

# **Modulhandbuch**

## **Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung**

Master of Engineering Stand: 14.02.23

# Curriculum

## Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO 2019

### Gemeinsamer Studienabschnitt

Die Module sind entsprechend der Studierreihenfolge sortiert.

Module und Lehrveranstaltungen	CP	SWS	empfohl. Semester	Lehrformen	Leistungsart	Prüfungsformen	fV
<b>Vertiefung Finite Elemente Methoden (FEM)</b>	5	4	1.		PL	BT u. K o. AH u. K o. AH-VL u. K	
FEM - Crashesimulation	5	4	1.	SU + Ü			
<b>Auswahl aus dem Wahlpflichtkatalog: Projekt F&amp;P</b>	10	~	1. - 2.				
<b>Höhere Dynamik</b>	5	4	2.		PL	BT-VL u. bHA-VL u. K o. BT-VL u. K o. bHA-VL u. K	
Höhere Dynamik	5	4	2.	SU + Ü			
<b>Schwingungen und Akustik (NVH)</b>	5	4	2.		PL	K o. AH u. K o. FG u. K	
Schwingungen und Akustik (NVH)	5	4	2.	SU + Ü			
<b>Managementmethoden (siehe Fußnote 1)</b>	5	4	2.		PL	AH u. FG o. AH u. K o. FG u. K	
Entrepreneurship	3	2	2.	SU			
Innovationsmanagement	2	2	2.	SU			
<b>Master-Arbeit</b>	30	0.5	3.				Ja
Master-Arbeit	27	0	3.	MA	PL	AH	
Master-Kolloquium	3	0.5	3.	Kol	PL	FG	
<b>Wahlpflichtkatalog: Projekt F&amp;P</b>			~				
<b>Entwicklungsprojekt</b>	10	9	1. - 2.				
Lehrprojekt	4	3	1.	Proj	SL	FG [MET]	
Tutorenttraining	1	1	1.	S	SL	[MET]	
Entwicklungsprojekt	5	5	2.	SU + Proj	SL	AH u. FG o. AH	Ja
<b>Forschungsprojekt</b>	10	10	1. - 2.		SL	AH o. AH u. FG	
Forschungsprojekt F&P	10	10	1. - 2.	SU + Proj			

#### Allgemeine Abkürzungen:

**CP:** Credit-Points nach ECTS, **SWS:** Semesterwochenstunden, **PL:** Prüfungsleistung, **SL:** Studienleistung, **MET:** mit Erfolg teilgenommen, **~:** je nach Auswahl, **fV:** formale Voraussetzungen ("Ja": Näheres siehe Prüfungsordnung)

#### Lehrformen:

**SU:** Seminaristischer Unterricht, **Ü:** Übung, **P:** Praktikum, **MA:** Master-Arbeit, **Kol:** Kolloquium, **S:** Seminar, **Proj:** Projekt

#### Prüfungsformen:

**AH:** Ausarbeitung/Hausarbeit, **BT:** Bildschirmtest, **FG:** Fachgespräch, **K:** Klausur, **PT:** praktische/künstlerische Tätigkeit, **RPr:** Referat/Präsentation, **AH-VL:** Vorleistung Ausarbeitung/Hausarbeit, **BT-VL:** Vorleistung Bildschirmtest, **PT-VL:** Vorleistung Praktische Tätigkeit, **bHA-VL:** Vorleistung bewertete Hausaufgabe

<sup>1</sup>Dieses Modul wird in englischer Sprache angeboten.

# Curriculum

## Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO 2019

### Studienschwerpunkt Energietechnik

Die Module sind entsprechend der Studierreihenfolge sortiert.

Module und Lehrveranstaltungen	CP	SWS	empfohl. Semester	Lehrformen	Leistungsart	Prüfungsformen	fv
<b>Strömungsmechanik</b>	5	4	1.		PL	AH u. K o. BT u. K o. K u. PT	
Advanced Computational Fluid Dynamics	3	2	1.	Ü			
Höhere Strömungslehre	2	2	1.	SU			
<b>Auswahl aus dem Wahlpflichtkatalog: Wahlangebot Energietechnik</b>	15	~	1. - 2.				
<b>Thermische Energiewandlung</b>	5	3,5	2.		PL	K o. AH u. K o. FG u. K	
Thermische Energiewandlung	5	3,5	2.	SU + P			
<b>Elektrische Energiewandlung</b>	5	3,5	2.		PL	AH u. K o. K o. FG u. K	
Elektrische Energiewandlung	5	3,5	2.	SU + P			
<b>Wahlpflichtkatalog: Wahlangebot Energietechnik</b>		~	1. - 2.		-		
<b>Fahrzeugentwicklung</b>	5	5	1.				
Aktive und Passive Fahrzeugsicherheit	2	2	1.	SU	SL	PT-VL u. RPr o. PT-VL u. AH o. PT-VL u. FG [MET]	
Softwareengineering für mechatronische Systeme	3	3	1.	SU + P	PL	AH u. K o. AH u. FG o. FG u. K	
<b>Fahrwerkentwicklung</b>	5	4	1.		PL	BT u. K o. AH u. K o. BT u. FG	
Fahrwerk- und Mehrkörpersimulation (MKS)	5	4	1.	SU + Ü			
<b>Virtuelle Fabrik</b>	5	4	1.		PL	BT u. K o. AH u. K o. BT u. FG	
Virtuelle Fabrik	5	4	1.	SU			
<b>Produktionsplanung und Unternehmensreporting</b>	5	4	1.		PL	AH u. BT o. AH u. FG o. BT u. RPr	
Big Data, neue Datenbanken und Unternehmensreporting; ERP/PLM/PDM	5	4	1.	SU + P			
<b>Fahrzeugantriebe</b>	5	4	2.		PL	AH u. K o. K o. FG u. K	
Elektrische und elektrifizierte Fahrzeugantriebe	3	2	2.	SU + P			
Vertiefung Verbrennungsmotoren	2	2	2.	SU + P			
<b>Leichtbau</b>	5	3,5	2.		PL	AH u. K o. BT u. K o. BT u. FG	
Leichtbau	5	3,5	2.	SU + Ü			

#### Allgemeine Abkürzungen:

**CP:** Credit-Points nach ECTS, **SWS:** Semesterwochenstunden, **PL:** Prüfungsleistung, **SL:** Studienleistung, **MET:** mit Erfolg teilgenommen, ~: je nach Auswahl, **fv:** formale Voraussetzungen ("Ja": Näheres siehe Prüfungsordnung)

#### Lehrformen:

**SU:** Seminaristischer Unterricht, **Ü:** Übung, **P:** Praktikum, **MA:** Master-Arbeit, **Kol:** Kolloquium, **S:** Seminar, **Proj:** Projekt

#### Prüfungsformen:

**AH:** Ausarbeitung/Hausarbeit, **BT:** Bildschirmtest, **FG:** Fachgespräch, **K:** Klausur, **PT:** praktische/künstlerische Tätigkeit, **RPr:** Referat/Präsentation, **AH-VL:** Vorleistung Ausarbeitung/Hausarbeit, **BT-VL:** Vorleistung Bildschirmtest, **PT-VL:** Vorleistung Praktische Tätigkeit, **bHA-VL:** Vorleistung bewertete Hausaufgabe

# Curriculum

## Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO 2019

### Studienschwerpunkt Fahrzeugentwicklung

Die Module sind entsprechend der Studierreihenfolge sortiert.

Module und Lehrveranstaltungen	CP	SWS	empfohl. Semester	Lehrformen	Leistungsart	Prüfungsformen	fv
<b>Fahrzeugentwicklung</b>	5	5	1.				
Aktive und Passive Fahrzeugsicherheit	2	2	1.	SU	SL	PT-VL u. RPr o. PT-VL u. AH o. PT-VL u. FG [MET]	
Softwareengineering für mechatronische Systeme	3	3	1.	SU + P	PL	AH u. K o. AH u. FG o. FG u. K	
<b>Fahrwerkentwicklung</b>	5	4	1.		PL	BT u. K o. AH u. K o. BT u. FG	
Fahrwerk- und Mehrkörpersimulation (MKS)	5	4	1.	SU + Ü			
<b>Auswahl aus dem Wahlpflichtkatalog: Wahlangebot Fahrzeugentwicklung</b>	15	~	1. - 2.				
<b>Fahrzeugantriebe</b>	5	4	2.		PL	AH u. K o. K o. FG u. K	
Elektrische und elektrifizierte Fahrzeugantriebe	3	2	2.	SU + P			
Vertiefung Verbrennungsmotoren	2	2	2.	SU + P			
<b>Wahlpflichtkatalog: Wahlangebot Fahrzeugentwicklung</b>		~	1. - 2.		~	~	
<b>Strömungsmechanik</b>	5	4	1.		PL	AH u. K o. BT u. K o. K u. PT	
Advanced Computational Fluid Dynamics	3	2	1.	Ü			
Höhere Strömungslehre	2	2	1.	SU			
<b>Virtuelle Fabrik</b>	5	4	1.		PL	BT u. K o. AH u. K o. BT u. FG	
Virtuelle Fabrik	5	4	1.	SU			
<b>Produktionsplanung und Unternehmensreporting</b>	5	4	1.		PL	AH u. BT o. AH u. FG o. BT u. RPr	
Big Data, neue Datenbanken und Unternehmensreporting; ERP/PLM/PDM	5	4	1.	SU + P			
<b>Thermische Energiewandlung</b>	5	3.5	2.		PL	K o. AH u. K o. FG u. K	
Thermische Energiewandlung	5	3.5	2.	SU + P			
<b>Elektrische Energiewandlung</b>	5	3.5	2.		PL	AH u. K o. K o. FG u. K	
Elektrische Energiewandlung	5	3.5	2.	SU + P			
<b>Leichtbau</b>	5	3.5	2.		PL	AH u. K o. BT u. K o. BT u. FG	
Leichtbau	5	3.5	2.	SU + Ü			

#### Allgemeine Abkürzungen:

**CP:** Credit-Points nach ECTS, **SWS:** Semesterwochenstunden, **PL:** Prüfungsleistung, **SL:** Studienleistung, **MET:** mit Erfolg teilgenommen, **~:** je nach Auswahl, **fv:** formale Voraussetzungen ("Ja": Näheres siehe Prüfungsordnung)

#### Lehrformen:

**SU:** Seminaristischer Unterricht, **Ü:** Übung, **P:** Praktikum, **MA:** Master-Arbeit, **Kol:** Kolloquium, **S:** Seminar, **Proj:** Projekt

#### Prüfungsformen:

**AH:** Ausarbeitung/Hausarbeit, **BT:** Bildschirmtest, **FG:** Fachgespräch, **K:** Klausur, **PT:** praktische/künstlerische Tätigkeit, **RPr:** Referat/Präsentation, **AH-VL:** Vorleistung Ausarbeitung/Hausarbeit, **BT-VL:** Vorleistung Bildschirmtest, **PT-VL:** Vorleistung Praktische Tätigkeit, **bHA-VL:** Vorleistung bewertete Hausaufgabe

# Curriculum

## Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO 2019

### Studienschwerpunkt Produktionsplanung

Die Module sind entsprechend der Studierreihenfolge sortiert.

Module und Lehrveranstaltungen	CP	SWS	empfohl. Semester	Lehrformen	Leistungsart	Prüfungsformen	fV
<b>Virtuelle Fabrik</b>	5	4	1.		PL	BT u. K o. AH u. K o. BT u. FG	
Virtuelle Fabrik	5	4	1.	SU			
<b>Produktionsplanung und Unternehmensreporting</b>	5	4	1.		PL	AH u. BT o. AH u. FG o. BT u. RPr	
Big Data, neue Datenbanken und Unternehmensreporting; ERP/PLM/PDM	5	4	1.	SU + P			
<b>Auswahl aus dem Wahlpflichtkatalog: Wahlangebot Produktionsplanung</b>	15	~	1. - 2.				
<b>Leichtbau</b>	5	3.5	2.		PL	AH u. K o. BT u. K o. BT u. FG	
Leichtbau	5	3.5	2.	SU + Ü			
<b>Wahlpflichtkatalog: Wahlangebot Produktionsplanung</b>		~	1. - 2.		~	~	
<b>Strömungsmechanik</b>	5	4	1.		PL	AH u. K o. BT u. K o. K u. PT	
Advanced Computational Fluid Dynamics	3	2	1.	Ü			
Höhere Strömungslehre	2	2	1.	SU			
<b>Fahrzeugentwicklung</b>	5	5	1.				
Aktive und Passive Fahrzeugsicherheit	2	2	1.	SU	SL	PT-VL u. RPr o. PT-VL u. AH o. PT-VL u. FG [MET]	
Softwareengineering für mechatronische Systeme	3	3	1.	SU + P	PL	AH u. K o. AH u. FG o. FG u. K	
<b>Fahrwerkentwicklung</b>	5	4	1.		PL	BT u. K o. AH u. K o. BT u. FG	
Fahrwerk- und Mehrkörpersimulation (MKS)	5	4	1.	SU + Ü			
<b>Thermische Energiewandlung</b>	5	3.5	2.		PL	K o. AH u. K o. FG u. K	
Thermische Energiewandlung	5	3.5	2.	SU + P			
<b>Elektrische Energiewandlung</b>	5	3.5	2.		PL	AH u. K o. K o. FG u. K	
Elektrische Energiewandlung	5	3.5	2.	SU + P			
<b>Fahrzeugantriebe</b>	5	4	2.		PL	AH u. K o. K o. FG u. K	
Elektrische und elektrifizierte Fahrzeugantriebe	3	2	2.	SU + P			
Vertiefung Verbrennungsmotoren	2	2	2.	SU + P			

#### Allgemeine Abkürzungen:

**CP:** Credit-Points nach ECTS, **SWS:** Semesterwochenstunden, **PL:** Prüfungsleistung, **SL:** Studienleistung, **MET:** mit Erfolg teilgenommen, ~: je nach Auswahl, **fV:** formale Voraussetzungen ("Ja": Näheres siehe Prüfungsordnung)

#### Lehrformen:

**SU:** Seminaristischer Unterricht, **Ü:** Übung, **P:** Praktikum, **MA:** Master-Arbeit, **Kol:** Kolloquium, **S:** Seminar, **Proj:** Projekt

#### Prüfungsformen:

**AH:** Ausarbeitung/Hausarbeit, **BT:** Bildschirmtest, **FG:** Fachgespräch, **K:** Klausur, **PT:** praktische/künstlerische Tätigkeit, **RPr:** Referat/Präsentation, **AH-VL:** Vorleistung Ausarbeitung/Hausarbeit, **BT-VL:** Vorleistung Bildschirmtest, **PT-VL:** Vorleistung Praktische Tätigkeit, **bHA-VL:** Vorleistung bewertete Hausaufgabe

# Inhaltsverzeichnis

<b>Gemeinsamer Studienabschnitt</b>	<b>8</b>
Vertiefung Finite Elemente Methoden (FEM)	8
FEM - Crashesimulation	10
Auswahl aus dem Wahlpflichtkatalog: Projekt F&P	11
Höhere Dynamik	12
Höhere Dynamik	14
Schwingungen und Akustik (NVH)	15
Schwingungen und Akustik (NVH)	17
Managementmethoden	19
Entrepreneurship	21
Innovationsmanagement	22
Master-Arbeit	23
Master-Arbeit	25
Master-Kolloquium	26
<b>Wahlpflichtkatalog: Projekt F&amp;P</b>	<b>27</b>
Entwicklungsprojekt	27
Lehrprojekt	29
Tutorentaining	30
Entwicklungsprojekt	32
Forschungsprojekt	34
Forschungsprojekt F&P	36
<b>Studienschwerpunkt: Energietechnik</b>	<b>37</b>
Strömungsmechanik	37
Advanced Computational Fluid Dynamics	39
Höhere Strömungslehre	41
Auswahl aus dem Wahlpflichtkatalog: Wahlangebot Energietechnik	42
Thermische Energiewandlung	43
Thermische Energiewandlung	45
Elektrische Energiewandlung	47
Elektrische Energiewandlung	49
Wahlpflichtkatalog: Wahlangebot Energietechnik	50
Fahrzeugentwicklung	50
Fahrwerkentwicklung	56
Virtuelle Fabrik	60
Produktionsplanung und Unternehmensreporting	64
Fahrzeugantriebe	68
Leichtbau	72
<b>Studienschwerpunkt: Fahrzeugentwicklung</b>	<b>76</b>
Fahrzeugentwicklung	76
Aktive und Passive Fahrzeugsicherheit	78
Softwareengineering für mechatronische Systeme	80
Fahrwerkentwicklung	82
Fahrwerk- und Mehrkörpersimulation (MKS)	84
Auswahl aus dem Wahlpflichtkatalog: Wahlangebot Fahrzeugentwicklung	86
Fahrzeugantriebe	87
Elektrische und elektrifizierte Fahrzeugantriebe	89
Vertiefung Verbrennungsmotoren	90
Wahlpflichtkatalog: Wahlangebot Fahrzeugentwicklung	91
Strömungsmechanik	91
Virtuelle Fabrik	96
Produktionsplanung und Unternehmensreporting	100
Thermische Energiewandlung	104
Elektrische Energiewandlung	108
Leichtbau	111

<b>Studienschwerpunkt: Produktionsplanung</b>	<b>115</b>
Virtuelle Fabrik . . . . .	115
Virtuelle Fabrik . . . . .	117
Produktionsplanung und Unternehmensreporting . . . . .	119
Big Data, neue Datenbanken und Unternehmensreporting; ERP/PLM/PDM . . . . .	121
Auswahl aus dem Wahlpflichtkatalog: Wahlangebot Produktionsplanung . . . . .	123
Leichtbau . . . . .	124
Leichtbau . . . . .	126
Wahlpflichtkatalog: Wahlangebot Produktionsplanung . . . . .	128
Strömungsmechanik . . . . .	128
Fahrzeugentwicklung . . . . .	133
Fahrwerkentwicklung . . . . .	139
Thermische Energiewandlung . . . . .	143
Elektrische Energiewandlung . . . . .	147
Fahrzeugantriebe . . . . .	150

# Modul

## Vertiefung Finite Elemente Methoden (FEM) Finite Element Methods (FEM)

---

<b>Modulnummer</b> 1010	<b>Kürzel</b> F&P-FEM	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Kombinierte Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	

### Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Feickert

### Formale Voraussetzungen

### Empfohlene Voraussetzungen

- Einführung in die Grundlagen der Finite Elemente Methode

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Mit Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden folgende Kenntnisse und Kompetenzen erworben: Höhere Finite Elemente Methoden, Kenntnisse zu Grundgleichungen der Dynamik, Stabilität, über die Berücksichtigung großer Verformungen, nichtlinearen Materialverhalten und nichtlinearen Kontakten, Kurzzeitdynamik. Durchführen von linearen und nichtlinearen statischen und dynamischen Strukturanalysen von Bauteilen und -gruppen mit der FE-Methode. Unterschiede zwischen impliziter und expliziter Finite Elemente Methode, Anwendung einer Finite Elemente Software auf strukturmechanische Aufgabenstellungen. Einschätzen der Möglichkeiten, Stärken, Schwächen und Grenzen der FE-Methode. Kenntnisse hinsichtlich des Einflusses der Modellbildung auf die Simulationsergebnisse. Kenntnisse zu Auswertemöglichkeiten und Darstellung der Ergebnisse. Kenntnisse und Kompetenzen strukturmechanische Aufgabenstellungen, die sich durch Zeitabhängigkeit und Nichtlinearitäten auszeichnen, zu beschreiben, Problemstellungen zu identifizieren und Lösungswege herauszufinden. Die Studierenden sind in der Lage geeignete Lösungsmethoden auszuwählen, sie anzuwenden und die Software zu bedienen bzw. die Anwendung vergleichbare Softwarelösungen schnell und effektiv zu erlernen. Sie können die erhaltenen Ergebnisse analysieren, prüfen (verifizieren), beurteilen, mit Zielwerten vergleichen und Maßnahmen zur Verbesserung der analysierten Struktur ableiten.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Zeit- und Projektplanung zur Durchführung von Simulationsaufgaben. Förderung des logisch strukturierten Denkens. Verständnis fachspezifischer englischer Benutzeroberflächen und Benutzerhandbücher. Aufgabenstellungen zu analysieren, abstrahieren, Lösungswege auswählen, Ergebnisse verifizieren, Modellbildung validieren, Maßnahmen ableiten. Kostenbewusstsein erwerben.

### Prüfungsform

Bildschirmtest u. Klausur o. Ausarbeitung/Hausarbeit u. Klausur o. Vorleistung Ausarbeitung/Hausarbeit u. Klausur (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote



**Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)**

150, davon 60 Präsenz (4 SWS) 90 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

60 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

90 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

Dem Beginn des Moduls ist eine Selbststudiumsphase vorgeschaltet. In dieser Zeit sind von den Studierenden folgende Kenntnisse und Kompetenzen anhand gängiger Lehrbücher zu erarbeiten bzw. aufzufrischen:

- Grundlagen der Festigkeitslehre (Verformungen, Dehnungen, Spannungen etc.)
- Werkstoffkunde (Materialbeschreibung, sprödes/zähes Verhalten, Kerbempfindlichkeit)
- Grundlagen der Finite Elemente Methode für lineare Aufgabenstellungen der Strukturmechanik

Zur Vorbereitung sind die Grundlagen und einfache Anwendungen im Selbststudium zu erarbeiten, hierzu s. LV-Beschreibung.

Literatur:

- Gebhardt, Christoph: Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench, Einführung in die lineare und nichtlineare Mechanik, Carl Hanser Verlag
- Westermann, Thomas: Modellbildung und Simulation, Mit einer Einführung in ANSYS, Springer, Berlin Heidelberg
- Nasdala, Lutz: FEM Formelsammlung Statik und Dynamik, Hintergrundinformationen, Tipps und Tricks, Springer Vieweg, 2. Auflage
- Rieg, Frank; Hackenschmidt, Rheinhard: Finite Element Analyse für Ingenieure, Eine leicht verständliche Einführung, Carl Hanser Verlag, München Wien

**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 1012 FEM - Crashsimulation (SU, 1. Sem., 2 SWS)
- 1012 FEM - Crashsimulation (Ü, 1. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

FEM - Crashsimulation  
Finite Element Methods (FEM)

---

<b>LV-Nummer</b> 1012	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Übung	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Übung	Unter-	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch

## Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Feickert

## Fachliche Voraussetzung

## Empfohlene Voraussetzungen

- Grundkenntnisse der Finite Elemente Methode.

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

## Themen/Inhalte der LV

Grundlagen der Dynamik, der Stabilität, von nichtlinearem geometrischen Verhalten, nichtlinearem Materialverhalten, nichtlinearen Kontaktbeziehungen, Grundlagen der expliziten Finite Elemente Methode, praktische Durchführung von linearen und nichtlinearen, statischen, dynamischen und kurzzeitdynamischen (Crash) Strukturanalysen von Bauteilen und -gruppen mit der FE-Methode. Anwendung einer Finite Elemente Software auf strukturmechanische Aufgabenstellungen. Einflusses der Modellbildung auf die Simulationsergebnisse. Auswertemöglichkeiten und Darstellung der Ergebnisse. Simulationsergebnisse analysieren, prüfen (verifizieren) und beurteilen.

## Medienformen

Skriptum, White Board, Präsentationsfolien, Arbeit am Rechner

## Literatur

- Gebhardt, Christoph: Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench, Einführung in die lineare und nichtlineare Mechanik, Carl Hanser Verlag
- Westermann, Thomas: Modellbildung und Simulation, Mit einer Einführung in ANSYS, Springer, Berlin Heidelberg
- Nasdala, Lutz: FEM Formelsammlung Statik und Dynamik, Hintergrundinformationen, Tipps und Tricks, Springer Vieweg, 2. Auflage
- Rieg, Frank; Hackenschmidt, Rheinhard: Finite Element Analyse für Ingenieure, Eine leicht verständliche Einführung, Carl Hanser Verlag, München Wien

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Übung

## Anmerkungen

Dem Beginn der Lehrveranstaltung ist eine Selbststudiumsphase vorgeschaltet. In dieser Zeit sind von den Studierenden folgende Kenntnisse und Kompetenzen anhand gängiger Lehrbücher zu erarbeiten bzw. aufzufrischen:

- Grundlagen der Festigkeitslehre (Verformungen, Dehnungen, Spannungen, Normalspannung, Biegespannung etc.)
- Werkstoffkunde (Materialbeschreibung, sprödes/zähes Verhalten, Kerbempfindlichkeit)
- Grundlagen der Finite Elemente Methode für lineare Aufgabenstellungen der Strukturmechanik

Zur Vorbereitung werden vor der LV Unterlagen zur Verfügung gestellt..

# Modul

Auswahl aus dem Wahlpflichtkatalog: Projekt F&P

---

<b>Modulnummer</b> 2000	<b>Kürzel</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
----------------------------	---------------	--	---

<b>Arbeitsaufwand</b> 10 CP, variable SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b>	<b>Sprache(n)</b>
--	----------------------------	-------------------	-------------------

<b>Fachsemester</b> 1. - 2. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b>	<b>Leistungsart</b>
--	--------------------	---------------------

## Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

## Formale Voraussetzungen

## Empfohlene Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

## Prüfungsform

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

300, davon 0 Präsenz ( SWS) 300 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

0 Stunden

## Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

300 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise

## Zugehörige Lehrveranstaltungen

# Modul

## Höhere Dynamik Advanced Dynamic

---

<b>Modulnummer</b> 2010	<b>Kürzel</b> F&P-HD	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Kombinierte Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	

### Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Thomas Kiefer

### Formale Voraussetzungen

### Empfohlene Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Mit Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden folgende Kenntnisse und Kompetenzen erworben:

- Nach der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls haben Studierende erweiterte Kenntnisse über das dynamische Verhalten von elastischen und starren Körpern
- Die Studierenden haben sich ein erweitertes Verständnis bzgl. Aufbau und Lösung von Bewegungsdifferentialgleichungen im Zeit- und Frequenzbereich erworben
- Die Studierenden haben die Fähigkeit erlernt kommerzielle Programme (z.B. Matlab/Simulink) für die numerische Lösung verschiedener Aufgabenstellungen der Dynamik anzuwenden.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

- Selbstständiges Einarbeiten in kommerzielle Programmsysteme
- Anwendung verschiedener Problemlösestrategien
- Zeit- und Projektplanung zur Durchführung von Simulationsaufgaben
- Förderung des logisch strukturierten Denkens
- Verständnis fachspezifischer englischer Benutzeroberflächen und Benutzerhandbücher.
- Methodisches arbeiten (Aufgabenstellungen analysieren, abstrahieren, Lösungswege auswählen, Ergebnisse verifizieren, Modellbildung validieren, Maßnahmen ableiten)

### Prüfungsform

Vorleistung Bildschirmtest u. Vorleistung bewertete Hausaufgabe u. Klausur o. Vorleistung Bildschirmtest u. Klausur o. Vorleistung bewertete Hausaufgabe u. Klausur (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

**Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)**

150, davon 60 Präsenz (4 SWS) 90 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

60 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

90 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

Sofern in einer Lehrveranstaltung ein Praktikum vorgesehen ist, ist dies die Vorleistung für die Zulassung zu weiteren Prüfungen.

**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 2012 Höhere Dynamik (SU, 2. Sem., 2 SWS)
- 2012 Höhere Dynamik (Ü, 2. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Höhere Dynamik  
Advanced Dynamic

---

<b>LV-Nummer</b> 2012	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Übung	<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Übung	Unter-	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch

## Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Thomas Kiefer

## Fachliche Voraussetzung

## Empfohlene Voraussetzungen

- Gute Kenntnisse in Technischer Mechanik und Maschinendynamik, Grundkenntnisse in Matlab/Simulink.

## Kompetenzen/Lernziele der LV

s. Modulbeschreibung

## Themen/Inhalte der LV

- Vertiefung ausgewählter Kapitel der Dynamik (z.B. Koordinatentransformationen)
- Erstellung der beschreibenden Bewegungsdifferentialgleichungen für Systeme elastischer und starrer Körper (z.B. Methode der virtuellen Verrückung, Lagrange-Gleichungen 2.Art)
- Erstellung der zugehörigen analytischen und numerische Lösungen im Zeit- und Frequenzbereich (z.B. Fourier- und Laplace Transformation, Zustandsraumdarstellung )
- Praktische Anwendung der numerischen Lösungsmethoden anhand einfacher Beispiele mit einer geeigneten Software (z.B. Matlab/Simulink)
- Verarbeitung und Analysen von Daten im Zeit- und Frequenzbereich (z.B. Filtern von Daten)

## Medienformen

- Tafel, Präsentationsfolien, PC-Cluster, Anschauungsmaterial, Filme

## Literatur

- Vorlesungsskript
- H. Richard , M. Sander, Technische Mechanik, Dynamik, Vieweg Verlag
- Gross, Hauger, Schnell, Schröder, Technische Mechanik 3: Kinetik, Springer Verlag
- Ch. Woernle; Mehrkörpersysteme, Springer-Verlag
- K.D. Kammeyer, K. Kroschel, Digitale Signalverarbeitung, Springer-Verlag

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Übung

## Anmerkungen

# Modul

Schwingungen und Akustik (NVH)  
Noise Vibration and Harshness (NVH)

---

<b>Modulnummer</b> 2020	<b>Kürzel</b> F&P-NVH	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Kombinierte Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	

## Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Alexander Zopp

## Formale Voraussetzungen

## Empfohlene Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung „Schwingungen und Akustik“ sind die Studierenden in der Lage:

- Die technischen & physikalischen Grundlagen im Bereich der Schwingungstechnik und Akustik zu verstehen.
- Die fahrzeugtechnischen Maßnahmen im NVH-Bereich zu erklären.
- NVH-Anforderungen mit Anforderungen aus anderen Entwicklungsbereichen zu vereinbaren.
- Problemstellungen im Bereich der Schwingungstechnik und Akustik zu analysieren und Lösungen zu entwickeln.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

- Kompetenz der Selbstorganisation und Eigenverantwortung.
- Entwicklung einer systematischen und analytischen Denkweise.
- Fähigkeit die Wissensaneignung in neuen Fachbereichen effizient zu gestalten.
- Fähigkeiten mit Stresssituation umgehen zu können.
- Fähigkeit der zielorientierten Teamarbeit.

## Prüfungsform

Klausur o. Ausarbeitung/Hausarbeit u. Klausur o. Fachgespräch u. Klausur (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 60 Präsenz (4 SWS) 90 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

60 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

90 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 2022 Schwingungen und Akustik (NVH) (SU, 2. Sem., 2 SWS)
- 2022 Schwingungen und Akustik (NVH) (Ü, 2. Sem., 2 SWS)



# Zugehörige Lehrveranstaltung

Schwingungen und Akustik (NVH)  
Noise Vibration and Harshness (NVH)

---

**LV-Nummer**  
2022

**Kürzel**

**Arbeitsaufwand**  
5 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Übung

**Fachsemester**  
2. (empfohlen)

**Lehrformen**

Seminaristischer Unterricht, Übung

**Häufigkeit**

Unter- jedes Jahr

**Sprache(n)**

Deutsch

## Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Alexander Zopp

## Fachliche Voraussetzung

## Empfohlene Voraussetzungen

- Kenntnis der Grundlagen der Maschinendynamik

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung „Schwingungen und Akustik“ sind die Studierenden in der Lage:

- Die technischen & physikalischen Grundlagen im Bereich der Schwingungstechnik und Akustik zu verstehen.
- Die fahrzeugtechnischen Maßnahmen im NVH-Bereich zu erklären.
- NVH-Anforderungen mit Anforderungen aus anderen Entwicklungsbereichen zu vereinbaren.
- Problemstellungen im Bereich der Schwingungstechnik und Akustik zu analysieren und Lösungen zu entwickeln.

## Themen/Inhalte der LV

- Allgemeine Einführung: Grundlagen zu Schwingungen und Akustik, Das Aufgabenfeld der Fahrzeugakustik, NVH Beurteilungskriterien.
- Mechanische Grundlagen: Einmassenschwinger, Vergrößerungsfunktion, Übertragungsfunktion, Amplitude & Phasenwinkel, etc.
- Phänomenologie des Schalls: Luftschall, Körperschall, Wellenformen, Frequenz & Wellenlänge, Wellenausbreitung, Schallgeschwindigkeit, Dispersion, Schalldruck, Schallschnelle, Schalleistung & Intensität,
- Akustische Maße: Energie- und Feldgrößen, Logarithmische Darstellung, Schallpegel & Pegelrechnung, Effektivwert, Filter
- Psychoakustik: Physiologie, Kenngrößen, Sounddesign.
- Raumakustische Grundlagen: Schalldämmung, Schallabsorption, Modale Beschreibung, Nachhallzeit, Sprachverständlichkeit.
- Erregermechanismen am Fahrzeug: Schallquellen, Typische Schwingungs- und Geräuschprobleme, Unterscheidung in Körper- und Luftschallübertragungspfade.
- Erregung durch den Motor: Motorbauarten, Kräfte und Momente am Motor, Motorordnungen.
- Maßnahmen zur Lärm- und Schwingungsminderung am Fahrzeug: Akustisch relevante Bauteile, Dämmungs-, Absorptions-, Reflexions- und Dämpfungsmaßnahmen, Modale Entkopplung.
- Messtechnische Methoden: Messgrößen-Aufnehmer, Akustische Prüfstände, Frequenzanalyse, Ordnungsanalyse, Campbell-Diagramm, Modalanalyse, Bewegungsformanalyse, Transferpfadanalyse.
- Simulative Methoden: FEM, BEM, SEA, Raytracing, Möglichkeiten der modellbasierten Systemanalyse.

## Medienformen

Powerpoint-Präsentation, Video, Tafelanschrieb, Visualisierung mittels des Programms ALGODOO, Übungen am PC unter Verwendung der Programme MATLAB und ANSYS

**Literatur**

- Kollmann, F. G.: Maschinenakustik, Springer Verlag
- Fahy, F.: Foundations of Engineering Acoustics, Elsevier Academic Press
- Pflüger, M.; Brandl, F.; et al. Fahrzeugakustik, Springer Verlag
- Zeller, P.: Handbuch Fahrzeugakustik, Vieweg+Teubner

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

150 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Übung

**Anmerkungen**

# Modul

## Managementmethoden Management Methods

---

<b>Modulnummer</b> 2030	<b>Kürzel</b> F&P-Mgt	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Englisch
<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Kombinierte Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	

### Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Hinweise für Curriculum

Dieses Modul wird in englischer Sprache angeboten.

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Thomas Heimer

### Formale Voraussetzungen

### Empfohlene Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- Kenntnis neuer Ansätze des Innovationsmanagements und der Technikgenesesteuerung und Befähigung, den sozioökonomischen Einfluss der Technikgenese abzuschätzen.
- Fähigkeit, eigene Ideen in eine Geschäftsidee zu überführen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

### Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit u. Fachgespräch o. Ausarbeitung/Hausarbeit u. Klausur o. Fachgespräch u. Klausur (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 60 Präsenz (4 SWS) 90 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

### Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

### Pflichtveranstaltung/en:

- 2032 Entrepreneurship (SU, 2. Sem., 2 SWS)
- 2032 Innovationsmanagement (SU, 2. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Entrepreneurship

Entrepreneurship

---

**LV-Nummer**

2032

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht

**Fachsemester**

2. (empfohlen)

**Lehrformen**

Seminaristischer Unterricht

**Häufigkeit**

jedes Jahr

**Sprache(n)**

Englisch

**Verwendbarkeit der LV**

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

**Lehrveranstaltungsverantwortliche/r**

Prof. Dr. Thomas Heimer

**Fachliche Voraussetzung****Empfohlene Voraussetzungen**

- Grundlegende Kenntnisse der BWL.

**Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die Studierenden erwerben Kompetenzen zum Entrepreneurship, in dem sie verstehen, wodurch sich Unternehmer auszeichnen und welche Zielstellungen sie verfolgen. Darauf aufbauend entwickeln die Studierenden eine eigene Unternehmensgründung und weisen die Kompetenz auf, die unterschiedlichen Themenstellungen eines Business-Plans selbständig durchzuarbeiten.

**Themen/Inhalte der LV**

Die folgenden Inhalte werden durch den Kurs vermittelt:

- Die Bedeutung von Unternehmensgründung für die deutsche Wirtschaft.
- Innovation und Entrepreneurship - zwei Seiten der selben Münze.
- Was ist Entrepreneurship? - Definitionen.
- Was zeichnet Entrepreneure aus? Von den geborenen Führern zu modernen Ansätzen.
- Was macht Unternehmensgründungen erfolgreich? Finanzierung von Unternehmensgründungen.

**Medienformen****Literatur**

- Christine K. Volkmann, Kim Oliver Tokarski; Entrepreneurship: Gründung und Wachstum von jungen Unternehmen - Lucius & Lucius Verlagsgesellschaft, Stuttgart 2006
- Empirical Entrepreneurship in Europe: new perspectives/ed. by Michael Dowling... - 2007
- Entrepreneurship Research in Europe: outcomes and perspectives/ed. by Alain Fayolle - 2005
- Venkataraman, S. ; Sarasvathy, Saras D.: Strategy and Entrepreneurship: outlines of an untold story/S. Venkataraman and Saras D. Sarasvathy, in: The Blackwell Handbook of Strategic Management, S. 650-668

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

90 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht

**Anmerkungen**

- F&P-Modul Managementmethoden
- BIS-WI Modul Management von Neuerungen
- BUT Modul Interdisziplinäre Kompetenz oder Management und Technik (Wahlfach, kann in einem der beiden Module eingebracht werden)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Innovationsmanagement  
Innovation Management

---

<b>LV-Nummer</b> 2032	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 2 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Englisch	

## Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Thomas Heimer

## Fachliche Voraussetzung

## Empfohlene Voraussetzungen

- 6-8 Jahre Schulenglisch oder vergleichbare Vorkenntnisse.

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden erwerben die Kompetenz, Innovationsprozesse von der Definition der Forschungsfrage bis hin zur Marktdiffusion zu verstehen und Indikatoren für die strategische Steuerung der einzelnen Phasen anzuwenden. Sie verstehen, dass Ansätze des technologischen Determinismus im Gegensatz zu denen des social shaping /construction nicht ziel führend sind.

## Themen/Inhalte der LV

Die folgenden Inhalte werden durch den Kurs vermittelt:

- Die Rolle von Innovationen in einer Volkswirtschaft
- Sozio-ökonomische Steuerung des Technikgeneseprozesses
- Methoden der Diffusionssteuerung
- Adoptionsverhalten bei technischen Standards – Probleme und Risiken
- Strategisches Innovationsmanagement

## Medienformen

## Literatur

- Afuah, Allan: Innovation Management : strategies, implementation, and profits / Allan Afuah - 2nd ed. - 2003
- Drucker, Peter F.: Innovation and Entrepreneurship : practice and principles / Peter F. Drucker - 1993
- Gerybadze, Alexander, 2004, Technologie- und Innovationsmanagement, Vahlen Verlag
- Dosi, G., 1982, Technological Paradigms and technological trajectories, in: Research Policy, Vol. 11

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht

## Anmerkungen

- F&P-Modul Managementmethoden
- BIS-WI Modul Management von Neuerungen

# Modul

## Master-Arbeit Master's Thesis

---

<b>Modulnummer</b> 9050	<b>Kürzel</b> FP-MT	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 30 CP, davon 0.5 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch und Englisch
<b>Fachsemester</b> 3. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Zusammengesetzte Modulprüfung		

### Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Hinweise für Curriculum

### Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Masterthesis

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing Werner Eißler, Prof. Dr.-Ing. Konstanze Anspach

### Formale Voraussetzungen

- Zur Master-Arbeit darf sich nur anmelden, mindestens 50 Credit-Points aus den Modulfächern nachweist.

### Empfohlene Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Masterarbeit soll Absolventinnen und Absolventen als akademische Persönlichkeiten ausweisen, die gleichermaßen offen wie kritisch gegenüber innovativen Lösungen / Technologien und deren Anwendungen sind. Sie sind nicht nur in der Lage, aktuelle Erkenntnisse des Fachgebietes aus Forschung und Entwicklung anzuwenden, sondern sie können auch auf der Basis ihrer erworbenen Kompetenzen neue Forschungs- und Entwicklungsergebnisse gewinnen, diese nutzbringend in Lösungen umsetzen und präsentieren. Durch das Modul werden die folgenden Kompetenzen nachgewiesen:

- Spezifizieren der Anforderungen zu einer neuartigen Problemstellung.
- Kompetenz zur Analyse komplexer, evtl. unvollständiger oder widersprüchlicher Aufgabenstellungen
- Strukturieren einer komplexeren Problemstellung und Planen von Aufgabenpaketen zur Problembewältigung im Sinne des Projektmanagements.
- Beschreiben von Lösungskonzepten und dem Lösungsprozess.
- Nutzung angemessener und zeitgemäßer Methoden, Werkzeuge und Techniken
- Berücksichtigung der fachlichen und überfachlichen Anforderungen (z.B. technisch, wirtschaftlich, innerbetrieblich, gesellschaftlich)
- Kompetenz zur Bewertung verschiedener Lösungsalternativen
- Kompetenz zur Realisierung von Lösungen auf Basis aktueller Technologien
- Kompetenz zur Beurteilung von Ergebnissen
- Kompetenz zur Weiterentwicklung von Modellen und Technologien der Wirtschaftsinformatik im bearbeiteten Themenbereich
- Kompetenz um als Führungspersönlichkeit den digitalen Wandel in Unternehmen und Organisationen technisch und betriebswirtschaftlich verantwortlich zu unterstützen.
- Ausarbeiten einer schriftlichen Masterarbeit

### Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

- Entwicklung einer strukturierten, systematischen und analytischen Denkweise
- Fähigkeit zur Entwicklung neuer Ideen und Lösungen.
- Entwicklung von Kreativität und Förderung kritischer Reflexion
- Ziel- und Umsetzungsorientierung
- Fähigkeit, effizient auf ein Ziel hinzuarbeiten und den Arbeitsprozess hierfür sinnvoll zu organisieren
- Erzielung eigener Forschungsergebnisse auf publikationswürdigem Niveau

### **Zusammensetzung der Modulnote**

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

### **Gewichtungsfaktor für Gesamtnote**

### **Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)**

900, davon 7.5 Präsenz (0.5 SWS) 892.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

### **Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

7.5 Stunden

### **Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

892.5 Stunden

### **Anmerkungen/Hinweise**

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

#### Pflichtveranstaltung/en:

- 9052 Master-Arbeit (MA, 3. Sem., 0 SWS)
- 9054 Master-Kolloquium (Kol, 3. Sem., 0.5 SWS)



# Zugehörige Lehrveranstaltung

Master-Arbeit  
Master's Thesis

---

<b>LV-Nummer</b> 9052	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 27 CP, davon 0 SWS als Master-Arbeit	<b>Fachsemester</b> 3. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Master-Arbeit	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch und Englisch	

## Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Dozentinnen und Dozenten des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften

## Fachliche Voraussetzung

## Empfohlene Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden können Lösungen mit angemessenen und zeitgemäßen Werkzeugen und Techniken ausarbeiten. Dabei berücksichtigen sie die fachlichen und überfachlichen Anforderungen (technisch, wirtschaftlich, innerbetrieblich).

## Themen/Inhalte der LV

- Analyse der Aufgabenstellung, Entwicklung und Nutzung formaler Modelle
- Bewertung möglicher Alternativen
- Methodisch fundierter Entwurf komplexer Produkte oder Systeme
- Entwicklung komplexer Produkte unter Nutzung aktueller Technologien
- Nachweis funktionaler und nicht-funktionaler Eigenschaften
- Wissenschaftliche Dokumentation in Form der Masterarbeit

## Medienformen

Masterarbeit (gedruckt, gebunden), 2 Exemplare, Datenträger mit editierbarer Version der Masterarbeit

## Literatur

- Aktuelle Originalliteratur
- Sandberg, B.: Wissenschaftliches Arbeiten von Abbildung bis Zitat, Oldenbourg Verlag
- Balzert, H.: Wissenschaftliches Arbeiten
- Turabian, K: Manual for Writers of Research Papers, Theses, and Dissertations

## Leistungsart

Prüfungsleistung

## Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit

## LV-Benotung

Benotet

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

810 Stunden, davon 0 SWS als Master-Arbeit

## Anmerkungen

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Master-Kolloquium

Thesis defense

---

**LV-Nummer**

9054

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

3 CP, davon 0.5 SWS als Kolloquium

**Fachsemester**

3. (empfohlen)

**Lehrformen**

Kolloquium

**Häufigkeit**

jedes Semester

**Sprache(n)**

Deutsch und Englisch

**Verwendbarkeit der LV**

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

**Lehrveranstaltungsverantwortliche/r**

Dozentinnen und Dozenten des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften

**Fachliche Voraussetzung****Empfohlene Voraussetzungen**

- Die Masterarbeit muss abgeschlossen und abgegeben sein.

**Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die Studierenden stellen die Fragestellung und Ergebnisse der Masterarbeit in einer Präsentation vor, die den Gepflogenheiten der ingenieurwissenschaftlichen Darstellung entspricht. Sie sind in der Lage, eine Diskussion ihrer Ergebnisse und Schlussfolgerungen mit Fachpublikum (hier Referent(in) und Korreferent(in)) zu führen und in ihrer Argumentation wissenschaftliche Denkweise zu beweisen. Sie können den Geltungsbereich der gewonnenen Erkenntnisse klar abstecken. Dabei können die Studierenden die Methoden und Ergebnisse kritisch hinterfragen.

**Themen/Inhalte der LV**

- Präsentation der Fragestellung und Ergebnisse der Masterarbeit innerhalb einer vorgegebenen Zeit
- Wissenschaftliche Diskussion

**Medienformen**

Präsentation

**Literatur****Leistungsart**

Prüfungsleistung

**Prüfungsform**

Fachgespräch

**LV-Benotung**

Benotet

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

90 Stunden, davon 0.5 SWS als Kolloquium

**Anmerkungen**

# Modul

## Entwicklungsprojekt Development project

---

<b>Modulnummer</b> 1020	<b>Kürzel</b> F&P-EPO	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 10 CP, davon 9 SWS	<b>Dauer</b> 2 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 1. - 2. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Zusammengesetzte Modulprüfung		

### Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Hinweise für Curriculum

### Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Im Entwicklungsprojekt wird nur der Projektteil des 2. Semesters benotet. Die LV im ersten Semesters wird mit MET gewertet.

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing Werner Eißler, Prof. Dr.-Ing. Christian Glockner

### Formale Voraussetzungen

### Empfohlene Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Teilnehmenden

- können strukturiert im Team arbeiten,
- sind zur Anwendung von erworbenen Kompetenzen aus der Fahrzeugentwicklung in Verbindung mit der Produktionsplanung in einer technischen Aufgabenstellung fähig,
- verstehen die bidirektionale Abhängigkeit von Produktentwicklung und Produktionsplanung,
- sind in der Lage, Projektmanagement anzuwenden.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage

- eingebunden in ein Projektteam selbstständig ingenieurmäßig zu arbeiten,
- Problemlösungen im Projektteam sowie einem größeren Hörerkreis darzustellen, zu erläutern und zu diskutieren,
- sich wissenschaftliche, technische und soziale Kompetenzen (Abstraktionsvermögen, systematisches Denken, Team und Kommunikationsfähigkeit, internationale und kulturelle Erfahrung usw.) zu erarbeiten und anzuwenden.

### Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

**Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)**

300, davon 135 Präsenz (9 SWS) 165 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

135 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

165 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**Pflichtveranstaltung/en:

- 1023 Lehrprojekt (Proj, 1. Sem., 3 SWS)
- 1025 Tutorentaining (S, 1. Sem., 1 SWS)
- 1021 Entwicklungsprojekt (SU, 2. Sem., 1 SWS)
- 1021 Entwicklungsprojekt (Proj, 2. Sem., 4 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Lehrprojekt  
Teaching project

---

<b>LV-Nummer</b> 1023	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 4 CP, davon 3 SWS als Projekt	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Projekt	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Dozentinnen und Dozenten des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften

## Fachliche Voraussetzung

## Empfohlene Voraussetzungen

- Tutorentaining

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Teilnehmenden erwerben im Rahmen der Lehrveranstaltung

- die Befähigung zum Anleiten von Gruppen
- die Befähigung zur Ausarbeitung von Problem- und Fragestellungen
- die Befähigung zur Erläuterung von Problemlösungen.

## Themen/Inhalte der LV

Im Rahmen des Lehrprojektes betreuen die Studierenden selbständig Übungen und/oder Laborpraktika in Bachelorstudiengängen des FB ING. Sie erstellen in Abstimmung mit den zuständigen Dozenten Übungs- bzw. Versuchsunterlagen, Fragenkataloge und Musterlösungen.

## Medienformen

- Präsentationsfolien
- Versuchsbeschreibungen
- Aufgabensammlungen

## Literatur

## Leistungsart

Studienleistung

## Prüfungsform

Fachgespräch [MET]

## LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

120 Stunden, davon 3 SWS als Projekt

## Anmerkungen

Die Teilnahme am Tutorentaining soll im gleichen Semester erfolgen.

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Tutorenttraining  
Training as Tutor

---

<b>LV-Nummer</b> 1025	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 1 CP, davon 1 SWS als Seminar	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminar	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Dozentinnen und Dozenten des Studienzentrums

## Fachliche Voraussetzung

## Empfohlene Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Nach erfolgreicher Teilnahme der LV können die Teilnehmenden:

- eine Gruppe anleiten;
- Sachverhalte für die Zielgruppe verständlich darlegen;
- geeignete Stilmittel für die Wissensvermittlung auswählen.

## Themen/Inhalte der LV

Thematisiert werden hier unter Anderem:

- Didaktik
- Selbstkompetenz
- Kommunikationstechniken
- Führungskompetenz
- Fragetechniken
- Motivationsfähigkeit

## Medienformen

Impulsreferate, Gruppenarbeiten und Reflexionsphasen

## Literatur

## Leistungsart

Studienleistung

## Prüfungsform

## LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

30 Stunden, davon 1 SWS als Seminar

**Anmerkungen**

Das Seminar wird vom Competence & Career Center durchgeführt, und erfolgt in zwei Blöcken. Zu Beginn als Basisseminar und zur Mitte des Semesters als Aufbauseminar inkl. der Reflexion der gemachten Erfahrungen.

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Entwicklungsprojekt  
Development project

---

<b>LV-Nummer</b> 1021	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 1 SWS als Seminaristischer Unterricht, 4 SWS als Projekt	<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Projekt	<b>Häufigkeit</b> Unter- jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Christian Glockner

## Fachliche Voraussetzung

- Für die Teilnahme am Entwicklungsprojekt müssen mindestens 20 CP nachgewiesen werden.

## Empfohlene Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Im Rahmen des Entwicklungsprojekts bearbeiten die Teilnehmenden im Team eine komplexe Problemstellung aus der Ingenieurpraxis. Hierbei erwerben sie

- vertiefte Kenntnisse der ingenieurwissenschaftlicher Praxisprobleme des Maschinenbaus,
- Fähigkeiten, ihr ingenieurwissenschaftliches Wissen einzusetzen um komplexe Lösungen zu erarbeiten, beurteilen und bewerten,
- die erlernten Kenntnisse so einzusetzen, dass die Aufgabenstellung im Team gelöst werden kann,
- benötigte Informationen zu identifizieren, zu beschaffen und zu bewerten.

## Themen/Inhalte der LV

Die Inhalte sind abhängig von der gestellten Entwicklungsaufgabe.

## Medienformen

Die eingesetzten Methoden und Werkzeuge sind abhängig von der gestellten Entwicklungsaufgabe und der konkreten Teilaufgabe.

## Literatur

## Leistungsart

Studienleistung

## Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit u. Fachgespräch o. Ausarbeitung/Hausarbeit (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## LV-Benotung

Benotet

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden, davon 1 SWS als Seminaristischer Unterricht, 4 SWS als Projekt



## **Anmerkungen**

# Modul

Forschungsprojekt  
Research project

---

<b>Modulnummer</b> 2040	<b>Kürzel</b> F&P-FOP	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 10 CP, davon 10 SWS	<b>Dauer</b> 2 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch und Englisch
<b>Fachsemester</b> 1. - 2. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Studienleistung	

## Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing Werner Eißler

## Formale Voraussetzungen

## Empfohlene Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage

- komplexere, ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen zu analysieren, strukturieren, abstrahieren und lösen,
- die Fähigkeit, ihr ingenieurwissenschaftliches Wissen einzusetzen um komplexe Lösungen für neue Problemstellungen zu erarbeiten, beurteilen und bewerten.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage

- eingebunden in ein Projektteam selbstständig wissenschaftlich zu arbeiten,
- Problemlösungen im Projektteam sowie einem größeren Hörerkreis darzustellen, zu erläutern und zu diskutieren,
- sich wissenschaftliche, technische und soziale Kompetenzen (Abstraktionsvermögen, systematisches Denken, Team und Kommunikationsfähigkeit, internationale und kulturelle Erfahrung usw.) zu erarbeiten und anzuwenden.

## Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit o. Ausarbeitung/Hausarbeit u. Fachgespräch (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

300, davon 150 Präsenz (10 SWS) 150 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

150 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

150 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 2041 Forschungsprojekt F&P (SU, 1. - 2. Sem., 1 SWS)
- 2041 Forschungsprojekt F&P (Proj, 1. - 2. Sem., 9 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Forschungsprojekt F&P

Research project F&P

---

## LV-Nummer

2041

## Kürzel

## Arbeitsaufwand

10 CP, davon 1 SWS als Seminaristischer Unterricht, 9 SWS als Projekt

## Fachsemester

1. - 2. (empfohlen)

## Lehrformen

Seminaristischer Unterricht, Projekt

Unter-

## Häufigkeit

jedes Semester

## Sprache(n)

Deutsch und Englisch

## Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing Werner Eißler, Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs

## Fachliche Voraussetzung

## Empfohlene Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

s. Modulbeschreibung

## Themen/Inhalte der LV

Die Inhalte sind abhängig vom gewählten Forschungsthema. Im Rahmen des SU werden Methoden und Vorgehensweisen ingenieurwissenschaftlichen Arbeitens vorgestellt, erörtert und mit den Teilnehmenden diskutiert. Die Teilnehmenden stellen die Vorgehensweise ihres Forschungsprojektes und die Projektstruktur vor.

## Medienformen

Die eingesetzten Medien und Werkzeuge sind abhängig vom gewählten Forschungsthema.

## Literatur

- Balzert, H.: Wissenschaftliches Arbeiten
- Sandberg, B.: Wissenschaftlich Arbeiten von Abbildung bis Zitat

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

300 Stunden, davon 1 SWS als Seminaristischer Unterricht, 9 SWS als Projekt

## Anmerkungen

Im Rahmen des Forschungsprojekts bearbeiten die Teilnehmenden in einer Forschungsgruppe einen Teilaspekt eines übergeordneten Forschungsthemas. Die zu bearbeitende Problemstellung wird vom Forschungsgruppenleiter festgelegt. Das Forschungsprojekt kann an der HSRM oder einem externen Forschungsinstitut, das regelmäßig wissenschaftlich publiziert, erfolgen.

# Modul

## Strömungsmechanik Fluid Dynamics

---

<b>Modulnummer</b> 1030	<b>Kürzel</b> F&P-SM	<b>Modulverbindlichkeit</b> Variabel wegen Mehrfach- verwendung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Kombinierte Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	

### Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing Werner Eißler

### Formale Voraussetzungen

### Empfohlene Voraussetzungen

- Praktische Erfahrung in der Anwendung eines Strömungssimulationsprogramms oder Grundlagenkurs CFD

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Mit Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden folgende Kenntnisse und Kompetenzen erworben:

*Höhere Strömungslehre, Advanced Computational Fluid Dynamics (CFD)*

- Kenntnisse der Grundgleichungen der Strömungsmechanik.
- Kenntnisse zur analytischen und numerischen Modellentwicklung bei grundlagenorientierten Anwendungsfällen.
- Erweiterte Kenntnisse der Grundlagen, Möglichkeiten und Grenzen der numerischen Strömungsmechanik.
- Anwendung eines CFD-Programms auf inkompressible und instationäre Strömungsprobleme.
- Kenntnisse hinsichtlich des Einflusses der Simulation auf das Ergebnis.
- Kenntnisse der Auswertemöglichkeiten und der angemessenen Darstellung der Berechnungsergebnisse.
- Fähigkeit zur Analyse und Bewertung von strömungsmechanischen Vorgängen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

- Zeit- und Projektplanung zur Durchführung einer Simulationsaufgabe im Team
- Förderung des logisch strukturierten Denkens
- Verständnis fachspezifischer englischer Literatur

### Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit u. Klausur o. Bildschirmtest u. Klausur o. Klausur u. praktische/künstlerische Tätigkeit (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

**Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)**

150, davon 60 Präsenz (4 SWS) 90 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

60 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

90 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Advanced Computational Fluid Dynamics  
Advanced Computational Fluid Dynamics

---

<b>LV-Nummer</b> 1032	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 3 CP, davon 2 SWS als Übung	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Übung	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing Werner Eißler

## Fachliche Voraussetzung

## Empfohlene Voraussetzungen

- Grundkenntnisse der Strömungssimulation mit CFD, gute Kenntnisse in Wärme- und Strömungslehre.

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Im Rahmen der Lehrveranstaltung haben die Studierenden die Kompetenzen zur Lösung strömungsmechanischer Problemstellungen mit Hilfe der Simulation erworben. Sie besitzen die Kompetenz, entscheiden zu können, welcher Aufwand für die Simulation eines konkreten Problems erforderlich ist. Die Studierenden sind außerdem in der Lage, strömungsmechanische Problemstellungen selbständig zu analysieren und Simulationen durchzuführen.

## Themen/Inhalte der LV

- Übersicht der Anwendungsmöglichkeiten der numerischen Strömungsmechanik
- Instationäre Grundgleichungen der Strömungsmechanik für kompressible und inkompressible Medien
- Turbulenz und Turbulenzmodellierung
- Diskretisierung im Raum
- Diskretisierung in der Zeit
- Fehlerursachen und -bewertung
- Auswertung Darstellung und Animation von strömungsmechanischen Größen
- Anwendung auf strömungsmechanische Aufgabenstellungen des Maschinenbaus und der Fahrzeugtechnik

## Medienformen

- Präsentationsunterlagen
- Simulationsprogramm
- Wissenschaftliche Originalpublikationen

## Literatur

- Laurien, E.; Oertel, H.: Numerische Strömungsmechanik
- Lecheler, St.: Numerische Strömungsberechnung
- Ferziger, J.; Perić, M.: Computational Methods for Fluid Dynamics
- Schwarze, R.: CFD-Modellierung

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden, davon 2 SWS als Übung

## Anmerkungen

Leistungsnachweis durch Ausarbeitung einer Simulationsaufgabe und Ergebnispräsentation. Sofern keine Vorkenntnisse

der Strömungssimulation (CFD) vorhanden sind, können diese mit Hilfe einer Lehrunterlage und zugehörigen Computerübungen (Appl. CFD) selbständig erworben werden.



# Zugehörige Lehrveranstaltung

Höhere Strömungslehre  
Advanced Fluid Dynamics

---

<b>LV-Nummer</b> 1032	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 2 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing Werner Eißler

## Fachliche Voraussetzung

## Empfohlene Voraussetzungen

- Gute Kenntnisse in Wärme- und Strömungslehre.

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Im Rahmen der LV werden Kompetenzen zum Verständnis der physikalischen Ursachen und Zusammenhänge von Fluidströmungen gelehrt und erworben. Dabei wird neben anderen das Lernziel verfolgt, die Befähigung zu erlangen, unter welchen Voraussetzungen bzw. welchen Vereinfachungen Fluidströmungen berechnet werden können. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Problemstellungen selbstständig zu analysieren und zu bearbeiten.

## Themen/Inhalte der LV

- Instationäre, reibungsbehaftete Grundgleichungen der Strömungsmechanik für kompressible und inkompressible Medien
- Reibungsfreie und Potentialströmungen
- Reibungsbehaftete und schleichende Strömungen
- Grundlagen der Grenzschichttheorie
- Grundlagen zur Ursache und Auswirkung der Turbulenz
- Ausgewählte strömungsmechanische Aufgabenstellungen des Maschinenbaus und der Fahrzeugtechnik

## Medienformen

- Präsentationsfolien
- Übungsbeispiele

## Literatur

- Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik, Bände 1 und 2
- Schlichting, H.; Gersten, K.: Grenzschichttheorie
- Oertel, H.: Prandtl – Essentials of Fluid Mechanics
- Surek, D.; Stempin, S.: Technische Strömungsmechanik
- Böswirth, L.; Bschorer, S.: Technische Strömungslehre
- Schade, H. et al.: Strömungslehre

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht

## Anmerkungen

Leistungsnachweis in Form einer Klausur

# Modul

Auswahl aus dem Wahlpflichtkatalog: Wahlangebot Energietechnik

---

**Modulnummer**                      **Kürzel**                      **Modulverbindlichkeit**                      **Modulbenotung**  
Benotet (differenziert)

**Arbeitsaufwand**                      **Dauer**                      **Häufigkeit**                      **Sprache(n)**  
15 CP, variable SWS                      1 Semester

**Fachsemester**                      **Prüfungsart**                      **Leistungsart**  
1. - 2. (empfohlen)

## Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

## Formale Voraussetzungen

## Empfohlene Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

## Prüfungsform

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

450, davon 0 Präsenz ( SWS) 450 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

0 Stunden

## Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

450 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise

## Zugehörige Lehrveranstaltungen

# Modul

## Thermische Energiewandlung Thermal Energy Conversion

---

<b>Modulnummer</b> 2050	<b>Kürzel</b> F&P-TEW	<b>Modulverbindlichkeit</b> Variabel wegen Mehrfach- verwendung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 3.5 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Kombinierte Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	

### Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing Werner Eißler, Prof. Dr.-Ing. Stefan Rusche

### Formale Voraussetzungen

### Empfohlene Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Auf Basis von Literatur- und Tabellendaten Konzepte zur Energieversorgung von Industrie- und Gewerbebetrieben zu erstellen.
- Mit Hilfe einfacher Rechnungen, Komponenten von Anlagen zur Energieversorgung zu dimensionieren.
- Die Entstehung und Wirkung von Emissionen aus Anlagen zur thermischen Energiewandlung zu beschreiben.
- Die Beeinflussung, Messung und Nachbehandlung von Emissionen für industrielle Anwendungen auszulegen und zu implementieren.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, die Bedeutung der Energieversorgung auf Basis thermischer Energiewandlung im Kontext sozioökonomischer Betrachtungen für die gesellschaftliche und unternehmerische Entwicklung einzuordnen und differenziert darzulegen. Sie können die Vor- und Nachteile abwägen und im Rahmen gesellschaftlicher Diskussionen die Chancen und Risiken darlegen und bewerten.

### Prüfungsform

Klausur o. Ausarbeitung/Hausarbeit u. Klausur o. Fachgespräch u. Klausur (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 52.5 Präsenz (3.5 SWS) 97.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

52.5 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

97.5 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Thermische Energiewandlung  
Thermal Energy Conversion

---

<b>LV-Nummer</b> 2052	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Praktikum	<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Praktikum	<b>Häufigkeit</b> Unter- jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing Werner Eißler, Prof. Dr.-Ing. Stefan Rusche

## Fachliche Voraussetzung

## Empfohlene Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden

- sind in der Lage, Konzepte zur Versorgung von Industrie- und Gewerbebetriebe mit leitungsgebundenen Medien zu erstellen,
- beherrschen die Dimensionierung einfacher Komponenten von Anlagen zur Energieversorgung,
- kennen die Wirkung von Emissionen aus Anlagen zur thermischen Energiewandlung und verfügen über Wissen zu deren Entstehung, Beeinflussung, Messung und Nachbehandlung.

## Themen/Inhalte der LV

- Bedeutung und Vergleich der thermischen Energiewandlung für die Energieversorgung
- Grundzüge von Anlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung
- Aspekte der technischen Verbrennung und Entstehung von Emissionen
- Eigenschaften und Herstellung von synthetischen Brennstoffen
- Messung und Berechnung von Brennstoff-, Luft-, Wärme- und Abgasströmen einfacher Energieanlagen
- Medienversorgung in Unternehmen (Strom, Brennstoff, Wärme, Dampf, Druckluft)
- Rohrleitungdimensionierungen

## Medienformen

Präsentation, Beispielübungen, Laborpraktikum

## Literatur

- Strauß: Kraftwerkstechnik (Springer-Verlag)
- Zahoransky: Energietechnik (Springer-Verlag)
- Homann, Hühner et al. (Hrsg.): Handbuch der Gasversorgungstechnik (Deutscher Industrieverlag)
- Joss, F.: Technische Verbrennung (Springer-Verlag)

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Praktikum

## Anmerkungen

Die Sicherstellung einer Medienversorgung von Unternehmen erfordert Kenntnisse, die weit über die hinausgehen, die

in den Basisvorlesungen der Wärme- und Strömungslehre sowie der Wärmeübertragung vermittelt werden. Weil in der Regel mehrere Medien zur Versorgung benötigt werden, ergibt sich eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Gestaltung. Das Wissen um die Funktion einfacher Anlagen reicht nicht mehr aus, um eine sichere, umweltfreundliche und kostengünstige Versorgung von Betrieben sicherzustellen, ist aber doch eine Voraussetzung, um Anlagen mit kombinierten Medien- und Energieströmen zu verstehen. So werden zunächst eigenständige Anlagen beispielsweise zur Strom-, Gas-, und Wärmeversorgung vorgestellt. Das Wissen um die Berechnung der wesentlichen Kenndaten solcher Anlagen soll dabei vermittelt werden. Nicht nur die Anlagen zur Energiewandlung sondern auch die Leitungen für den Energie- und Medientransport sind für Industrie- und Gewerbebetriebe relevant. Zur Dimensionierung von Luft- und Gasrohrleitungen und -netzen sind Verfahren etabliert, die in anderen Lehrveranstaltungen bisher keine Rolle spielten. So sind beispielsweise u.U. Realgaskorrekturen notwendig, Vermittelt wird darüber hinaus Wissen um die Entstehung, die Beeinflussung und die Messung von Emissionen aus Verbrennungsprozessen.

# Modul

## Elektrische Energiewandlung Electrical Energy Conversion

---

<b>Modulnummer</b> 2060	<b>Kürzel</b> F&P-EEW	<b>Modulverbindlichkeit</b> Variabel wegen Mehrfach- verwendung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 3.5 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Kombinierte Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	

### Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Wilfried Attenberger, Prof. Dr. Birgit Scheppat

### Formale Voraussetzungen

### Empfohlene Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- Die Studierenden besitzen Verständnis über die Funktionsweise von Brennstoffzellen.
- Sie sind befähigt, Brennstoffzellen in Antriebskonzepten für Fahrzeuge zu verbauen.
- Die Studierenden besitzen Kenntnisse zur Speicherung elektrischer Energie.
- Sie haben einen Gesamtüberblick über die Bereitstellung von gasförmigen Kraftstoffen, Vermarktungsstrategien Power-to-Gas, Betriebsführungsmoden einer Power-to-Gas-Anlage.
- Die Studierenden besitzen grundlegendes Wissen über elektrische Energiesysteme und Energieverteilung sowie Verständnis für die Auswirkungen der Elektromobilität auf diese Energiesysteme.
- Sie haben ein grundlegendes Verständnis von Stromnetzen und Auswirkung der "Energiewende" und der Elektromobilität auf die Stromnetze erworben.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

- Die Studierenden haben Kenntnisse über die Modellbildung in komplexen Systemen erworben.
- Sie sind sicher in der Auswahl des richtigen Abstrahierungsgrades.
- Sie beherrschen die englische Fachsprache im Bereich Energiespeicher.
- Die Studierenden kennen interdisziplinäre Zusammenhänge/-zusammenarbeit und Rechtliche Vorgaben/Normen,

### Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit u. Klausur o. Klausur o. Fachgespräch u. Klausur (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

**Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)**

150, davon 52.5 Präsenz (3.5 SWS) 97.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

52.5 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

97.5 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**



# Zugehörige Lehrveranstaltung

Elektrische Energiewandlung  
Electrical Energy Conversion

---

<b>LV-Nummer</b> 2062	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Praktikum	<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Praktikum	<b>Häufigkeit</b> Unter- jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Wilfried Attenberger, Prof. Dr. Birgit Scheppat

## Fachliche Voraussetzung

## Empfohlene Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

s. Modulbeschreibung

## Themen/Inhalte der LV

- Hochleistungsbatterien für mobile Anwendungen
- Wasserstoff/Brennstoffzelle
- Superkondensatoren
- elektrische Energienetze und Energieverteilung
- Leistungselektronik und elektrische Energiewandlung
- Anforderung elektrischer Energienetze in Abhängigkeit von Angebot und Nachfrage elektrischer Energie

## Medienformen

Vortragsfolien, schriftliche Lehrunterlagen

## Literatur

- Vorlesungsskript
- J. Specovius, Leistungselektronik
- U. Schlienz: Schaltnetzteile und ihre Peripherie
- P. Kurzweil, O. Dietlmeier: Elektrochemische Speicher
- J. Töpler, J. Lehmann: Wasserstoff und Brennstoffzelle

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Praktikum

## Anmerkungen

# Modul

## Fahrzeugentwicklung Vehicle Development

---

<b>Modulnummer</b> 1040	<b>Kürzel</b> F&P-FZE	<b>Modulverbindlichkeit</b> Variabel wegen Mehrfach- verwendung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 5 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)		<b>Prüfungsart</b> Zusammengesetzte Modulprüfung	

### Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2013
- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Hinweise für Curriculum

### Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Die beiden zugehörigen Lehrveranstaltungen enthalten theoretische und numerisch-praktische Anteile, die durch didaktisch differenzierte Leistungsnachweise geprüft werden.

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Thomas Kiefer

### Formale Voraussetzungen

### Empfohlene Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- Kenntnisse der Systeme und Komponenten zur Realisierung einer angemessenen aktiven und passiven Sicherheit in Straßenfahrzeugen.
- Überblick der weltweiten gesetzlichen Anforderungen an die aktive und passive Fahrzeugsicherheit von Straßenfahrzeugen.
- Befähigung zur Bewertung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses von Sicherheitssystemen.
- Kenntnisse zur Bedeutung und Funktion mechatronischer Steuerungen und Regelungen in Straßenfahrzeugen.
- Kenntnisse der Automatisierungsumsetzung von Teilfunktionen in Gesamtsystemen.
- Kenntnisse der Komplexität, des Ablaufs und der Qualitätssicherung von Softwareentwicklungsprojekten.
- Befähigung zur Erstellung von Softwarebausteinen elektronischer Regelungen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

- Befähigung, komplexe Zusammenhänge in Gesamtsystemen im Sinne der Modellbildung in bearbeitbare Teilsysteme gliedern zu können.
- Kennenlernen von Methoden zur Lösungsvalidierung.
- Akzeptanz der Notwendigkeit zur Integration diverser, auch gegenläufiger Anforderungen bei der Realisierung von Gesamtsystemen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

**Gewichtungsfaktor für Gesamtnote****Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)**

150, davon 75 Präsenz (5 SWS) 75 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

75 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

75 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Aktive und Passive Fahrzeugsicherheit

### Active and Passive Vehicle Safety

---

<b>LV-Nummer</b> 1041	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 2 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

#### Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019
- Fahrzeugentwicklung und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2013

#### Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Thomas Kiefer, Prof. Dr.-Ing Ralf Koch

#### Fachliche Voraussetzung

#### Empfohlene Voraussetzungen

- Gute Kenntnisse in Mess- und Sensortechnik.

#### Kompetenzen/Lernziele der LV

- Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltungen haben Studierende breite und integrierte Kenntnisse in den Grundlagen der aktiven und passiven Fahrzeugsicherheit,
- Studierende erwerben die Befähigung Systeme der aktiven und passiven Fahrzeugsicherheit zu entwickeln, Stärken und Schwächen der verschiedenen Systeme zu erkennen, Kosten und Nutzen abzuwägen, Grenzen und Risiken zu beurteilen.

#### Themen/Inhalte der LV

- Allgemeine Einführung in die Grundlagen zur Fahrzeugsicherheit: Motivation, Geschichte der Fahrzeugsicherheit, Gesamtheitlicher Ansatz zur Fahrzeugsicherheit, Aktive Fahrzeugsicherheit, Passive Fahrzeugsicherheit.
- Theoretische Grundlagen: Unfallforschung, Biomechanik, Modelle des Menschen, Insassenbelastungen, Craschanforderungen, Gesetzestests, Medien- und Inhouse-Tests
- Aufprallarten: Frontalaufprall, Seitenaufprall, Heckaufprall, Überschlag, Kinderschutz,
- Grundlagen und Entwicklungsziele
- Selbstschutz durch Strukturentwicklung
- Selbstschutz durch Innenraumgestaltung
- Selbstschutz durch Rückhaltesysteme
- Komponententests
- Partnerschutz
- Entwicklungsprozess
- Simulation
- Sensorik, Algorithmen und Regelstrategien
- Aktuelle Trends

#### Medienformen

- Präsentationsfolien, Anschauungsmaterial, Videos, Exkursionen

#### Literatur

- Kramer F.: Passive Sicherheit von Kraftfahrzeugen, Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft
- BOSCH: Kraftfahrtechnisches Handbuch, Robert Bosch GmbH
- ATZ Automobiltechnische Zeitschrift, Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft

**Leistungsart**

Studienleistung

**Prüfungsform**

Vorleistung Praktische Tätigkeit u. Referat/Präsentation o. Vorleistung Praktische Tätigkeit u. Ausarbeitung/Hausarbeit o. Vorleistung Praktische Tätigkeit u. Fachgespräch [MET] (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

**LV-Benotung**

Mit Erfolg teilgenommen

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

60 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht

**Anmerkungen**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Softwareengineering für mechatronische Systeme

### Softwareengineering for Mechatronic Systems

---

<b>LV-Nummer</b> 1042	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 1 SWS als Praktikum	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Praktikum	<b>Häufigkeit</b> Unter- jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

#### Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

#### Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. - Ing. Patrick Metzler, N.N.

#### Fachliche Voraussetzung

#### Empfohlene Voraussetzungen

- Technische Mechanik 3, Numerische Methoden, Mess- und Sensortechnik, Projektmanagement, höhere Programmiersprache (z. B. c++, vba, matlab, java...)

#### Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden verstehen die Besonderheiten im Entwicklungsprozess von Software für mechatronische Systeme. Die Studierenden können Fach- und Koordinierungsaufgaben insbesondere in der Softwareentwicklung im Bereich Automotive übernehmen.

#### Themen/Inhalte der LV

- Woran scheitern Softwareprojekte?
- Entwicklungsmethoden (Wasserfall, V-Zyklus, agile Methoden)
- Requirementsmanagement
- Traceability, Testbarkeit, Wartbarkeit, Wiederverwendung
- Von den Anforderungen zum Konzept, vom Konzept zum Code, Vom Code zur Dokumentation, von der Dokumentation zum Code (round trip engineering)
- Coding-Standards (z. B. AUTOSAR)
- Testmethoden (whitebox, blackbox, requirements coverage, code line coverage, hardware in the loop, software in the loop)
- Einschlägige Softwaretools zum integrierten Entwurf mechatronischer Systeme (CASE-Tools, hard- software co-entwicklung, model based design)
- Zielhardware unabhängige Softwareentwicklung (virtuelle Maschinen, Cross-Compiler)
- Typische Softwarearchitektur bei Fahrzeugen

Die Studierenden entwickeln in vereinfachten Beispielen softwarebasierte Lösungen mechatronischer Aufgabenstellungen. Dabei nehmen sie in Teams abwechselnd unterschiedliche Rollen ein, die je nach Vorgehensmodell auch überlappen können (Projektmanager, Anforderungs-Definierer (als gedachtes Mitglied einer Marketingabteilung, ->Lastenheft), Anforderungs-Analyst, Konzeptionist (als gedachtes Mitglied einer Entwicklungsabteilung -> Pflichtenheft), Softwarearchitekt (-> Entwurf), Programmierer (-> Code), Tester (Validierung, Verifikation)).

#### Medienformen

Impulsvorträge des Dozenten, Demonstrationen an echter Hardware mit professioneller Werkzeugkette, Rollenspiele (Gate-Reviews), Selbständiges Üben an professioneller Werkzeugkette.

#### Literatur

Skript zur Lehrveranstaltung

Dokumentationen und Tutorials der (Software-) Werkzeuganbieter,

J. Schäufele, T. Zurawka, „Automotive Software Engineering“ Springer Vieweg 2016

J Goll, D. Hommel, „Mit Scrum zum gewünschten System“, Springer Vieweg 2015  
F. Oestersötebier, „Modellbasierter Entwurf intelligenter mechatronischer Systeme...“, Universität Paderborn

**Leistungsart**

Prüfungsleistung

**Prüfungsform**

Ausarbeitung/Hausarbeit u. Klausur o. Ausarbeitung/Hausarbeit u. Fachgespräch o. Fachgespräch u. Klausur (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

**LV-Benotung**

Benotet

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

90 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 1 SWS als Praktikum

**Anmerkungen**

# Modul

## Fahrwerkentwicklung Chassis Development

---

<b>Modulnummer</b> 1050	<b>Kürzel</b> F&P-FW	<b>Modulverbindlichkeit</b> Variabel wegen Mehrfach- verwendung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Kombinierte Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	

### Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dipl.-Ing. Xiaofeng Wang

### Formale Voraussetzungen

### Empfohlene Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- Verstehen und Beherrschen der Einflüsse, die das Fahrverhalten des Gesamtfahrzeugs bestimmen.
- Sensibilisierung für die Komplexität der Aus- und Rückwirkungen, die die Bauteile der Radaufhängung, die Einstellwerte der Räder und die dynamische Lastumverteilung hervorrufen.
- Befähigung zur mathematischen Beschreibung und Analyse von Fahrwerkskinematik und -dynamik.
- Einschätzen der Bedeutung und Wechselwirkung der unterschiedlichen Fahrwerkskomponenten und -systeme unter besonderer Berücksichtigung des Gesamtfahrzeugverhaltens.
- Befähigung zur Modellbildung, Analyse und Simulation von Bauteil bis Gesamtfahrzeugsystem

### Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Kfz-Technik in Komplexen Systemen.

Sie können Fahrzeugteilsysteme analysieren, abstrahieren, Lösungswege auswählen, Ergebnisse verifizieren, die Modellbildung validieren und Maßnahmen ableiten.

Sie erwerben ein Verständnis fachspezifischer englischer Benutzeroberflächen und Benutzerhandbücher (MKS).

### Prüfungsform

Bildschirmtest u. Klausur o. Ausarbeitung/Hausarbeit u. Klausur o. Bildschirmtest u. Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 60 Präsenz (4 SWS) 90 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung



**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

60 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

90 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 1052 Fahrwerk- und Mehrkörpersimulation (MKS) (Ü, 1. Sem., 2 SWS)
- 1052 Fahrwerk- und Mehrkörpersimulation (MKS) (SU, 1. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Fahrwerk- und Mehrkörpersimulation (MKS)

### Chassis and Multibody Simulation

---

<b>LV-Nummer</b> 1052	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Übung	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Übung	<b>Häufigkeit</b> Unter- jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

#### Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

#### Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dipl.-Ing. Xiaofeng Wang

#### Fachliche Voraussetzung

#### Empfohlene Voraussetzungen

- FWT Grundlage aus dem Modul B-MB-FWT wird vorausgesetzt, Studierende, denen FWT Grundlage fehlt müssen selbständig fehlende Kompetenzen nachholen.
- Fahrwerktechnik, Technische Mechanik 1-3, Maschinendynamik, Grundkenntnisse in Matlab/Simulink

#### Kompetenzen/Lernziele der LV

- s. Modulbeschreibung

#### Themen/Inhalte der LV

- Reifenkräfte und -moment zwischen Reifen und Fahrbahn Radlast, Rückstell-, Bohr-, Kippmoment, Reifenfeld
- Längsdynamik: Bewegungsgleichungen, Fahrwiderstände, Fahrgrenzen, Anfahr- und Bremsnicken
- Querdynamik: Lenkkinematik, Lineares Einspurmodell
- Vertikaldynamik: Fahrbahnunebenheiten, Viertelfahrzeugmodell, Aktives Fahrwerk, Einspur- und Zweispur- Federungsmodell, Elastomerlager, Hydrolager.
- Mehrkörpersimulation Adams/View
- Virtuellen Fahrzeug Adams/Car
- Analyse der Simulationsergebnisse für das Vollfahrzeug
- Laborpraktikum: Straßensimulator HSRM

#### Medienformen

Powerpoint-Präsentation, Tafelanschrieb, Übungen am PC unter Verwendung der Programme ADAMS

#### Literatur

- Wang: Vorlesungsskript
- Mitschke, Manfred: „Dynamik der Kraftfahrzeuge“, Springer Vieweg
- HeiBing, B. / Ersoy, M.: „Fahrwerkhandbuch“, Springer Vieweg
- Pfeffer, P. / Harrer, M.: „Fahrzeug dynamische Grundlagen Querdynamik“, Vieweg+Teubner
- Matschinsky, Wolfgang: „Radführungen der Straßenfahrzeuge“, Springer Verlag
- Reimpell, J. / W. Betzler, J.: „Fahrwerktechnik: Grundlagen“, Vogel Buchverlag
- Basic MSC.ADAMS Full Simulation Package Course, [www.mscsoftware.com](http://www.mscsoftware.com)
- Basic MSC.ADAMS Car Simulation Package Course, [www.mscsoftware.com](http://www.mscsoftware.com)

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

150 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Übung

**Anmerkungen**

FWT Grundlage aus dem Modul B-MB-FWT wird vorausgesetzt,  
Studierende, denen FWT Grundlage fehlt müssen selbständig fehlende Kompetenzen nachholen.

# Modul

Virtuelle Fabrik  
Virtual Factory

---

<b>Modulnummer</b> 1060	<b>Kürzel</b> F&P-VF	<b>Modulverbindlichkeit</b> Variabel wegen Mehrfach- verwendung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Kombinierte Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	

## Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Christian Glockner

## Formale Voraussetzungen

## Empfohlene Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- Kenntnis gängiger Methoden der Prozessplanung
- Fertigkeit, Produktionsdatenmodelle zu erstellen
- Methoden der Prozessplanung, Dokumentation und Optimierung
- Fähigkeit, Produktionsprozesse mit Planungssoftware zu definieren
- Methoden zur Optimierung des Materialflusses kennen und anwenden
- Befähigung, den Materialfluss mit Softwareunterstützung zu simulieren und zu verbessern.
- Erkennen von Problemen und Grenzen der Materialflusssimulation
- Fähigkeit, einen Prozessplan in ein konkretes Hallenlayout als 3D-Konstruktion umzusetzen.
- Erkenntnis über Unterschiede zwischen Simulation und konkreter Umsetzung

## Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Die praktische Umsetzung der Fabrikplanung erfolgt in Teams und die Ergebnisse werden präsentiert. Dabei werden folgende zusätzliche Kompetenzen erworben.

- Teamarbeit
- Präsentationstechnik

## Prüfungsform

Bildschirmtest u. Klausur o. Ausarbeitung/Hausarbeit u. Klausur o. Bildschirmtest u. Fachgespräch (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

**Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)**

150, davon 60 Präsenz (4 SWS) 90 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

60 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

90 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Virtuelle Fabrik

### Virtual Factory

---

<b>LV-Nummer</b> 1062	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> nur im Sommersemester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

#### Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

#### Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Christian Glockner

#### Fachliche Voraussetzung

#### Empfohlene Voraussetzungen

#### Kompetenzen/Lernziele der LV

s. Modulbeschreibung

#### Themen/Inhalte der LV

- Methoden der Prozessplanung
- Planungsphasen, -objekte und -instrumente
- Produktionsdatenmodell
- Erstellen eines softwarebasierten Prozessplanes, optimieren des Prozessplanes
- Behandlung von Methoden zur Erfassung, Darstellung und Optimierung des Materialflusses sowie die computerunterstützte Simulationstechnik
- Lagerhaltung
- Stetig- und Unstetigförderer und deren Berechnung bezüglich des Materialdurchsatzes
- Identifikationssysteme
- Praktikum: Übungen zur Optimierung des Materialflusses am PC mittels einer Fabrikplanungssoftware
- Strategien zur Steuerung des Materialflusses und Methoden zur Computergestützten Optimierung mittels Simulationstechnik
- Grundlagen der Ergonomie und Gestaltung von Arbeitsplätzen
- Bewertungsschemata von Arbeitsplätzen
- Aufbau einer Simulation einer beanspruchenden Tätigkeit mit einer Simulationssoftware
- Auswertung der Tätigkeit nach Beanspruchungsgrad

#### Medienformen

#### Literatur

- Vorlesungsskript
- Martin, H. Transport- und Lagerlogistik: Systematik, Planung, Einsatz und Wirtschaftlichkeit, Springer Vieweg
- Schenk M., Wirth S., Fabrikplanung und Fabrikbetrieb, Springer Vieweg
- Heinz Schmidtke, Iwona Jastrzebska-Fraczek; Ergonomie: Daten zur Systemgestaltung und Begriffsbestimmungen - München, Hanser, 2013
- Christopher Schlick, Ralph Bruder, Holger Luczak; Arbeitswissenschaft, Springer, 2010

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

150 Stunden, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

**Anmerkungen**

# Modul

## Produktionsplanung und Unternehmensreporting Production planning and Corporate Reporting

---

<b>Modulnummer</b> 1070	<b>Kürzel</b> F&P-PPUR	<b>Modulverbindlichkeit</b> Variabel wegen Mehrfach- verwendung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	

### Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Dr.-Ing. Gerhard Engelken

### Formale Voraussetzungen

### Empfohlene Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden folgende Kenntnisse und Kompetenzen erworben:

#### ERP/PDM/PLM

- Verständnis für die Hauptfunktionen einer ERP/PDM/PLM-Unternehmenssoftware
- Verständnis für die integrative und funktionsübergreifende Rolle einer solchen Unternehmenssoftware im Hinblick auf die Verwaltung, die betriebswirtschaftlichen Funktionen, die Logistik und die technischen (CAx-) Funktionen in einem Unternehmen im Sinne der Produktdatenmodelle und des Life Cycle Managements am Beispiel der Unternehmenssoftware SAP.
- Problembewusstsein bezüglich der Planung, des Customising und der Einführung von Unternehmenssoftware.
- Kenntnisse und Fähigkeit zur sachgerechten Einordnung von Methoden der Produktionsprogrammplanung, der Fertigungssteuerung und der Logistik.
- Befähigung zur Produktdefinition und Bearbeitung aller relevanten Aspekte der Auftragsabwicklung in einem produzierenden Unternehmen, am Beispiel der Unternehmenssoftware von SAP.

#### Big Data, neue Datenbanken und Unternehmensreporting

- Verständnis für den Aufbau von Datenbanksystemen und planen von Datenbankanwendungen
- Befähigung zum Planen und Realisieren von einfachen Datenbankanwendungen am Beispiel von Microsoft ACCESS
- Kenntnisse von neuen Datenbanken, insbesondere SAP HANA
- Verständnis für den Aufbau eines integrierten Unternehmensreporting am Beispiel des SAP Data Warehouse bzw. SAP S4/HANA
- Problembewusstsein und Verständnis für die Herausforderung im Bereich Big Data



### Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Die praktische Umsetzung der Produktionsplanung und des Unternehmensreporting erfolgt in Kleingruppen. Die Studierenden präsentieren ihre Ergebnisse und Ausarbeitungen. Dabei werden folgende zusätzliche Kompetenzen erworben:

- Teamarbeit
- Präsentationstechniken

### **Prüfungsform**

Ausarbeitung/Hausarbeit u. Bildschirmtest o. Ausarbeitung/Hausarbeit u. Fachgespräch o. Bildschirmtest u. Referat/Präsentation (Lern- und Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### **Gewichtungsfaktor für Gesamtnote**

### **Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)**

150, davon 60 Präsenz (4 SWS) 90 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

### **Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

60 Stunden

### **Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

90 Stunden

### **Anmerkungen/Hinweise**

Dem Beginn des Moduls ist eine Selbststudiumsphase vorgeschaltet. In dieser Zeit sind von den Studierenden folgende Leistungen zu erbringen:

#### **ERP/PDM/PLM)**

- Durcharbeiten des Vorlesungsskriptes und Vorbereiten von Kurzreferaten zu ausgewählten Abschnitten des Skriptes.
- Zur Vertiefung der Praktikumsinhalte im Fach ERP/PDM/PLM wird den Studierenden für die Dauer der Veranstaltung der Remote-Zugang zum Hochschulkompetenzzentrum Magdeburg für die Nutzung des SAP-Systems eröffnet. Die Studierenden haben so die Möglichkeit, auch von zu Hause aus mit dem SAP-System die im Skript enthaltenen SAP-Fallstudien zu bearbeiten.

#### **Big Data, neue Datenbanken und Unternehmensreporting**

- Durcharbeiten eines Selbstlern-Lehrgangs für das Arbeiten mit Microsoft ACCESS

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Big Data, neue Datenbanken und Unternehmensreporting; ERP/PLM/PDM  
Big Data, Databases and Corporate Reporting; ERP/PLM/PDM

---

<b>LV-Nummer</b> 1072	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Praktikum	<b>Häufigkeit</b> Unter- jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Dr.-Ing. Gerhard Engelken

## Fachliche Voraussetzung

## Empfohlene Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Big Data, neue Datenbanken und Unternehmensreporting

- Verständnis für den Aufbau von Datenbanksystemen und planen von Datenbankanwendungen
- Befähigung zum Planen und Realisieren von einfachen Datenbankanwendungen am Beispiel von Microsoft ACCESS
- Kenntnisse von neuen Datenbanken, insbesondere SAP HANA
- Verständnis für den Aufbau eines integrierten Unternehmensreporting am Beispiel des SAP Data Warehouse bzw. SAP S4/HANA
- Problembewusstsein und Verständnis für die Herausforderung im Bereich Big Data ERP/PDM/PLM
- Verständnis für die Hauptfunktionen einer ERP/PDM/PLM-Unternehmenssoftware
- Verständnis für die integrative und funktionsübergreifende Rolle einer solchen Unternehmenssoftware im Hinblick auf die Verwaltung, die betriebswirtschaftlichen Funktionen, die Logistik und die technischen (CAx-) Funktionen in einem Unternehmen im Sinne der Produktdatenmodelle und des Life Cycle Managements am Beispiel der Unternehmenssoftware SAP.
- Problembewusstsein bezüglich der Planung, des Customising und der Einführung von Unternehmenssoftware.
- Kenntnisse und Fähigkeit zur sachgerechten Einordnung von Methoden der Produktionsprogrammplanung, der Fertigungssteuerung und der Logistik.
- Befähigung zur Produktdefinition und Bearbeitung aller relevanten Aspekte der Auftragsabwicklung in einem produzierenden Unternehmen, am Beispiel der Unternehmenssoftware von SAP.

## **Themen/Inhalte der LV**

Big Data, neue Datenbanken und Unternehmensreporting

- Grundlagen von Datenbanksystemen: Historische Entwicklung
- Planen und Realisieren von Datenbankanwendungen: Methoden und Werkzeuge am Beispiel von Microsoft ACCESS
- Neue Datenbanken, insbesondere SAP HANA: Datenbankkonzept und Analysemöglichkeiten
- Aufbau eines integrierten Unternehmensreporting am Beispiel des SAP Data Warehouses bzw. SAP S4/HANA
- Herausforderungen im Bereich Big Data ERP/PDM/PLM
- Hauptfunktionen einer ERP/PDM/PLM-Unternehmenssoftware
- Die integrative und funktionsübergreifende Rolle einer solchen Unternehmenssoftware im Hinblick auf die Verwaltung, die betriebswirtschaftlichen Funktionen, die Logistik und die technischen (CAX-) Funktionen in einem Unternehmen am Beispiel der Unternehmenssoftware von SAP
- Planung, Customizing und Einführung von Unternehmenssoftware
- Methoden der Produktionsprogrammplanung, der Fertigungssteuerung und der Logistik
- Produktdefinition und Bearbeitung aller relevanten Aspekte der Auftragsabwicklung in einem produzierenden Unternehmen am Beispiel der Unternehmenssoftware von SAP

## **Medienformen**

- PC-Pool
- Microsoft ACCESS
- SAP S4/HANA
- Zugang zu SAP ERP 6.04,
- Siemens Teamcenter

## **Literatur**

Big Data, neue Datenbanken und Unternehmensreporting

- Steiner, René: Grundkurs Relationale Datenbanken. Einführung in die Praxis der Datenbankentwicklung für Ausbildung, Studium und IT-Beruf. 9. erweiterte und aktualisierte Auflage, Springer-Vieweg, Wiesbaden 2017.
- Engelken, G.: „Big Data, neue Datenbanken und Unternehmensreporting“, Vorlesungsskript, Rüsselsheim 2019 ERP/PDM/PLM
- Schulz, Olaf: „Der SAP-Grundkurs für Einsteiger und Anwender (SAP PRESS)“. 3. erweiterte und aktualisierte Auflage, Rheinwerk Verlag, Bonn 2016
- Engelken, G.: „ERP/PDM/PLM“, Vorlesungsskript, Rüsselsheim 2019

## **Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

150 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

## **Anmerkungen**

Die LV ist identisch zur gleichnamigen LV in den Studiengängen BIS-WI und BIS-PDM

# Modul

## Fahrzeugantriebe Powertrain

---

<b>Modulnummer</b> 2070	<b>Kürzel</b> F&P-FA	<b>Modulverbindlichkeit</b> Variabel wegen Mehrfach- verwendung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Kombinierte Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	

### Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Wilfried Attenberger

### Formale Voraussetzungen

### Empfohlene Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- Fähigkeit, thermodynamische und elektrische Energiewandlungsmaschinen auszulegen und zu berechnen.
- Verständnis über den Aufbau elektrischer Antriebssysteme
- Basiswissen über Leistungselektronische Systeme in den Fahrzeugen

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

- Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Modellbildung in Komplexen Systemen.
- Sie sind sicher in der Auswahl des richtigen Abstrahierungsgrades.

### Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit u. Klausur o. Klausur o. Fachgespräch u. Klausur (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 60 Präsenz (4 SWS) 90 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

90 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

Eine gemeinsame Prüfung für "Vertiefung Verbrennungsmotoren" und "Elektrische und elektrifizierte Fahrzeugantriebe".

**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Elektrische und elektrifizierte Fahrzeugantriebe

### Electric and electrified Vehicle Powertrains

---

**LV-Nummer**

2072

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

3 CP, davon 1.5 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

2. (empfohlen)

**Lehrformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

jedes Jahr

**Sprache(n)**

Deutsch

**Verwendbarkeit der LV**

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

**Lehrveranstaltungsverantwortliche/r**

Prof. Dr. Wilfried Attenberger

**Fachliche Voraussetzung****Empfohlene Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

- Fähigkeit, die Komponenten für elektrisch oder hybrid ausgelegte Antriebskonzepte auszulegen
- Verständnis für die Spezifischen Eigenschaften der Komponenten elektrischer und teilelektrischer Antriebssysteme

**Themen/Inhalte der LV**

- Kenntnisse von Elektromotoren und der dazugehörigen Elektronik, die bei elektrischen Antrieben Verwendung finden
- Kenntnisse zum Aufbau hybridisierter Fahrzeugantriebe
- Kenntnisse vom Zusammenspiel der elektrischen Antriebe mit den Speichern
- Kenntnisse vom Zusammenspiel der elektrischen und konventionellen Komponenten in hybriden Systemen

**Medienformen**

- Vorlesungsfolien
- Ergänzende Unterlagen

**Literatur**

- Vorlesungsskript
- Klaus Fuest, Peter Döring: Elektrische Maschinen und Antriebe
- J.Specovius: Grundkurs Leistungselektronik
- Rolf Fischer: Elektrische Maschinen,

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

90 Stunden, davon 1.5 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Praktikum

**Anmerkungen**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Vertiefung Verbrennungsmotoren

### Advanced Combustion Engines

---

<b>LV-Nummer</b> 2072	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 2 CP, davon 1.5 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Praktikum	<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Praktikum	<b>Häufigkeit</b> Unter- jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

#### Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

#### Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dipl.-Ing. Reinhard Winzer

#### Fachliche Voraussetzung

#### Empfohlene Voraussetzungen

- Modul Antriebstechnik oder Fahrzeugtechnik aus Bachelor Maschinenbau.

#### Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Lehrveranstaltung vermittelt Fähigkeiten und Kompetenzen hinsichtlich der Beurteilung der Eigenschaften von Verbrennungskraftmaschinen für mobile Anwendungen. Es werden Vorzüge und Nachteile gegenüber anderen Antriebsagregaten beschrieben und beurteilt, so dass daraus künftige Einsatzfelder abgeleitet werden können.

#### Themen/Inhalte der LV

- Thermodynamische Berechnung und Energiebilanzierung am Verbrennungsmotor
- Verbrennungskraftmaschinen für alternative Kraftstoffe

#### Medienformen

- Impulsvorträge des Dozenten,
- Demonstrationen an echter Hardware mit professionellen Exponaten,
- Selbständiges Üben

#### Literatur

- /0/ Vorlesungsskript
- /1/ Eifler, Schlücker, Küttner Kolbenmaschinen Vieweg 7. Auflage /2009 97833835100626
- /2/ Cerbe, Wilhelms Technische Thermodynamik Hansa 15. Auflage /2008 9783446415614
- /3/ Grohe Otto- und Dieselmotoren Vogel 12. Auflage /2000 3802318269
- /4/ Buschmann, Hoetger, Clemens Der Dampfmotor - Entwicklungsstand und Marktchancen MTZ Nr.: 2001-05
- /5/ Stan Alternative Antriebe für Automobile Springer 2. Auflage /2008 978-3-540-76372-7
- /6/ Golloch Downsizing bei Verbrennungsmotoren Springer 1. Auflage /2005 978-3-540-23883-6
- /7/ Pischinger Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Springer 3. Auflage /2009 978-3-211-99276-0
- /8/ Merker, Schwarz Grundlagen Verbrennungsmotoren Vieweg 4. Auflage /2009 978-3-8348-0740-3
- /9/ Gruden Umweltschutz in der Automobilindustrie Vieweg 1. Auflage /2008 978-3-8348-0404-4

#### Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 1.5 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Praktikum

#### Anmerkungen

# Modul

## Leichtbau Lightweight Design

---

<b>Modulnummer</b> 2080	<b>Kürzel</b> FP-LB	<b>Modulverbindlichkeit</b> Variabel wegen Mehrfach- verwendung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 3.5 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Kombinierte Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	

### Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing Ralf Koch

### Formale Voraussetzungen

### Empfohlene Voraussetzungen

- Gute CAD Kenntnisse
- Grundkenntnisse der Finite-Elemente-Methode
- Grundkenntnisse der Materialwissenschaften und Kunststofftechnik

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Nach der Teilnahme an des Moduls „Leichtbau“ sind die Studierenden in der Lage, Bauteile in Leichtbauweise auszu-  
legen, die geeigneten Materialien für diese auszuwählen und mit der Methode der Finiten Elemente deren Festigkeit  
nachzuweisen und gegebenenfalls Topologie-Optimierungen durchzuführen.

Sie sind außerdem in der Lage:

- die mathematischen und technischen Hintergründe der Strukturoptimierung zu verstehen,
- konstruktive Aufgabenstellung im Sinne einer mathematischen Optimierung zu formulieren,
- die Vor- und Nachteile der verschiedenen Verfahren der Strukturoptimierung zu benennen und für die jeweilige  
Aufgabenstellung passende Algorithmen auszuwählen,
- die Masse von Strukturen unter Anwendung der Parameter-, Form- oder Topologieoptimierung zu reduzieren,
- Lösungen für konstruktive Probleme zu realisieren, die technisch und wirtschaftlich im Vergleich zu bestehenden  
Konzepten überlegen sind.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Befähigung zum Erkennen von Wechselwirkungen unterschiedlicher Aspekte in der Gestaltung ingenieurtechnischer Lö-  
sungen.

### Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit u. Klausur o. Bildschirmtest u. Klausur o. Bildschirmtest u. Fachgespräch (Die Prüfungsform  
sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich be-  
kannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote



**Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)**

150, davon 52.5 Präsenz (3.5 SWS) 97.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

52.5 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

97.5 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Leichtbau

### Lightweight Design

---

<b>LV-Nummer</b> 2082	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Übung	<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Übung	<b>Häufigkeit</b> Unter- jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

#### Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

#### Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing Ralf Koch, Prof. Dr.-Ing. Alexander Zopp

#### Fachliche Voraussetzung

#### Empfohlene Voraussetzungen

#### Kompetenzen/Lernziele der LV

s. Modulbeschreibung

#### Themen/Inhalte der LV

- Werkstoffe für den Leichtbau (z.B. Stähle, Aluminiumwerkstoffe, Magnesiumwerkstoffe, Titanwerkstoffe, Kunststoffe, Faserverstärkte Kunststoffe, Keramik, Hybride Werkstoffverbunde)
- Fertigungsverfahren im Leichtbau (spezielle Ur- und Umformverfahren, Fügen, Kleben etc.)
- Verarbeitung von faserverstärkten Kunststoffen, wie z.B. Formgebung bei Technischen Keramiken oder Herstellung von Hybridverbunden.
- Betriebsfestigkeit im Leichtbau Prüfung von Bauteilen
- Reparatur Recycling und End-of-Life-Konzept
- Einführung: Optimierungsaufgaben im Kontext des Leichtbaus.
- Grundbegriffe der Optimierung: Designvariablen, Zielfunktion, Restriktionen, Analysemodell, Einzel- & Mehrzieloptimierung, lokale & globale Optima.
- Optimierungsverfahren und zugehörige Algorithmen.
- Strukturoptimierung unter Einsatz der Methode der finiten Elemente.
- Parameteroptimierung, Formoptimierung, Topologieoptimierung.
- Praktische Anwendung der Strukturoptimierung anhand einfacher Beispiele unter Verwendung von MATLAB & ANSYS.

#### Medienformen

Powerpoint-Präsentation, Tafelanschrieb, Übungen am PC unter Verwendung der Programme MATLAB und ANSYS

#### Literatur

- Vorlesungsskript
- Lothar Harzheim, Strukturoptimierung, Verlag Europa-Lehrmittel, 2. Auflage, 2014
- Axel Schuhmacher, Optimierung mechanischer Strukturen, Springer, 2013
- Frank Henning, Elvira Moeller: Handbuch Leichtbau. Carl Hanser Verlag, München 2011

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

150 Stunden, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Übung

**Anmerkungen**

# Modul

## Fahrzeugentwicklung Vehicle Development

---

<b>Modulnummer</b> 1040	<b>Kürzel</b> F&P-FZE	<b>Modulverbindlichkeit</b> Variabel wegen Mehrfach- verwendung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 5 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)		<b>Prüfungsart</b> Zusammengesetzte Modulprüfung	

### Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2013
- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Hinweise für Curriculum

### Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Die beiden zugehörigen Lehrveranstaltungen enthalten theoretische und numerisch-praktische Anteile, die durch didaktisch differenzierte Leistungsnachweise geprüft werden.

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Thomas Kiefer

### Formale Voraussetzungen

### Empfohlene Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- Kenntnisse der Systeme und Komponenten zur Realisierung einer angemessenen aktiven und passiven Sicherheit in Straßenfahrzeugen.
- Überblick der weltweiten gesetzlichen Anforderungen an die aktive und passive Fahrzeugsicherheit von Straßenfahrzeugen.
- Befähigung zur Bewertung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses von Sicherheitssystemen.
- Kenntnisse zur Bedeutung und Funktion mechatronischer Steuerungen und Regelungen in Straßenfahrzeugen.
- Kenntnisse der Automatisierungsumsetzung von Teilfunktionen in Gesamtsystemen.
- Kenntnisse der Komplexität, des Ablaufs und der Qualitätssicherung von Softwareentwicklungsprojekten.
- Befähigung zur Erstellung von Softwarebausteinen elektronischer Regelungen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

- Befähigung, komplexe Zusammenhänge in Gesamtsystemen im Sinne der Modellbildung in bearbeitbare Teilsysteme gliedern zu können.
- Kennenlernen von Methoden zur Lösungsvalidierung.
- Akzeptanz der Notwendigkeit zur Integration diverser, auch gegenläufiger Anforderungen bei der Realisierung von Gesamtsystemen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

**Gewichtungsfaktor für Gesamtnote****Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)**

150, davon 75 Präsenz (5 SWS) 75 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

75 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

75 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Aktive und Passive Fahrzeugsicherheit  
Active and Passive Vehicle Safety

---

<b>LV-Nummer</b> 1041	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 2 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019
- Fahrzeugentwicklung und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2013

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Thomas Kiefer, Prof. Dr.-Ing Ralf Koch

## Fachliche Voraussetzung

## Empfohlene Voraussetzungen

- Gute Kenntnisse in Mess- und Sensortechnik.

## Kompetenzen/Lernziele der LV

- Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltungen haben Studierende breite und integrierte Kenntnisse in den Grundlagen der aktiven und passiven Fahrzeugsicherheit,
- Studierende erwerben die Befähigung Systeme der aktiven und passiven Fahrzeugsicherheit zu entwickeln, Stärken und Schwächen der verschiedenen Systeme zu erkennen, Kosten und Nutzen abzuwägen, Grenzen und Risiken zu beurteilen.

## Themen/Inhalte der LV

- Allgemeine Einführung in die Grundlagen zur Fahrzeugsicherheit: Motivation, Geschichte der Fahrzeugsicherheit, Gesamtheitlicher Ansatz zur Fahrzeugsicherheit, Aktive Fahrzeugsicherheit, Passive Fahrzeugsicherheit.
- Theoretische Grundlagen: Unfallforschung, Biomechanik, Modelle des Menschen, Insassenbelastungen, Craschanforderungen, Gesetzestests, Medien- und Inhouse-Tests
- Aufprallarten: Frontalaufprall, Seitenaufprall, Heckaufprall, Überschlag, Kinderschutz,
- Grundlagen und Entwicklungsziele
- Selbstschutz durch Strukturentwicklung
- Selbstschutz durch Innenraumgestaltung
- Selbstschutz durch Rückhaltesysteme
- Komponententests
- Partnerschutz
- Entwicklungsprozess
- Simulation
- Sensorik, Algorithmen und Regelstrategien
- Aktuelle Trends

## Medienformen

- Präsentationsfolien, Anschauungsmaterial, Videos, Exkursionen

## Literatur

- Kramer F.: Passive Sicherheit von Kraftfahrzeugen, Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft
- BOSCH: Kraftfahrtechnisches Handbuch, Robert Bosch GmbH
- ATZ Automobiltechnische Zeitschrift, Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft

**Leistungsart**

Studienleistung

**Prüfungsform**

Vorleistung Praktische Tätigkeit u. Referat/Präsentation o. Vorleistung Praktische Tätigkeit u. Ausarbeitung/Hausarbeit o. Vorleistung Praktische Tätigkeit u. Fachgespräch [MET] (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

**LV-Benotung**

Mit Erfolg teilgenommen

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

60 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht

**Anmerkungen**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Softwareengineering für mechatronische Systeme  
Softwareengineering for Mechatronic Systems

---

<b>LV-Nummer</b> 1042	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 1 SWS als Praktikum	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Praktikum	<b>Häufigkeit</b> Unter- jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. - Ing. Patrick Metzler, N.N.

## Fachliche Voraussetzung

## Empfohlene Voraussetzungen

- Technische Mechanik 3, Numerische Methoden, Mess- und Sensortechnik, Projektmanagement, höhere Programmiersprache (z. B. c++, vba, matlab, java...)

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden verstehen die Besonderheiten im Entwicklungsprozess von Software für mechatronische Systeme. Die Studierenden können Fach- und Koordinierungsaufgaben insbesondere in der Softwareentwicklung im Bereich Automotive übernehmen.

## Themen/Inhalte der LV

- Woran scheitern Softwareprojekte?
- Entwicklungsmethoden (Wasserfall, V-Zyklus, agile Methoden)
- Requirementsmanagement
- Traceability, Testbarkeit, Wartbarkeit, Wiederverwendung
- Von den Anforderungen zum Konzept, vom Konzept zum Code, vom Code zur Dokumentation, von der Dokumentation zum Code (round trip engineering)
- Coding-Standards (z. B. AUTOSAR)
- Testmethoden (whitebox, blackbox, requirements coverage, code line coverage, hardware in the loop, software in the loop)
- Einschlägige Softwaretools zum integrierten Entwurf mechatronischer Systeme (CASE-Tools, hard- software co-entwicklung, model based design)
- Zielhardware unabhängige Softwareentwicklung (virtuelle Maschinen, Cross-Compiler)
- Typische Softwarearchitektur bei Fahrzeugen

Die Studierenden entwickeln in vereinfachten Beispielen softwarebasierte Lösungen mechatronischer Aufgabenstellungen. Dabei nehmen sie in Teams abwechselnd unterschiedliche Rollen ein, die je nach Vorgehensmodell auch überlappen können (Projektmanager, Anforderungs-Definierer (als gedachtes Mitglied einer Marketingabteilung, ->Lastenheft), Anforderungs-Analyst, Konzeptionist (als gedachtes Mitglied einer Entwicklungsabteilung -> Pflichtenheft), Softwarearchitekt (-> Entwurf), Programmierer (-> Code), Tester (Validierung, Verifikation)).

## Medienformen

Impulsvorträge des Dozenten, Demonstrationen an echter Hardware mit professioneller Werkzeugkette, Rollenspiele (Gate-Reviews), Selbständiges Üben an professioneller Werkzeugkette.

## Literatur

Skript zur Lehrveranstaltung

Dokumentationen und Tutorials der (Software-) Werkzeuganbieter,

J. Schäufele, T. Zurawka, „Automotive Software Engineering“ Springer Vieweg 2016



J Goll, D. Hommel, „Mit Scrum zum gewünschten System“, Springer Vieweg 2015  
F. Oestersötebier, „Modellbasierter Entwurf intelligenter mechatronischer Systeme...“, Universität Paderborn

**Leistungsart**

Prüfungsleistung

**Prüfungsform**

Ausarbeitung/Hausarbeit u. Klausur o. Ausarbeitung/Hausarbeit u. Fachgespräch o. Fachgespräch u. Klausur (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

**LV-Benotung**

Benotet

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

90 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 1 SWS als Praktikum

**Anmerkungen**

# Modul

## Fahrwerkentwicklung Chassis Development

---

<b>Modulnummer</b> 1050	<b>Kürzel</b> F&P-FW	<b>Modulverbindlichkeit</b> Variabel wegen Mehrfach- verwendung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Kombinierte Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	

### Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dipl.-Ing. Xiaofeng Wang

### Formale Voraussetzungen

### Empfohlene Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- Verstehen und Beherrschen der Einflüsse, die das Fahrverhalten des Gesamtfahrzeugs bestimmen.
- Sensibilisierung für die Komplexität der Aus- und Rückwirkungen, die die Bauteile der Radaufhängung, die Einstellwerte der Räder und die dynamische Lastumverteilung hervorrufen.
- Befähigung zur mathematischen Beschreibung und Analyse von Fahrwerkskinematik und -dynamik.
- Einschätzen der Bedeutung und Wechselwirkung der unterschiedlichen Fahrwerkskomponenten und -systeme unter besonderer Berücksichtigung des Gesamtfahrzeugverhaltens.
- Befähigung zur Modellbildung, Analyse und Simulation von Bauteil bis Gesamtfahrzeugsystem

### Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Kfz-Technik in Komplexen Systemen.

Sie können Fahrzeugteilsysteme analysieren, abstrahieren, Lösungswege auswählen, Ergebnisse verifizieren, die Modellbildung validieren und Maßnahmen ableiten.

Sie erwerben ein Verständnis fachspezifischer englischer Benutzeroberflächen und Benutzerhandbücher (MKS).

### Prüfungsform

Bildschirmtest u. Klausur o. Ausarbeitung/Hausarbeit u. Klausur o. Bildschirmtest u. Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 60 Präsenz (4 SWS) 90 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

60 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

90 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 1052 Fahrwerk- und Mehrkörpersimulation (MKS) (Ü, 1. Sem., 2 SWS)
- 1052 Fahrwerk- und Mehrkörpersimulation (MKS) (SU, 1. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Fahrwerk- und Mehrkörpersimulation (MKS) Chassis and Multibody Simulation

---

<b>LV-Nummer</b> 1052	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Übung	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Übung	<b>Häufigkeit</b> Unter- jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

### Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dipl.-Ing. Xiaofeng Wang

### Fachliche Voraussetzung

### Empfohlene Voraussetzungen

- FWT Grundlage aus dem Modul B-MB-FWT wird vorausgesetzt, Studierende, denen FWT Grundlage fehlt müssen selbständig fehlende Kompetenzen nachholen.
- Fahrwerktechnik, Technische Mechanik 1-3, Maschinendynamik, Grundkenntnisse in Matlab/Simulink

### Kompetenzen/Lernziele der LV

s. Modulbeschreibung

### Themen/Inhalte der LV

- Reifenkräfte und –moment zwischen Reifen und Fahrbahn Radlast, Rückstell-, Bohr-, Kippmoment, Reifenfeld
- Längsdynamik: Bewegungsgleichungen, Fahrwiderstände, Fahrgrenzen, Anfahr- und Bremsnicken
- Querdynamik: Lenkinematik, Lineares Einspurmodell
- Vertikaldynamik: Fahrbahnunebenheiten, Viertelfahrzeugmodell, Aktives Fahrwerk, Einspur- und Zweispur- Federungsmodell, Elastomerlager, Hydrolager.
- Mehrkörpersimulation Adams/View
- Virtuellen Fahrzeug Adams/Car
- Analyse der Simulationsergebnisse für das Vollfahrzeug
- Laborpraktikum: Straßensimulator HSRM

### Medienformen

Powerpoint-Präsentation, Tafelanschrieb, Übungen am PC unter Verwendung der Programme ADAMS

### Literatur

- Wang: Vorlesungsskript
- Mitschke, Manfred: „Dynamik der Kraftfahrzeuge“ , Springer Vieweg
- Heißing, B. / Ersoy, M.: „Fahrwerkhandbuch“ , Springer Vieweg
- Pfeffer, P. / Harrer, M.: „Fahrzeug dynamische Grundlagen Querdynamik“,Vieweg+Teubner
- Matschinsky, Wolfgang: „Radführungen der Straßenfahrzeuge“, Springer Verlag
- Reimpell, J. / W. Betzler, J.: „Fahrwerktechnik: Grundlagen“, Vogel Buchverlag
- Basic MSC.ADAMS Full Simulation Package Course, [www.mscsoftware.com](http://www.mscsoftware.com)
- Basic MSC.ADAMS Car Simulation Package Course, [www.mscsoftware.com](http://www.mscsoftware.com)

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

150 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Übung

**Anmerkungen**

FWT Grundlage aus dem Modul B-MB-FWT wird vorausgesetzt,  
Studierende, denen FWT Grundlage fehlt müssen selbständig fehlende Kompetenzen nachholen.

# Modul

Auswahl aus dem Wahlpflichtkatalog: Wahlangebot Fahrzeugentwicklung

---

**Modulnummer**  
2200

**Kürzel**

**Modulverbindlichkeit**

**Modulbenotung**  
Benotet (differenziert)

**Arbeitsaufwand**  
15 CP, variable SWS

**Dauer**  
1 Semester

**Häufigkeit**

**Sprache(n)**

**Fachsemester**  
1. - 2. (empfohlen)

**Prüfungsart**

**Leistungsart**

## Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

## Formale Voraussetzungen

## Empfohlene Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

## Prüfungsform

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

450, davon 0 Präsenz ( SWS) 450 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

0 Stunden

## Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

450 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise

## Zugehörige Lehrveranstaltungen

# Modul

## Fahrzeugantriebe Powertrain

---

<b>Modulnummer</b> 2070	<b>Kürzel</b> F&P-FA	<b>Modulverbindlichkeit</b> Variabel wegen Mehrfach- verwendung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Kombinierte Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	

### Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Wilfried Attenberger

### Formale Voraussetzungen

### Empfohlene Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- Fähigkeit, thermodynamische und elektrische Energiewandlungsmaschinen auszulegen und zu berechnen.
- Verständnis über den Aufbau elektrischer Antriebssysteme
- Basiswissen über Leistungselektronische Systeme in den Fahrzeugen

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

- Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Modellbildung in Komplexen Systemen.
- Sie sind sicher in der Auswahl des richtigen Abstrahierungsgrades.

### Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit u. Klausur o. Klausur o. Fachgespräch u. Klausur (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 60 Präsenz (4 SWS) 90 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

90 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

Eine gemeinsame Prüfung für "Vertiefung Verbrennungsmotoren" und "Elektrische und elektrifizierte Fahrzeugantriebe".

**Zugehörige Lehrveranstaltungen**



# Zugehörige Lehrveranstaltung

Elektrische und elektrifizierte Fahrzeugantriebe  
Electric and electrified Vehicle Powertrains

---

<b>LV-Nummer</b> 2072	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 3 CP, davon 1.5 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Praktikum	<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Praktikum	<b>Häufigkeit</b> Unter- jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Wilfried Attenberger

## Fachliche Voraussetzung

## Empfohlene Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

- Fähigkeit, die Komponenten für elektrisch oder hybrid ausgelegte Antriebskonzepte auszulegen
- Verständnis für die Spezifischen Eigenschaften der Komponenten elektrischer und teilelektrischer Antriebssysteme

## Themen/Inhalte der LV

- Kenntnisse von Elektromotoren und der dazugehörigen Elektronik, die bei elektrischen Antrieben Verwendung finden
- Kenntnisse zum Aufbau hybridisierter Fahrzeugantriebe
- Kenntnisse vom Zusammenspiel der elektrischen Antriebe mit den Speichern
- Kenntnisse vom Zusammenspiel der elektrischen und konventionellen Komponenten in hybriden Systemen

## Medienformen

- Vorlesungsfolien
- Ergänzende Unterlagen

## Literatur

- Vorlesungsskript
- Klaus Fuest, Peter Döring: Elektrische Maschinen und Antriebe
- J.Specovius: Grundkurs Leistungselektronik
- Rolf Fischer: Elektrische Maschinen,

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden, davon 1.5 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Praktikum

## Anmerkungen

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Vertiefung Verbrennungsmotoren  
Advanced Combustion Engines

---

<b>LV-Nummer</b> 2072	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 2 CP, davon 1.5 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Praktikum	<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Praktikum	Unter-	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch

## Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dipl.-Ing. Reinhard Winzer

## Fachliche Voraussetzung

## Empfohlene Voraussetzungen

- Modul Antriebstechnik oder Fahrzeugtechnik aus Bachelor Maschinenbau.

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Lehrveranstaltung vermittelt Fähigkeiten und Kompetenzen hinsichtlich der Beurteilung der Eigenschaften von Verbrennungskraftmaschinen für mobile Anwendungen. Es werden Vorzüge und Nachteile gegenüber anderen Antriebsaggregaten beschrieben und beurteilt, so dass daraus künftige Einsatzfelder abgeleitet werden können.

## Themen/Inhalte der LV

- Thermodynamische Berechnung und Energiebilanzierung am Verbrennungsmotor
- Verbrennungskraftmaschinen für alternative Kraftstoffe

## Medienformen

- Impulsvorträge des Dozenten,
- Demonstrationen an echter Hardware mit professionellen Exponaten,
- Selbständiges Üben

## Literatur

/0/ Vorlesungsskript

/1/ Eifler, Schlücker, Küttner Kolbenmaschinen Vieweg 7. Auflage /2009 97833835100626

/2/ Cerbe, Wilhelms Technische Thermodynamik Hansa 15. Auflage /2008 9783446415614

/3/ Grohe Otto- und Dieselmotoren Vogel 12. Auflage /2000 3802318269

/4/ Buschmann, Hoetger, Clemens Der Dampfmotor - Entwicklungsstand und Marktchancen MTZ Nr.: 2001-05

/5/ Stan Alternative Antriebe für Automobile Springer 2. Auflage /2008 978-3-540-76372-7

/6/ Golloch Downsizing bei Verbrennungsmotoren Springer 1. Auflage /2005 978-3-540-23883-6

/7/ Pischinger Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Springer 3. Auflage /2009 978-3-211-99276-0

/8/ Merker, Schwarz Grundlagen Verbrennungsmotoren Vieweg 4. Auflage /2009 978-3-8348-0740-3

/9/ Gruden Umweltschutz in der Automobilindustrie Vieweg 1. Auflage /2008 978-3-8348-0404-4

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 1.5 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Praktikum

## Anmerkungen

# Modul

## Strömungsmechanik Fluid Dynamics

---

<b>Modulnummer</b> 1030	<b>Kürzel</b> F&P-SM	<b>Modulverbindlichkeit</b> Variabel wegen Mehrfach- verwendung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Kombinierte Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	

### Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing Werner Eißler

### Formale Voraussetzungen

### Empfohlene Voraussetzungen

- Praktische Erfahrung in der Anwendung eines Strömungssimulationsprogramms oder Grundlagenkurs CFD

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Mit Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden folgende Kenntnisse und Kompetenzen erworben:

*Höhere Strömungslehre, Advanced Computational Fluid Dynamics (CFD)*

- Kenntnisse der Grundgleichungen der Strömungsmechanik.
- Kenntnisse zur analytischen und numerischen Modellentwicklung bei grundlagenorientierten Anwendungsfällen.
- Erweiterte Kenntnisse der Grundlagen, Möglichkeiten und Grenzen der numerischen Strömungsmechanik.
- Anwendung eines CFD-Programms auf inkompressible und instationäre Strömungsprobleme.
- Kenntnisse hinsichtlich des Einflusses der Simulation auf das Ergebnis.
- Kenntnisse der Auswertemöglichkeiten und der angemessenen Darstellung der Berechnungsergebnisse.
- Fähigkeit zur Analyse und Bewertung von strömungsmechanischen Vorgängen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

- Zeit- und Projektplanung zur Durchführung einer Simulationsaufgabe im Team
- Förderung des logisch strukturierten Denkens
- Verständnis fachspezifischer englischer Literatur

### Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit u. Klausur o. Bildschirmtest u. Klausur o. Klausur u. praktische/künstlerische Tätigkeit (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

**Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)**

150, davon 60 Präsenz (4 SWS) 90 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

60 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

90 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Advanced Computational Fluid Dynamics

### Advanced Computational Fluid Dynamics

---

<b>LV-Nummer</b> 1032	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 3 CP, davon 2 SWS als Übung	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Übung	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

#### Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

#### Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing Werner Eißler

#### Fachliche Voraussetzung

#### Empfohlene Voraussetzungen

- Grundkenntnisse der Strömungssimulation mit CFD, gute Kenntnisse in Wärme- und Strömungslehre.

#### Kompetenzen/Lernziele der LV

Im Rahmen der Lehrveranstaltung haben die Studierenden die Kompetenzen zur Lösung strömungsmechanischer Problemstellungen mit Hilfe der Simulation erworben. Sie besitzen die Kompetenz, entscheiden zu können, welcher Aufwand für die Simulation eines konkreten Problems erforderlich ist. Die Studierenden sind außerdem in der Lage, strömungsmechanische Problemstellungen selbständig zu analysieren und Simulationen durchzuführen.

#### Themen/Inhalte der LV

- Übersicht der Anwendungsmöglichkeiten der numerischen Strömungsmechanik
- Instationäre Grundgleichungen der Strömungsmechanik für kompressible und inkompressible Medien
- Turbulenz und Turbulenzmodellierung
- Diskretisierung im Raum
- Diskretisierung in der Zeit
- Fehlerursachen und -bewertung
- Auswertung Darstellung und Animation von strömungsmechanischen Größen
- Anwendung auf strömungsmechanische Aufgabenstellungen des Maschinenbaus und der Fahrzeugtechnik

#### Medienformen

- Präsentationsunterlagen
- Simulationsprogramm
- Wissenschaftliche Originalpublikationen

#### Literatur

- Laurien, E.; Oertel, H.: Numerische Strömungsmechanik
- Lecheler, St.: Numerische Strömungsberechnung
- Ferziger, J.; Perić, M.: Computational Methods for Fluid Dynamics
- Schwarze, R.: CFD-Modellierung

#### Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden, davon 2 SWS als Übung

#### Anmerkungen

Leistungsnachweis durch Ausarbeitung einer Simulationsaufgabe und Ergebnispräsentation. Sofern keine Vorkenntnisse

der Strömungssimulation (CFD) vorhanden sind, können diese mit Hilfe einer Lehrunterlage und zugehörigen Computerübungen (Appl. CFD) selbständig erworben werden.

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Höhere Strömungslehre

Advanced Fluid Dynamics

---

**LV-Nummer**

1032

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

2 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht

**Fachsemester**

1. (empfohlen)

**Lehrformen**

Seminaristischer Unterricht

**Häufigkeit**

jedes Jahr

**Sprache(n)**

Deutsch

**Verwendbarkeit der LV**

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

**Lehrveranstaltungsverantwortliche/r**

Prof. Dr.-Ing Werner Eißler

**Fachliche Voraussetzung****Empfohlene Voraussetzungen**

- Gute Kenntnisse in Wärme- und Strömungslehre.

**Kompetenzen/Lernziele der LV**

Im Rahmen der LV werden Kompetenzen zum Verständnis der physikalischen Ursachen und Zusammenhänge von Fluidströmungen gelehrt und erworben. Dabei wird neben anderen das Lernziel verfolgt, die Befähigung zu erlangen, unter welchen Voraussetzungen bzw. welchen Vereinfachungen Fluidströmungen berechnet werden können. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Problemstellungen selbständig zu analysieren und zu bearbeiten.

**Themen/Inhalte der LV**

- Instationäre, reibungsbehaftete Grundgleichungen der Strömungsmechanik für kompressible und inkompressible Medien
- Reibungsfreie und Potentialströmungen
- Reibungsbehaftete und schleichende Strömungen
- Grundlagen der Grenzschichttheorie
- Grundlagen zur Ursache und Auswirkung der Turbulenz
- Ausgewählte strömungsmechanische Aufgabenstellungen des Maschinenbaus und der Fahrzeugtechnik

**Medienformen**

- Präsentationsfolien
- Übungsbeispiele

**Literatur**

- Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik, Bände 1 und 2
- Schlichting, H.; Gersten, K.: Grenzschichttheorie
- Oertel, H.: Prandtl – Essentials of Fluid Mechanics
- Surek, D.; Stempin, S.: Technische Strömungsmechanik
- Böswirth, L.; Bschorer, S.: Technische Strömungslehre
- Schade, H. et al.: Strömungslehre

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

60 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht

**Anmerkungen**

Leistungsnachweis in Form einer Klausur

# Modul

Virtuelle Fabrik  
Virtual Factory

---

<b>Modulnummer</b> 1060	<b>Kürzel</b> F&P-VF	<b>Modulverbindlichkeit</b> Variabel wegen Mehrfach- verwendung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Kombinierte Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	

## Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Christian Glockner

## Formale Voraussetzungen

## Empfohlene Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- Kenntnis gängiger Methoden der Prozessplanung
- Fertigkeit, Produktionsdatenmodelle zu erstellen
- Methoden der Prozessplanung, Dokumentation und Optimierung
- Fähigkeit, Produktionsprozesse mit Planungssoftware zu definieren
- Methoden zur Optimierung des Materialflusses kennen und anwenden
- Befähigung, den Materialfluss mit Softwareunterstützung zu simulieren und zu verbessern.
- Erkennen von Problemen und Grenzen der Materialflusssimulation
- Fähigkeit, einen Prozessplan in ein konkretes Hallenlayout als 3D-Konstruktion umzusetzen.
- Erkenntnis über Unterschiede zwischen Simulation und konkreter Umsetzung

## Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Die praktische Umsetzung der Fabrikplanung erfolgt in Teams und die Ergebnisse werden präsentiert. Dabei werden folgende zusätzliche Kompetenzen erworben.

- Teamarbeit
- Präsentationstechnik

## Prüfungsform

Bildschirmtest u. Klausur o. Ausarbeitung/Hausarbeit u. Klausur o. Bildschirmtest u. Fachgespräch (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote



**Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)**

150, davon 60 Präsenz (4 SWS) 90 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

60 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

90 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Virtuelle Fabrik

### Virtual Factory

---

**LV-Nummer**

1062

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

**Fachsemester**

1. (empfohlen)

**Lehrformen**

Seminaristischer Unterricht

**Häufigkeit**

nur im Sommersemester

**Sprache(n)**

Deutsch

**Verwendbarkeit der LV**

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

**Lehrveranstaltungsverantwortliche/r**

Prof. Dr.-Ing. Christian Glockner

**Fachliche Voraussetzung****Empfohlene Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

s. Modulbeschreibung

**Themen/Inhalte der LV**

- Methoden der Prozessplanung
- Planungsphasen, -objekte und -instrumente
- Produktionsdatenmodell
- Erstellen eines softwarebasierten Prozessplanes, optimieren des Prozessplanes
- Behandlung von Methoden zur Erfassung, Darstellung und Optimierung des Materialflusses sowie die computerunterstützte Simulationstechnik
- Lagerhaltung
- Stetig- und Unstetigförderer und deren Berechnung bezüglich des Materialdurchsatzes
- Identifikationssysteme
- Praktikum: Übungen zur Optimierung des Materialflusses am PC mittels einer Fabrikplanungssoftware
- Strategien zur Steuerung des Materialflusses und Methoden zur Computergestützten Optimierung mittels Simulationstechnik
- Grundlagen der Ergonomie und Gestaltung von Arbeitsplätzen
- Bewertungsschemata von Arbeitsplätzen
- Aufbau einer Simulation einer beanspruchenden Tätigkeit mit einer Simulationssoftware
- Auswertung der Tätigkeit nach Beanspruchungsgrad

**Medienformen****Literatur**

- Vorlesungsskript
- Martin, H. Transport- und Lagerlogistik: Systematik, Planung, Einsatz und Wirtschaftlichkeit, Springer Vieweg
- Schenk M., Wirth S., Fabrikplanung und Fabrikbetrieb, Springer Vieweg
- Heinz Schmidtke, Iwona Jastrzebska-Fraczek; Ergonomie: Daten zur Systemgestaltung und Begriffsbestimmungen - München, Hanser, 2013
- Christopher Schlick, Ralph Bruder, Holger Luczak; Arbeitswissenschaft, Springer, 2010

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

150 Stunden, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

**Anmerkungen**

# Modul

## Produktionsplanung und Unternehmensreporting Production planning and Corporate Reporting

---

<b>Modulnummer</b> 1070	<b>Kürzel</b> F&P-PPUR	<b>Modulverbindlichkeit</b> Variabel wegen Mehrfach- verwendung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	

### Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Dr.-Ing. Gerhard Engelken

### Formale Voraussetzungen

### Empfohlene Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden folgende Kenntnisse und Kompetenzen erworben:

#### ERP/PDM/PLM

- Verständnis für die Hauptfunktionen einer ERP/PDM/PLM-Unternehmenssoftware
- Verständnis für die integrative und funktionsübergreifende Rolle einer solchen Unternehmenssoftware im Hinblick auf die Verwaltung, die betriebswirtschaftlichen Funktionen, die Logistik und die technischen (CAx-) Funktionen in einem Unternehmen im Sinne der Produktdatenmodelle und des Life Cycle Managements am Beispiel der Unternehmenssoftware SAP.
- Problembewusstsein bezüglich der Planung, des Customising und der Einführung von Unternehmenssoftware.
- Kenntnisse und Fähigkeit zur sachgerechten Einordnung von Methoden der Produktionsprogrammplanung, der Fertigungssteuerung und der Logistik.
- Befähigung zur Produktdefinition und Bearbeitung aller relevanten Aspekte der Auftragsabwicklung in einem produzierenden Unternehmen, am Beispiel der Unternehmenssoftware von SAP.

#### Big Data, neue Datenbanken und Unternehmensreporting

- Verständnis für den Aufbau von Datenbanksystemen und planen von Datenbankanwendungen
- Befähigung zum Planen und Realisieren von einfachen Datenbankanwendungen am Beispiel von Microsoft ACCESS
- Kenntnisse von neuen Datenbanken, insbesondere SAP HANA
- Verständnis für den Aufbau eines integrierten Unternehmensreporting am Beispiel des SAP Data Warehouse bzw. SAP S4/HANA
- Problembewusstsein und Verständnis für die Herausforderung im Bereich Big Data

### Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Die praktische Umsetzung der Produktionsplanung und des Unternehmensreporting erfolgt in Kleingruppen. Die Studierenden präsentieren ihre Ergebnisse und Ausarbeitungen. Dabei werden folgende zusätzliche Kompetenzen erworben:

- Teamarbeit
- Präsentationstechniken

### **Prüfungsform**

Ausarbeitung/Hausarbeit u. Bildschirmtest o. Ausarbeitung/Hausarbeit u. Fachgespräch o. Bildschirmtest u. Referat/Präsentation (Lern- und Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### **Gewichtungsfaktor für Gesamtnote**

### **Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)**

150, davon 60 Präsenz (4 SWS) 90 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

### **Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

60 Stunden

### **Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

90 Stunden

### **Anmerkungen/Hinweise**

Dem Beginn des Moduls ist eine Selbststudiumsphase vorgeschaltet. In dieser Zeit sind von den Studierenden folgende Leistungen zu erbringen:

#### **ERP/PDM/PLM)**

- Durcharbeiten des Vorlesungsskriptes und Vorbereiten von Kurzreferaten zu ausgewählten Abschnitten des Skriptes.
- Zur Vertiefung der Praktikumsinhalte im Fach ERP/PDM/PLM wird den Studierenden für die Dauer der Veranstaltung der Remote-Zugang zum Hochschulkompetenzzentrum Magdeburg für die Nutzung des SAP-Systems eröffnet. Die Studierenden haben so die Möglichkeit, auch von zu Hause aus mit dem SAP-System die im Skript enthaltenen SAP-Fallstudien zu bearbeiten.

#### **Big Data, neue Datenbanken und Unternehmensreporting**

- Durcharbeiten eines Selbstlern-Lehrgangs für das Arbeiten mit Microsoft ACCESS

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Big Data, neue Datenbanken und Unternehmensreporting; ERP/PLM/PDM  
Big Data, Databases and Corporate Reporting; ERP/PLM/PDM

---

<b>LV-Nummer</b> 1072	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Praktikum	<b>Häufigkeit</b> Unter- jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Dr.-Ing. Gerhard Engelken

## Fachliche Voraussetzung

## Empfohlene Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Big Data, neue Datenbanken und Unternehmensreporting

- Verständnis für den Aufbau von Datenbanksystemen und planen von Datenbankanwendungen
- Befähigung zum Planen und Realisieren von einfachen Datenbankanwendungen am Beispiel von Microsoft ACCESS
- Kenntnisse von neuen Datenbanken, insbesondere SAP HANA
- Verständnis für den Aufbau eines integrierten Unternehmensreporting am Beispiel des SAP Data Warehouse bzw. SAP S4/HANA
- Problembewusstsein und Verständnis für die Herausforderung im Bereich Big Data ERP/PDM/PLM
- Verständnis für die Hauptfunktionen einer ERP/PDM/PLM-Unternehmenssoftware
- Verständnis für die integrative und funktionsübergreifende Rolle einer solchen Unternehmenssoftware im Hinblick auf die Verwaltung, die betriebswirtschaftlichen Funktionen, die Logistik und die technischen (CAx-) Funktionen in einem Unternehmen im Sinne der Produktdatenmodelle und des Life Cycle Managements am Beispiel der Unternehmenssoftware SAP.
- Problembewusstsein bezüglich der Planung, des Customising und der Einführung von Unternehmenssoftware.
- Kenntnisse und Fähigkeit zur sachgerechten Einordnung von Methoden der Produktionsprogrammplanung, der Fertigungssteuerung und der Logistik.
- Befähigung zur Produktdefinition und Bearbeitung aller relevanten Aspekte der Auftragsabwicklung in einem produzierenden Unternehmen, am Beispiel der Unternehmenssoftware von SAP.

## **Themen/Inhalte der LV**

Big Data, neue Datenbanken und Unternehmensreporting

- Grundlagen von Datenbanksystemen: Historische Entwicklung
- Planen und Realisieren von Datenbankanwendungen: Methoden und Werkzeuge am Beispiel von Microsoft ACCESS
- Neue Datenbanken, insbesondere SAP HANA: Datenbankkonzept und Analysemöglichkeiten
- Aufbau eines integrierten Unternehmensreporting am Beispiel des SAP Data Warehouses bzw. SAP S4/HANA
- Herausforderungen im Bereich Big Data ERP/PDM/PLM
- Hauptfunktionen einer ERP/PDM/PLM-Unternehmenssoftware
- Die integrative und funktionsübergreifende Rolle einer solchen Unternehmenssoftware im Hinblick auf die Verwaltung, die betriebswirtschaftlichen Funktionen, die Logistik und die technischen (CAX-) Funktionen in einem Unternehmen am Beispiel der Unternehmenssoftware von SAP
- Planung, Customizing und Einführung von Unternehmenssoftware
- Methoden der Produktionsprogrammplanung, der Fertigungssteuerung und der Logistik
- Produktdefinition und Bearbeitung aller relevanten Aspekte der Auftragsabwicklung in einem produzierenden Unternehmen am Beispiel der Unternehmenssoftware von SAP

## **Medienformen**

- PC-Pool
- Microsoft ACCESS
- SAP S4/HANA
- Zugang zu SAP ERP 6.04,
- Siemens Teamcenter

## **Literatur**

Big Data, neue Datenbanken und Unternehmensreporting

- Steiner, René: Grundkurs Relationale Datenbanken. Einführung in die Praxis der Datenbankentwicklung für Ausbildung, Studium und IT-Beruf. 9. erweiterte und aktualisierte Auflage, Springer-Vieweg, Wiesbaden 2017.
- Engelken, G.: „Big Data, neue Datenbanken und Unternehmensreporting“, Vorlesungsskript, Rüsselsheim 2019 ERP/PDM/PLM
- Schulz, Olaf: „Der SAP-Grundkurs für Einsteiger und Anwender (SAP PRESS)“. 3. erweiterte und aktualisierte Auflage, Rheinwerk Verlag, Bonn 2016
- Engelken, G.: „ERP/PDM/PLM“, Vorlesungsskript, Rüsselsheim 2019

## **Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

150 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

## **Anmerkungen**

Die LV ist identisch zur gleichnamigen LV in den Studiengängen BIS-WI und BIS-PDM

# Modul

## Thermische Energiewandlung Thermal Energy Conversion

---

<b>Modulnummer</b> 2050	<b>Kürzel</b> F&P-TEW	<b>Modulverbindlichkeit</b> Variabel wegen Mehrfach- verwendung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 3.5 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Kombinierte Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	

### Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing Werner Eißler, Prof. Dr.-Ing. Stefan Rusche

### Formale Voraussetzungen

### Empfohlene Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Auf Basis von Literatur- und Tabellendaten Konzepte zur Energieversorgung von Industrie- und Gewerbebetrieben zu erstellen.
- Mit Hilfe einfacher Rechnungen, Komponenten von Anlagen zur Energieversorgung zu dimensionieren.
- Die Entstehung und Wirkung von Emissionen aus Anlagen zur thermischen Energiewandlung zu beschreiben.
- Die Beeinflussung, Messung und Nachbehandlung von Emissionen für industrielle Anwendungen auszulegen und zu implementieren.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, die Bedeutung der Energieversorgung auf Basis thermischer Energiewandlung im Kontext sozioökonomischer Betrachtungen für die gesellschaftliche und unternehmerische Entwicklung einzuordnen und differenziert darzulegen. Sie können die Vor- und Nachteile abwägen und im Rahmen gesellschaftlicher Diskussionen die Chancen und Risiken darlegen und bewerten.

### Prüfungsform

Klausur o. Ausarbeitung/Hausarbeit u. Klausur o. Fachgespräch u. Klausur (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 52.5 Präsenz (3.5 SWS) 97.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung



**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

52.5 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

97.5 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Thermische Energiewandlung

### Thermal Energy Conversion

---

<b>LV-Nummer</b> 2052	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Praktikum	<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Praktikum	<b>Häufigkeit</b> Unter- jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

#### Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

#### Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing Werner Eißler, Prof. Dr.-Ing. Stefan Rusche

#### Fachliche Voraussetzung

#### Empfohlene Voraussetzungen

#### Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden

- sind in der Lage, Konzepte zur Versorgung von Industrie- und Gewerbebetriebe mit leitungsgebundenen Medien zu erstellen,
- beherrschen die Dimensionierung einfacher Komponenten von Anlagen zur Energieversorgung,
- kennen die Wirkung von Emissionen aus Anlagen zur thermischen Energiewandlung und verfügen über Wissen zu deren Entstehung, Beeinflussung, Messung und Nachbehandlung.

#### Themen/Inhalte der LV

- Bedeutung und Vergleich der thermischen Energiewandlung für die Energieversorgung
- Grundzüge von Anlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung
- Aspekte der technischen Verbrennung und Entstehung von Emissionen
- Eigenschaften und Herstellung von synthetischen Brennstoffen
- Messung und Berechnung von Brennstoff-, Luft-, Wärme- und Abgasströmen einfacher Energieanlagen
- Medienversorgung in Unternehmen (Strom, Brennstoff, Wärme, Dampf, Druckluft)
- Rohrleitungdimensionierungen

#### Medienformen

Präsentation, Beispielübungen, Laborpraktikum

#### Literatur

- Strauß: Kraftwerkstechnik (Springer-Verlag)
- Zahoransky: Energietechnik (Springer-Verlag)
- Homann, Hübener et al. (Hrsg.): Handbuch der Gasversorgungstechnik (Deutscher Industrieverlag)
- Joss, F.: Technische Verbrennung (Springer-Verlag)

#### Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Praktikum

#### Anmerkungen

Die Sicherstellung einer Medienversorgung von Unternehmen erfordert Kenntnisse, die weit über die hinausgehen, die

in den Basisvorlesungen der Wärme- und Strömungslehre sowie der Wärmeübertragung vermittelt werden. Weil in der Regel mehrere Medien zur Versorgung benötigt werden, ergibt sich eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Gestaltung. Das Wissen um die Funktion einfacher Anlagen reicht nicht mehr aus, um eine sichere, umweltfreundliche und kostengünstige Versorgung von Betrieben sicherzustellen, ist aber doch eine Voraussetzung, um Anlagen mit kombinierten Medien- und Energieströmen zu verstehen. So werden zunächst eigenständige Anlagen beispielsweise zur Strom-, Gas-, und Wärmeversorgung vorgestellt. Das Wissen um die Berechnung der wesentlichen Kenndaten solcher Anlagen soll dabei vermittelt werden. Nicht nur die Anlagen zur Energiewandlung sondern auch die Leitungen für den Energie- und Medientransport sind für Industrie- und Gewerbebetriebe relevant. Zur Dimensionierung von Luft- und Gasrohrleitungen und -netzen sind Verfahren etabliert, die in anderen Lehrveranstaltungen bisher keine Rolle spielten. So sind beispielsweise u.U. Realgaskorrekturen notwendig, Vermittelt wird darüber hinaus Wissen um die Entstehung, die Beeinflussung und die Messung von Emissionen aus Verbrennungsprozessen.

# Modul

## Elektrische Energiewandlung Electrical Energy Conversion

---

<b>Modulnummer</b> 2060	<b>Kürzel</b> F&P-EEW	<b>Modulverbindlichkeit</b> Variabel wegen Mehrfach- verwendung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 3.5 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Kombinierte Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	

### Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Wilfried Attenberger, Prof. Dr. Birgit Scheppat

### Formale Voraussetzungen

### Empfohlene Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- Die Studierenden besitzen Verständnis über die Funktionsweise von Brennstoffzellen.
- Sie sind befähigt, Brennstoffzellen in Antriebskonzepten für Fahrzeuge zu verbauen.
- Die Studierenden besitzen Kenntnisse zur Speicherung elektrischer Energie.
- Sie haben einen Gesamtüberblick über die Bereitstellung von gasförmigen Kraftstoffen, Vermarktungsstrategien Power-to-Gas, Betriebsführungsmoden einer Power-to-Gas-Anlage.
- Die Studierenden besitzen grundlegendes Wissen über elektrische Energiesysteme und Energieverteilung sowie Verständnis für die Auswirkungen der Elektromobilität auf diese Energiesysteme.
- Sie haben ein grundlegendes Verständnis von Stromnetzen und Auswirkung der "Energiewende" und der Elektromobilität auf die Stromnetze erworben.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

- Die Studierenden haben Kenntnisse über die Modellbildung in komplexen Systemen erworben.
- Sie sind sicher in der Auswahl des richtigen Abstrahierungsgrades.
- Sie beherrschen die englische Fachsprache im Bereich Energiespeicher.
- Die Studierenden kennen interdisziplinäre Zusammenhänge/-zusammenarbeit und Rechtliche Vorgaben/Normen,

### Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit u. Klausur o. Klausur o. Fachgespräch u. Klausur (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

**Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)**

150, davon 52.5 Präsenz (3.5 SWS) 97.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

52.5 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

97.5 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Elektrische Energiewandlung

### Electrical Energy Conversion

---

<b>LV-Nummer</b> 2062	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Praktikum	<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Praktikum	<b>Häufigkeit</b> Unter- jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

#### Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

#### Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Wilfried Attenberger, Prof. Dr. Birgit Scheppat

#### Fachliche Voraussetzung

#### Empfohlene Voraussetzungen

#### Kompetenzen/Lernziele der LV

s. Modulbeschreibung

#### Themen/Inhalte der LV

- Hochleistungsbatterien für mobile Anwendungen
- Wasserstoff/Brennstoffzelle
- Superkondensatoren
- elektrische Energienetze und Energieverteilung
- Leistungselektronik und elektrische Energiewandlung
- Anforderung elektrischer Energienetze in Abhängigkeit von Angebot und Nachfrage elektrischer Energie

#### Medienformen

Vortragsfolien, schriftliche Lehrunterlagen

#### Literatur

- Vorlesungsskript
- J. Specovius, Leistungselektronik
- U. Schlienz: Schaltnetzteile und ihre Peripherie
- P. Kurzweil, O. Dietlmeier: Elektrochemische Speicher
- J. Töpler, J. Lehmann: Wasserstoff und Brennstoffzelle

#### Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Praktikum

#### Anmerkungen

# Modul

## Leichtbau Lightweight Design

---

<b>Modulnummer</b> 2080	<b>Kürzel</b> FP-LB	<b>Modulverbindlichkeit</b> Variabel wegen Mehrfach- verwendung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 3.5 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Kombinierte Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	

### Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing Ralf Koch

### Formale Voraussetzungen

### Empfohlene Voraussetzungen

- Gute CAD Kenntnisse
- Grundkenntnisse der Finite-Elemente-Methode
- Grundkenntnisse der Materialwissenschaften und Kunststofftechnik

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Nach der Teilnahme an des Moduls „Leichtbau“ sind die Studierenden in der Lage, Bauteile in Leichtbauweise auszu-  
legen, die geeigneten Materialien für diese auszuwählen und mit der Methode der Finiten Elemente deren Festigkeit  
nachzuweisen und gegebenenfalls Topologie-Optimierungen durchzuführen.

Sie sind außerdem in der Lage:

- die mathematischen und technischen Hintergründe der Strukturoptimierung zu verstehen,
- konstruktive Aufgabenstellung im Sinne einer mathematischen Optimierung zu formulieren,
- die Vor- und Nachteile der verschiedenen Verfahren der Strukturoptimierung zu benennen und für die jeweilige  
Aufgabenstellung passende Algorithmen auszuwählen,
- die Masse von Strukturen unter Anwendung der Parameter-, Form- oder Topologieoptimierung zu reduzieren,
- Lösungen für konstruktive Probleme zu realisieren, die technisch und wirtschaftlich im Vergleich zu bestehenden  
Konzepten überlegen sind.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Befähigung zum Erkennen von Wechselwirkungen unterschiedlicher Aspekte in der Gestaltung ingenieurtechnischer Lö-  
sungen.

### Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit u. Klausur o. Bildschirmtest u. Klausur o. Bildschirmtest u. Fachgespräch (*Die Prüfungsform  
sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich be-  
kannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

**Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)**

150, davon 52.5 Präsenz (3.5 SWS) 97.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

52.5 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

97.5 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**



# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Leichtbau

### Lightweight Design

---

<b>LV-Nummer</b> 2082	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Übung	<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Übung	<b>Häufigkeit</b> Unter- jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

#### Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

#### Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing Ralf Koch, Prof. Dr.-Ing. Alexander Zopp

#### Fachliche Voraussetzung

#### Empfohlene Voraussetzungen

#### Kompetenzen/Lernziele der LV

s. Modulbeschreibung

#### Themen/Inhalte der LV

- Werkstoffe für den Leichtbau (z.B. Stähle, Aluminiumwerkstoffe, Magnesiumwerkstoffe, Titanwerkstoffe, Kunststoffe, Faserverstärkte Kunststoffe, Keramik, Hybride Werkstoffverbunde)
- Fertigungsverfahren im Leichtbau (spezielle Ur- und Umformverfahren, Fügen, Kleben etc.)
- Verarbeitung von faserverstärkten Kunststoffen, wie z.B. Formgebung bei Technischen Keramiken oder Herstellung von Hybridverbunden.
- Betriebsfestigkeit im Leichtbau Prüfung von Bauteilen
- Reparatur Recycling und End-of-Life-Konzept
- Einführung: Optimierungsaufgaben im Kontext des Leichtbaus.
- Grundbegriffe der Optimierung: Designvariablen, Zielfunktion, Restriktionen, Analysemodell, Einzel- & Mehrzieloptimierung, lokale & globale Optima.
- Optimierungsverfahren und zugehörige Algorithmen.
- Strukturoptimierung unter Einsatz der Methode der finiten Elemente.
- Parameteroptimierung, Formoptimierung, Topologieoptimierung.
- Praktische Anwendung der Strukturoptimierung anhand einfacher Beispiele unter Verwendung von MATLAB & ANSYS.

#### Medienformen

Powerpoint-Präsentation, Tafelanschrieb, Übungen am PC unter Verwendung der Programme MATLAB und ANSYS

#### Literatur

- Vorlesungsskript
- Lothar Harzheim, Strukturoptimierung, Verlag Europa-Lehrmittel, 2. Auflage, 2014
- Axel Schuhmacher, Optimierung mechanischer Strukturen, Springer, 2013
- Frank Henning, Elvira Moeller: Handbuch Leichtbau. Carl Hanser Verlag, München 2011

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

150 Stunden, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Übung

**Anmerkungen**

# Modul

Virtuelle Fabrik  
Virtual Factory

---

<b>Modulnummer</b> 1060	<b>Kürzel</b> F&P-VF	<b>Modulverbindlichkeit</b> Variabel wegen Mehrfach- verwendung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Kombinierte Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	

## Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Christian Glockner

## Formale Voraussetzungen

## Empfohlene Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- Kenntnis gängiger Methoden der Prozessplanung
- Fertigkeit, Produktionsdatenmodelle zu erstellen
- Methoden der Prozessplanung, Dokumentation und Optimierung
- Fähigkeit, Produktionsprozesse mit Planungssoftware zu definieren
- Methoden zur Optimierung des Materialflusses kennen und anwenden
- Befähigung, den Materialfluss mit Softwareunterstützung zu simulieren und zu verbessern.
- Erkennen von Problemen und Grenzen der Materialflusssimulation
- Fähigkeit, einen Prozessplan in ein konkretes Hallenlayout als 3D-Konstruktion umzusetzen.
- Erkenntnis über Unterschiede zwischen Simulation und konkreter Umsetzung

## Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Die praktische Umsetzung der Fabrikplanung erfolgt in Teams und die Ergebnisse werden präsentiert. Dabei werden folgende zusätzliche Kompetenzen erworben.

- Teamarbeit
- Präsentationstechnik

## Prüfungsform

Bildschirmtest u. Klausur o. Ausarbeitung/Hausarbeit u. Klausur o. Bildschirmtest u. Fachgespräch (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

**Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)**

150, davon 60 Präsenz (4 SWS) 90 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

60 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

90 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Virtuelle Fabrik  
Virtual Factory

---

<b>LV-Nummer</b> 1062	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> nur im Sommersemester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Christian Glockner

## Fachliche Voraussetzung

## Empfohlene Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

s. Modulbeschreibung

## Themen/Inhalte der LV

- Methoden der Prozessplanung
- Planungsphasen, -objekte und -instrumente
- Produktionsdatenmodell
- Erstellen eines softwarebasierten Prozessplanes, optimieren des Prozessplanes
- Behandlung von Methoden zur Erfassung, Darstellung und Optimierung des Materialflusses sowie die computerunterstützte Simulationstechnik
- Lagerhaltung
- Stetig- und Unstetigförderer und deren Berechnung bezüglich des Materialdurchsatzes
- Identifikationssysteme
- Praktikum: Übungen zur Optimierung des Materialflusses am PC mittels einer Fabrikplanungssoftware
- Strategien zur Steuerung des Materialflusses und Methoden zur Computergestützten Optimierung mittels Simulationstechnik
- Grundlagen der Ergonomie und Gestaltung von Arbeitsplätzen
- Bewertungsschemata von Arbeitsplätzen
- Aufbau einer Simulation einer beanspruchenden Tätigkeit mit einer Simulationssoftware
- Auswertung der Tätigkeit nach Beanspruchungsgrad

## Medienformen

## Literatur

- Vorlesungsskript
- Martin, H. Transport- und Lagerlogistik: Systematik, Planung, Einsatz und Wirtschaftlichkeit, Springer Vieweg
- Schenk M., Wirth S., Fabrikplanung und Fabrikbetrieb, Springer Vieweg
- Heinz Schmidtke, Iwona Jastrzebska-Fraczek; Ergonomie: Daten zur Systemgestaltung und Begriffsbestimmungen - München, Hanser, 2013
- Christopher Schlick, Ralph Bruder, Holger Luczak; Arbeitswissenschaft, Springer, 2010

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

150 Stunden, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

**Anmerkungen**

# Modul

## Produktionsplanung und Unternehmensreporting Production planning and Corporate Reporting

---

<b>Modulnummer</b> 1070	<b>Kürzel</b> F&P-PPUR	<b>Modulverbindlichkeit</b> Variabel wegen Mehrfach- verwendung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	

### Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Dr.-Ing. Gerhard Engelken

### Formale Voraussetzungen

### Empfohlene Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden folgende Kenntnisse und Kompetenzen erworben:

#### ERP/PDM/PLM

- Verständnis für die Hauptfunktionen einer ERP/PDM/PLM-Unternehmenssoftware
- Verständnis für die integrative und funktionsübergreifende Rolle einer solchen Unternehmenssoftware im Hinblick auf die Verwaltung, die betriebswirtschaftlichen Funktionen, die Logistik und die technischen (CAx-) Funktionen in einem Unternehmen im Sinne der Produktdatenmodelle und des Life Cycle Managements am Beispiel der Unternehmenssoftware SAP.
- Problembewusstsein bezüglich der Planung, des Customising und der Einführung von Unternehmenssoftware.
- Kenntnisse und Fähigkeit zur sachgerechten Einordnung von Methoden der Produktionsprogrammplanung, der Fertigungssteuerung und der Logistik.
- Befähigung zur Produktdefinition und Bearbeitung aller relevanten Aspekte der Auftragsabwicklung in einem produzierenden Unternehmen, am Beispiel der Unternehmenssoftware von SAP.

#### Big Data, neue Datenbanken und Unternehmensreporting

- Verständnis für den Aufbau von Datenbanksystemen und planen von Datenbankanwendungen
- Befähigung zum Planen und Realisieren von einfachen Datenbankanwendungen am Beispiel von Microsoft ACCESS
- Kenntnisse von neuen Datenbanken, insbesondere SAP HANA
- Verständnis für den Aufbau eines integrierten Unternehmensreporting am Beispiel des SAP Data Warehouse bzw. SAP S4/HANA
- Problembewusstsein und Verständnis für die Herausforderung im Bereich Big Data

### Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Die praktische Umsetzung der Produktionsplanung und des Unternehmensreporting erfolgt in Kleingruppen. Die Studierenden präsentieren ihre Ergebnisse und Ausarbeitungen. Dabei werden folgende zusätzliche Kompetenzen erworben:

- Teamarbeit
- Präsentationstechniken

### **Prüfungsform**

Ausarbeitung/Hausarbeit u. Bildschirmtest o. Ausarbeitung/Hausarbeit u. Fachgespräch o. Bildschirmtest u. Referat/Präsentation (Lern- und Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### **Gewichtungsfaktor für Gesamtnote**

### **Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)**

150, davon 60 Präsenz (4 SWS) 90 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

### **Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

60 Stunden

### **Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

90 Stunden

### **Anmerkungen/Hinweise**

Dem Beginn des Moduls ist eine Selbststudiumsphase vorgeschaltet. In dieser Zeit sind von den Studierenden folgende Leistungen zu erbringen:

#### **ERP/PDM/PLM)**

- Durcharbeiten des Vorlesungsskriptes und Vorbereiten von Kurzreferaten zu ausgewählten Abschnitten des Skriptes.
- Zur Vertiefung der Praktikumsinhalte im Fach ERP/PDM/PLM wird den Studierenden für die Dauer der Veranstaltung der Remote-Zugang zum Hochschulkompetenzzentrum Magdeburg für die Nutzung des SAP-Systems eröffnet. Die Studierenden haben so die Möglichkeit, auch von zu Hause aus mit dem SAP-System die im Skript enthaltenen SAP-Fallstudien zu bearbeiten.

#### **Big Data, neue Datenbanken und Unternehmensreporting**

- Durcharbeiten eines Selbstlern-Lehrgangs für das Arbeiten mit Microsoft ACCESS

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**



# Zugehörige Lehrveranstaltung

Big Data, neue Datenbanken und Unternehmensreporting; ERP/PLM/PDM  
Big Data, Databases and Corporate Reporting; ERP/PLM/PDM

---

<b>LV-Nummer</b> 1072	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Praktikum	Unter-	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch

## Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Dr.-Ing. Gerhard Engelken

## Fachliche Voraussetzung

## Empfohlene Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Big Data, neue Datenbanken und Unternehmensreporting

- Verständnis für den Aufbau von Datenbanksystemen und planen von Datenbankanwendungen
- Befähigung zum Planen und Realisieren von einfachen Datenbankanwendungen am Beispiel von Microsoft ACCESS
- Kenntnisse von neuen Datenbanken, insbesondere SAP HANA
- Verständnis für den Aufbau eines integrierten Unternehmensreporting am Beispiel des SAP Data Warehouse bzw. SAP S4/HANA
- Problembewusstsein und Verständnis für die Herausforderung im Bereich Big Data ERP/PDM/PLM
- Verständnis für die Hauptfunktionen einer ERP/PDM/PLM-Unternehmenssoftware
- Verständnis für die integrative und funktionsübergreifende Rolle einer solchen Unternehmenssoftware im Hinblick auf die Verwaltung, die betriebswirtschaftlichen Funktionen, die Logistik und die technischen (CAx-) Funktionen in einem Unternehmen im Sinne der Produktdatenmodelle und des Life Cycle Managements am Beispiel der Unternehmenssoftware SAP.
- Problembewusstsein bezüglich der Planung, des Customising und der Einführung von Unternehmenssoftware.
- Kenntnisse und Fähigkeit zur sachgerechten Einordnung von Methoden der Produktionsprogrammplanung, der Fertigungssteuerung und der Logistik.
- Befähigung zur Produktdefinition und Bearbeitung aller relevanten Aspekte der Auftragsabwicklung in einem produzierenden Unternehmen, am Beispiel der Unternehmenssoftware von SAP.

## **Themen/Inhalte der LV**

Big Data, neue Datenbanken und Unternehmensreporting

- Grundlagen von Datenbanksystemen: Historische Entwicklung
- Planen und Realisieren von Datenbankanwendungen: Methoden und Werkzeuge am Beispiel von Microsoft ACCESS
- Neue Datenbanken, insbesondere SAP HANA: Datenbankkonzept und Analysemöglichkeiten
- Aufbau eines integrierten Unternehmensreporting am Beispiel des SAP Data Warehouses bzw. SAP S4/HANA
- Herausforderungen im Bereich Big Data ERP/PDM/PLM
- Hauptfunktionen einer ERP/PDM/PLM-Unternehmenssoftware
- Die integrative und funktionsübergreifende Rolle einer solchen Unternehmenssoftware im Hinblick auf die Verwaltung, die betriebswirtschaftlichen Funktionen, die Logistik und die technischen (CAX-) Funktionen in einem Unternehmen am Beispiel der Unternehmenssoftware von SAP
- Planung, Customizing und Einführung von Unternehmenssoftware
- Methoden der Produktionsprogrammplanung, der Fertigungssteuerung und der Logistik
- Produktdefinition und Bearbeitung aller relevanten Aspekte der Auftragsabwicklung in einem produzierenden Unternehmen am Beispiel der Unternehmenssoftware von SAP

## **Medienformen**

- PC-Pool
- Microsoft ACCESS
- SAP S4/HANA
- Zugang zu SAP ERP 6.04,
- Siemens Teamcenter

## **Literatur**

Big Data, neue Datenbanken und Unternehmensreporting

- Steiner, René: Grundkurs Relationale Datenbanken. Einführung in die Praxis der Datenbankentwicklung für Ausbildung, Studium und IT-Beruf. 9. erweiterte und aktualisierte Auflage, Springer-Vieweg, Wiesbaden 2017.
- Engelken, G.: „Big Data, neue Datenbanken und Unternehmensreporting“, Vorlesungsskript, Rüsselsheim 2019 ERP/PDM/PLM
- Schulz, Olaf: „Der SAP-Grundkurs für Einsteiger und Anwender (SAP PRESS)“. 3. erweiterte und aktualisierte Auflage, Rheinwerk Verlag, Bonn 2016
- Engelken, G.: „ERP/PDM/PLM“, Vorlesungsskript, Rüsselsheim 2019

## **Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

150 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

## **Anmerkungen**

Die LV ist identisch zur gleichnamigen LV in den Studiengängen BIS-WI und BIS-PDM

# Modul

Auswahl aus dem Wahlpflichtkatalog: Wahlangebot Produktionsplanung

---

**Modulnummer**                      **Kürzel**                                      **Modulverbindlichkeit**                      **Modulbenotung**  
Benotet (differenziert)

**Arbeitsaufwand**                      **Dauer**                                      **Häufigkeit**                                      **Sprache(n)**  
15 CP, variable SWS                      1 Semester

**Fachsemester**                                      **Prüfungsart**                                      **Leistungsart**  
1. - 2. (empfohlen)

## Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

## Formale Voraussetzungen

## Empfohlene Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

## Prüfungsform

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

450, davon 0 Präsenz ( SWS) 450 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

0 Stunden

## Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

450 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise

## Zugehörige Lehrveranstaltungen

# Modul

## Leichtbau Lightweight Design

---

<b>Modulnummer</b> 2080	<b>Kürzel</b> FP-LB	<b>Modulverbindlichkeit</b> Variabel wegen Mehrfach- verwendung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 3.5 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Kombinierte Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	

### Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing Ralf Koch

### Formale Voraussetzungen

### Empfohlene Voraussetzungen

- Gute CAD Kenntnisse
- Grundkenntnisse der Finite-Elemente-Methode
- Grundkenntnisse der Materialwissenschaften und Kunststofftechnik

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Nach der Teilnahme an des Moduls „Leichtbau“ sind die Studierenden in der Lage, Bauteile in Leichtbauweise auszu-  
legen, die geeigneten Materialien für diese auszuwählen und mit der Methode der Finiten Elemente deren Festigkeit  
nachzuweisen und gegebenenfalls Topologie-Optimierungen durchzuführen.

Sie sind außerdem in der Lage:

- die mathematischen und technischen Hintergründe der Strukturoptimierung zu verstehen,
- konstruktive Aufgabenstellung im Sinne einer mathematischen Optimierung zu formulieren,
- die Vor- und Nachteile der verschiedenen Verfahren der Strukturoptimierung zu benennen und für die jeweilige  
Aufgabenstellung passende Algorithmen auszuwählen,
- die Masse von Strukturen unter Anwendung der Parameter-, Form- oder Topologieoptimierung zu reduzieren,
- Lösungen für konstruktive Probleme zu realisieren, die technisch und wirtschaftlich im Vergleich zu bestehenden  
Konzepten überlegen sind.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Befähigung zum Erkennen von Wechselwirkungen unterschiedlicher Aspekte in der Gestaltung ingenieurtechnischer Lö-  
sungen.

### Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit u. Klausur o. Bildschirmtest u. Klausur o. Bildschirmtest u. Fachgespräch (Die Prüfungsform  
sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich be-  
kannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

**Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)**

150, davon 52.5 Präsenz (3.5 SWS) 97.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

52.5 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

97.5 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Leichtbau  
Lightweight Design

---

<b>LV-Nummer</b> 2082	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Übung	<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Übung	Unter- jedes Jahr	<b>Häufigkeit</b>	<b>Sprache(n)</b> Deutsch

## Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing Ralf Koch, Prof. Dr.-Ing. Alexander Zopp

## Fachliche Voraussetzung

## Empfohlene Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

s. Modulbeschreibung

## Themen/Inhalte der LV

- Werkstoffe für den Leichtbau (z.B. Stähle, Aluminiumwerkstoffe, Magnesiumwerkstoffe, Titanwerkstoffe, Kunststoffe, Faserverstärkte Kunststoffe, Keramik, Hybride Werkstoffverbunde)
- Fertigungsverfahren im Leichtbau (spezielle Ur- und Umformverfahren, Fügen, Kleben etc.)
- Verarbeitung von faserverstärkten Kunststoffen, wie z.B. Formgebung bei Technischen Keramiken oder Herstellung von Hybridverbunden.
- Betriebsfestigkeit im Leichtbau Prüfung von Bauteilen
- Reparatur, Recycling und End-of-Life-Konzept
- Einführung: Optimierungsaufgaben im Kontext des Leichtbaus.
- Grundbegriffe der Optimierung: Designvariablen, Zielfunktion, Restriktionen, Analysemodell, Einzel- & Mehrzieloptimierung, lokale & globale Optima.
- Optimierungsverfahren und zugehörige Algorithmen.
- Strukturoptimierung unter Einsatz der Methode der finiten Elemente.
- Parameteroptimierung, Formoptimierung, Topologieoptimierung.
- Praktische Anwendung der Strukturoptimierung anhand einfacher Beispiele unter Verwendung von MATLAB & ANSYS.

## Medienformen

Powerpoint-Präsentation, Tafelanschrieb, Übungen am PC unter Verwendung der Programme MATLAB und ANSYS

## Literatur

- Vorlesungsskript
- Lothar Harzheim, Strukturoptimierung, Verlag Europa-Lehrmittel, 2. Auflage, 2014
- Axel Schuhmacher, Optimierung mechanischer Strukturen, Springer, 2013
- Frank Henning, Elvira Moeller: Handbuch Leichtbau. Carl Hanser Verlag, München 2011

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Übung

## **Anmerkungen**

# Modul

## Strömungsmechanik Fluid Dynamics

---

<b>Modulnummer</b> 1030	<b>Kürzel</b> F&P-SM	<b>Modulverbindlichkeit</b> Variabel wegen Mehrfach- verwendung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Kombinierte Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	

### Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing Werner Eißler

### Formale Voraussetzungen

### Empfohlene Voraussetzungen

- Praktische Erfahrung in der Anwendung eines Strömungssimulationsprogramms oder Grundlagenkurs CFD

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Mit Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden folgende Kenntnisse und Kompetenzen erworben:

*Höhere Strömungslehre, Advanced Computational Fluid Dynamics (CFD)*

- Kenntnisse der Grundgleichungen der Strömungsmechanik.
- Kenntnisse zur analytischen und numerischen Modellentwicklung bei grundlagenorientierten Anwendungsfällen.
- Erweiterte Kenntnisse der Grundlagen, Möglichkeiten und Grenzen der numerischen Strömungsmechanik.
- Anwendung eines CFD-Programms auf inkompressible und instationäre Strömungsprobleme.
- Kenntnisse hinsichtlich des Einflusses der Simulation auf das Ergebnis.
- Kenntnisse der Auswertemöglichkeiten und der angemessenen Darstellung der Berechnungsergebnisse.
- Fähigkeit zur Analyse und Bewertung von strömungsmechanischen Vorgängen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

- Zeit- und Projektplanung zur Durchführung einer Simulationsaufgabe im Team
- Förderung des logisch strukturierten Denkens
- Verständnis fachspezifischer englischer Literatur

### Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit u. Klausur o. Bildschirmtest u. Klausur o. Klausur u. praktische/künstlerische Tätigkeit (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote



**Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)**

150, davon 60 Präsenz (4 SWS) 90 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

60 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

90 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Advanced Computational Fluid Dynamics

### Advanced Computational Fluid Dynamics

---

<b>LV-Nummer</b> 1032	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 3 CP, davon 2 SWS als Übung	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Übung	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

#### Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

#### Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing Werner Eißler

#### Fachliche Voraussetzung

#### Empfohlene Voraussetzungen

- Grundkenntnisse der Strömungssimulation mit CFD, gute Kenntnisse in Wärme- und Strömungslehre.

#### Kompetenzen/Lernziele der LV

Im Rahmen der Lehrveranstaltung haben die Studierenden die Kompetenzen zur Lösung strömungsmechanischer Problemstellungen mit Hilfe der Simulation erworben. Sie besitzen die Kompetenz, entscheiden zu können, welcher Aufwand für die Simulation eines konkreten Problems erforderlich ist. Die Studierenden sind außerdem in der Lage, strömungsmechanische Problemstellungen selbstständig zu analysieren und Simulationen durchzuführen.

#### Themen/Inhalte der LV

- Übersicht der Anwendungsmöglichkeiten der numerischen Strömungsmechanik
- Instationäre Grundgleichungen der Strömungsmechanik für kompressible und inkompressible Medien
- Turbulenz und Turbulenzmodellierung
- Diskretisierung im Raum
- Diskretisierung in der Zeit
- Fehlerursachen und -bewertung
- Auswertung Darstellung und Animation von strömungsmechanischen Größen
- Anwendung auf strömungsmechanische Aufgabenstellungen des Maschinenbaus und der Fahrzeugtechnik

#### Medienformen

- Präsentationsunterlagen
- Simulationsprogramm
- Wissenschaftliche Originalpublikationen

#### Literatur

- Laurien, E.; Oertel, H.: Numerische Strömungsmechanik
- Lecheler, St.: Numerische Strömungsberechnung
- Ferziger, J.; Perić, M.: Computational Methods for Fluid Dynamics
- Schwarze, R.: CFD-Modellierung

#### Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden, davon 2 SWS als Übung

#### Anmerkungen

Leistungsnachweis durch Ausarbeitung einer Simulationsaufgabe und Ergebnispräsentation. Sofern keine Vorkenntnisse

der Strömungssimulation (CFD) vorhanden sind, können diese mit Hilfe einer Lehrunterlage und zugehörigen Computerübungen (Appl. CFD) selbständig erworben werden.

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Höhere Strömungslehre

Advanced Fluid Dynamics

---

**LV-Nummer**

1032

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

2 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht

**Fachsemester**

1. (empfohlen)

**Lehrformen**

Seminaristischer Unterricht

**Häufigkeit**

jedes Jahr

**Sprache(n)**

Deutsch

**Verwendbarkeit der LV**

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

**Lehrveranstaltungsverantwortliche/r**

Prof. Dr.-Ing Werner Eißler

**Fachliche Voraussetzung****Empfohlene Voraussetzungen**

- Gute Kenntnisse in Wärme- und Strömungslehre.

**Kompetenzen/Lernziele der LV**

Im Rahmen der LV werden Kompetenzen zum Verständnis der physikalischen Ursachen und Zusammenhänge von Fluidströmungen gelehrt und erworben. Dabei wird neben anderen das Lernziel verfolgt, die Befähigung zu erlangen, unter welchen Voraussetzungen bzw. welchen Vereinfachungen Fluidströmungen berechnet werden können. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Problemstellungen selbständig zu analysieren und zu bearbeiten.

**Themen/Inhalte der LV**

- Instationäre, reibungsbehaftete Grundgleichungen der Strömungsmechanik für kompressible und inkompressible Medien
- Reibungsfreie und Potentialströmungen
- Reibungsbehaftete und schleichende Strömungen
- Grundlagen der Grenzschichttheorie
- Grundlagen zur Ursache und Auswirkung der Turbulenz
- Ausgewählte strömungsmechanische Aufgabenstellungen des Maschinenbaus und der Fahrzeugtechnik

**Medienformen**

- Präsentationsfolien
- Übungsbeispiele

**Literatur**

- Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik, Bände 1 und 2
- Schlichting, H.; Gersten, K.: Grenzschichttheorie
- Oertel, H.: Prandtl – Essentials of Fluid Mechanics
- Surek, D.; Stempin, S.: Technische Strömungsmechanik
- Böswirth, L.; Bschorer, S.: Technische Strömungslehre
- Schade, H. et al.: Strömungslehre

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

60 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht

**Anmerkungen**

Leistungsnachweis in Form einer Klausur

# Modul

## Fahrzeugentwicklung Vehicle Development

---

<b>Modulnummer</b> 1040	<b>Kürzel</b> F&P-FZE	<b>Modulverbindlichkeit</b> Variabel wegen Mehrfach- verwendung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 5 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)		<b>Prüfungsart</b> Zusammengesetzte Modulprüfung	

### Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2013
- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Hinweise für Curriculum

### Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Die beiden zugehörigen Lehrveranstaltungen enthalten theoretische und numerisch-praktische Anteile, die durch didaktisch differenzierte Leistungsnachweise geprüft werden.

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Thomas Kiefer

### Formale Voraussetzungen

### Empfohlene Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- Kenntnisse der Systeme und Komponenten zur Realisierung einer angemessenen aktiven und passiven Sicherheit in Straßenfahrzeugen.
- Überblick der weltweiten gesetzlichen Anforderungen an die aktive und passive Fahrzeugsicherheit von Straßenfahrzeugen.
- Befähigung zur Bewertung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses von Sicherheitssystemen.
- Kenntnisse zur Bedeutung und Funktion mechatronischer Steuerungen und Regelungen in Straßenfahrzeugen.
- Kenntnisse der Automatisierungsumsetzung von Teilfunktionen in Gesamtsystemen.
- Kenntnisse der Komplexität, des Ablaufs und der Qualitätssicherung von Softwareentwicklungsprojekten.
- Befähigung zur Erstellung von Softwarebausteinen elektronischer Regelungen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

- Befähigung, komplexe Zusammenhänge in Gesamtsystemen im Sinne der Modellbildung in bearbeitbare Teilsysteme gliedern zu können.
- Kennenlernen von Methoden zur Lösungsvalidierung.
- Akzeptanz der Notwendigkeit zur Integration diverser, auch gegenläufiger Anforderungen bei der Realisierung von Gesamtsystemen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

**Gewichtungsfaktor für Gesamtnote****Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)**

150, davon 75 Präsenz (5 SWS) 75 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

75 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

75 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Aktive und Passive Fahrzeugsicherheit

### Active and Passive Vehicle Safety

---

<b>LV-Nummer</b> 1041	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 2 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

#### Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019
- Fahrzeugentwicklung und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2013

#### Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Thomas Kiefer, Prof. Dr.-Ing Ralf Koch

#### Fachliche Voraussetzung

#### Empfohlene Voraussetzungen

- Gute Kenntnisse in Mess- und Sensortechnik.

#### Kompetenzen/Lernziele der LV

- Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltungen haben Studierende breite und integrierte Kenntnisse in den Grundlagen der aktiven und passiven Fahrzeugsicherheit,
- Studierende erwerben die Befähigung Systeme der aktiven und passiven Fahrzeugsicherheit zu entwickeln, Stärken und Schwächen der verschiedenen Systeme zu erkennen, Kosten und Nutzen abzuwägen, Grenzen und Risiken zu beurteilen.

#### Themen/Inhalte der LV

- Allgemeine Einführung in die Grundlagen zur Fahrzeugsicherheit: Motivation, Geschichte der Fahrzeugsicherheit, Gesamtheitlicher Ansatz zur Fahrzeugsicherheit, Aktive Fahrzeugsicherheit, Passive Fahrzeugsicherheit.
- Theoretische Grundlagen: Unfallforschung, Biomechanik, Modelle des Menschen, Insassenbelastungen, Craschanforderungen, Gesetzestests, Medien- und Inhouse-Tests
- Aufprallarten: Frontalaufprall, Seitenaufprall, Heckaufprall, Überschlag, Kinderschutz,
- Grundlagen und Entwicklungsziele
- Selbstschutz durch Strukturentwicklung
- Selbstschutz durch Innenraumgestaltung
- Selbstschutz durch Rückhaltesysteme
- Komponententests
- Partnerschutz
- Entwicklungsprozess
- Simulation
- Sensorik, Algorithmen und Regelstrategien
- Aktuelle Trends

#### Medienformen

- Präsentationsfolien, Anschauungsmaterial, Videos, Exkursionen

#### Literatur

- Kramer F.: Passive Sicherheit von Kraftfahrzeugen, Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft
- BOSCH: Kraftfahrtechnisches Handbuch, Robert Bosch GmbH
- ATZ Automobiltechnische Zeitschrift, Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft

**Leistungsart**

Studienleistung

**Prüfungsform**

Vorleistung Praktische Tätigkeit u. Referat/Präsentation o. Vorleistung Praktische Tätigkeit u. Ausarbeitung/Hausarbeit o. Vorleistung Praktische Tätigkeit u. Fachgespräch [MET] *(Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)*

**LV-Benotung**

Mit Erfolg teilgenommen

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

60 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht

**Anmerkungen**



# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Softwareengineering für mechatronische Systeme

### Softwareengineering for Mechatronic Systems

---

<b>LV-Nummer</b> 1042	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 1 SWS als Praktikum	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Praktikum	<b>Häufigkeit</b> Unter- jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

#### Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

#### Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. - Ing. Patrick Metzler, N.N.

#### Fachliche Voraussetzung

#### Empfohlene Voraussetzungen

- Technische Mechanik 3, Numerische Methoden, Mess- und Sensortechnik, Projektmanagement, höhere Programmiersprache (z. B. c++, vba, matlab, java...)

#### Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden verstehen die Besonderheiten im Entwicklungsprozess von Software für mechatronische Systeme. Die Studierenden können Fach- und Koordinierungsaufgaben insbesondere in der Softwareentwicklung im Bereich Automotive übernehmen.

#### Themen/Inhalte der LV

- Woran scheitern Softwareprojekte?
- Entwicklungsmethoden (Wasserfall, V-Zyklus, agile Methoden)
- Requirementsmanagement
- Traceability, Testbarkeit, Wartbarkeit, Wiederverwendung
- Von den Anforderungen zum Konzept, vom Konzept zum Code, Vom Code zur Dokumentation, von der Dokumentation zum Code (round trip engineering)
- Coding-Standards (z. B. AUTOSAR)
- Testmethoden (whitebox, blackbox, requirements coverage, code line coverage, hardware in the loop, software in the loop)
- Einschlägige Softwaretools zum integrierten Entwurf mechatronischer Systeme (CASE-Tools, hard- software co-entwicklung, model based design)
- Zielhardware unabhängige Softwareentwicklung (virtuelle Maschinen, Cross-Compiler)
- Typische Softwarearchitektur bei Fahrzeugen

Die Studierenden entwickeln in vereinfachten Beispielen softwarebasierte Lösungen mechatronischer Aufgabenstellungen. Dabei nehmen sie in Teams abwechselnd unterschiedliche Rollen ein, die je nach Vorgehensmodell auch überlappen können (Projektmanager, Anforderungs-Definierer (als gedachtes Mitglied einer Marketingabteilung, ->Lastenheft), Anforderungs-Analyst, Konzeptionist (als gedachtes Mitglied einer Entwicklungsabteilung -> Pflichtenheft), Softwarearchitekt (-> Entwurf), Programmierer (-> Code), Tester (Validierung, Verifikation)).

#### Medienformen

Impulsvorträge des Dozenten, Demonstrationen an echter Hardware mit professioneller Werkzeugkette, Rollenspiele (Gate-Reviews), Selbständiges Üben an professioneller Werkzeugkette.

#### Literatur

Skript zur Lehrveranstaltung

Dokumentationen und Tutorials der (Software-) Werkzeuganbieter,

J. Schäufele, T. Zurawka, „Automotive Software Engineering“ Springer Vieweg 2016

J Goll, D. Hommel, „Mit Scrum zum gewünschten System“, Springer Vieweg 2015  
F. Oestersötebier, „Modellbasierter Entwurf intelligenter mechatronischer Systeme...“, Universität Paderborn

**Leistungsart**

Prüfungsleistung

**Prüfungsform**

Ausarbeitung/Hausarbeit u. Klausur o. Ausarbeitung/Hausarbeit u. Fachgespräch o. Fachgespräch u. Klausur (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

**LV-Benotung**

Benotet

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

90 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 1 SWS als Praktikum

**Anmerkungen**

# Modul

## Fahrwerkentwicklung Chassis Development

---

<b>Modulnummer</b> 1050	<b>Kürzel</b> F&P-FW	<b>Modulverbindlichkeit</b> Variabel wegen Mehrfach- verwendung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Kombinierte Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	

### Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dipl.-Ing. Xiaofeng Wang

### Formale Voraussetzungen

### Empfohlene Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- Verstehen und Beherrschen der Einflüsse, die das Fahrverhalten des Gesamtfahrzeugs bestimmen.
- Sensibilisierung für die Komplexität der Aus- und Rückwirkungen, die die Bauteile der Radaufhängung, die Einstellwerte der Räder und die dynamische Lastumverteilung hervorrufen.
- Befähigung zur mathematischen Beschreibung und Analyse von Fahrwerkskinematik und -dynamik.
- Einschätzen der Bedeutung und Wechselwirkung der unterschiedlichen Fahrwerkskomponenten und -systeme unter besonderer Berücksichtigung des Gesamtfahrzeugverhaltens.
- Befähigung zur Modellbildung, Analyse und Simulation von Bauteil bis Gesamtfahrzeugsystem

### Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Kfz-Technik in Komplexen Systemen.

Sie können Fahrzeugteilsysteme analysieren, abstrahieren, Lösungswege auswählen, Ergebnisse verifizieren, die Modellbildung validieren und Maßnahmen ableiten.

Sie erwerben ein Verständnis fachspezifischer englischer Benutzeroberflächen und Benutzerhandbücher (MKS).

### Prüfungsform

Bildschirmtest u. Klausur o. Ausarbeitung/Hausarbeit u. Klausur o. Bildschirmtest u. Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 60 Präsenz (4 SWS) 90 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

60 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

90 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 1052 Fahrwerk- und Mehrkörpersimulation (MKS) (Ü, 1. Sem., 2 SWS)
- 1052 Fahrwerk- und Mehrkörpersimulation (MKS) (SU, 1. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Fahrwerk- und Mehrkörpersimulation (MKS)

### Chassis and Multibody Simulation

---

<b>LV-Nummer</b> 1052	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Übung	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Übung	<b>Häufigkeit</b> Unter- jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

#### Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

#### Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dipl.-Ing. Xiaofeng Wang

#### Fachliche Voraussetzung

#### Empfohlene Voraussetzungen

- FWT Grundlage aus dem Modul B-MB-FWT wird vorausgesetzt, Studierende, denen FWT Grundlage fehlt müssen selbständig fehlende Kompetenzen nachholen.
- Fahrwerktechnik, Technische Mechanik 1-3, Maschinendynamik, Grundkenntnisse in Matlab/Simulink

#### Kompetenzen/Lernziele der LV

- s. Modulbeschreibung

#### Themen/Inhalte der LV

- Reifenkräfte und -moment zwischen Reifen und Fahrbahn Radlast, Rückstell-, Bohr-, Kippmoment, Reifenfeld
- Längsdynamik: Bewegungsgleichungen, Fahrwiderstände, Fahrgrenzen, Anfahr- und Bremsnicken
- Querdynamik: Lenkkinematik, Lineares Einspurmodell
- Vertikaldynamik: Fahrbahnunebenheiten, Viertelfahrzeugmodell, Aktives Fahrwerk, Einspur- und Zweispur- Federungsmodell, Elastomerlager, Hydrolager.
- Mehrkörpersimulation Adams/View
- Virtuellen Fahrzeug Adams/Car
- Analyse der Simulationsergebnisse für das Vollfahrzeug
- Laborpraktikum: Straßensimulator HSRM

#### Medienformen

Powerpoint-Präsentation, Tafelanschrieb, Übungen am PC unter Verwendung der Programme ADAMS

#### Literatur

- Wang: Vorlesungsskript
- Mitschke, Manfred: „Dynamik der Kraftfahrzeuge“, Springer Vieweg
- Heißing, B. / Ersoy, M.: „Fahrwerkhandbuch“, Springer Vieweg
- Pfeffer, P. / Harrer, M.: „Fahrzeug dynamische Grundlagen Querdynamik“, Vieweg+Teubner
- Matschinsky, Wolfgang: „Radführungen der Straßenfahrzeuge“, Springer Verlag
- Reimpell, J. / W. Betzler, J.: „Fahrwerktechnik: Grundlagen“, Vogel Buchverlag
- Basic MSC.ADAMS Full Simulation Package Course, [www.mscsoftware.com](http://www.mscsoftware.com)
- Basic MSC.ADAMS Car Simulation Package Course, [www.mscsoftware.com](http://www.mscsoftware.com)

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

150 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Übung

**Anmerkungen**

FWT Grundlage aus dem Modul B-MB-FWT wird vorausgesetzt,  
Studierende, denen FWT Grundlage fehlt müssen selbständig fehlende Kompetenzen nachholen.

# Modul

## Thermische Energiewandlung Thermal Energy Conversion

---

<b>Modulnummer</b> 2050	<b>Kürzel</b> F&P-TEW	<b>Modulverbindlichkeit</b> Variabel wegen Mehrfach- verwendung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 3.5 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Kombinierte Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	

### Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing Werner Eißler, Prof. Dr.-Ing. Stefan Rusche

### Formale Voraussetzungen

### Empfohlene Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Auf Basis von Literatur- und Tabellendaten Konzepte zur Energieversorgung von Industrie- und Gewerbebetrieben zu erstellen.
- Mit Hilfe einfacher Rechnungen, Komponenten von Anlagen zur Energieversorgung zu dimensionieren.
- Die Entstehung und Wirkung von Emissionen aus Anlagen zur thermischen Energiewandlung zu beschreiben.
- Die Beeinflussung, Messung und Nachbehandlung von Emissionen für industrielle Anwendungen auszulegen und zu implementieren.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, die Bedeutung der Energieversorgung auf Basis thermischer Energiewandlung im Kontext sozioökonomischer Betrachtungen für die gesellschaftliche und unternehmerische Entwicklung einzuordnen und differenziert darzulegen. Sie können die Vor- und Nachteile abwägen und im Rahmen gesellschaftlicher Diskussionen die Chancen und Risiken darlegen und bewerten.

### Prüfungsform

Klausur o. Ausarbeitung/Hausarbeit u. Klausur o. Fachgespräch u. Klausur (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 52.5 Präsenz (3.5 SWS) 97.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

52.5 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

97.5 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**



# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Thermische Energiewandlung

### Thermal Energy Conversion

---

<b>LV-Nummer</b> 2052	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Praktikum	<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Praktikum	<b>Häufigkeit</b> Unter- jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

#### Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

#### Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing Werner Eißler, Prof. Dr.-Ing. Stefan Rusche

#### Fachliche Voraussetzung

#### Empfohlene Voraussetzungen

#### Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden

- sind in der Lage, Konzepte zur Versorgung von Industrie- und Gewerbebetriebe mit leitungsgebundenen Medien zu erstellen,
- beherrschen die Dimensionierung einfacher Komponenten von Anlagen zur Energieversorgung,
- kennen die Wirkung von Emissionen aus Anlagen zur thermischen Energiewandlung und verfügen über Wissen zu deren Entstehung, Beeinflussung, Messung und Nachbehandlung.

#### Themen/Inhalte der LV

- Bedeutung und Vergleich der thermischen Energiewandlung für die Energieversorgung
- Grundzüge von Anlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung
- Aspekte der technischen Verbrennung und Entstehung von Emissionen
- Eigenschaften und Herstellung von synthetischen Brennstoffen
- Messung und Berechnung von Brennstoff-, Luft-, Wärme- und Abgasströmen einfacher Energieanlagen
- Medienversorgung in Unternehmen (Strom, Brennstoff, Wärme, Dampf, Druckluft)
- Rohrleitungdimensionierungen

#### Medienformen

Präsentation, Beispielübungen, Laborpraktikum

#### Literatur

- Strauß: Kraftwerkstechnik (Springer-Verlag)
- Zahoransky: Energietechnik (Springer-Verlag)
- Homann, Hühwener et al. (Hrsg.): Handbuch der Gasversorgungstechnik (Deutscher Industrieverlag)
- Joss, F.: Technische Verbrennung (Springer-Verlag)

#### Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Praktikum

#### Anmerkungen

Die Sicherstellung einer Medienversorgung von Unternehmen erfordert Kenntnisse, die weit über die hinausgehen, die

in den Basisvorlesungen der Wärme- und Strömungslehre sowie der Wärmeübertragung vermittelt werden. Weil in der Regel mehrere Medien zur Versorgung benötigt werden, ergibt sich eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Gestaltung. Das Wissen um die Funktion einfacher Anlagen reicht nicht mehr aus, um eine sichere, umweltfreundliche und kostengünstige Versorgung von Betrieben sicherzustellen, ist aber doch eine Voraussetzung, um Anlagen mit kombinierten Medien- und Energieströmen zu verstehen. So werden zunächst eigenständige Anlagen beispielsweise zur Strom-, Gas-, und Wärmeversorgung vorgestellt. Das Wissen um die Berechnung der wesentlichen Kenndaten solcher Anlagen soll dabei vermittelt werden. Nicht nur die Anlagen zur Energiewandlung sondern auch die Leitungen für den Energie- und Medientransport sind für Industrie- und Gewerbebetriebe relevant. Zur Dimensionierung von Luft- und Gasrohrleitungen und -netzen sind Verfahren etabliert, die in anderen Lehrveranstaltungen bisher keine Rolle spielten. So sind beispielsweise u.U. Realgaskorrekturen notwendig, Vermittelt wird darüber hinaus Wissen um die Entstehung, die Beeinflussung und die Messung von Emissionen aus Verbrennungsprozessen.

# Modul

## Elektrische Energiewandlung Electrical Energy Conversion

---

<b>Modulnummer</b> 2060	<b>Kürzel</b> F&P-EEW	<b>Modulverbindlichkeit</b> Variabel wegen Mehrfach- verwendung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 3.5 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Kombinierte Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	

### Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Wilfried Attenberger, Prof. Dr. Birgit Scheppat

### Formale Voraussetzungen

### Empfohlene Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- Die Studierenden besitzen Verständnis über die Funktionsweise von Brennstoffzellen.
- Sie sind befähigt, Brennstoffzellen in Antriebskonzepten für Fahrzeuge zu verbauen.
- Die Studierenden besitzen Kenntnisse zur Speicherung elektrischer Energie.
- Sie haben einen Gesamtüberblick über die Bereitstellung von gasförmigen Kraftstoffen, Vermarktungsstrategien Power-to-Gas, Betriebsführungsmoden einer Power-to-Gas-Anlage.
- Die Studierenden besitzen grundlegendes Wissen über elektrische Energiesysteme und Energieverteilung sowie Verständnis für die Auswirkungen der Elektromobilität auf diese Energiesysteme.
- Sie haben ein grundlegendes Verständnis von Stromnetzen und Auswirkung der "Energiewende" und der Elektromobilität auf die Stromnetze erworben.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

- Die Studierenden haben Kenntnisse über die Modellbildung in komplexen Systemen erworben.
- Sie sind sicher in der Auswahl des richtigen Abstrahierungsgrades.
- Sie beherrschen die englische Fachsprache im Bereich Energiespeicher.
- Die Studierenden kennen interdisziplinäre Zusammenhänge/-zusammenarbeit und Rechtliche Vorgaben/Normen,

### Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit u. Klausur o. Klausur o. Fachgespräch u. Klausur (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

**Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)**

150, davon 52.5 Präsenz (3.5 SWS) 97.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

52.5 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

97.5 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Elektrische Energiewandlung

### Electrical Energy Conversion

---

<b>LV-Nummer</b> 2062	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Praktikum	<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Praktikum	<b>Häufigkeit</b> Unter- jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

#### Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

#### Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Wilfried Attenberger, Prof. Dr. Birgit Scheppat

#### Fachliche Voraussetzung

#### Empfohlene Voraussetzungen

#### Kompetenzen/Lernziele der LV

s. Modulbeschreibung

#### Themen/Inhalte der LV

- Hochleistungsbatterien für mobile Anwendungen
- Wasserstoff/Brennstoffzelle
- Superkondensatoren
- elektrische Energienetze und Energieverteilung
- Leistungselektronik und elektrische Energiewandlung
- Anforderung elektrischer Energienetze in Abhängigkeit von Angebot und Nachfrage elektrischer Energie

#### Medienformen

Vortragsfolien, schriftliche Lehrunterlagen

#### Literatur

- Vorlesungsskript
- J. Specovius, Leistungselektronik
- U. Schlienz: Schaltnetzteile und ihre Peripherie
- P. Kurzweil, O. Dietlmeier: Elektrochemische Speicher
- J. Töpler, J. Lehmann: Wasserstoff und Brennstoffzelle

#### Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Praktikum

#### Anmerkungen

# Modul

## Fahrzeugantriebe Powertrain

---

<b>Modulnummer</b> 2070	<b>Kürzel</b> F&P-FA	<b>Modulverbindlichkeit</b> Variabel wegen Mehrfach- verwendung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)
<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Kombinierte Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	

### Modulverwendbarkeit

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Wilfried Attenberger

### Formale Voraussetzungen

### Empfohlene Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- Fähigkeit, thermodynamische und elektrische Energiewandlungsmaschinen auszulegen und zu berechnen.
- Verständnis über den Aufbau elektrischer Antriebssysteme
- Basiswissen über Leistungselektronische Systeme in den Fahrzeugen

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

- Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Modellbildung in Komplexen Systemen.
- Sie sind sicher in der Auswahl des richtigen Abstrahierungsgrades.

### Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit u. Klausur o. Klausur o. Fachgespräch u. Klausur (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 60 Präsenz (4 SWS) 90 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

90 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

Eine gemeinsame Prüfung für "Vertiefung Verbrennungsmotoren" und "Elektrische und elektrifizierte Fahrzeugantriebe".

**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Elektrische und elektrifizierte Fahrzeugantriebe

### Electric and electrified Vehicle Powertrains

---

**LV-Nummer**

2072

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

3 CP, davon 1.5 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

2. (empfohlen)

**Lehrformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

Unter- jedes Jahr

**Sprache(n)**

Deutsch

**Verwendbarkeit der LV**

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

**Lehrveranstaltungsverantwortliche/r**

Prof. Dr. Wilfried Attenberger

**Fachliche Voraussetzung****Empfohlene Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

- Fähigkeit, die Komponenten für elektrisch oder hybrid ausgelegte Antriebskonzepte auszulegen
- Verständnis für die Spezifischen Eigenschaften der Komponenten elektrischer und teilelektrischer Antriebssysteme

**Themen/Inhalte der LV**

- Kenntnisse von Elektromotoren und der dazugehörigen Elektronik, die bei elektrischen Antrieben Verwendung finden
- Kenntnisse zum Aufbau hybridisierter Fahrzeugantriebe
- Kenntnisse vom Zusammenspiel der elektrischen Antriebe mit den Speichern
- Kenntnisse vom Zusammenspiel der elektrischen und konventionellen Komponenten in hybriden Systemen

**Medienformen**

- Vorlesungsfolien
- Ergänzende Unterlagen

**Literatur**

- Vorlesungsskript
- Klaus Fuest, Peter Döring: Elektrische Maschinen und Antriebe
- J.Specovius: Grundkurs Leistungselektronik
- Rolf Fischer: Elektrische Maschinen,

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

90 Stunden, davon 1.5 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Praktikum

**Anmerkungen**



# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Vertiefung Verbrennungsmotoren

### Advanced Combustion Engines

---

<b>LV-Nummer</b> 2072	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 2 CP, davon 1.5 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Praktikum	<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Praktikum	<b>Häufigkeit</b> Unter- jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

#### Verwendbarkeit der LV

- Fahrzeugentwicklung, Energietechnik und Produktionsplanung (M.Eng.), PO2019

#### Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dipl.-Ing. Reinhard Winzer

#### Fachliche Voraussetzung

#### Empfohlene Voraussetzungen

- Modul Antriebstechnik oder Fahrzeugtechnik aus Bachelor Maschinenbau.

#### Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Lehrveranstaltung vermittelt Fähigkeiten und Kompetenzen hinsichtlich der Beurteilung der Eigenschaften von Verbrennungskraftmaschinen für mobile Anwendungen. Es werden Vorzüge und Nachteile gegenüber anderen Antriebsagregaten beschrieben und beurteilt, so dass daraus künftige Einsatzfelder abgeleitet werden können.

#### Themen/Inhalte der LV

- Thermodynamische Berechnung und Energiebilanzierung am Verbrennungsmotor
- Verbrennungskraftmaschinen für alternative Kraftstoffe

#### Medienformen

- Impulsvorträge des Dozenten,
- Demonstrationen an echter Hardware mit professionellen Exponaten,
- Selbständiges Üben

#### Literatur

- /0/ Vorlesungsskript
- /1/ Eifler, Schlücker, Küttner Kolbenmaschinen Vieweg 7. Auflage /2009 97833835100626
- /2/ Cerbe, Wilhelms Technische Thermodynamik Hansa 15. Auflage /2008 9783446415614
- /3/ Grohe Otto- und Dieselmotoren Vogel 12. Auflage /2000 3802318269
- /4/ Buschmann, Hoetger, Clemens Der Dampfmotor - Entwicklungsstand und Marktchancen MTZ Nr.: 2001-05
- /5/ Stan Alternative Antriebe für Automobile Springer 2. Auflage /2008 978-3-540-76372-7
- /6/ Golloch Downsizing bei Verbrennungsmotoren Springer 1. Auflage /2005 978-3-540-23883-6
- /7/ Pischinger Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Springer 3. Auflage /2009 978-3-211-99276-0
- /8/ Merker, Schwarz Grundlagen Verbrennungsmotoren Vieweg 4. Auflage /2009 978-3-8348-0740-3
- /9/ Gruden Umweltschutz in der Automobilindustrie Vieweg 1. Auflage /2008 978-3-8348-0404-4

#### Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 1.5 SWS als Seminaristischer Unterricht, 0.5 SWS als Praktikum

#### Anmerkungen