispielen wird die vielfältige Themenreihe des Moduls erläutert</p> <p>Übung - die Anwendungen und Lösungen der vorgestellten Gleichungen und Formeln werden an praxisnahen Übungsaufgaben durchgeführt</p> <p>Praktikum – die erlernten Zusammenhänge werden an exemplarischen Projekten vertieft, an denen die Studierenden selber Messwerte aufnehmen und auswerten können</p>										
Prüfungsformen:	Klausur										
Workload (30 Std. $\approx$ 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	15 Std.	Praktikum	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits											
Vorlesung	30 Std.										
Übung	15 Std.										
Praktikum	15 Std.										
Vor- und Nachbereitung	90 Std.										
Präsenzzeit:	60 Std.										
Selbststudium:	90 Std.										
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul „Technische Thermodynamik“, Sem. B3										
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosch GmbH (Hrsg.) (2019): Kraftfahrtechnisches Taschenbuch; 29. Aufl.; [o.O.]: Springer Vieweg</li> <li>• Menny, K. (1995): Strömungsmaschinen; 2. Aufl.; Stuttgart: Springer Vieweg und Teubner Verlag</li> <li>• Bohl, W, Elmendorf, W. (2013): Strömungsmaschinen 1, Aufbau und der Wirkungsweise; 11. Aufl.; Würzburg: Vogel Fachbuchverlag</li> <li>• Bohl, W (2013): Strömungsmaschinen 2, Berechnung und Konstruktion; 8. Aufl.; Würzburg: Vogel Fachbuchverlag</li> </ul>										
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Maschinenbau										
Letzte Aktualisierung:	21.11.2019										

## 8.44 Virtuelle Produktentwicklung und Simulation

Modulnummer:	9B135
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B5
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Alexander Boryczko
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Alexander Boryczko
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können thematisch vorgegebene funktionstüchtige digitale Prototypen von Maschinenkomponenten und Mechanismen geringer und mittlerer Komplexität kriteriengeleitet entwickeln und unter Einbeziehung diverser Simulationstechniken am Rechner implementieren und mit Rapid Prototyping Verfahren validieren, indem sie grundlegende Verfahren virtueller Produktentwicklung sowie Grundelemente und Vorgehensweisen für den Aufbau zweckorientierter digitaler Modelle von ausgewählten Maschinenkomponenten und Mechanismen (ET/BG) für diverse Berechnungs-, Simulations-, Animations- Visualisierungs-, Analyse- und Optimierungszwecke lernen, geeignete VPE-Anwendungssysteme für die Umsetzung der Modelle identifizieren, auswählen und für den Aufbau der Modelle sowie für die Berechnung, Visualisierung Interpretation und Auswertung von Studien anwenden (u.a. Bewertung von Maschinenkomponenten im Kontext technischer Vorgaben bezüglich des kinematischen und dynamischen Verhaltens, der zulässigen Spannungen und Verformungen sowie der Erfüllung der Funktion und Sicherheitskriterien), um in Folgeveranstaltungen digitale Prototypen mit wachsender Komplexität und im späteren Berufsleben Maschinen und komplexe technische Systeme rechnerintegriert entwickeln zu können.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale Prozess-, und Produktdatenmodelle, grundlegende Begriffe und Verfahren der VPE-Technologie</li> <li>• Basistechnologie CAD – Einführung in Blechteile- und Schweißkonstruktion sowie Flächenmodellierung und Freiformen, fortgeschrittene Anwendungen (Top-Down-/Bottom-Up-/Middle-Out-Verfahren in der Konstruktion, Layout-Skizzen, Regelbasierte Konstruktion (KBE), tabellengesteuerte Variantenkonstruktion von Strukturen)</li> <li>• Reverse Engineering (RE) – Digitalisieren physikalischer Körper (3D- Laserscanning), Bearbeitung und Tesselierung von Punktwolken, Bearbeitung von Polygonnetzen, Flächenrückführung, Konvertierung von digitalen Oberflächenmodellen in Volumenkörpermodelle</li> <li>• Berechnung, Simulation, Analyse und Optimierung – kinematische und dynamische Simulation und Analysen von Mechanismen (Mehrkörpersimulation MKS), Spannungs-, Verformungs-, Ermüdungs- und Versagensanalysen von Bauteilen (ET/BG) mit der Finite Element Methode (FEM), integrierte Anwendungen der Strukturanalyse (MKS/FEM), Numerische Strukturoptimierung (NSO)</li> <li>• Digital Mock-Up (DMU) und Virtuelle Techniken (Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR))</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Die Vorlesung vermittelt theoretisches Wissen, aktiviert die Studierenden durch Classroom Assessment Techniques und Interaktion. Die Übung ist mit der Vorlesung verzahnt und ermöglicht eine vertiefte Auseinandersetzung mit der Theorie.</p> <p>Das Praktikum dient einer vertieften praktischen Auseinandersetzung mit dem in der Vorlesung erworbenen theoretischen Wissen und seiner Anwendung zur Lösung praxisrelevanter Aufgabenstellungen.</p>
Prüfungsformen:	Klausur
Workload	150 Std./5 Credits

(30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	Vorlesung Praktikum Vor- und Nachbereitung	30 Std. 30 Std. 90 Std.
Präsenzzeit:	60 Std.	
Selbststudium:	90 Std.	
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul "CAD und Technisches Zeichnen", Sem. B2	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spur, G., Krause, L. (1997): Das virtuelle Produkt, Management der CAD-Technik; 9. Aufl.; München: Carl Hanser Verlag</li> <li>• Grieb, P. (2010): Digital Prototyping, Virtuelle Produktentwicklung im Maschinenbau; München: Carl Hanser Verlag</li> <li>• Krämer, V. (2010): Praxishandbuch Simulationen in SolidWorks 2010, Strukturanalyse (FEM), Kinematik/Kinetik, Strömungssimulation (CFD); 8. Aufl.; München: Carl Hanser-Verlag</li> <li>• Brand, M. (2010): Grundlagen FEM mit SolidWorks 2010, Berechnungen verstehen und effektiv anwenden; Wiesbaden: Springer Vieweg und Teubner Verlag</li> <li>• Klein, B. (2015): FEM, Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau; 10. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg</li> <li>• Eigner, M., Stelzer, R. (2009): Product Lifecycle Management, Ein Leitfaden für Product Development und Life Cycle Management; 2. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer Verlag</li> </ul>	
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Maschinenbau, Bachelor Erneuerbare Energien (Wpm)	
Letzte Aktualisierung:	21.11.2019	

## 8.45 Versuchs- und Anwendungstechnik

Modulnummer:	9B250	
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul	
ECTS credits:	5	
Sprache:	Deutsch	
Dauer des Moduls:	einsemestrig	
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B5	
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester	
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Heiner Wesche	
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Heiner Wesche	
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden sind in der Lage, Versuche eigenständig ziel- und ergebnisorientiert zu planen, durchzuführen, zu analysieren und zu dokumentieren, indem sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EDV-unterstützte Messdatenerfassung und -auswertung anwenden</li> <li>• die zugehörige Analyse, Simulations-, Steuerungs- und Regelungs- sowie Dokumentationswerkzeuge beherrschen um die daraus gewonnenen Erkenntnisse für Neu- und Weiterentwicklung von Maschinen und Maschinensystemen zu verwenden</li> </ul>	
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektierung von Versuchsvorhaben</li> <li>• Spezifizierung des maschinentechnischen und messtechnischen Aufbaus</li> <li>• Verspannungsprüfstandskonzepte</li> <li>• Diagnose-, Instandhaltungs-, Überwachungs- und Wartungskonzepte</li> <li>• Einweisung in aktuelle Messdatenerfassungs- und Analysesoftware (z.B.: DasyLab®, Catman easy®, Labview® e.a.)</li> <li>• Dazu gehörig: Datenerfassung und Speicherung, Abtastfrequenzfestlegung, Mittelungsverfahren, Filter</li> <li>• Einsatz von Berechnungsmodulen, Formelgenerator, Visualisierungsmodule, Simulation und Dokumentation, Messdatenreduktion, statistische Auswertungen, Triggerfunktionen, Aktionsmodule</li> </ul>	
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Vorlesung, Übung, Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messdatenerfassung und -auswertung an aktuellen Beispielen des Maschinenbaus, z.B. Messdatenerfassung am Einmassen-Schwinger, Gelenkwellen (Kardanfehlerermittlung), Biegekritische Drehzahl, etc.</li> <li>• Messung von Belastungen und Betriebsverhalten landtechnischer Maschinensysteme</li> <li>• Experimentelle Untersuchungen an z.B.: Bauteilen/ Baugruppen/Maschinensystemen</li> <li>• Rissfortschritt, Zerstörungsfreie Inspektionsverfahren, Spannungsanalyse, Betriebsfestigkeitsuntersuchungen an Modellen oder realen Systemen</li> <li>• ggf. Anwendung an aktuellen Forschungsvorhaben</li> </ul>	
Prüfungsformen:	Mündliche Prüfung, Klausur, Entwurf und/oder Praktikumsberichte, Vortrag (Die angegebenen Prüfungsformen verstehen sich als Alternativen, die zu Veranstaltungsbeginn bekanntgegeben werden.)	
Workload (30 Std. $\triangleq$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits	
	Vorlesung	30 Std.
	Praktikum	30 Std.
	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
Präsenzzeit:	60 Std.	
Selbststudium:	90 Std.	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	



---

Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>Eberle, K., Wagner, J. (2012): Vorlesung für Studium der Luft- und Raumfahrttechnik im 5. Semester; Verfügbar unter: <a href="http://www.isd.uni-stuttgart.de/lehre/diplom/skripte/versuchstechnik/VT_K1.pdf">http://www.isd.uni-stuttgart.de/lehre/diplom/skripte/versuchstechnik/VT_K1.pdf</a>. Zugriffsdatum: März 2012</li></ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Maschinenbau
Letzte Aktualisierung:	14.11.2019

---

**8.46 Kommunal-, Forst- und Sondermaschinen**

Modulnummer:	9B251
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B5
Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Modulverantwortliche*r:	N.N.
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Alfred Ulrich, Dr.-Ing. Bert Schröder, Herr Thilo Wagner, Dipl.-Ing.
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können die verfahrens- und maschinen-technischen Grundlagen der - Kommunal-, Forst- und Sondermaschinen (mobile Transport- und Hebetchnik) erläutern. Mit Hilfe dieses Basiswissens wenden sie funktionale und konstruktive Zusammenhänge an und können sich somit aktiv an der Weiterentwicklung von Kommunal-, Forst- und Sondermaschinen beteiligen.</p> <p>Durch Analogiebetrachtungen werden Querverbindungen zu anderen Fächern aufgezeigt und fachübergreifendes Denken geschult.</p> <p>Die Studierenden können die Gesamtfunktion von Kommunal-, Forst- und Sondermaschinen erläutern und daraus Teilfunktionen ableiten. Diese Teilfunktionen können sie in technische Bau-gruppen übertragen und deren Funktionen erläutern. Durch experimentelle Praktika mit Vorbesprechung erarbeiten die Studierenden Problemlösungskompetenz und Anwendungsbezug.</p>
Modulinhalte:	<p>Kommunalmaschinen Fahrzeuge und Maschinen für den kommunalen Einsatz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition von Arbeitsprozessen und Arbeitsfunktionen in der Kommunaltechnik</li> <li>• Aufbau und Funktion der Fahrzeuge</li> <li>• Aufbauten und Maschinen für Abfallwirtschaft, Sortier- und Aufbereitungstechnik</li> <li>• Stadtreinigung und Winterdienst</li> <li>• Landschafts- und Parkpflege</li> </ul> <p>Exkursionen zum Thema Energiegewinnung aus 08.08.2019 106 Restmüllverbrennung, Kompostieranlage und Instandsetzung kommunaler Fahrzeuge und Geräte</p> <p>Forstmaschinen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Grundlagen Wald und Verwendungszweck-Holz</li> <li>• Einführung in die maschinelle Forstwirtschaft</li> <li>• Holzernte und Transport, Vollmechanisierte Holzernte, bodenschonender Waldeinsatz</li> <li>• Motorsäge, Technik, Arbeitssicherheit</li> <li>• Forstseilwinde / Seilbahn / Rückepferd</li> <li>• Greifer / Entastungsmesser</li> <li>• Wiederaufforstung, Mechanisierung</li> <li>• Holzfräsen und Holzhackertechnologie</li> <li>• Mulchtechnik und Kompostierung</li> </ul> <p>Sondermaschinen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transportfahrzeuge, Straßen - Lastkraftwagen (LKW)</li> <li>• Solofahrzeuge, Sattelfahrzeuge, Tieflader</li> <li>• Schwerlastkraftwagen (SLKW oder SKW)</li> <li>• Großraum und Schwertransport</li> <li>• Mehrzweckmaschinen</li> <li>• Maschinen zur Rohstoffgewinnung, Über- und Untertagebau</li> <li>• Brandschutz und Rettungsfahrzeuge</li> <li>• Mobilkräne, Fahrzeug- und Anwendungstechnik</li> <li>• Arbeitshubbühnen, Maschinen- und Anwendungs-technik</li> </ul>

Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übung, Praktikum, Exkursion
Prüfungsformen:	Mündliche Prüfung, Praktikumsbericht, Vortrag, Klausur
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<p>150 Std./5 Credits</p> <p><b>Kommunalmaschinen</b> (30 Std.)</p> <p>Vorlesung 15 Std. Exkursion 7,5 Std. Übung 7,5 Std.</p> <p><b>Forstmaschinen</b> (30 Std.)</p> <p>Vorlesung 15 Std. Praktikum/Exkursion 15 Std.</p> <p><b>Sondermaschinen</b> (30 Std.)</p> <p>Vorlesung 15 Std. Übung/Praktikum 15 Std.</p> <p>Vor- und Nachbereitung 60 Std.</p>
Präsenzzeit:	<b>90 Std.</b>
Selbststudium:	60 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jedicke, E. et. al. (1996): Praktische Landschaftspflege, Grundlagen und Maßnahmen; 2. Aufl.; Stuttgart: Ulmer Verlag</li> <li>• Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (Hrsg.) (1991): KTBL-Arbeitspapier 154; Kommunalarbeiten und Landschaftspflege. Darmstadt: KTBL</li> <li>• Aust, O. (2007): Forstmaschinen im Einsatz, Band 1; Brilon: Podszun Verlag</li> <li>• Log, E. et. al. (2007): Forstmaschinen im Einsatz, Band 2, Caterpillar; Brilon: Podszun Verlag</li> <li>• Liebherr (Hrsg.) (2016): Mobilkrantechnik im Überblick; Ehingen: Liebherr-Werk Ehingen GmbH</li> <li>• Deutsches Institut für Normung (2010): Krane – Fahrzeugkrane: Einreihung (DIN EN 13000:2010); Berlin: Beuth-Verlag</li> <li>• Thöne, J., Walle, N. (2015): Hubrettungsfahrzeuge im Lasthebeeinsatz; Stuttgart: Kohlhammer Verlag</li> <li>• Deutsches Institut für Normung (2010): Fahrbare Hubarbeitsbühnen - Berechnung - Standsicherheit - Bau - Sicherheit – Prüfungen: Einreihung (DIN EN 280:2010-02); Berlin: Beuth-Verlag</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	11.12.2019

## 8.47 Qualitätsmanagement

Modulnummer:	9B253						
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul						
ECTS credits:	5						
Sprache:	Deutsch						
Dauer des Moduls:	einsemestrig						
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B6 oder B7						
Häufigkeit des Angebots:	Sommer- und Wintersemester						
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Hans Willi Langenbahn						
Dozierende:	Herr Thomas Behrends, Dipl.-Ing.						
Learning Outcome:	Die Studierenden kennen die Grundlagen des Qualitätsmanagements und die Forderungen zu den Normkapiteln der ISO 9001. Sie wählen passende Methoden aus, die der Erfüllung von Normforderungen und der ständigen Verbesserung dienen und wenden sie an. Die Studierenden handeln qualitäts- und kostenbewusst, um Ergebnisse zu bessern. Sie sind in der Lage, Anforderungen nach industriellen Standards zu erfüllen.						
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Qualitätsmanagement</li> <li>• Verantwortung der Leitung</li> <li>• Management von Ressourcen</li> <li>• Produktrealisierung</li> <li>• Dokumentation des QM-Systems</li> <li>• Messung, Analyse und Verbesserung</li> <li>• Auditierung, Zertifizierung, Akkreditierung</li> <li>• Kommunikation für Auditoren und QM-Beauftragte</li> <li>• Grundlagen Prozessmanagement</li> <li>• Verbesserungsprozesse</li> <li>• Tools im Prozessmanagement</li> <li>• Statistische Methoden und Auswerteverfahren</li> <li>• Zuverlässigkeit und Lebensdauer</li> <li>• Qualitätskosten</li> </ul>						
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung						
Prüfungsformen:	Klausur, Vortrag						
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">60 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	60 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits							
Vorlesung	60 Std.						
Vor- und Nachbereitung	90 Std.						
Präsenzzeit:	60 Std.						
Selbststudium:	90 Std.						
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine						
Empfohlene Literatur:	keine						
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Erneuerbare Energien (Wpm), Bachelor Energie- und Gebäudetechnik (Wpm)						
Letzte Aktualisierung:	20.01.2021						

**8.48 Technische Regelwerke für mobile Maschinen**

Modulnummer:	9B252								
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul								
ECTS credits:	5								
Sprache:	Deutsch								
Dauer des Moduls:	einsemestrig								
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B6								
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester								
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Heiner Wesche,								
Dozierende:	Herr Andreas Schauer, Dipl.-Ing.								
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden erlernen die Bedeutung technischer Regelwerke indem sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>relevante aktuelle und künftige Richtlinien und Verordnungen fallbezogen identifizieren und hinsichtlich ihres rechtlichen Bedeutungsrahmens interpretieren als auch zuordnen,</li> <li>daraus resultierende Erkenntnisse werden fallbezogen im Einvernehmen mit den Vorschriften und technischen Regelwerken für die Konstruktion und das In-Verkehr-Bringen von Maschinen und Geräten angewendet.</li> </ul> <p>In Verbindung mit den Kenntnissen und Kompetenzen aus Konstruktion, Entwicklung, Versuch, Qualitätsmanagement, Kundendienst und Vertrieb werden schließlich neue Produkte marktgerecht und gesetzeskonform (regelkonform) entwickelt.</p>								
Modulinhalte:	<p>Aufbau der internationalen und nationalen Regelwerke, deren Inhalte und Bedeutung für das In-Verkehr-Bringen von Maschinen und Geräten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>EG-Rahmenrichtlinien</li> <li>EG-Verordnungen</li> <li>EG-Einzelrichtlinien</li> <li>EG-Maschinenrichtlinie</li> <li>UN / ECE-Regelungen</li> <li>Normen (A/B/C-Normen)</li> <li>Risikobeurteilungsverfahren und deren Dokumentation</li> <li>CE-Kennzeichnung (Aufbau und Inhalt)</li> <li>Konformität der Produktion (CoP) und deren Dokumentation</li> <li>Allgemeine Betriebserlaubnis (ABE) 08.08.2019 111</li> <li>Bauartgenehmigung</li> <li>Straßenverkehrszulassungsordnung (StVZO)</li> <li>Fahrzeugzulassungsverordnung (FZV)</li> <li>Zulassungsdokumente</li> <li>Produkthaftung, Gewährleistung</li> </ul>								
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übung								
Prüfungsformen:	Klausur								
Workload (30 Std. $\approx$ 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Praktikum	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits									
Vorlesung	30 Std.								
Praktikum	30 Std.								
Vor- und Nachbereitung	90 Std.								
Präsenzzeit:	60 Std.								
Selbststudium:	90 Std.								
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine								
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Neudörfer, A. (2014): Konstruieren sicherheitsgerechter Produkte, Methoden und systematische Lösungssammlungen zur EG-Maschinenrichtlinie; 6. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg</li> </ul>								

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Konitzer, H. et. al. (2012): FEE - Fahrzeugtechnik EWG/EU/ECE; Bonn: Kirschbaumverlag</li><li>• Braun, H. et. al. (2014): StVZO - Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung; Bonn: Kirschbaumverlag</li><li>• Beuth Verlag: Diverse Normen</li><li>• Kommission Arbeitsschutz und Normierung (KANN): Diverse Berichte</li><li>• Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA): Diverse Berichte und Positionspapiere</li></ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	14.11.2019

---

## 8.49 Finite-Elemente-Methode

Modulnummer:	9B132								
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul								
ECTS credits:	5								
Sprache:	Deutsch								
Dauer des Moduls:	Einsemestrig								
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B5								
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester								
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Henning Hallmann								
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Henning Hallmann, u. a.								
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können Berechnungs-/Simulationsmodelle für Festigkeitsberechnungen mit Hilfe der FEM aufstellen, die Simulationen durchführen und die Resultate auswerten, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Ziele einer Simulation erkennen und beschreiben.</li> <li>• die notwendigen Schritte zum Aufbau eines Simulationsmodells durchführen und dabei die Kriterien berücksichtigen, welche für die Qualität der Simulation wichtig sind.</li> <li>• die für eine Simulation notwendigen Softwarekomponenten einsetzen.</li> <li>• die Simulationsergebnisse nachvollziehbar interpretieren.</li> </ul> <p>um Auslegungs-/Dimensionierungsprozesse in der Produktentwicklung zu unterstützen bzw. diese überhaupt erst zu ermöglichen und nachvollziehbar zu machen.</p>								
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulation im Entwicklungs- und Konstruktionsprozess</li> <li>• Mehrachsiger Spannungszustand (Vergleichsspannungen, Versagenstheorien)</li> <li>• Einsatzbereiche der FEM</li> <li>• Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matrix-Steifigkeitsmethode</li> <li>• Gleichungen der Elastostatik</li> <li>• Finites Grundgleichungssystem</li> </ul> </li> <li>• Ansatzfunktionen, Elementformulierungen (Stab, Balken, Scheibe etc.)</li> <li>• Verfahrensablauf (Aufstellen des Gleichungssystems, Randbedingungen, Belastungen, Berechnung der Spannungen und Reaktionskräfte)</li> <li>• Numerische Integration (Newton Cotes-, Gauss-Quadratur)</li> <li>• Aufbau von FEM-Systemen (Preprocessor, Solver, Postprocessor)</li> <li>• Grundregeln der FEM-Anwendung (Netzeinteilung, Idealisierungen, Randbedingungen, Netzqualität, Fehlermöglichkeiten, Ergebnisinterpretation)</li> </ul>								
Lehr- und Lernmethoden:	Die Vorlesung dient der Besprechung der Grundlagen, die anhand von Beispielen veranschaulicht werden. In den Praktika erfolgt das Lernen der Bedienung der notwendigen Softwarekomponenten sowie die Übertragung der abstrakten, theoretischen Zusammenhänge in Anwendungsbeispiele. Die Studierenden werden ermutigt, die Übungsaufgaben selbstständig zu lösen.								
Prüfungsformen:	Klausur								
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table border="0"> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Praktikum	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits									
Vorlesung	30 Std.								
Praktikum	30 Std.								
Vor- und Nachbereitung	90 Std.								
Präsenzzeit:	60 Std:								

Selbststudium:	90 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Klein, B. (2015): FEM, Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau; 10. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg</li><li>• Knothe, K., Wessels, H. (2017): Finite Elemente, Eine Einführung für Ingenieure; 5. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg</li><li>• Issler, L. et. Al. (2003): Festigkeitslehre – Grundlagen; 2. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg</li></ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Maschinenbau
Letzte Aktualisierung:	21.11.2019



## 8.50 Blue Engineering

Modulnummer:	9B136
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B6
Häufigkeit des Angebots:	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. phil. Anja Richert
Dozierende:	Team Frau Hanna Mengen, M.A.
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden entwickeln ein Bewusstsein für die Verantwortung des eigenen Handels als Ingenieure und Ingenieurinnen, indem sie unterschiedliche (interdisziplinäre) Sichtweisen kennenlernen, um sich später aktiv mit ihrer sozialen und ökologischen Verantwortung auseinandersetzen zu können.</p> <p>Die Studierenden können das Wechselverhältnis von Technik, Individuum, Natur, Gesellschaft und Demokratie erklären, indem sie dieses kennenlernen und in den Seminaren im Verlauf des Semesters wiederholend thematisieren, um später ihre eigene Sichtweise und Verantwortung innerhalb dieses Wechselverhältnisses darzustellen.</p> <p>Die Studierenden können die Gestaltungskompetenzen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung anwenden, indem sie diese kennenlernen, sich mit ihnen im Verlauf des Semesters auseinandersetzen und sie schließlich erwerben, um später:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• weltoffen und neue Perspektiven integrierend Wissen aufzubauen</li> <li>• vorausschauend zu denken und zu handeln</li> <li>• interdisziplinär Erkenntnisse zu gewinnen und danach zu handeln</li> <li>• selbstständig sowie gemeinsam mit anderen planen und handeln zu können</li> <li>• an Entscheidungsprozessen partizipieren zu können</li> <li>• andere motivieren zu können, aktiv zu werden</li> <li>• die eigenen Leitbilder und die anderer reflektieren zu können</li> <li>• Empathie und Solidarität für Benachteiligte zeigen zu können und sich motivieren zu können, aktiv zu werden.</li> </ul>
Modulinhalte:	<p>Sechs Grundbausteine, durchgeführt vom Team Blue Engineering:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 100 Punkte – Faktoren für Gestaltung von Technik</li> <li>2. TING-D</li> <li>3. Themen und Gruppenfindung</li> <li>4. Virtuelles Wasser</li> <li>5. Bisphenol A</li> <li>6. Industrie 4.0</li> </ol> <p>Informationen zu allen existierenden Bausteinen unter <a href="http://www.blue-engineering.org/wiki/Baukasten:Startseite">http://www.blue-engineering.org/wiki/Baukasten:Startseite</a></p> <p>Jede Gruppe führt einen frei wählbaren Baustein durch. Es kann aus dem Angebot von mehr als 150 Bausteinen gewählt werden, welches unter <a href="http://www.blue-engineering.org/wiki/Baukasten:Startseite">http://www.blue-engineering.org/wiki/Baukasten:Startseite</a> einsehbar ist.</p> <p>Jede Gruppe entwickelt einen neuen Baustein, führt diesen durch und dokumentiert ihn zur Wiederdurchführung. Der neue Baustein soll nach der Grundidee von Blue Engineering gestaltet sein, also dem Gebiet von Ingenieurwissenschaften im Kontext von Ökologie, Gesellschaft, Sozialem und Ethik entsprechen.</p>
Lehr- und Lernmethoden:	Der seminaristische Unterricht verzahnt fachliche und methodische Inhalte, Diskussionen und Interaktionen und ermöglicht den Studierenden, das neuerworbene Wissen direkt anzuwenden und interaktiv zu überprüfen.
Prüfungsformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung eines bestehenden Bausteins (frei wählbar) (50%)</li> <li>• Durchführung und Dokumentation eines neu erstellten Bausteins (25%)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgabe eines Lernjournals (25%)</li> </ul>
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits Seminar 15 Std. Projektarbeit 90 Std. Vor- und Nachbereitung 45 Std.
Präsenzzeit:	45 Std.
Selbststudium:	105 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul „Arbeitstechniken und Projektorganisation“, Sem. B3
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [o.A.] ([o.J.]): Website von Blue Engineering; verfügbar unter: <a href="http://www.blue-engineering.org/wiki/Hauptseite">http://www.blue-engineering.org/wiki/Hauptseite</a>. Zugriffsdatum 03.03.2021</li> <li>• [o.A.] ([o.J.]): Baukasten von Blue Engineering, TU Berlin; verfügbar unter: <a href="http://www.blue-engineering.org/wiki/Baukasten:Startseite">http://www.blue-engineering.org/wiki/Baukasten:Startseite</a>. Zugriffsdatum 03.03.2021</li> <li>• Bormann, I., de Haan, G. (Hrsg.) (2008): Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung; 1. Aufl., Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften</li> <li>• Lesch, H. (2017): Die Menschheit schafft sich ab, Die Erde im Griff des Anthropozän. 6. Aufl.; München, Grünwald: Verlag KOMPLETT-MEDIA GmbH</li> <li>• Lesch, H., Kamphausen, K. (2018): Wenn nicht jetzt, wann dann?, Handeln für eine Welt, in der wir leben wollen; 1. Aufl.; München: Penguin Verlag</li> <li>• Von Weizäcker, E. U., Wijkman, A. (Hrsg.) (2017): Wir sind dran, Der große Bericht: Was wir ändern müssen, wenn wir bleiben wollen. Eine neue Aufklärung für eine volle Welt; 1. Aufl.; Gütersloh: Gütersloher Verlagshaus</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Erneuerbare Energien (Wpm), Bachelor Energie- und Gebäudetechnik (Wpm), Bachelor Maschinenbau
Letzte Aktualisierung:	30.12.2020

## 8.51 Soziotechnische Systeme

Modulnummer:	9B158						
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul						
ECTS credits:	5						
Sprache:	Deutsch						
Dauer des Moduls:	Einsemestrig						
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B7						
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester						
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. phil. Anja Richert						
Dozierende:	Caterina Neef, Michael Schiffmann						
Learning Outcome:	Die Studierenden haben am Ende des Moduls Handlungswissen zu soziotechnischen Systeme aufgebaut, indem sie die wechselseitige Prägung technischer und sozialer Systeme kennen lernen, soziotechnische Systemzusammenhänge beschreiben und analysieren können, Ansätze zur Gestaltung soziotechnischer Systeme kennen lernen und diese beispielhaft in einem eigenen Projekt anwenden, um später soziotechnische Systeme aus einer ganzheitlichen Entwicklungsperspektive gestalten zu können.						
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soziotechnische Systeme – Bandbreite und Ausprägungen</li> <li>• Mensch-Maschine Interaktion und Funktionsteilung</li> <li>• Modellierung in soziotechnischen Systemen</li> <li>• Soziotechnische Systemanalyse</li> <li>• Socio-Technical Systems Engineering</li> <li>• User Experience Design</li> <li>• Soziale Maschinen</li> <li>• Soziale Robotik</li> </ul>						
Lehr- und Lernmethoden:	Methodenmix aus Vorlesung und seminaristischer Unterricht sowie einer Projektphase. Fortlaufendes Coaching & Beratung während der Projektdurchführung						
Prüfungsformen:	Schriftlicher Bericht (50%), Präsentation (50%)						
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td style="text-align: right;">45 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">105 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Seminar	45 Std.	Vor- und Nachbereitung	105 Std.
150 Std./5 Credits							
Seminar	45 Std.						
Vor- und Nachbereitung	105 Std.						
Präsenzzeit:	45 Std.						
Selbststudium:	105 Std.						
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine						
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ropohl, G. (2009): Allgemeine Technologie, Eine Systemtheorie der Technik; 3. Aufl.; Karlsruhe: Universitätsverlag Karlsruhe.</li> <li>• Gumm, D. et. al. (2008): Mensch, Technik, Ärger?, Zur Beherrschbarkeit soziotechnischer Dynamik aus transdisziplinärer Sicht; Münster: LIT Verlag.</li> <li>• Rammert, W. (2003): Technology in action, distributed action in socio-technical constellations (Arbeitspapier); Berlin: Technische Universität Berlin</li> </ul>						
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Maschinenbau (Wpm)						
Letzte Aktualisierung:	21.11.2019						

## 8.52 Entwicklung von Geschäftsszenarien bei Unternehmensgründung

Modulnummer:	S03.W17
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B7
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. rer. pol. Hartmut Reinhard, Prof. Dr.-Ing. Jörg Luderich
Dozierende:	Prof. Dr. rer. pol. Hartmut Reinhard, Prof. Dr. Alexander Plein
Learning Outcome:	Die Teilnehmer sind in der Lage aus einer abstrakten Geschäftsidee ein konkretes Businessmodell zu entwickeln. Sie können ihr Controlling-Wissen vernetzen, strategische Methoden anwenden und sie haben den Umgang mit fremder Standardsoftware gelernt. Die Studierenden besitzen eine gesteigerte soziale Kompetenz durch die geleistete Teamarbeit und haben ihre Präsentationstechnik verbessert.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einarbeitung in fremde Standardsoftware</li> <li>• Erarbeitung von theoretischem Wissen durch Selbststudium von vorgegebener Literatur</li> <li>• Verdichtung von Geschäftsideen zu umsetzbaren Geschäftsmodellen mit Hilfe von Internetrecherche mit dem Ziel der Informationssammlung, Verdichtung und Auswertung von fallstudienbezogener Information</li> <li>• Interpretation und Strategiebildung mit Hilfe gelernter Instrumente des Strategischen oder Operativen Controlling</li> <li>• Präsentation Algorithmen - Beschreibungsformen benennen und anwenden</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Seminar
Prüfungsformen:	Abschlusspräsentation (bewertet wird sowohl die Präsentationsunterlage als auch der Vortrag).
Workload (30 Std. $\cong$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits Seminar 67,5 Std. Vor-Nachbereitung 82,5 Std.
Präsenzzeit:	67,5 Std.
Selbststudium:	82,5 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NUK Neues Unternehmertum Rheinland e.V. (Hrsg.) (2018): NUK Handbuch 2018/2019, Dein Plan für ein Start Up; Köln: Häuser KG</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Betriebswirtschaftslehre, Bachelor Maschinenbau (Wpm)
Letzte Aktualisierung:	21.11.2019

**8.53 Werkstoffanwendung**

Modulnummer:	9B156											
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul											
ECTS credits:	5											
Sprache:	Deutsch											
Dauer des Moduls:	Einsemestrig											
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B7											
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester											
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Martin Bonnet											
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Martin Bonnet											
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die verschiedenen Möglichkeiten zur Wärmebehandlung metallischer Werkstoffe erklären, um daraus Konsequenzen für die Anwendung abzuleiten.</li> <li>• die verschiedenen Möglichkeiten zur Kalt- und Warmformgebung metallischer Werkstoffe erklären, um daraus Konsequenzen für die Anwendung abzuleiten.</li> <li>• Fügeverfahren (Schweißen, Löten, Kleben) darlegen und erklären, wie sie sich auf das Gefüge und die mechanischen Eigenschaften auswirken, um dies bei der Konstruktionsplanung berücksichtigen zu können.</li> <li>• metallische Werkstoffe unter Funktions- und Kosten-/Nutzaspekten auswählen.</li> </ul>											
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Änderungen der Stoffeigenschaften (Wärmebehandlung, Vergüten)</li> <li>• Einfluss von Fertigungsverfahren (Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten) auf das Werkstoffverhalten</li> <li>• Werkstoffauswahl</li> </ul>											
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungen und Praktika, in denen über Problem based Learning das methodische Vorgehen erarbeitet wird. Diskussionen und Interaktionen ermöglichen den Studierenden, das neuerworbene Wissen direkt anzuwenden und interaktiv zu überprüfen.											
Prüfungsformen:	Minitests (20%), Gruppen-Vortrag (40%), Individuelles Kolloquium (40%)											
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table border="0"> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>16 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>4 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>8 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>124 Std.</td> </tr> </table>		150 Std./5 Credits		Vorlesung	16 Std.	Übung	4 Std.	Praktikum	8 Std.	Vor- und Nachbereitung	124 Std.
150 Std./5 Credits												
Vorlesung	16 Std.											
Übung	4 Std.											
Praktikum	8 Std.											
Vor- und Nachbereitung	124 Std.											
Präsenzzeit:	7 x 4 Std.											
Selbststudium:	122 Std.											
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Module:</p> <p>„Werkstofftechnik 1“, Sem. B1  „Physik“, Sem. B1  „Fertigungstechnik“, Sem. B1  „Ingenieurmathematik 1“, Sem. B1  „Werkstofftechnik 2“, Sem. B2  „Ingenieurmathematik 2“, Sem. B2  „Konstruktionstechnik“, Sem. B4</p>											
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bonnet, M. (2017): Wiley-Schnellkurs Werkstoffkunde; Weinheim: Wiley Verlag</li> <li>• Ruge, J., Wohlfahrt, H. (2013): Technologie der Werkstoffe; 9. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg</li> <li>• Bargel, H.-J., Schulze G. (2012): Werkstoffkunde; 11. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer Verlag</li> <li>• Kalpakjian, S. et al. (2017): Werkstofftechnik, Herstellung - Verarbeitung – Fertigung; [o.O.]: Pearson Studium</li> </ul>											

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wendler-Kalsch, E., Gräfen, H. (1998): Korrosionsschadenkunde; Berlin, Heidelberg: Springer Verlag</li><li>• Moeller, E. (2013): Handbuch Konstruktionswerkstoffe, Auswahl, Eigenschaften, Anwendungen; 2. Aufl.; München: Carl Hanser Verlag</li><li>• Berns, H., Theisen, W. (2008): Eisenwerkstoffe - Stahl und Gusseisen; 4. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer Verlag</li></ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Maschinenbau (Wpm)
Letzte Aktualisierung:	21.11.2019

---

Impressum:

TH Köln  
Gustav-Heinemann-Ufer 54  
50968 Köln

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