

# MODULHANDBUCH MIT STUDIENPLAN

Bachelorstudiengang Luft- und Raumfahrttechnik LRB

Stand: 12.07.2023

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	2
1 Allgemeine Hinweise .....	5
2 Studienziele .....	5
3 LRB auf einen Blick .....	6
4 Studienplan.....	7
4.1 Erstes und zweites Studiensemester .....	7
4.2 Drittes Studiensemester .....	8
4.3 Viertes Studiensemester .....	8
4.4 Fünftes Studiensemester.....	9
4.5 Sechstes Studiensemester.....	9
4.6 Siebtes Studiensemester.....	10
4.7 Regelungen zum Studienplan .....	10
5 Übersicht Wahlpflichtmodule .....	13
6 Übersicht freiwillige Wahlfächer.....	16
7 Ziele Module-Matrix .....	17
8 Modulbeschreibungen .....	20
8.1 Pflichtmodule .....	20
L1010 Ingenieurmathematik I .....	20
L1020 Technische Mechanik I .....	22
L1030 Grundlagen der Konstruktion.....	24
L1060 Ingenieurmathematik II .....	27
L1070 Technische Mechanik II .....	29
L1080 Bauelemente der Luftfahrzeuge I .....	31
L1090 Einführung in die Produktentwicklung.....	33
L1100 Werkstofftechnik der Metalle .....	35
L1170 Ingenieurinformatik .....	36
L1171 Programmieren .....	36
L1172 Numerik für Ingenieure .....	38
L1180 Betriebswirtschaftslehre.....	39
L1190 Elektrotechnik .....	41
L2010 Spanlose Fertigung.....	43
L2020 Chemie und Kunststofftechnik .....	44
L2030 Technische Mechanik III .....	46
L2040 Fluidmechanik.....	48

L2050 Thermodynamik und Wärmeübertragung I .....	50
L2060 Technische Dynamik .....	52
L2070 Spanende Fertigung und Betriebsorganisation .....	54
L2071 Spanende Fertigung .....	55
L2072 Betriebsorganisation .....	57
L2080 Regelungstechnik .....	59
L2090 Elektrische Antriebe und Steuerungstechnik .....	61
L2100 Ingenieurpraktikum mit Praxisseminar .....	64
L2120 Versuchstechnisches Praktikum .....	66
L2200 Bachelorarbeit .....	69
L2201 Bachelorseminar .....	70
L2202 Bachelorarbeit .....	72
L3010 Konstruktion und Qualifizierung von Luft- und Raumfahrtgerät .....	73
L3020 Bauelemente der Luftfahrzeuge II .....	74
L3030 Aerodynamik .....	76
L3040 Flugzeug- und Raumfahrzeugsysteme .....	78
L3041 Flugzeug-Subsysteme .....	79
L3042 Grundlagen hydraulischer und pneumatischer Systeme .....	81
L3050 Projektmodul .....	83
L3060 Leichtbau .....	85
L3070 Luft- und Raumfahrzeugentwurf .....	86
L3080 Flug- und Raumflugmechanik .....	88
L3090 Flugantriebe .....	89
L3100 Flugregelung .....	90
8.2 Wahlpflichtmodule .....	92
L-W-1 Raumfahrtantriebe .....	92
L-W-2a Moderne Werkstoffe in der Luft- und Raumfahrttechnik .....	93
L-W-2b Composite Materials .....	95
L-W-3 Hubschraubertechnik .....	97
L-W-4 Flugbetriebstechnik und Instandhaltungssysteme .....	99
L-W-5 Messtechnik und Navigation .....	100
L-W-6 Projektarbeit II .....	102
L-W-7 Test und Einsatz von Flugtriebwerken .....	103
L-W-8 Internationale wissenschaftliche Vertiefung der Luft- und Raumfahrttechnik .....	105
L-W-9 Missionsanalyse und Raumflugbetrieb .....	107
L-W-10 Raumfahrtsysteme .....	109

Wahlmöglichkeiten aus anderen Studiengängen .....	111
8.3    Courses in English.....	112
L2040-CiE Fluid Mechanics for Mechanical Engineers .....	112
L2060-CiE Dynamics for Engineers.....	113
L2080-CiE Control Systems for Automotive and Aerospace Engineering.....	114
L3041-CiE Aircraft Subsystems.....	116
L3050-CiE Aerospace Project .....	117
L3080-CiE Aerospace Flight Mechanics.....	118
L-W-2b-CiE Composite Materials .....	119
L-W-8-CiE Advanced course in Aerospace Engineering .....	121
8.4    Freiwillige Wahlfächer .....	122
ZW11 bis ZW17 Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Betrieb eines Fahrzeugs I, II, III, IV, V, VI, VII.....	122
ZW20 Aktuelle Themen aus dem Maschinenbau, der Fahrzeug- und der Flugzeugtechnik .	125
9    Bachelorarbeit.....	127

## 1 Allgemeine Hinweise

Für alle Studierenden, die nach dem SoSe 2020 ihr Studium im Bachelorstudiengang Luft- und Raumfahrttechnik aufnehmen, gelten die neuen Studien- und Prüfungsordnungen (SPO) auf Basis der Allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung der Hochschule München (ASPO). Zur Sicherstellung des Lehrangebotes und zur Information der Studierenden muss ein Studienplan erstellt werden, der nicht Teil der jeweiligen SPO ist und aus dem sich der Ablauf des Studiums im Einzelnen ergibt.

Es gelten die Bestimmungen der auf der Seite [Verordnungen und Satzungen](https://www.hm.edu/studium_1/im_studium/mein_studium/recht/verordnungen_satzungen.de.html) ([https://www.hm.edu/studium\\_1/im\\_studium/mein\\_studium/recht/verordnungen\\_satzungen.de.html](https://www.hm.edu/studium_1/im_studium/mein_studium/recht/verordnungen_satzungen.de.html)) veröffentlichten

- Allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung der Hochschule für Angewandte Wissenschaften München (ASPO)
- aktuellen Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang (SPO).

Die im Studienplan festgelegte Prüfungsform gilt sowohl für Erst- als auch Wiederholungsprüfungen.

Für die dualen Studiengängen sind ergänzende Vorgaben beim Praxissemester, der Wahl der Studienschwerpunkte bzw. Wahlpflichtmodule und der Bachelorarbeit zu beachten. Beratend unterstützt der [Dualbeauftragte](#).

## 2 Studienziele

Ziel des Bachelorstudienganges Luft- und Raumfahrttechnik ist es, die Studierenden zu selbständigem Arbeiten in diesem Berufsfeld zu befähigen. Hierfür werden, ausgehend von einer wissenschaftlich geprägten Ausbildung in den methodischen Grundlagen des Maschinenbaus, bereits früh im Studium auch anwendungsbezogene Grundlagen der Luft- und Raumfahrttechnik gelehrt.

Die Absolventinnen und Absolventen sollen die Fähigkeit erwerben, in dem Berufsfeld Luft- und Raumfahrttechnik Produkte und Prozesse unter Anwendung aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden zu entwickeln, zu verbessern und zu kontrollieren. Gleichzeitig sollen sie die Kompetenz erlangen, sich eigenständig neue und spezielle wissenschaftliche Erkenntnisse und Methoden anzueignen und somit die im Studium erworbenen Grundlagenkompetenzen zu erweitern.

Neben der Vermittlung von spezifischem Fachwissen in den fachbezogenen Modulen fördert der Bachelorstudiengang durch die von den Studierenden geforderte aktive Mitarbeit an Projektstudien deren Kompetenzen in der Präsentation eigener Ideen, Konzepte oder wissenschaftlicher Erkenntnisse sowie die für die berufliche Praxis wichtige Fähigkeit zur Kommunikation und kooperativen Teamarbeit.

Um eine breite Einsatzfähigkeit der Absolventinnen und Absolventen zu ermöglichen, steht die Vermittlung grundlegender Kompetenzen und methodischen Wissens im Vordergrund. Der Bachelorstudiengang ist modular aufgebaut und ermöglicht durch das Angebot verschiedener Wahlpflichtmodule mit luft- oder raumfahrtspezifischer Ausrichtung eine individuelle Spezialisierung; die branchenübergreifende Einsatzfähigkeit bleibt dabei jedoch gewährleistet. Das Bachelorstudium ist auch die Basis für eine wissenschaftliche Weiterqualifizierung in einem sich anschließenden Masterstudium.

### 3 LRB auf einen Blick

	Modul	SWS	ECTS	Modul	SWS	ECTS	Modul	SWS	ECTS	Modul	SWS	ECTS	Modul	SWS	ECTS	Modul	SWS	ECTS	
I	SumSWS	Ingenieurmathematik I	6	6	Technische Mechanik I	5	5	Werkstofftechnik d. Metalle	4	5	Grundl. der Konstruktion	5	7	Ingenieurinformatik	6	5	Elektrotechnik	4	4
	SU		6	6		5	5		4	5		2	3	Programmierung SU	2	2	SU	4	4
II	SumSWS	Ingenieurmathematik II	6	6	Technische Mechanik II	5	5	Spanlose Fertigung	5	5	Einführung in d. Produktent.	4	5	Numerik SU	2	1	Bauelemente der Luftfahrz. I	4	5
	SU		6	6		5	5		4	4		1	2	Numerik Ü	1	1	SU	4	5
III	SumSWS	Betriebswirtschaftslehre	4	4	Technische Mechanik III	5	5	Chemie und Kunststofftechnik	6	6	Fluidmechanik	4	5	ELA und Steuerungstechnik	3	3	Bauelemente der Luftfahrz. II	4	4
	SU		4	4		5	5	Kunststofftechnik SU	3	3		4	5	Elektrische Antriebe SU	1,5	1,5	SU	4	4
IV	SumSWS	Spanende Fert. u. Betriebsorg.	5	5	Technische Dynamik	4	5	Thermodynamik u. Wärme. I	6	6	Aerodynamik	4	5	Flugzeug- u. Raumfahrzeugs.	4	4	Konstrukt. u. Qualif. V. L+R-Gerät	2	4
	SU		2	2		4	4	Thermodynamik	4	4		4	5	Flugzeug-Subsysteme SU	2	2			
V	SumSWS	Ingenieurpraktikum mit Praxisseminar																	
	SU																		
VI	SumSWS	Regelungstechnik	6	6	Leichtbau	4	5	Luft- und Raumfahrzeugentw.	4	7	Flug- und Raumflugmechanik	4	5	VTP	3	4	Wahlpflichtmodul II	4	5
	SU		5	5															
VII	SumSWS	Flugantriebe	4	5	Flugregelung	4	5	Bachelorarbeit	1	15									
	SU							BA Seminar	1										

Gesamt  
SWS 157  
ECTS 210

Pflichtmodul alle Bachelor

Pflichtmodul LRB

Wahlpflichtmodul

## 4 Studienplan

### 4.1 Erstes und zweites Studiensemester

**Hinweise:** *Nachweis eines Vorpraktikums vor Studienbeginn  
Bis zum Ende des zweiten Fachsemesters müssen die Prüfungen in bestimmten Modulen erstmals angetreten werden.*

Modulnr.	Modulbezeichnung	Teilmodule	Semester	SWS	Leistungs- punkte	Lehrveran- staltungsart	Sprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und ggf. Gewichtung	Zulassungs- voraussetzungen
L1010	Ingenieurmathematik I		1	6	6	SU		schrP, 90	
L1020	Technische Mechanik I		1	5	5	SU		schrP, 90	
L1030	Grundlagen der Konstruktion		1	5	7	SU, Pra		StA (0,4) und StA (0,6)	
L1190	Elektrotechnik		1	4	4	SU		schrP, 60	
L1100	Werkstofftechnik der Metalle		1	4	5	SU		schrP-PC-Vk, 60	
L1170	Ingenieurinformatik	Programmierung (L1171)	1	3	3	SU, Pra		schrP, 60 (0,6)	
		Numerik für Ingenieure (L1172)	2	3	2	SU, Ü		schrP, 60 (0,4)	
L1060	Ingenieurmathematik II		2	6	6	SU		schrP, 90	
L1070	Technische Mechanik II		2	5	5	SU		schrP, 90	
L1080	Bauelemente der Luftfahrzeuge I		2	4	5	SU, Ü, Pra		StA	
L1090	Einführung in die Produktentwicklung		2	4	5	SU, Pra		StA (0,4) und StA (0,6)	
L2010	Spanlose Fertigung		2	5	5	SU, Pra		schrP-PC-Vk, 60	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
L2150	Allgemeinwissenschaften I		2	2	2	§ 7 Abs. 2 ASPO		§ 7 Abs. 2 ASPO	
<b>Summe</b>			<b>1/2</b>	<b>56</b>	<b>60</b>				

## 4.2 Drittes Studiensemester

**Hinweise:** Vorrückungsregel zum Eintritt in das 3. Semester

Modulnr.	Modulbezeichnung	Teilmodule	Semester	SWS	Leistungs- punkte	Lehrveran- staltungsart	Sprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und ggf. Gewichtung	Zulassungs- voraussetzungen
L1180	Betriebswirtschaftslehre		3	4	4	SU		schrP, 90	
L2020	Chemie und Kunststofftechnik	Kunststofftechnik (L2021)	3	4	6	SU, Pra		schrP 120	
		Chemie (L2022)	3	2		SU			
L2030	Technische Mechanik III		3	5	5	SU		schrP, 90	
L2040	Fluidmechanik		3	4	5	SU	DE, EN	schrP, 90	
L3020	Bauelemente der Luftfahrzeuge II		3	4	4	SU		schrP, 90	
L2090	Elektrische Antriebe und Steuerungstechnik		3	3	3	SU, Pra		schrP, 90	TN
L2160	Allgemeinwissenschaften II		3	2	2	§ 7 Abs. 2 ASPO		§ 7 Abs. 2 ASPO	
<b>Summe</b>			<b>3</b>	<b>28</b>	<b>29</b>				

## 4.3 Viertes Studiensemester

**Hinweise:** Wahl der Wahlpflichtmodule

Modulnr.	Modulbezeichnung	Teilmodule	Semester	SWS	Leistungs- punkte	Lehrveran- staltungsart	Sprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und ggf. Gewichtung	Zulassungs- voraussetzungen
L2050	Thermodynamik und Wärmeübertragung I	Thermodynamik I (L2051)	4	4	6	SU, Pra	DE (EN)	schrP, 90	
		Wärmeübertragung I (L2052)	4	2		SU			
L2060	Technische Dynamik		4	4	5	SU	DE, EN	schrP, 90	
L2070	Spanende Fertigung und Betriebsorganisation	Spanende Fertigung (L2071)	4	3	5	SU, Pra		schrP, 120	
		Betriebsorganisation (L2072)	4	2		SU			
L3030	Aerodynamik		4	4	5	SU		schrP, 90	
L3040	Flugzeug- und Raumfahrzeugsysteme	Flugzeug-Subsysteme (L3041)	4	2	4	SU	DE, EN	schrP, 90	
		Grundlagen hydraulischer und pneumatischer Systeme (L3042)	4	2		SU, Pra			
L3010	Konstruktion und Qualifizierung von Luft- und Raumfahrtgerät		4	2	4	Pr/Proj		StA	
<b>Summe</b>			<b>4</b>	<b>25</b>	<b>29</b>				

## 4.4 Fünftes Studiensemester

**Hinweise:** *Mobilitätsfenster*  
*Vorrückungsregel zum Eintritt in das 5. Semester*

Modulnr.	Modulbezeichnung	Teilmodule	Semester	SWS	Leistungs- punkte	Lehrveran- staltungsart	Sprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und ggf. Gewichtung	Zulassungs- voraussetzungen
L2100	Ingenieurpraktikum mit Praxisseminar		5	1	20	Pra, SU		Praktikumsbericht und Zeugnis	
L3050	Projektmodul		6	5	5	Pra, Proj	DE, EN	PA	
L4010	Wahlpflichtmodul I		5	4	5	SU, Ü, Pra Proj		schrP oder ModA oder mdlP oder Präs oder praP	
<b>Summe</b>			<b>5</b>	<b>8</b>	<b>30</b>				

## 4.5 Sechstes Studiensemester

**Hinweise:** *Mobilitätsfenster*

Modulnr.	Modulbezeichnung	Teilmodule	Semester	SWS	Leistungs- punkte	Lehrveran- staltungsart	Sprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und ggf. Gewichtung	Zulassungs- voraussetzungen
L2080	Regelungstechnik		6	6	6	SU/Pr	EN	schrP, 90	
L2120	Versuchstechnisches Praktikum		6	3	4	Pra		LN	
L3060	Leichtbau		6	4	5	SU, Ü	DE, EN	StA	
L3070	Luft- und Raumfahrzeugentwurf		6	4	7	SU/Pr		StA	
L3080	Flug- und Raumflugmechanik		6	4	5	SU	EN	schrP, 90	
L4020	Wahlpflichtmodul II		5	4	5	SU, Ü, Pra Proj		schrP oder ModA oder mdlP oder Präs oder praP	
<b>Summe</b>			<b>6</b>	<b>25</b>	<b>32</b>				

## 4.6 Siebtes Studiensemester

Modulnr.	Modulbezeichnung	Teilmodule	Semester	SWS	Leistungs- punkte	Lehrveran- staltungsart	Sprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und ggf. Gewichtung	Zulassungs- voraussetzungen
L3090	Flugantriebe		7	4	5	SU	DE, EN	schrP, 90	
L3100	Flugregelung		7	4	5	SU		schrP, 90	
L4030	Wahlpflichtmodul III		7	4	5	SU, Ü, Pra Proj		schrP oder ModA oder mdlP oder Präs oder praP oder schrP (0,5) und ModA (0,5)	
L2200	Bachelorarbeit mit Bachelorseminar	Bachelorseminar (L2201)	7	1	15	S		BA, TN	
		Bachelorarbeit (L2202)	7						
<b>Summe</b>			<b>7</b>	<b>13</b>	<b>30</b>				

## 4.7 Regelungen zum Studienplan

### Praktikum Spanlose Fertigung:

Die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Spanlose Fertigung ist gegeben durch:

1. Teilnahme an 3 Praktikumsterminen in der eingeteilten Praktikumsgruppe, Versuchsdurchführung und Auswertung der Ergebnisse
2. eigenständige Vorbereitung auf die Versuche gemäß Praktikumsprotokoll (schriftl. oder mündl. Eingangstest).

Eine unzureichende Vorbereitung führt zum Ausschluss am jeweiligen Termin. In Abstimmung mit den Lehrenden kann in begründeten Ausnahmefällen ein Wechsel der Praktikumsgruppe erfolgen. Bei einer krankheitsbedingten Absenz/einer Terminüberschneidung (hier nur mit schriftlicher Entschuldigung) erfolgt ein Wechsel der Praktikumsgruppe. Bei einer krankheitsbedingten Absenz in der letzten Gruppe im Semester kann der Versuch in einem Nachholtermin durchgeführt werden. Im Krankheitsfall am Nachholtermin ist ein ärztliches Attest notwendig. In diesem Fall sind zum Bestehen des Praktikums nur 2 Versuche notwendig.

### Praktikum Elektrische Antriebe und Steuerungstechnik:

Voraussetzung zur Teilnahme an der schriftlichen Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme an dem der Lehrveranstaltung zugehörigen Praktikum. Die Teilnahme wird bestätigt, wenn die/der Studierende an den geforderten Praktikumsveranstaltungen teilgenommen und die gestellten Aufgaben erfolgreich bearbeitet hat. Ist eine Studierende/ein Studierender aus von ihr/ihm nicht zu vertretenden Gründen, z. B. Krankheit, verhindert, an einzelnen Terminen des Praktikums teilzunehmen, werden ihr/ihm im Rahmen des bestehenden Lehrangebotes Ersatztermine angeboten. Kann die erfolgreiche Teilnahme nicht bestätigt werden, muss das Praktikum wiederholt werden.

### Ingenieurpraktikum:

In dem mindestens acht Seiten umfassenden Bericht stellt jede/jeder Studierende ihre/seine Praktikumsstelle und die während des Industriepraktikums geleisteten Tätigkeiten vor. Die Erteilung des Prädikates „mit Erfolg abgelegt“ ist Voraussetzung für das Bestehen des Ingenieurpraktikums.

Das Zeugnis ist eine Bescheinigung der Firma/Institution, in der die/der Studierende die praktische Ausbildung ihres/seines Praxissemesters abgeleistet hat, über die erbrachten Arbeitstage und die Tätigkeitsbereiche. Die praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen finden freitags während der Vorlesungszeit statt.

Richtlinien zum Ingenieurpraktikum (Praxissemester) in den Studiengängen MBB, FAB/FMB, LRB und SEB an der FK03 wurden vom Fakultätsrat ergänzend beschlossen und vom Praktikumsbeauftragten veröffentlicht.

#### Versuchstechnisches Praktikum (VTP):

Jede/jeder Studierende wählt aus den jeweils Angebotenen acht Laborversuche aus. Bei der Durchführung jedes dieser Versuche ist eine 10- bis 20- minütige benotete Klausur oder mündliche Befragung abzulegen, und/oder innerhalb von drei Wochen eine vertiefende schriftliche Ausarbeitung anzufertigen und abzugeben. Der Umfang dieser auf den Versuchsanleitungen und -ergebnissen basierenden, gleichfalls benoteten Ausarbeitungen wird von der jeweiligen Dozentin/dem jeweiligen Lehrende festgelegt. Sind nur Klausuren oder mündliche Befragungen zu erbringen, wird die Note des Leistungsnachweises aus dem auf eine Nachkommastelle abgerundeten arithmetischen Mittel der Noten der jeweiligen Prüfungsleistungen gebildet. Sind Klausuren oder mündliche Befragungen und schriftliche Ausarbeitungen zu erbringen, werden zur Bildung der Note des Leistungsnachweises die durch Klausuren oder mündliche Befragungen gebildete Note und die sich aus dem auf eine Nachkommastelle abgerundeten arithmetischen Mittel der Noten der schriftlichen Ausarbeitungen ergebende Note im Verhältnis 40 : 60 gewichtet.

#### Studienarbeit:

Die Studienarbeit ist während der Vorlesungszeit eines Semesters anzufertigen und spätestens am Ende des Semesters abzugeben. Die jeweilige Dozentin/der jeweilige Dozent legt das Thema, den Umfang, die Form, eventuelle Zwischenabgabetermine und den finalen Abgabetermin der Studienarbeit fest. Die Abgabe der Studienarbeit kann mit einer fünf- bis zehnminütigen, nicht benoteten mündlichen Überprüfung der Urheberschaft verbunden werden.

#### Projektarbeit (PA):

Bei der Projektarbeit handelt es sich um die vertiefende Ausarbeitung eines vorgegebenen oder von der/dem Studierenden im Einvernehmen mit der jeweiligen Dozentin/dem jeweiligen Lehrende gewählten Themas. Sie ist während der Vorlesungszeit eines Semesters anzufertigen und spätestens am Semesterende abzugeben. Umfang, Form, eventuelle Zwischenabgabetermine und der finale Abgabetermin werden von der jeweiligen Dozentin/dem jeweiligen Lehrende festgelegt. Die Abgabe der Projektarbeit kann mit einer fünf- bis zehnminütigen, nicht benoteten mündlichen Überprüfung der Urheberschaft verbunden werden. In dualen Studiengängen unterstützt die Fakultät die Durchführung der Projektarbeit in Verbindung mit dem Praxispartner.

#### Bachelorarbeit:

Siehe Kapitel „Bachelorarbeit“

#### Wahlpflichtmodule

Siehe Kapitel „Übersicht Wahlpflichtmodule“

#### Vertiefungsrichtungen

Gemäß §2 (5) SPO werden bestimmte, im Studienplan enthaltene Kombinationen von Wahlpflichtmodulen Vertiefungsrichtungen zugeordnet. Die Auswahl einer Vertiefungsrichtung ist jedoch für das Studium nicht obligatorisch. Werden jedoch mindestens drei Module einer Vertiefungsrichtung mit Erfolg abgelegt, kann auf Antrag der Eintrag in das Abschlusszeugnis mit dem Hinweis: „Bachelorstudiengang Luft- und Raumfahrttechnik, gewählte Vertiefungsrichtung“ erfolgen. Es kann nur eine Vertiefungsrichtung im Abschlusszeugnis eingetragen werden.

##### Vertiefungsrichtung Luftfahrttechnik

- L-W-3 Hubschraubertechnik
- L-W-4 Flugbetriebstechnik und Instandhaltungssysteme
- L-W-5 Messtechnik und Navigation
- L-W-7 Test und Einsatz von Flugtriebwerken

##### Vertiefungsrichtung Raumfahrttechnik

- L-W-1 Raumfahrtantriebe
- L-W-2 Moderne Werkstoffe in der Luft- und Raumfahrttechnik
- L-W-9 Missionsanalyse und Raumflugbetrieb
- L-W-10 Raumfahrtsysteme

Vertiefungsrichtung Antriebe

L-W-1 Raumfahrtantriebe

L-W-3 Hubschraubertechnik

L-W-7 Test und Einsatz von Flugtriebwerken

M-W-9 Verbrennungsmotoren

**Abkürzungen:**

BA = Bachelorarbeit

DE = Deutsch

EN = Englisch

LN = sonstiger Leistungsnachweis

mdIP = mündliche Prüfung

ModA = Modularbeit

PA = Projektarbeit

Pra = Praktikum

praP = praktische Prüfung

Präs = Präsentation

Proj = Projektstudium

S = Seminar

schrP = schriftliche Prüfung

schrP-PC-Vk = Moodle-Klausur am PC-

Heimarbeitsplatz; mit Videokonferenz-Aufsicht

StA = Studienarbeit

SU = seminaristischer Unterricht

SWS = Semesterwochenstunden

TN = Teilnahmenachweis

Ü = Übung

Vk = Videokonferenzaufsicht

## 5 Übersicht Wahlpflichtmodule

### Wahlpflichtmodule (3 Module à 5 Leistungspunkten)

Die Wahl der Wahlpflichtmodule erfolgt nach der von der Fakultät erstellten Liste der Wahlpflichtmodule (Teil 1 und 2). Dabei müssen zwei Wahlpflichtmodule aus dem Modulkatalog des eigenen Studiengangs (Teil 1) gewählt werden. Ein Wahlpflichtmodul kann aus der gesamten Liste der Wahlpflichtmodule (Teil 1 und 2) gewählt werden.

Die Studierenden müssen bis vier Wochen nach dem Beginn der Vorlesungszeit des vierten Studienseesters schriftlich und verbindlich erklären, welche Wahlpflichtmodule sie wählen. Änderungen sind nur in begründeten Ausnahmefällen auf schriftlichen Antrag möglich.

*Hinweis: Kein Modul darf zwei- oder mehrfach belegt werden!*

In dualen Studiengängen muss die Wahl der Wahlpflichtmodule mit dem Praxispartner abstimmt werden. Z.B. stellt für die Ausbildung zum Fluggerätmechaniker die Vertiefungsrichtung Luftfahrttechnik (3 der 4 Wahlpflichtmodule Hubschraubertechnik, Flugbetriebstechnik und Instandhaltungssysteme, Messtechnik und Navigation, Test und Einsatz von Flugtriebwerken) eine gute Verzahnung von Theorie und Praxis dar.

#### Teil 1: Liste der Wahlpflichtmodule LRB (eigener Studiengang und erweiterter Katalog)

Modulnr.	Modulbezeichnung	Turnus	Semester	SWS	Leistungs- punkte	Lehrveran- staltungsart	Sprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und ggf. Gewichtung	Zulassungs- voraussetzungen
<b>Bachelorstudiengang Luft- und Raumfahrttechnik</b>									
L-W-1	Raumfahrtantriebe	WiSe	5/6/7	4	5	SU		schrP, 120	
L-W-2a	Moderne Werkstoffe in der Luft- und Raumfahrttechnik	WiSe	5/6/7	4	5	SU		SoSe: mdlP, 30 WiSe: schrP, 90	
L-W-2b	Composite Materials	SoSe	5/6/7	4	5	SU	EN	schrP, 90	
L-W-3	Hubschraubertechnik	WiSe	5/6/7	4	5	SU		schrP, 90	
L-W-4	Flugbetriebstechnik und Instandhaltungssysteme	WiSe	5/6/7	4	5	SU		schrP, 90	
L-W-5	Messtechnik und Navigation	SoSe	5/6/7	4	5	SU/Pr		schrP, 90	
L-W-6	Projektarbeit II	SoSe/WiSe)	5/6/7	4	5	Proj	DE, EN	PA	
L-W-7	Test und Einsatz von Flugtriebwerken	SoSe				SU		schrP, 90	
L-W-8	Internationale, wissenschaftliche Vertiefung der Luft- und Raumfahrttechnik	SoSe/WiSe				SU	DE, EN	schrP, 90 /StA	
L-W-9	Missionsanalyse und Raumflugbetrieb	SoSe	5/6/7	4	5	SU	DE, EN	schrP, 60	
L-W-10	Raumfahrtsysteme	WiSe	5/6/7	4	5	SU		schrP, 90	
<b>Weitere Wahlmöglichkeiten (Stundenplanüberschneidungen und doppelte Belastung an Prüfungstagen nicht auszuschließen)</b>									
M-SP1-4	Entrepreneurship	WiSe/SoSe	5/6/7	4	5	Pra		StA	
M-SP2-1	Management komplexer Produktionsnetzwerke	SoSe	5/6/7	4	5	SU/Ü		schrP, 60; StA	

Modulnr.	Modulbezeichnung	Turnus	Semester	SWS	Leistungs- punkte	Lehrveran- staltungsart	Sprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und ggf. Gewichtung	Zulassungs- voraussetzungen
<b>M-SP3-2</b>	Angewandte Elektronik	SoSe	5/6/7	4	5	SU/Pra		schrP, 90	
<b>M-SP3-3</b>	Intelligente Hardware und Eingebettete Systeme	WiSe	5/6/7	4	5	SU/Pr		schrP, 90	
<b>M-SP3-5</b>	Seminar künstliche Intelligenz und Machine Learning	WiSe	6/7	4	5	SU		Präs, 20	
<b>M-SP4-1</b>	Thermodynamik und Wärmeübertragung II	WiSe	5/6/7	4	5	SU/Pr		SoSe: mdIP-Vk, 15 WiSe: schrP, 90	
<b>M-SP4-2</b>	Grundlagen der Energietechnik	SoSe	5/6/7	4	5	SU		SoSe: schrP, 90 WiSe: mdIP-Vk, 20	
<b>M-SP4-3</b>	Nachhaltige Energiesysteme	SoSe	5/6/7	4	5	SU/Pr		SoSe: schrP, 90 WiSe: mdIP-Vk, 15	
<b>M-SP4-4</b>	Mobile und stationäre Energiespeicherung	SoSe	6/7	4	5	SU		SoSe: schrP, 90 WiSe: mdIP-Vk, 20	
<b>M-SP4-6</b>	Fluidtechnik	WiSe	5/6/7	4	5	SU/Pr		schrP, 90	
<b>M-W-7</b>	Einführung in die Methode der Finiten Elemente	WiSe	5/6/7	4	5	SU, Pra		schrP, 90	
<b>M-W-9</b>	Verbrennungsmotoren	WiSe	5/6/7	4	5	SU/Pra		schrP, 90	
<b>M-W-10</b>	Einführung in künstliche Intelligenz und Machine Learning	WiSe	5/6/7	4	5	SU/Pr		StA	
<b>M-W-11</b>	Fundamentals of Computational Fluid Dynamics (CFD)	SoSe	5/6/7	4	5	SU, Pra	EN	StA	
<b>F4010.1</b>	Funktionale Qualitätssicherung in der Produktentwicklung	SoSe	5/6/7	4	5	Ü		StA	
<b>F4020.2</b>	Fahrzeugakustik	SoSe	5/6/7	4	5	SU/Pr		schrP, 90	
<b>F4010.3</b>	Fahrdynamik	SoSe	5/6/7	4	5	SU	DE, EN	schrP, 90	
<b>F4110.4</b>	Höhere Festigkeitslehre	WiSe	5/6/7	4	5	SU		SoSe: mdIP, 30 WiSe: schrP, 90	
<b>F4120.4</b>	Leichtbau Fahrzeugtechnik	WiSe	5/6/7	4	5	SU		schrP, 90	
<b>F4130.4</b>	Modellbildung und numerische Lösungsverfahren	WiSe	5/6/7	4	5	SU		StA	
<b>F-W-1</b>	Grundlagen der Ergonomie	SoSe	5/6/7	4	5	SU		schrP, 90	

## Teil 2: Liste der für LRB-Studierende wählbaren Wahlpflichtmodule aus den anderen Bachelorstudiengängen der FK03 (FAB/FMB und MBB)

Modulnr.	Modulbezeichnung	Turnus	Semester	SWS	Leistungs- punkte	Lehrveran- staltungsart	Sprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und ggf. Gewichtung	Zulassungs- voraussetzungen
<b>Bachelorstudiengang Maschinenbau</b>									
<b>M-W-1</b>	Hydraulik, Pneumatik und Mobile Maschinen	WiSe	5/6/7	4	5	SU, Pra		schrP, 90	
<b>M-W-2</b>	Plant Engineering	WiSe	5/6/7	4	5	SU	EN	schrP, 90	
<b>M-W-3</b>	Verfahrenstechnik	SoSe	5/6/7	4	5	SU	DE, EN	schrP, 90	
<b>M-W-4</b>	Förder- und Materialflusstechnik		5/6/7	4	5	SU			
<b>M-W-5</b>	Technisch-wirtschaftliche Optimierung von Bauteilen	WiSe	5/6/7	4	5	SU, Pra		StA oder schrP (90 Min.)	
<b>M-W-6</b>	Werkzeugmaschinen	SoSe	5/6/7	4	5	SU		schrP, 90	
<b>M-W-8</b>	Internationale, wissenschaftliche Vertiefung des Maschinenbaus	SoSe/WiSe	5/6/7	4	5	SU	DE, EN	schrP, 90 /StA	
<b>Bachelorstudiengang Fahrzeugtechnik / Fahrzeugtechnik und Mobilität</b>									
<b>F-W-2</b>	Reifentechnik	SoSe	5/6/7	4	5	SU		schrP, 90	
<b>F-W-3</b>	Projektmanagement und Systemtechnik in der Produktentwicklung	SoSe/WiSe	5/6/7	4	5	Ü		StA	
<b>F-W-5</b>	Motorradtechnik	SoSe	5/6/7	4	5	SU		schrP, 90	
<b>F-W-6</b>	Fahrzeuggetriebe	WiSe	5/6/7	4	5	SU		SoSe: mdIP, 20 WiSe: schrP, 90	
<b>F-W-7</b>	Internationale, wissenschaftliche Vertiefung der Fahrzeugtechnik	SoSe/WiSe	5/6/7	4	5	SU	DE, EN	schrP, 90 /StA	

## 6 Übersicht freiwillige Wahlfächer

Modulnr.	Modulbezeichnung	Turnus	Semester	SWS	Leistungs- punkte	Lehrveran- staltungsart	Sprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und ggf. Gewichtung	Zulassungs- voraussetzungen
<b>ZW11</b>	Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Betrieb eines Fahrzeugs I	SoSe/WiSe	1-7	1	2	Proj	DE, EN	Teilnahmebestätigung	
<b>ZW12</b>	Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Betrieb eines Fahrzeugs II	SoSe/WiSe	1-7	1	2	Proj	DE, EN	Teilnahmebestätigung	
<b>ZW13</b>	Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Betrieb eines Fahrzeugs III	SoSe/WiSe	1-7	1	2	Proj	DE, EN	Teilnahmebestätigung	
<b>ZW14</b>	Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Betrieb eines Fahrzeugs IV	SoSe/WiSe	1-7	1	2	Proj	DE, EN	Teilnahmebestätigung	
<b>ZW15</b>	Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Betrieb eines Fahrzeugs V	SoSe/WiSe	1-7	1	2	Proj	DE, EN	Teilnahmebestätigung	
<b>ZW16</b>	Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Betrieb eines Fahrzeugs VI	SoSe/WiSe	1-7	1	2	Proj	DE, EN	Teilnahmebestätigung	
<b>ZW17</b>	Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Betrieb eines Fahrzeugs VII	SoSe/WiSe	1-7	1	2	Proj	DE, EN	Teilnahmebestätigung	
<b>ZW20</b>	Aktuelle Themen aus dem Maschinenbau, der Fahrzeug- und der Flugzeugtechnik	SoSe/WiSe	1-7	1	1	SU	DE, EN	Teilnahmebestätigung	

## 7 Ziele Module-Matrix

Ziele-Module-Matrix Bachelorstudiengang <b>Luft- und Raumfahrttechnik LRB</b>  <b>Semester 1-4</b>		Math., natur- u. ingenieurwiss. Grundlagen	Ingenieurs- wissenschaftliche Methoden	Luft- und Raumfahrt spezifische Kompetenzen und Kenntnisse	Fachspezifische Kompetenzen und Kenntnisse	Soft Skills	Gesellschaftliche und soziale Verantwortung	Sprachliche und interkulturelle Kompetenzen
1. und 2. Semester	Ingenieurmathematik I	●	○					
	Technische Mechanik I	●	●	○	○			
	Grundlagen der Konstruktion	●	●	○			○	
	Elektrotechnik	●	●	○	○	○	○	
	Werkstofftechnik der Metalle	●		○	○			
	Ingenieurinformatik	●	●					
	Ingenieurmathematik II	●	○					
	Technische Mechanik II	●	●	○	○			
	Bauelemente der Luftfahrzeuge I	○	●	○	●			
	Einführung in die Produktentwicklung	○	●	○	○	○	○	
	Spanlose Fertigung	○		●	●			
Allgemeinwissenschaften I					●	●	●	
3. Semester	Betriebswirtschaftslehre				●	●	○	
	Chemie und Kunststofftechnik	●			●			
	Technische Mechanik III	●	●	○	○			
	Fluidmechanik	●	○	●	○	○	○	○
	Bauelemente der Luftfahrzeuge II		○	●				
	Elektrische Antriebe und Steuerungstechnik		●	●	●			
Allgemeinwissenschaften II					●	●	●	
4. Semester	Thermodynamik und Wärmeübertragung I	●	○					
	Technische Dynamik	●	○					
	Spanende Fertigung und Betriebsorganisation			○	●			
	Aerodynamik	●	○	●				
	Flugzeug- und Raumfahrzeugsysteme		○	●	●			
	Konstruktion u. Qualifizierung von L+R-Gerät		●	●	●	○		

● Kompetenz ist Schwerpunkt des Moduls

○ Kompetenz wird im Modul vermittelt

Ziele-Module-Matrix  
 Bachelorstudiengang  
**Luft- und Raumfahrttechnik LRB**  
**Semester 5-7**

		Math., natur- u. ingenieurwiss. Grundlagen	Ingenieurwissenschaftliche Methoden	Luft- und Raumfahrt spezifische Kompetenzen und Kenntnisse	Fachspezifische Kompetenzen und Kenntnisse	Soft Skills	Gesellschaftliche und soziale Verantwortung	Sprachliche und interkulturelle Kompetenzen
5. Sem.	Ingenieurpraktikum		○	○	○	●	○	○
	Wahlpflichtmodul I		●	○	●			
	Wahlpflichtmodul II		●	○	●			
6. Semester	Regelungstechnik	●	○		●			○
	Versuchstechnisches Praktikum	●	●	○	●	○	○	○
	Projektmodul		●	○	○	●		
	Leichtbau	○	●			○		
	Luft- und Raumfahrzeugentwurf		●	●	●			
	Flug- und Raumflugmechanik		○	●	●			○
7. Semester	Flugantriebe	○	●	●	●		○	
	Flugregelung	○	●	●				
	Wahlpflichtmodul III		●	○	●			
	Bachelorarbeit mit Bachelorseminar	○	●	○	○	●	○	○

● Kompetenz ist Schwerpunkt des Moduls

○ Kompetenz wird im Modul vermittelt

Ziele-Module-Matrix  
 Bachelorstudiengang  
**Luft- und Raumfahrttechnik LRB**

**Wahlpflichtmodule**

		Math., natur- u. ingenieurwiss. Grundlagen	Ingenieurs-wissenschaftliche Methoden	Luft- und Raumfahrt spezifische Kompetenzen und Kenntnisse	Fachspezifische Kompetenzen und Kenntnisse	Soft Skills	Gesellschaftliche und soziale Verantwortung	Sprachliche und interkulturelle Kompetenzen
Wahlpflichtmodule LRB	Raumfahrtantriebe		●	●	●			
	Moderne Werkstoffe in der Luft- und Raumfahrttechnik		●	○	●			
	Composite Materials		●	○	●			○
	Hubschraubertechnik		●	●	●			
	Flugbetriebstechnik und Instandhaltungssysteme		●	●	●			
	Messtechnik und Navigation	●	●	●	○	○	○	○
	Projektarbeit II		●	○	○	●		
	Test und Einsatz von Flugtriebwerken		●	●	●			
	Internationale, wissenschaftliche Vertiefung der Luft- und Raumfahrttechnik	○	●	●	●		○	●
	Missionsanalyse und Raumflugbetrieb		●	●	●			○
	Raumfahrtsysteme		●	●	●			○

● Kompetenz ist Schwerpunkt des Moduls

○ Kompetenz wird im Modul vermittelt

## 8 Modulbeschreibungen

### 8.1 Pflichtmodule

#### L1010 Ingenieurmathematik I

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Ingenieurmathematik I L1010</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Mathematics for Engineers I
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Christian Möller
<i>Weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Laurent Demaret Prof. Dr. Georg Schlüchtermann Prof. Dr. Petra Selting Prof. Dr. Katina Warendorf Prof. Dr. Michael Wibmer N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 1. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, MBB und SEB verwendbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Übung 6 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 65 h - Selbststudium: 115 h
<i>Leistungspunkte</i>	6
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Empfohlen werden mathematische Kenntnisse der BOS, FOS und des Gymnasiums (insbesondere Grundkenntnisse in Infinitesimalrechnung)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	In der Modulgruppe werden gründliche Kenntnisse und vertieftes Verständnis für mathematische Begriffe und Methoden sowie analytische Denkweisen vermittelt, deren Anwendungen in der Luft- und Raumfahrttechnik notwendig sind. Die Studierenden erarbeiten sich die Fähigkeit, technische Zusammenhänge in mathematischer Sprache zu formulieren, Probleme numerisch zu lösen und deren Resultate kritisch zu beurteilen.
<i>Inhalt</i>	Die Lehrveranstaltung baut auf dem Wissen der Fachoberschule auf. Dabei werden im Einzelnen folgende Inhalte vermittelt: <u>Folgen und Reihen</u> - Definition - Eigenschaften und Beispiele  <u>Funktionen einer Variablen</u> - Stetigkeit (Definition und Eigenschaften) - Differenzierbarkeit

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potenzreihen, Taylorreihen</li> <li>- Integralrechnung</li> <li>- Numerische Verfahren (z.B. Iteration, Quadratur)</li> </ul> <p><u>Komplexe Zahlen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definition und Gauß'sche Zahlenebene</li> <li>- Eigenschaften (z.B. Fundamentalsatz der Algebra, Satz von Moivre)</li> <li>- Funktionen komplexer Zahlen</li> <li>- Anwendungen</li> </ul> <p><u>Lineare Algebra</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lineare Gleichungssysteme</li> <li>- Matrizen (Definitionen und Rechenregeln)</li> <li>- Determinanten</li> <li>- Eigenwerte und Eigenvektoren</li> <li>- Anwendungen (z.B. lineare Abbildungen, Koordinatentransformationen)</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arens et al, Mathematik, Springer Spektrum, 4. Auflage, 2018</li> <li>2. Bärwolff, Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Springer Spektrum, 3. Auflage, 2017</li> <li>3. Meyberg, Vachenaer, Höhere Mathematik 1, Springer, 6. Auflage, 2001</li> </ol>
<i>Stand: 27.07.2022</i>	

## L1020 Technische Mechanik I

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Technische Mechanik I L1020</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Solid Mechanics I
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Jörg Middendorf
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Armin Fritsch Prof. Dr. Markus Gitterle Prof. Dr. Sophie Hobrack Prof. Dr. Rother Prof. Dr. Johannes Wandinger Prof. Dr. Peter Wolfsteiner Prof. Dr. Bo Yuan N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 1. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, MBB und SEB verwendbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht, 5 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 55h - Selbststudium: 95h
<i>Leistungspunkte</i>	5
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	Vorkenntnisse in Mathematik (Vektorrechnung, Infinitesimalrechnung)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden sollen in der Lage sein, statische Probleme an Systemen starrer Körper selbständig zu lösen. Dazu gehört die Idealisierung eines realen Bauteils oder einer realen technischen Struktur in Form eines mechanischen Modells, die Umsetzung dieses Modells durch Freischneiden und Formulierung von Gleichgewichtsbedingungen in mathematische Gleichungen sowie die Lösung dieser Gleichungen. Insbesondere die souveräne Anwendung des Schnittprinzips, das Erkennen von eingepägten Kräften und Reaktionskräften (3. NEWTON'sches Axiom) sowie das Beherrschen der Aufstellung von Gleichgewichtsbedingungen sind die zentralen Lernziele dieses Moduls.
<i>Inhalt</i>	Statik starrer Körper: Gleichgewichtsbedingungen an zentralen und allgemeinen Kräftesystemen, Schwerpunkt, Lagerreaktionen, Fachwerke, Schnittgrößen an Balken und Rahmen, Haftung.
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	• Gross/Hauger/Schröder/Wall: "Technische Mechanik 1", Springer-Verlag.

- |  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Wriggers, Nackenhorst, Beuermann, Spiess, Löhnert: "Technische Mechanik kompakt", Teubner-Verlag.</li><li>• Emmerling/Fritsch: „Technische Mechanik I“, Skript.</li></ul> |
|--|---|

*Stand: 27.07.2022*

## L1030 Grundlagen der Konstruktion

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Grundlagen der Konstruktion L1030</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Principles of Engineering Design
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Michael Amft
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Rainer Annast Prof. Dr. Andreas Eursch Prof. Dr. Maria Fritz Prof. Dr. Jürgen Huber Prof. Dr. Stefan Lorenz Prof. Dr. Markus Pietras Prof. Dr. Markus Seefried Prof. Dr. Guido Sperl Prof. Dr. Thorsten Strohmaier Prof. Dr. Carsten Tille Prof. Dr. Markus v. Schwerin Prof. Dr. Winfried Zanker N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 1. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, MBB und SEB verwendbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 2 SWS, Praktikum 3 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 65 h - Selbststudium: 185 h
<i>Leistungspunkte</i>	7
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	keine
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<p>Die Lehrveranstaltung dient dem Erlernen der Grundlagen der Konstruktion mit Fokus auf die funktional eindeutige Spezifikation und Kommunikation der Bauteilgestalt sowie der Erlernung eines modernen 3D-CAD Systems.</p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• räumliche Sachverhalte in die zweidimensionale Zeichenebene übertragen</li> <li>• normgerechte, technische Zeichnungen lesen und erstellen,</li> <li>• grundlegende funktionale Anforderungen (z. B. Passungen, Oberflächen, Kanten) in technischen Zeichnungen richtig und eindeutig spezifizieren,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• axonometrische Freihandzeichnungen von Bauteilen erstellen,</li> <li>• abstrahiert technisch skizzieren (z. B. Konstruktions skelett).</li> </ul> <p>Die genannten Lernziele werden anhand verschiedener konkreter technischer Produkte erarbeitet.</p> <p>Die Studierenden verstehen die grundlegende Bedeutung des Design to X, können ausgewählte Prinzipien in einfachen Beispielen anwenden (z. B. fertigungs-, montage-, werkstoff- und korrosionsgerechtes Gestalten) und verstehen die systemtechnischen Zusammenhänge eines Produkts und des dahinterstehenden Entwicklungsprozesses.</p> <p>Die Studierenden erlernen die effiziente Anwendung eines modernen 3D-CAD-Systems und können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundfunktionen anwenden (Punkt, Linie, KOS, Ebenen, etc.),</li> <li>• skizzenbasierte 3D-Körper modellieren (Dreh- u. Frästeile),</li> <li>• normgerechte Fertigungszeichnungen von Einzelteilen ableiten.</li> </ul>
Inhalt	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normgerechtes technisches Zeichnen und Spezifizieren</li> <li>• Dreitafelprojektion</li> <li>• eindeutige Abbildung elementarer Funktionen (Passungen, Oberflächen etc.)</li> <li>• Grundlagen Design to X, z. B. Fertigungs-, Montagetechnik</li> <li>• Grundlagen der Systemtechnik</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normgerechtes technisches Zeichnen und Spezifizieren</li> <li>• </li> <li>• Abbildung konstruktiver Elementarfunktionen (Passungen, Oberflächen, Kanten)</li> <li>• Anwendung der Passungssystematik</li> <li>• Spezifikation funktions- und fertigungsgerechter Toleranzen</li> <li>• Zweidimensionales und axonometrisches Freihandzeichnen</li> <li>• Konstruktions skelette</li> </ul> <p>anhand konkreter Produktbeispiele</p> <p>Grundlegende Kenntnisse zur Volumenkörper-, und Zeichnungs-erstellung mit Hilfe eines 3D-CAD-Systems, insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skizzenbasierte Volumenkörper</li> <li>• Analysefunktionen</li> <li>• Ableitung normgerechter 2D-Zeichnungen</li> </ul>

	<p>Insgesamt wird den Studierenden im Rahmen der Vorlesung ein Überblick zu den Themen Allgemeiner Maschinenbau oder Fahrzeugtechnik oder Luft- und Raumfahrttechnik gegeben. Dabei wird speziell auf das Zusammenwirken unterschiedlicher Ingenieursdisziplinen (z. B. Thermodynamik, Werkstoffkunde, Mechanik, Elektrik/Elektronik) eingegangen. Der gewonnene systemtechnische Einblick schafft für die angehenden Ingenieure/Ingenieurinnen die fachübergreifende Voraussetzung, den Produktlebenszyklus (interdisziplinäre Entwicklung, Produktion, Betrieb und Verwertung) von Maschinen ganzheitlich zu verstehen.</p>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<p>Hoischen.H et al.: Technisches Zeichnen, Berlin: Cornelsen  Gomeringer, R. et al.: Tabellenbuch Metall, Haan-Gruiten: Europa-Lehrmittel  Normen DIN et al. Berlin: Beuth Verlag  Sperl, G. et al.: Skript Grundlagen der Konstruktion, München: FK03 HM  Seefried, M.: Skript CATIA V5 – Einführung 1./2. Semester, München: FK03 HM  Daenzer, W. F.; Huber, F. (Hrsg.): Systems Engineering, Zürich: Industrielle Organisation 2002</p>
<i>Stand: 13.02.2023</i>	

## L1060 Ingenieurmathematik II

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Ingenieurmathematik II L1060</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Mathematics for Engineers II
<i>Modulverantwortliche</i>	Prof. Dr. Katina Warendorf
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Laurent Demaret Prof. Dr. Christian Möller Prof. Dr. Georg Schlüchtermann Prof. Dr. Petra Selting  Prof. Dr. Michael Wibmer N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 2. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, MBB und SEB verwendbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Übung 6 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 65h - Selbststudium: 115h
<i>Leistungspunkte</i>	6
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Ingenieurmathematik I
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	In der Modulgruppe werden gründliche Kenntnisse und vertieftes Verständnis für mathematische Begriffe und Methoden sowie analytische Denkweisen vermittelt, deren Anwendungen in der Luft- und Raumfahrttechnik notwendig sind. Die Studierenden erarbeiten sich die Fähigkeit, technische Zusammenhänge in mathematischer Sprache zu formulieren, Probleme numerisch zu lösen und deren Resultate kritisch zu beurteilen.
<i>Inhalt</i>	Dabei werden im Einzelnen folgende Inhalte vermittelt: <u>Kurven in der Ebene</u> - Parameterdarstellung - Differenzialrechnung und Kurvendiskussion (z.B. Krümmung, Bogenlänge Asymptoten, Flächen) - Polardarstellung <u>Funktionen von mehreren Variablen</u> - Definition und partielle Ableitung - Vollständige Differenzierbarkeit, Gradient Richtungsableitung - Extremwertaufgaben - Mehrdimensionales Integral - Vektorfelder und Kurvenintegral <u>Gewöhnliche Differenzialgleichungen</u>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definition, Richtungsfeld, Existenzsätze</li> <li>- Differenzialgleichung erster Ordnung (spezielle Typen und deren Lösungsmethoden)</li> <li>- Differenzialgleichung zweiter Ordnung – Lösungsverfahren</li> <li>- Lineare Differenzialgleichung zweiter Ordnung</li> <li>- Anwendungen</li> <li>- Differenzialgleichungen höherer Ordnung</li> <li>- Systeme von Differenzialgleichungen</li> <li>- Numerische Verfahren</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arens et al, Mathematik, Springer Spektrum, 4. Auflage, 2018</li> <li>2. Bärwolff, Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Springer Spektrum, 3. Auflage, 2017</li> <li>3. Meyberg, Vachenaue, Höhere Mathematik 1, Springer, 6. Auflage, 2001</li> <li>4. Meyberg, Vachenaue, Höhere Mathematik 2, Springer, 4. Auflage, 2001</li> </ol>
<i>Stand: 27.07.2022</i>	

## L1070 Technische Mechanik II

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Technische Mechanik II L1070</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Solid Mechanics II
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Jörg Middendorf
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Armin Fritsch Prof. Dr. Markus Gitterle Prof. Dr. Sophie Hobrack Prof. Dr. Klemens Rother Prof. Dr. Johannes Wandinger Prof. Dr. Peter Wolfsteiner Prof. Dr. Bo Yuan N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 2. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, MBB und SEB verwendbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht, 5 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 55h - Selbststudium: 95h
<i>Leistungspunkte</i>	5
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Modul Technische Mechanik I (Statik)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden sollen in der Lage sein, elastostatische Probleme an Systemen aus Balken und Stäben selbstständig zu lösen. Dazu gehören die Formulierung von Gleichgewichtsbedingungen bzw. die Berechnung von Schnittgrößen, die Einbeziehung von Verformungsgleichungen (z.B. in Form der Biegedifferentialgleichung), bei statisch unbestimmten Systemen die Formulierung von Kompatibilitätsbedingungen und schließlich die Berücksichtigung von Randbedingungen. Zentrales Lernziel ist das Verständnis der Zusammenhänge von äußeren Belastungen eines Systems und den daraus resultierenden inneren Beanspruchungen sowie den Verformungen. Darüber hinaus sollen die Voraussetzungen, Idealisierungen sowie die Grenzen der Anwendbarkeit der elementaren Stab- und Balkentheorie im Bewusstsein der Studierenden fest verankert werden.
<i>Inhalt</i>	<b>Elastostatik (Beanspruchungen und Verformungen elastischer Körper):</b> Elastostatische Grundlagen (Spannungszustand, Verzerrungszustand, Elastizitätsgesetz, Festigkeitshypothesen, Kerbwirkung), Kräfte und Verformungen in Stäben, Balkenbiegung (Flächenträgheitsmomente, einachsige und zweiachsige Biegung, Integration der Biegedifferentialgleichung, Superposition), Torsion (kreiszyklindrische Querschnitte,

	dünnwandig geschlossene und dünnwandig offene Profile), zusammengesetzte Beanspruchungen bei Balken und Rahmen (Biegung, Zug/Druck, Torsion), Knicken von Stäben.
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studien-plan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gross/Hauger/Schröder/Wall: "Technische Mechanik 2", Springer-Verlag.</li> <li>• Stefan Hartmann: "Technische Mechanik", Wiley-VCH.</li> <li>• Wriggers, Nackenhorst, Beuermann, Spiess, Löhnert: "Technische Mechanik kompakt", Teubner-Verlag.</li> <li>• Emmerling/Fritsch: „Technische Mechanik II“, Skript.</li> </ul>
<i>Stand: 27.07.2022</i>	

## L1080 Bauelemente der Luftfahrzeuge I

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Bauelemente der Luftfahrzeuge I L1080</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Aerospace Components I
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Guido Sperl
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Markus Pietras N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, Pflichtmodul, 2. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul fachspezifische Grundlagen
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Leistungspunkte</i>	5
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	L1010 (Ingenieurmathematik I) L1020 (Technische Mechanik I)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Grundlegendes Dimensionieren von Bauelementen und deren Verbindungen unter Berücksichtigung von beanspruchungs- und fertigungsgerechter Gestaltung, sowie unter Beachtung von Normen und Vorschriften und der besonderen Einsatzbedingungen im Luftfahrzeug
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der zivilen und militärischen Luftfahrtzulassung</li> <li>• Lastdefinitionen nach LTH</li> <li>• Festigkeitslehre auf Basis der FKM-Richtlinie und luftfahrtspezifischen Gesichtspunkten <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Kräfte, Momente und Spannungen</li> <li>◦ Statische Festigkeitslehre</li> <li>◦ Dynamische Festigkeitslehre: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zeitlicher Verlauf</li> <li>▪ Wöhlerlinie</li> <li>▪ Haigh-/Smith-Diagramm</li> <li>▪ Gestaltfestigkeit</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Grundlegendes Dimensionieren von <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Nieten, Nietverbindungen, Niet- und Bolzenfeldern</li> <li>◦ Schrauben und Schraubverbindungen</li> <li>◦ Augenverbindungen</li> <li>◦ Schweißverbindungen</li> <li>◦ Klebeverbindungen</li> <li>◦ Lötverbindungen</li> </ul> </li> </ul>

<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Skript G. Sperl „Bauelemente der Luftfahrzeuge 1“ Luftfahrtgesetz, Luftfahrt-Bauvorschriften, LTH, Industrie-Ausschuß Struktur Berechnungsunterlagen (IASB): "Handbuch für Struktur und Berechnung", NIU – AIRFRAME STRUCTURAL DESIGN - Conmilit Press Ltd.,
<i>Stand: 27.07.2022</i>	

## L1090 Einführung in die Produktentwicklung

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Einführung in die Produktentwicklung (L1090) L1090</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Introduction to Product Development
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Markus v. Schwerin
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Michael Amft Prof. Dr. Andreas Eursch Prof. Dr. Maria Fritz Prof. Dr. Jürgen Huber Prof. Dr. Stephan Lorenz Prof. Dr. Markus Pietras Prof. Dr. Markus v. Schwerin Prof. Dr. Markus Seefried Prof. Dr. Guido Sperl Prof. Dr. Carsten Tille Prof. Dr. Winfried Zanker N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 2. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul fachspezifische Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, MBB und SEB verwendbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 1 SWS, Praktikum 3 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 150h
<i>Leistungspunkte</i>	5
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	L1030 (Grundlagen der Konstruktion)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<p>Die Lehrveranstaltung dient dem Erlernen der Grundlagen der methodischen Produktentwicklung und der Vertiefung eines modernen 3D-CAD Systems.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage Lastflüsse in technischen Baugruppen zu erkennen und anzugeben,</li> <li>• kennen die übergeordnete methodische Vorgehensweise in der Konstruktion und können sie anwenden,</li> <li>• kennen ausgewählte Einzelmethoden (s. u.) der Konstruktionsmethodik und wenden sie anhand eines durchgängigen praktischen Beispiels an.</li> </ul> <p>Darüber hinaus erlernen die Studierenden bei der Vertiefung der CAD Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Anwendung moderner 3D-CAD-Modellierungsansätze</li> <li>• die Modellierung komplexer Bauteile</li> <li>• die Analyse komplexer Baugruppen</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lastflussanalyse und –beschreibung</li> <li>• Vorgehensweise z. B. nach VDI 2221, Ehrlenspiel,</li> </ul>

	<p>Pahl/Beitz,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabenklärung: Anforderungsliste, Checklisten</li> <li>• Funktionsanalyse und -beschreibung</li> <li>• Lösungssuche: Phys. Effekte, Variation der Gestalt, Morph. Kasten</li> <li>• Gesamtkonzepterarbeitung</li> <li>• Bewertungsmethoden: Vorauswahlliste, Punktbewertung</li> <li>• Konzeption/Entwurf einer Maschine bzw. Baugruppe unter Anwendung der obigen Inhalte</li> <li>• Grundlagen des CAD-Systemaufbaus oder eines neuen 3D-CAD-Systems inkl. Datenmanagement (PDM)</li> <li>• Erweiterte Modellierung von Bauteilen (z.B. Parametrik, Analysefunktionen, Varianten, Form-Lage-Toleranzen)</li> <li>• Grundlagen von Baugruppen mit Kinematik (Kollisionsprüfung)</li> <li>• Funktionsgerechte Baugruppenzeichnungen</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung. München: Hanser, 2009.</li> <li>• Ehrlenspiel, K., Meerkamm, H.: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit. München: Hanser, 2017.</li> <li>• Conrad, K.-J.: Grundlagen der Konstruktionslehre. München: Hanser 2013</li> <li>• Pahl/Beitz: Konstruktionslehre, Berlin: Springer 2013.</li> <li>• Amft/Sperl: Skript KL II, Hochschule München, 2012</li> <li>• Seefried, M.: Einführung in CATIA V5 – Skript Hochschule München</li> </ul>
<i>Stand: 13.02.2023</i>	

## L1100 Werkstofftechnik der Metalle

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Werkstofftechnik der Metalle L1100</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Materials Engineering of Metals
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Jörg Schröpfer
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Tobias Hornfeck Prof. Dr. Gerald Wilhelm N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 1. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB und MBB verwendbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Leistungspunkte</i>	5
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden sollen in der Lage sein, Werkstoffstrukturen und Gebrauchseigenschaften in Berechnung, Konstruktion, Fertigung und betrieblicher Anwendung zu verknüpfen. Hierzu gehört die fachgerechte Werkstoffauswahl entsprechend der gestellten Anforderungen und die Beeinflussung der Werkstoffeigenschaften durch Legieren, Verformen und Wärmebehandeln (insbesondere die Anwendung von Zustands- und ZTU-Schaubildern)
<i>Inhalt</i>	Aufbau und Struktur metallischer Werkstoffe (Realkristalle, Gitterfehler, Gefüge). Eigenschaften der Metalle (elastische und plastische Verformung, Leitfähigkeit, Magnetismus). Mechanismen der Festigkeitssteigerung. Legierungsbildung und Phasenänderungen. Thermisch aktivierte Vorgänge (Diffusion, Erholung, Rekristallisation). Wärmebehandlungen (Glühen, Abschreckhärten, Vergüten, Ausscheidungshärten).
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	B. Bergmann: Werkstofftechnik H.J. Bargel/ G.Schulze: Werkstofftechnik Askeland: Materialwissenschaften
<i>Stand: 13.02.2023</i>	

## L1170 Ingenieurinformatik

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Ingenieurinformatik L1170</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Computer Programming for Scientists and Engineers
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr.-Ing. Tilman Küpper

Dieses Modul setzt sich zusammen aus den folgenden Teilmodulen:

**L1171**

**Programmieren**

**L1172**

**Numerik für Ingenieure**

## L1171 Programmieren

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Programmieren L1171</b> (zusammen mit L1172 im Modul L1170)
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Computer Programming
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr.-Ing. Tilman Küpper
<i>Weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Markus Krug Prof. Dr. Petra Selting N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 1. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, MBB und SEB verwendbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Seminaristischer Unterricht 2 SWS, Praktikum 1 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 35h - Selbststudium: 55h
<i>Leistungspunkte</i>	3
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden kennen grundlegende Verfahren zur Darstellung und Verarbeitung von Daten und Information. Sie können einfache Algorithmen entwerfen und in Form von Struktogrammen grafisch darstellen. Nach der Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden technisch-wissenschaftliche Programme neu entwickeln sowie bestehende Programme beurteilen und ggf. erweitern. Sie sind in der Lage:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die dazu notwendigen Programmier Techniken (einfache und zusammengesetzte Datentypen, Kontrollstrukturen, Unterfunktionen) zu bestimmen und anzuwenden,</li> <li>• Sortierverfahren und andere Algorithmen anzuwenden,</li> <li>• • einfache Algorithmen selbst zu entwerfen, den Programmablauf in Struktogrammen grafisch darzustellen.</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<p>Darstellung und Verarbeitung von Daten und Information:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datentypen und Datenstrukturen,</li> <li>• Kontrollstrukturen,</li> <li>• Funktionen, Standardfunktionen,</li> <li>• Algorithmen,</li> <li>• Klassen und Objekte,</li> <li>• Module und Bibliotheken</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<p>Woyand, H-B.:  Python für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 4.Auflage,  Hanser Fachbuchverlag, 2021  Skript zur Lehrveranstaltung</p>
<i>Stand: 26.07.2023</i>	

## L1172 Numerik für Ingenieure

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Numerik für Ingenieure</b> <b>L1172</b> (zusammen mit L1171 im Modul L1170)
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Applied Numerical Methods
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr.-Ing. Tilman Küpper
<i>Weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Markus Krug Prof. Dr. Petra Selting N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 2. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, MBB und SEB verwendbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Seminaristischer Unterricht 2 SWS, Übung 1 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 35h - Selbststudium: 25h
<i>Leistungspunkte</i>	2
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	L1010 (Ingenieurmathematik I), L1020 (Technische Mechanik I), L1171 (Programmieren) Die zeitgleiche Belegung des Moduls L1060 (Ingenieurmathematik II) wird empfohlen.
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden kennen die Unterschiede zwischen höheren Programmiersprachen und spezieller Software zur Lösung von technisch-wissenschaftlichen Problemen. Sie sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen numerisch zu integrieren und zu differenzieren,</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme und andere Probleme aus dem Bereich der linearen Algebra zu lösen,</li> <li>• Anfangswertprobleme numerisch zu lösen und die Ergebnisse grafisch darzustellen,</li> <li>• Lösungsverfahren auszuwählen, und anzuwenden und die Ergebnisse zu interpretieren.</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	Numerische Lösung technisch-wissenschaftlicher Probleme: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungen aus der Analysis,</li> <li>• Anwendungen aus der linearen Algebra,</li> <li>• numerische Lösung von Differentialgleichungen</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Stein, U.: Programmieren mit MATLAB, 6. Auflage Carl Hanser Verlag, 2017. Skript zur Lehrveranstaltung
<i>Stand: 26.07.2023</i>	

## L1180 Betriebswirtschaftslehre

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Betriebswirtschaftslehre L1180</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Business Administration
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Julia Eiche
<i>weitere Lehrende</i>	Dr. Barbara Fischer Prof. Dr.-Ing. Maria Fritz N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 3. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul betriebswirtschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB und MBB verwendbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 75h
<i>Leistungspunkte</i>	4
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	keine
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die wesentlichen betriebswirtschaftlichen Prozesse in Zusammenhang mit der Leistungserstellung und -verwertung nachvollziehen</li> <li>• verstehen die Grundlagen der Kostenrechnung im Unternehmen</li> <li>• erfassen betriebswirtschaftliche Aspekte der aktuellen Wirtschaftspresse</li> <li>• begreifen die grundlegenden Rahmenbedingungen und neuen Herausforderungen wirtschaftlichen Handelns (in Bezug auf ökonomische, rechtliche, technologische und gesellschaftliche Aspekte)</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	Grundbegriffe, konstitutive Entscheidungen, (Rechtsform- und Standortwahl, Unternehmensverbindungen), Strategiegestaltung, Unternehmensführung, betriebswirtschaftliche Disziplinen (z.B. Forschung und Entwicklung, Materialwirtschaft, Produktion, Marketing und Vertrieb, Investition und Finanzierung, Kostenrechnung- und Kostenmanagement (vertieft durch ein Unternehmensplanspiel), betriebliche Wertschöpfung, Grundlagen Entrepreneurship, branchenrelevante Markt- und Unternehmensentwicklungen (z.B. aus aktueller Wirtschaftspresse, Fallstudien, Geschäftsberichte, Praxisbeispiele etc.)
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung

<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Thommen, J.-P./Achleitner, A.-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Springer Gabler Verlag, akt. Auflage
<i>Stand: 26.07.2023</i>	

## L1190 Elektrotechnik

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Elektrotechnik L1190</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Electrical Engineering
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Frank Palme
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Gabriele Buch Prof. Dr. Michael Hofmann Prof. Dr. Tilman Küpper  N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 1. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, MBB und SEB verwendbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 75h
<i>Leistungspunkte</i>	4
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Grundbegriffe und Grundgesetze der Elektrotechnik und des Magnetismus sowie der zugrunde liegenden physikalischen Ursachen</li> <li>• Fähigkeit zur Berechnung elektromagnetischer Felder in Vakuum und Materie, von Gleich- und Wechselstromnetzwerken (mittels komplexer Wechselstromrechnung) und magnetischen Kreisen</li> <li>• Fähigkeit zum Entwurf und Dimensionierung elektrischer Schaltungen unter Nutzung fundamentaler Bauelemente (Spannungs- und Stromquellen, Widerstände, Kondensatoren, Spulen)</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zum Entwurf und Dimensionierung elektrischer Schaltungen unter Nutzung fundamentaler Bauelemente (Spannungs- und Stromquellen, Widerstände, Kondensatoren, Spulen)</li> <li>• Stromstärke, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln, Zweipolersatzquellen, Energie, Leistung, Wirkungsgrad</li> <li>• Magnetisches Feld, Fluss und Flussdichte, magnetischer Kreis, (Selbst-)Induktion, Spule</li> <li>• Komplexe Wechselstromrechnung, Zeigerdiagramme, Wechselstromwiderstände, Wirk-, Blind- und Scheinleistung, Drehstrom</li> <li>• Schaltvorgänge an Kapazitäten und Induktivitäten</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung

<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rudolf Busch: Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauer und Verfahrenstechniker, Vieweg+Teubner</li><li>• Gert Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verlag</li></ul>
<i>Stand: 27.07.2022</i>	

## L2010 Spanlose Fertigung

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Spanlose Fertigung L2010</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Non-Cutting Manufacturing Technology
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Jörg Schröpfer
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Tobias Hornfeck Prof. Dr. Gerald Wilhelm N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 2. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul fachspezifische Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB und MBB verwendbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht, 4 SWS, Praktikum 1 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 55h - Selbststudium: 95h
<i>Leistungspunkte</i>	5
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	L1100 Werkstofftechnik der Metalle
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Lernziel des Moduls ist die Fähigkeit zur Auswahl, Planung und Durchführung spanloser Fertigungsverfahren unter Berücksichtigung des Zusammenwirkens von Werkstoff, Konstruktion und Fertigung. Die Studierenden sollen in der Lage sein, aus verschiedenen Verfahren die technisch und wirtschaftlich optimale Lösung zu ermitteln sowie die Auswirkungen auf die Bauteileigenschaften zu beurteilen.
<i>Inhalt</i>	Gießen: Metallische Gusswerkstoffe, Form- und Gießverfahren, Gussfehler. Schweißen: Schweißbarkeit eines Bauteils (Schweißseignung, -sicherheit, -möglichkeit), Standard- und Sonder-schweißverfahren, Schweißen von Werkstoffkombinationen. Umformtechnik: Kenngrößen der Formänderung, Kraft- und Energiebedarf von Umformverfahren. Zerstörende und zerstörungsfreie Werkstoff- und Bauteilprüfung
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	A. Fritz, G. Schulze: Fertigungstechnik. B. K.-J. Matthes, W. Schneider: Schweißtechnik. H. Kugler: Umformtechnik
<i>Stand: 13.02.2023</i>	

## L2020 Chemie und Kunststofftechnik

Modulbezeichnung/ Modulnummer	<b>Chemie und Kunststofftechnik L2020 (Teilmodule L2021 und L2022)</b>
engl. Modulbezeichnung	Chemistry and Plastics Technology
Modulverantwortung	Prof. Dr. Ulrich Dahn
weitere Lehrende	Prof. Dr. Alexander Horoschenkoff Prof. Dr. Henning Stoll N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	LRB, 3. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB und MBB verwendbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht, 5 SWS, Praktikum 1 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 65h - Selbststudium: 115h
Leistungspunkte	6
empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse der Werkstoffmechanik (Hooksches Gesetz), der Physik und der Chemie (Atombindungen)
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Überblick über die chemischen Grundlagen der Polymer- Chemie; Kenntnis von Verfahren zur Charakterisierung von Kunststoffen, insbesondere des thermoviskoelastischen Verhaltens und des Verhaltens in der Schmelze (Thermoplaste und Duroplaste); Fähigkeit zur Konstruktion von Kunststoffteilen und zur Auswahl des geeigneten Fertigungsverfahrens an ausgewählten Beispielen (Zusammenhang zwischen Werkstoff, Mechanik, Konstruktion Stückzahl und Kosten)
Inhalt	<u>Chemie (L2022)</u> Verlauf chemischer Reaktionen am ausgewählten Beispiel. PSE, Bindungsarten vorzugsweise Atombindung, Moleküle, Chemische bzw. Physikalische Bindungen, C-Chemie mit Hybridisierungen, Organische Chemie ,Isomerie, Verbrennungsreaktionen und Reaktionen der Polymerchemie, Wasserchemie (pH-Wert, Säuren- und Basen) <u>Kunststofftechnik (L2021)</u> Thermoplaste (amorph und teilkristallin), Duroplaste, Elastomere; Faserverstärkungen: Glas-, Carbon-, Synthetische Fasern. Herstellverfahren: Polymerisation, Polyaddition, Polykondensation. Charakterisierungsverfahren: Zugversuch (Unterschied zwischen spröden und zähen Kunststoffen), Wärmeformbeständigkeit, Kriechen und Relaxation als Formen viskoelastischen Verhaltens, Dynamisch- Mechanisches Verfahren zur Bestimmung der Glasübergangstemperatur, Schlagverhalten.

	Verarbeitungsverfahren: Spritzguß, Extrusion, Thermoformen, Pressen; Fügeverfahren; Schweißen, Kleben. Oberflächenbeschichtungen: Pulverbeschichtung, Lackieren.
<i>Prüfung</i>	eine inhaltlich abgestimmte Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Brown Lemay Bursten: Chemie; Mortimer: Chemie; Domininghaus: Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften Schwarz, Ebeling, Furth: Kunststoffverarbeitung Walter Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung
<i>Stand: 26.07.2023</i>	

## L2030 Technische Mechanik III

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Technische Mechanik III (L2030) L2030</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Solid Mechanics III
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Jörg Middendorf
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Armin Fritsch Prof. Dr. Markus Gitterle Prof. Dr. Sophie Hobrack Prof. Dr. Klemens Rother Prof. Dr. Johannes Wandinger Prof. Dr. Peter Wolfsteiner Prof. Dr. Bo Yuan N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 3. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, MBB und SEB verwendbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht, 5 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 55h - Selbststudium: 95h
<i>Leistungspunkte</i>	5
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	Modul Technische Mechanik I (unbedingt erforderlich), Modul Technische Mechanik II (vorteilhaft)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Zentrales Lernziel ist das Verständnis des Zusammenhangs zwischen Kräften und Bewegungen an Systemen starrer Körper. Die Studierenden sollen in der Lage sein, kinetische Probleme an Systemen starrer Körper selbständig zu lösen. Dazu gehören einerseits das Freischneiden der einzelnen starren Körper, die Formulierung von Schwerpunktsatz und Drallsatz, das Erkennen kinematischer Zusammenhänge bei gekoppelten Bewegungen sowie die Zeitintegration der Bewegungsgleichungen. Andererseits sollen die Studierenden als alternativen Lösungsweg die Bilanzierung mit Hilfe von Arbeits- und Energiesatz beherrschen. Ein weiteres Ziel ist die Herleitung und Lösung der Schwingungsdifferentialgleichung des gedämpften Ein-Masse-Schwingers.
<i>Inhalt</i>	Kinematik des Massepunktes sowie des starren Körpers, Relativbewegung. Kinetik des Massenpunktes sowie des starren Körpers. Der Anwendungsfall bleibt auf die Ebene beschränkt. (Schwerpunktsatz, Drallsatz, Massenträgheitsmomente, Arbeitssatz und Energiesatz, Impulssatz).
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung

<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gross/Hauger/Schröder/Wall: "Technische Mechanik 3", Springer-Verlag.</li><li>• Wriggers, Nackenhorst, Beuermann, Spiess, Löhnert: "Technische Mechanik kompakt", Teubner-Verlag.</li><li>• Emmerling/Fritsch: „Technische Mechanik III“, Skript.</li></ul>
<i>Stand: 27.07.2022</i>	

## L2040 Fluidmechanik

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Fluidmechanik L2040</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Fluid Mechanics
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Peter Schiebener
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Andreas Gubner N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch/Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 3. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB und MBB verwendbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Leistungspunkte</i>	5
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	L1010/L1060 (Ingenieurmathematik I/II) L1020/L1070 (Technische Mechanik I/II) parallel: L2051 (Thermodynamik I)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden kennen die wichtigsten Begriffe und Modellbildungen der technischen Strömungslehre (inklusive Hydro- und Aerostatik), sind mit den elementaren Grundgesetzen und den Grenzen ihrer Gültigkeit vertraut, haben gelernt, die theoretischen Grundlagen zur Lösung konkreter Aufgaben anzuwenden, und sind somit in der Lage, verschiedenartige technische Strömungsprozesse und - aufgabenstellungen zu analysieren und mit angemessenen Methoden zu berechnen
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Strömungsmechanik</li> <li>• Physikalische Grundlagen, Kontinuumsannahme</li> <li>• Strömungskinematik, Lagrangesche und Eulersche Betrachtungsweise (Bahnlinie, Stromlinie)</li> <li>• Herleitung der Grundgleichungen der Strömungsmechanik (Bilanzen der Energie-, Massen- und Impulserhaltung)</li> <li>• Hydrostatik</li> <li>• Aerostatik</li> <li>• Ähnlichkeitstheorie / Dimensionsanalyse</li> <li>• Grenzschichtströmungen</li> <li>• Widerstand umströmter Körper</li> <li>• Rohrströmungen</li> <li>• Strömungen mit Energietransport</li> <li>• Impulssatz</li> </ul>

<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Vorlesungsskripte Hakenesch, Schiebener Truckenbrodt: Fluidmechanik Bd. I + II, Springer Böswirth, Bschorer: Technische Strömungsmechanik, Vieweg+Teubner Böckh: Fluidmechanik, Vieweg+Teubner Hakenesch: Strömungsmechanik für Dummies, WILEY
<i>Stand: 27.10.2021</i>	

## L2050 Thermodynamik und Wärmeübertragung I

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Thermodynamik und Wärmeübertragung I L2050 (Teilmodule L2051 und L2052)</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Thermodynamics and Heat Transfer I
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Andreas Gubner
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Diane Henze Prof. Dr. Björn Kniesner Prof. Dr. Peter Schiebener Prof. Dr. Nina-Maria Thiel N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch (Englisch)
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 4. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, MBB und SEB verwendbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 5,7 SWS, Praktikum 0,3 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 65h - Selbststudium: 115h
<i>Leistungspunkte</i>	6
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	M1010/M1060 (Ingenieurmathematik I/II) M1020/M1070 (Technische Mechanik I/II)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<p>Dieses Modul vermittelt die methodischen und fachlichen Qualifikationen zur thermodynamischen Analyse technischer Systeme. Aufbauend auf Wissen aus Basismodulen werden die grundlegenden Kenntnisse über das Verhalten flüssiger und gasförmiger Stoffe, über deren Zustandsänderungen und die damit verbundenen Energieumwandlungsvorgänge erarbeitet.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Fachsprache der Thermodynamik,</li> <li>• können thermodynamische Prozesse in technischen Systemen herausarbeiten,</li> <li>• können geeignete Vereinfachungen für die Analyse treffen und die grundlegenden Gesetzmäßigkeiten anwenden,</li> <li>• können die Berechnung bei einfachem Stoffverhalten durchführen,</li> <li>• kennen und verstehen die wesentlichen Mechanismen der Wärmeübertragung und können diese in Berechnungen anwenden.</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Thermodynamik und Wärmeübertragung: System, Zustand, Zustandsgrößen, Gleichgewicht, Zustandsänderung, Prozess</li> <li>• Erster Hauptsatz: Energieformen, geschlossene und offene, stationäre Systeme, wichtige Anwendungen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhalten idealer Gase: thermische und kalorische Zustandsgleichung, Mischungen, einfache Zustandsänderungen</li> <li>• Zweiter Hauptsatz: Formulierungen und Aussagen, Entropie und Entropiebilanz, Anwendungen, Prozesse in Apparaten und Maschinen</li> <li>• Kreisprozesse mit idealen Gasen: Grundlagen, Carnot-Prozess, Gleichraum- und Gleichdruckprozess, Joule-Prozess</li> <li>• Mehrphasensysteme reiner Stoffe: Zustandsgebiet aller drei Phasen, Phasenumwandlungen (insbesondere flüssig – gasförmig)</li> <li>• Zustandsänderungen mit Dämpfen</li> <li>• Clausius-Rankine- und Kältemaschinenprozess</li> <li>• Grundlagen der stationären Wärmeleitung</li> <li>• Grundlagen des konvektiven Wärmeübergangs (erzwungene und freie Konvektion)</li> <li>• Grundlagen der Wärmestrahlung und einfache Wärmeaustauschsituationen</li> <li>• Wärmedurchgang an einfachen Geometrien</li> <li>• Eigenständige Durchführung von Grundlagenversuchen zum Stoffverhalten, zur Energiebilanz und zur Anwendung von Stoffwertprogrammen</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	eine inhaltlich abgestimmte Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<p>Cerbe, G.; Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik. Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen. Hanser.</p> <p>Langeheinecke, K.; Jany, P.; Thieleke, G.: Thermodynamik für Ingenieure. Springer Vieweg.</p> <p>Baehr, H.D.; Kabelac, S.: Thermodynamik. Springer.</p> <p>Böckh, P. v; Wetzel, T.: Wärmeübertragung. Grundlagen und Praxis. Springer.</p> <p>Herwig, H.; Moschallski, A.: Wärmeübertragung. Springer Vieweg.</p> <p>VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (Hrsg.): VDI-Wärmeatlas. Springer.</p> <p>Cengel, Y.A.; Boles, M.A.: Thermodynamics. An Engineering Approach. Mc Graw Hill.</p> <p>National Institute of Standards and Technology: Reference Fluid Thermodynamic and Transport Properties – REFPROP. User's Guide.</p> <p>Arbeitsunterlagen, Übungsaufgaben, Prüfungen vergangener Semester.</p>
<i>Stand: 13.02.2023</i>	

## L2060 Technische Dynamik

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Technische Dynamik (L2060) L2060</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Advanced Dynamics
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Bo Yuan
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr.-Ing. Stefan Sentpali Prof. Dr.-Ing. Peter Wolfsteiner N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 4. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB und MBB verwendbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Leistungspunkte</i>	5
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	L1020/L1070/L2030 (Technische Mechanik I/II/III)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden sind in der Lage, dynamische schwingungsfähige Systeme mit einem oder mehreren Freiheitsgraden mittels analytischer Methoden zu modellieren und zu linearisieren. Sie können freie und erzwungene Schwingungen dynamischer Systeme analysieren. Sie besitzen die Fähigkeit, die modale Analyse für die Untersuchung vom dynamischen Verhalten mechanischer Systeme anzuwenden. Sie können Unwucht-Phänomene beurteilen und beherrschen die wichtigsten Methoden des Wuchtens von Rotoren.
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung</li> <li>• Kinematik von Schwingungen und Darstellungsformen</li> <li>• Relativkinematik in Translation und Rotation</li> <li>• Prinzip von d'Alembert und Lagrangesche Gleichung 2. Art</li> <li>• Schwinger mit einem Freiheitsgrad</li> <li>• Einfluss von Dämpfung und Reibung</li> <li>• Schwinger mit mehreren Freiheitsgraden</li> <li>• Modale Analyse</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Gross/Hauger/Schröder/Wall: Technische Mechanik III, Springer-Verlag. Knaebel/Jäger/Mastel: Technische Schwingungslehre, Teubner-Verlag Hollburg: Maschinendynamik, Oldenburg-Verlag

	<p>Magnus/Popp: Schwingungen, Teubner-Verlag Pfeiffer: Einführung in die Dynamik. Teubner-Verlag Vöth: Dynamik schwingungsfähiger Systeme, Vieweg-Verlag. Berger: Technische Mechanik für Ingenieure, Band 3, Vieweg-Verlag. Wittenburg: Lineare Schwingungen, Springer-Verlag. Fischer/Stephan: Mechanische Schwingungen, Fachbuchverlag</p>
<i>Stand: 06.11.2019</i>	

## L2070 Spanende Fertigung und Betriebsorganisation

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Spanende Fertigung und Betriebsorganisation (L2070) L2070</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Cutting Manufacturing Company Organisation
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Mirko Langhorst

Dieses Modul setzt sich zusammen aus den folgenden Teilmodulen:

### **Spanende Fertigung**

**L2071**

### **Betriebsorganisation**

**L2072**

## L2071 Spanende Fertigung

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Spanende Fertigung L2071 (zusammen mit L2072 im Modul L2070)</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Cutting Manufacturing
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Mirko Langhorst
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Alexander Lindworsky N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 4. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul fachspezifische Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB und MBB verwendbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 2 SWS, Praktikum 1 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 42 h - Selbststudium: 50 h
<i>Leistungspunkte</i>	3
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<p>Grundkenntnisse der spanenden Fertigung. Damit sind die Studierenden in der Lage die Prozesse der Spanenden Fertigung zu beurteilen und die Werkstücke so zu gestalten bzw. bei der Produktentwicklung so mitzuwirken, dass eine zeit- und kostenoptimale Herstellung möglich ist.</p> <p>Die Studierenden lernen die Möglichkeiten und Grenzen der spanenden Bearbeitung dahingehend kennen, dass sie die optimale Auswahl der Verfahren sowohl vor technischem und kommerziellem Hintergrund treffen können. Auf diese Weise erfahren sie die Verbindung zwischen Fertigungstechnik und Betriebswirtschaft. Durch die zeit-, verschleiß-, und kostenbezogene Analyse von spanenden Bearbeitungsprozessen an einfachen Werkstücken werden die Studierenden dazu befähigt, die Fertigungskosten grundsätzlich zu ermitteln.</p>
<i>Inhalt</i>	Grundlagen der Zerspanung (Spanentstehung, Geometrie und Kinematik des Vorgangs, Geometrie der Werkzeuge, Kräfte und Leistung, Verschleiß), Schneidstoffe und Beschichtungen, Zerspanbarkeit der Werkstoffe, Kühlung und Schmierung im Prozess, Fertigungsverfahren mit geometrisch bestimmter und geometrisch unbestimmter Schneide, Abtragverfahren, Fertigungsgenauigkeit (Grob- und Feingestaltabweichung), wirtschaftliche Aspekte der spanenden Fertigung und Grundlagen von CIM
<i>Prüfung</i>	eine inhaltlich abgestimmte Prüfung (zusammen mit Teilmodul L2072) gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung)
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Skript mit Vorlesungsfolien, Tschätsch H., Praxis der Zerspantechnik, Schönherr H. Spanende Fertigung, Paucksch

	E., Zerspantechnik, Degner W. Lutze H. Smejkal E., Spanende Formung
--	--

<i>Stand: 26.07.2023</i>
--------------------------

## L2072 Betriebsorganisation

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Betriebsorganisation L2072 (zusammen mit L2071 im Modul L2070)</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Company Organisation
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Mirko Langhorst
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Alexander Lindworsky N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 4. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul fachspezifische Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB und MBB verwendbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 2 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 28h - Selbststudium: 30h
<i>Leistungspunkte</i>	2
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden erhalten Einblick in die Organisation, Planung und Führung von produzierenden Industrieunternehmen. Sie lernen die wesentlichen Unternehmensfunktionen und ihr Zusammenwirken im Laufe der Produktentstehung und Auftragsabwicklung kennen und können die Verknüpfungen und Informationsbeziehungen zwischen den verschiedenen Unternehmensbereichen nachvollziehen
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmen und Unternehmensumwelt</li> <li>• Organisationsstrukturen im Unternehmen</li> <li>• Wertschöpfung</li> <li>• Aufgaben der Funktionsbereiche, wie z.B. Unternehmensplanung, Produktplanung, Entwicklung/Konstruktion, Arbeitsplanung und -vorbereitung, Vertrieb, Arbeitssteuerung, Fertigung/Montage, Auftragsabwicklung</li> <li>• Material- und Informationsfluss</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	eine inhaltlich abgestimmte Prüfung (zusammen mit Teilmodul L2071) gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Skript mit Vorlesungsfolien, Westkämper, Engelbert: Einführung in die Organisation der Produktion, Springer Verlag Berlin Heidelberg

	Wiendahl, Hans-Peter: Betriebsorganisation für Ingenieure, Carl Hanser Verlag München
--	--

<i>Stand: 27.07.2022</i>
--------------------------

## L2080 Regelungstechnik

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Regelungstechnik L2080</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Control Systems
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Daniel Ossmann
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Norbert Nitzsche Prof. Dr. Manuel Pusch N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch, Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 6. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul fachspezifische Grundlagen
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 5 SWS, Praktikum 1 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 60h - Selbststudium: 120h
<i>Leistungspunkte</i>	6
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	Mathematik, Technische Mechanik, Elektrotechnik, Technische Dynamik
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Beherrschung der folgenden Themen: Modellierung, Analyse und Regelung von dynamischen Systemen in Hinblick auf Anwendungen im Automobil und Luft/Raumfahrt Bereich. Klassische lineare Regelungstechnik ist das Hautthema, aber eine Einführung in Regelungstechnik im Zustandsraum wird auch gegeben. Computersimulation und Visualisierung mit Programmen wie z.B. MATLAB/SIMULINK
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Regelungstechnik (Unterschied Steuerung/Regelung)</li> <li>• Mathematische Beschreibung dynamischer Systeme mithilfe von Differentialgleichungen und Laplacetransformationen</li> <li>• Analyse linearer Systeme im Zeit- und Bildbereich</li> <li>• Geschlossene Regelkreise und ihre Eigenschaften (Stabilität, Performance)</li> <li>• Unterscheidung zwischen heuristischer und analytischer Reglerauslegung inkl. Beispiele</li> <li>• Grundlagen der Wurzelortskurve und ihrer Anwendung</li> <li>• Idee, Darstellung und Nutzen von Frequenzantworten dynamischer Systeme</li> <li>• Reglerauslegung und Analyse des geschlossenen Regelkreises im Frequenzbereich</li> <li>• Anwendungsbeispiele linearer Regelkreise im Bereich der Automobil-, Luft- und Raumfahrttechnik</li> <li>• MATLAB/SIMULINK</li> </ul>

<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	"Control Systems Engineering (4th ed)", by Norman S. Nise, John Wiley & Son "Modern Control Systems" ,by Dorf, Bishop; Pearson, Prentice Hall "Aircraft Control and Simulation", by Brian L. Stevens and Frank L. Lewis, Wiley
<i>Stand: 13.02.2023</i>	

## L2090 Elektrische Antriebe und Steuerungstechnik

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Elektrische Antriebe und Steuerungstechnik L2090</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Electrical Machines and Control Technology
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Michael Hofmann
<i>weitere Lehrende</i>	Praktikum: Prof. Dr. Daniel Ossmann Prof. Dr. Ulrich Westenthanner N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 3. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul fachspezifische Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, MBB und SEB verwendbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 2 SWS, Praktikum, 1 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 35h - Selbststudium: 55h
<i>Leistungspunkte</i>	3
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Ingenieurmathematik I und II, Technische Mechanik I, Elektrotechnik Grundlagen der Physik
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<u>Teil elektrische Antriebe:</u> Einordnen eines elektrischen Antriebs in eine mechatronische Aufgabenstellung und optimale Bestimmung. Kenntnisse über die Berechnung, den mechanischen Aufbau sowie die wichtigen Einsatzcharakteristika sind Ziel. Abschätzungen oder Zusammenhänge zwischen den wesentlichen Grundgrößen <u>Teil Grundlagen der Steuerungstechnik:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Grundbegriffe von Verknüpfungssteuerungen und deren Darstellung in Logikschaltbildern sowie deren Ausführung in pneumatischem und elektrischem Aufbau</li> <li>• Kenntnis der Grundbegriffe von signalverzögernden und signalspeichernden Schaltungen</li> <li>• Kenntnis der Grundbegriffe von Ablaufsteuerungen nach DIN ISO 61131</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<u>Teil elektrische Antriebe:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• magnetischer Kreis: Aufbau, Materialeigenschaften und Berechnung, Maxwell'sche Flächenspannung, rechnerische Auslegung eines Haltemagneten</li> <li>• Vergleich magnetischer / hydraulischer / elektrischer Kreis</li> <li>• Herleitung, Aufbau und Berechnung von Gleichstrom- Neben- und -Reihenschlußmaschine</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichstromsteller</li> <li>• 1-, 2- und 4-Quadranten-Antriebe, Darstellung von Bewegungsabläufen</li> <li>• Herleitung von Lastkennlinien</li> <li>• Stabilitätsbestimmung von Arbeitspunkten</li> <li>• Drehstromsysteme, Entstehung magnetischer Drehfelder</li> <li>• Aufbau, Funktionsweise und Eigenschaften der Asynchronmaschine incl. Stromverdrängung</li> <li>• Aufbau, Funktionsweise und Eigenschaften der Synchronmaschine incl. Reluktanzmoment</li> <li>• Aufbau und Funktionsweise eines Klauenpol-Generators</li> <li>• Leistungsberechnung im Drehstromsystem</li> </ul> <p><u>Teil Grundlagen der Steuerungstechnik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung logischer Elemente, deren Verknüpfungen und deren Realisierung (pneumatisch und elektrisch)</li> <li>• Ansteuerung von pneumatischen Zylindern</li> <li>• Verzögerungsschaltungen für Binärsignale, Unterschiede von pneumatisch oder elektrisch ausgeführten Selbsthaltungsschaltungen</li> <li>• Aufbau und Anwendung von Schrittketten</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<p>Rolf Fischer; Elektrische Maschinen; Carl Hanser Verlag 2003</p> <p>Eckhard Spring; Elektrische Maschinen; Springer Verlag 1998</p> <p>Werner Böhm; Elektrische Antriebe; Vogel Fachbuch 1996</p> <p>Andreas Kremser Elektrische Maschinen und Antriebe; Teubner Verlag 2004</p> <p>H.-U. Giersch; Hans Harthus, Norbert Vogelsang Elektrische Maschinen; Teubner Verlag 2003</p> <p>Klaus Fuest; Elektrische Maschinen und Antriebe; Vieweg Verlag 1989</p> <p>Manfred Mayer; Elektrische Antriebstechnik, Band 1; Springer Verlag 1985</p> <p>Helmut Späth; Elektrische Maschinen und Stromrichter; G. Braun Verlag 1984</p> <p>Peter Brosch; Moderne Stromrichterantriebe; Vogel Fachbuch 1998</p> <p>Detlef Roseburg; Elektrische Maschinen und Antriebe; Carl Hanser Verlag 2003</p> <p>Egbert Hering, Taschenbuch der Mechatronik, Fachbuchverlag</p> <p><u>Teil Grundlagen der Steuerungstechnik:</u></p>

	Westenthanner: Skriptum zu Grundlagen der Steuerungstechnik Englberger, Göhl, Höcht: Kompendium Steuerungs- und Regelungstechnik
<i>Stand: 26.07.2023</i>	

## L2100 Ingenieurpraktikum mit Praxisseminar

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Ingenieurpraktikum mit Praxisseminar L2100</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Internship with seminar
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Ulrich Westenthanner
<i>weitere Lehrende</i>	N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch/Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 5. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul praktische Anwendungen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, MBB und SEB verwendbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Praxissemester, seminaristischer Unterricht 1 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Dauer wird in der SPO geregelt
<i>Leistungspunkte</i>	20
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<p>Die Studierenden können ihre zuvor im akademischen Feld erworbenen Fähigkeiten innerhalb der industriellen Praxis anwenden sowie ihre berufliche Orientierung und die Anforderungen der betrieblichen Praxis erkennen und in der Bedeutung für den eigenen Lernprozess einschätzen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die Unterschiede der Arbeitsmethodik in der, industriellen Praxis gegenüber der wissenschaftlichen Arbeitsmethodik zu erkennen. Sie können die Gründe für die unterschiedlichen Vorgehensweisen nachvollziehen und sind in der Lage gemeinsame Bezugspunkte zu identifizieren.</p> <p>Bei Praktika in international tätigen Unternehmen oder direkt im Rahmen eines Auslandspraktikums stärken die Studierenden ihre Fremdsprachenkompetenz.</p> <p>Durch die heutzutage übliche Arbeit in Teams und die Einordnung in die Organisationsstruktur des Unternehmens werden die Soft Skills und sozialen Kompetenzen der Studierenden gestärkt.</p> <p>Die verantwortungsvolle Mitarbeit in Unternehmen, die sich alle täglich Ihrer gesellschaftlichen und sozialen Verantwortung stellen müssen (und das oft in Ihren Leitsätzen auch bereits formuliert haben), überträgt sich auch auf die im Praktikum engagierten Studierenden.</p> <p>Im Praxisseminar üben die Studierenden die Erstellung von Berichten mit ingenieurwissenschaftlicher Form und Inhalt ein.</p>
<i>Inhalt</i>	Im praktischen Studiensemester soll der Studierende in die Tätigkeit des Ingenieurs anhand konkreter Aufgabenstellungen eingeführt werden, die er weitgehend selbstständig bearbeitet. Die Aufgabenstellungen sollen aus ein bis drei der folgenden fünf Gebiete stammen:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung, Projektierung, Konstruktion</li> <li>• Fertigungsvorbereitung, Fertigungsplanung und -steuerung</li> <li>• Montage, Betrieb und Unterhaltung von Maschinen und Anlagen</li> <li>• Prüfung, Abnahme, Qualitätswesen</li> <li>• Technischer Vertrieb</li> </ul> <p>Im Praxisseminar verfassen die Studierenden einen Bericht mit ingenieurwissenschaftlicher Form und Inhalt zu einem Thema aus Ihrer Tätigkeit im Praxissemester.</p>
<i>Prüfung</i>	<p>Nach Abschluss des Praktikums stellt das Unternehmen ein Zeugnis mit dem Zeitraum des Praktikums und mit aussagekräftiger Beschreibung der geleisteten Tätigkeiten aus. Das Zeugnis muss darüber hinaus die Fehltage wegen Krankheit/Urlaub etc. ausweisen.</p> <p>Im Praxisseminar werden die Berichte vom Seminarleiter geprüft und bewertet.</p>
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	
<i>Stand: 24.06.2020</i>	

## L2120 Versuchstechnisches Praktikum

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Versuchstechnisches Praktikum (L2120) L2120</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Technical Laboratory Internship
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Frank Palme
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Andreas Gubner Prof. Dr. Björn Kniesner Prof. Dr. Alexander Knoll Prof. Dr. Peter Schiebener N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 6. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul praktische Anwendungen
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Praktikum 3 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 35h - Selbststudium: 90h
<i>Leistungspunkte</i>	4
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	Fluidmechanik Thermodynamik I und Wärmeübertragung Aerodynamik Dynamik Flugmechanik Flugantriebe
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden trainieren die Fähigkeiten sich in den Aufbau von Anlagen, Prüfstände, technische Versuchsanlagen einzuarbeiten, um Funktionsabläufe analysieren und auswerten zu können.</li> <li>Technische Zusammenhänge aus unterschiedlichen Disziplinen (Mechanik, Dynamik, Thermodynamik, Fluidtechnik, Aerodynamik, Messtechnik) sind mit Messungen mit verschiedensten Sensoren und Gerätschaften darzustellen und aufzuzeigen.</li> <li>Das teamweise Zusammenstellen und Auswerten von Messdaten fördert die Kommunikations- und Teamfähigkeit sowie die Fähigkeit technische Berichte zu erstellen.</li> <li>Einführung in die Grundlagen des Flugbetriebs, der Flug-erprobung und der Flugsimulation</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	Prüfstände und technische Apparaturen zur Darstellung von einigen Vorlesungsinhalten, siehe Kurzbeschreibung der Versuche

<i>Prüfung (Form, Dauer, zugelassene Hilfsmittel, evtl. Zulassungsvoraussetzung)</i>	Kurzprüfung (ohne Unterlagen) und/oder Praktikumsausarbeitungen (alle eigenen Unterlagen)	
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Skripten der Labore	
<b>Kurzbeschreibung der Versuche (L2111)</b>		
<b>Versuch</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Bewertung</b>
Kugel, Zylinder, Platte	Druck- und Widerstandsmessung der Kugel, Druckmessung am Zylinder, Reibung der Platte	Kurzprüfung, Ausarbeitung
Polardiagramm	Bestimmung von Auftrieb und Widerstand verschiedener Tragflügelformen, Druckverteilung an einem Profil mit Wölbklappe	Ausarbeitung
Gebläse, Venturirohr	Vollständige Bestimmung des Betriebs- und Anlagenkennfelds eines Radialgebläses mit Rohrleitung sowie des Wirkungsgrads, Druckmessung an einem Venturirohr	Kurzprüfung, Ausarbeitung
Turbine	Vermessung einer Wellenleistungs- Gasturbine am Prüfstand	Kurzprüfung, Ausarbeitung
Flugmotoren	Präsentation eines Prüfstandes, Grundlagen, Messtechnik, Versuch am Flugmotor	Auswertung
Qualitätsprüfung	Beurteilung von Form-/Lagetoleranzen und Rauheit mit verschiedenen Messverfahren, Bestimmung der Messunsicherheit	Mündl. Überprüfung, Ausarbeitung
Aeroakustik	Theoretische Einführung, Grundlagenversuch einer Terzpegelmessung mit Vergleich zur Normkurve, Messung des Innengeräusches eines umströmten Motorradhelms im Windkanal	Kurzprüfung, Ausarbeitung
Flugversuch	Einführung in die Grundlagen der Flugversuchstechnik	Ausarbeitung
Flugeigenschaften	Einführung in die Grundlagen des Segelflugs	Ausarbeitung
A320 Bordsysteme	Vorbereitung und Durchführung eines Flugs mit Airbus A320	Kurzprüfung
Flugzeugstabilität, Rumpfaerodynamik	Momenten-, Auftriebs- und Widerstandsmessungen an Modellen mit verschiedenen Konfigurationen	Ausarbeitung
Hubschrauberprüfstände	Leistungs- und Steuereinkoppelungsmessungen an Hubschraubermodellen	Ausarbeitung
Lavaldüse	Messung des Druckverlaufs über der Düsenlänge in verschiedenen Druckverhältnissen, Beobachtung und Beurteilung der Überschallströmung durch Analogie im Wasserkanal	Kurzprüfung, Ausarbeitung
Flugführung, -regelung	Stabilitätssysteme, Gierdämpfer, Eigenverhalten, Beurteilung der flying qualities	Kurzprüfung, Ausarbeitung
Grenzschicht-, Überschallströmung	Messung der Grenzschicht eines Flügelprofils und Versuch zum Verdichtungsstoß	Ausarbeitung
Schwingungsanalyse	Durchführung und Auswertung einfacher Schwingversuche: Dämpfungsermittlung, Transformation in den Frequenzbereich	Kurzprüfung, Ausarbeitung

Experimentelle Modalanalyse	Verstehen von Schwingformen, Vorgehensweise zur experimentellen Modalanalyse, Durchführung „Hammermessung“	Kurzprüf. nach Praktikum, Ausarbeitung
<i>Stand: 27.10.2021</i>		

## L2200 Bachelorarbeit

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Bachelorarbeit mit Bachelorseminar L2200</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Bachelor's Thesis
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Björn Kniesner

Dieses Modul setzt sich zusammen aus den folgenden Teilmodulen:

### **Bachelorseminar**

**L2201**

### **Bachelorarbeit**

**L2202**

## L2201 Bachelorseminar

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Bachelorseminar L2201 (zusammen mit L2202 im Modul L2200)</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Bachelor's Seminar
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Julia Eiche
<i>weitere Lehrende</i>	N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch/Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 7. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul praktische Anwendungen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, MBB und SEB verwendbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Seminaristischer Unterricht 1 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 10 h - Selbststudium: 80 h
<i>Leistungspunkte</i>	3
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- vertiefen die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens in den Ingenieurwissenschaften;</li> <li>- werden zur methodischen Literaturrecherche befähigt;</li> <li>- erarbeiten in kurzen Zeiträumen eine klare Gliederung als Basis der Bachelorarbeit;</li> <li>- führen fachliche Diskussionen zum thematischen Aufbau;</li> <li>- sind fähig, ein Problem aus ihrem Fachgebiet und Ansätze zu seiner Lösung mündlich zu erläutern und in den Zusammenhang ihres Fachgebietes einzuordnen.</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	Einführung / Informationsveranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wissenschaftlicher Anspruch der Bachelorarbeit wird von den jeweiligen Lehrende erklärt („Leitfaden für Bachelorarbeit“)</li> <li>- Prüfungsrechtliche Rahmenbedingungen</li> <li>- Einführung in die Recherche- und Dokumentationstechniken (Kurzvorstellung der Dienstleistungen der Hochschulbibliothek)</li> <li>- Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten</li> </ul> Themenfindung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuelle Wahl des Themas und des Betreuers</li> <li>- Eigenständige Kontaktaufnahme mit Unternehmen und Professoren</li> </ul> Einarbeitung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuelle Kontaktaufnahme mit dem betreuenden Lehrende und Themenvorschlag</li> <li>- Einarbeitung und schriftliche Formulierung der Themenstellung</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitplan für die Bachelorarbeit erstellen und abstimmen</li> <li>- Gliederung der Bachelorarbeit aufstellen</li> <li>- Anmeldung der Bachelorarbeit vorbereiten</li> </ul> Präsentation der Ergebnisse: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Arbeitsschritte und die Ergebnisse der Bachelorarbeit werden dem betreuenden Lehrenden präsentiert und mit ihm diskutiert</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	
<i>Stand: 27.07.2022</i>	

## L2202 Bachelorarbeit

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Bachelorarbeit L2202 (zusammen mit L2201 im Modul L2200)</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Bachelor's Thesis
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Björn Kniesner
<i>weitere Lehrende</i>	N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch/Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 7. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul praktische Anwendungen
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Bachelorarbeit
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 0 h - Selbststudium: 360 h
<i>Leistungspunkte</i>	12
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• zeigen, dass sie die Fähigkeiten besitzen, innerhalb einer angemessenen Frist ein Problem aus dem Fachgebiet der Ingenieurwissenschaften nach wissenschaftlichen Methoden qualifiziert zu bearbeiten und die Studieninhalte anzuwenden.</li> <li>• sollen in der Lage sein, eine Aufgabenstellung aus dem Bereich des Maschinenbaus, der Fahrzeugtechnik oder der Flugzeugtechnik mit ingenieurwissenschaftlichen Methoden eigenverantwortlich, systematisch und kreativ zu lösen.</li> <li>• sollen dabei bevorzugt Problemstellungen der betrieblichen Praxis bearbeiten.</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbereitung der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form</li> <li>• Dokumentation der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form</li> <li>• Ingenieurwissenschaftliche Graduierungsarbeit</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	
<i>Stand: 06.11.2019</i>	

## L3010 Konstruktion und Qualifizierung von Luft- und Raumfahrtgerät

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Konstruktion und Qualifizierung von Luft- und Raumfahrtgerät L3010</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Detail Design and Qualification of Aerospace Subsystems
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Guido Sperl
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Markus Pietras N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 4. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul fachspezifische Anwendungen
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Praktikum 2 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 25h - Selbststudium: 95h
<i>Leistungspunkte</i>	4
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	L1010 (Ingenieurmathematik I) L1020 (Technische Mechanik I) L1030/L1090 (Produktentwicklung I/II) L1080 (Bauelemente der Luftfahrzeuge I)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Kenntnisse der grundlegenden, konstruktiven Gestaltungsprinzipien von Luft- und Raumfahrzeugen und deren zulassungstechnischen Nachweisführung
<i>Inhalt</i>	Überblick über grundlegende Luft- und Raumfahrzeugkonstruktionen, sowie deren Anschlüsse wie z.B. - Flügel, Rumpf, Leitwerk - Ruder, Klappen, Spoiler - Triebwerksaufhängung, Fahrwerk Studienarbeit: „Konstruktion und Nachweisführung eines Luft- oder Raumfahrzeug-Strukturbauteiles“
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Luftfahrtgesetz, Luftfahrt-Bauvorschriften, LTH, HSB Bauelemente-Skript Sperl
<i>Stand: 06.04.2022</i>	

## L3020 Bauelemente der Luftfahrzeuge II

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Bauelemente der Luftfahrzeuge II (L3020) L3020</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Aerospace Mechanical Components II
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Markus Pietras
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Guido Sperl N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 3. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul fachspezifische Grundlagen
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Seminaristischer Unterricht 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 75h
<i>Leistungspunkte</i>	4
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	L1010 (Ingenieurmathematik I) L1020 (Technische Mechanik I)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen die Fähigkeit zur Dimensionierung, Berechnung und Nachweisführung von Bauelementen der Luftfahrzeuge unter Beachtung von Normen und Vorschriften sowie der besonderen Einsatzbedingungen im Luftfahrzeug</li> <li>• kennen die physikalischen Prinzipien von Maschinenelementen</li> <li>• können moderne Dimensionierungsmethoden für Maschinenelemente</li> </ul> <p>sind in der Lage, Maschinenelemente nach funktions- und konstruktionstechnischen Grundsätzen auszuwählen und anzuwenden</p>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung und Berechnung von Wälzlagern</li> <li>• Gestaltung von Wälzlagerungen</li> <li>• Schmierung und Abdichtung von Wälzlagerungen</li> <li>• Berechnung und Gestaltung von Welle-Nabe-Verbindungen</li> <li>• Auslegung, Berechnung und Gestaltung von Federn</li> <li>• Grundlagen der Funktion und Berechnung von Gleitlagern</li> <li>• Grundlagen zum Aufbau und zur Auslegung und Berechnung von mechanischen Kupplungen</li> <li>• Grundlagen der Koppel- und Zahnradgetriebe</li> <li>• Einbindung von Schweiß-, Löt- und Klebeverbindungen</li> </ul>

<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<p>Luftfahrt-Bauvorschriften, LTH, Industrie-Ausschuß Struktur Berechnungsunterlagen (IASB): "Handbuch für Struktur und Berechnung", NIU – AIRFRAME STRUCTURAL DESIGN - Conmil Press Ltd.,</p> <p>Handreichung Sperl – Studienbegleitende Literatur</p> <p>Wittel, Muhs, Jannasch, Voßiek: Roloff/Matek Maschinenelemente. Verlag Vieweg+Teubner</p> <p>Niemann, Winter, Höhn: Maschinenelemente Band 1,2 und 3; Springer-Verlag</p> <p>Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer-Verlag</p> <p>Schlecht, B.: Maschinenelemente 1 und Maschinenelemente 2; Verlag Pearson Studium</p> <p>Knauer G.: Zahnradgetriebe, Skript Hochschule München</p>
<i>Stand: 06.11.2019</i>	

## L3030 Aerodynamik

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Aerodynamik L3030</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Aerodynamics
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Björn Kniesner
<i>weitere Lehrende</i>	N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 4. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul fachspezifische Grundlagen
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Leistungspunkte</i>	5
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	L1010/L1060 (Ingenieurmathematik I/II) L2040 (Fluidmechanik) L2051 (Thermodynamik I)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden kennen die wichtigsten Begriffe und Modellbildungen der Aerodynamik, sind mit den elementaren Grundgesetzen und den Grenzen ihrer Gültigkeit vertraut, haben gelernt, die theoretischen Grundlagen zur Lösung konkreter Aufgaben anzuwenden, und sind somit in der Lage, verschiedenartige aerodynamische Aufgabenstellungen zu analysieren und mit angemessenen Methoden zu berechnen.
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Aerodynamik</li> <li>• Simulationsmöglichkeiten (experimentell, numerisch)</li> <li>• Einführung in die Potentialtheorie</li> <li>• Profiltheorie, Tragflügel unendlicher Streckung</li> <li>• Traglinientheorie, Tragflügel endlicher Streckung</li> <li>• Hochauftriebssysteme, Klappen und Leitwerke</li> <li>• Einführung in die Gasdynamik: Düsen- und Diffusorströmung, Kompressions- und Expansionsströmung, Verdichtungsstöße</li> <li>• Kompressibilitätseffekte in Hochgeschwindigkeitsströmungen</li> <li>• Hyperschallströmungen</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Hakenesch: Vorlesungsskript Schlichting/Truckenbrodt: Aerodynamik des Flugzeugs Bd. I+II

	Anderson: Fundamentals of Aerodynamics Anderson: Introduction to flight Houghton, Carpenter, Collicott, Valentine: Aerodynamics for Engineering Students Anderson: Hypersonic and High Temperature Gas Dynamics
<i>Stand: 27.10.2021</i>	

## L3040 Flugzeug- und Raumfahrzeugsysteme

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Flugzeug- und Raumfahrzeugsysteme L3040</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Aircraft Subsystems Introduction in Hydraulic and Pneumatic Systems
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Alexander Knoll Prof. Dr. Ulrich Westenthanner

Dieses Modul setzt sich zusammen aus den folgenden Teilmodulen:

### **Flugzeug Subsysteme**

**L3041**

**Grundlagen hydraulischer und pneumatischer Systeme**

**L3042**

## L3041 Flugzeug-Subsysteme

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Flugzeug-Subsysteme L3041 (zusammen mit L3042 im Modul L3040)</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Aircraft Subsystems
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Alexander Knoll
<i>weitere Lehrende</i>	N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch, Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 4. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul fachspezifische Grundlagen
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Seminaristischer Unterricht 2 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 20h - Selbststudium: 40h
<i>Leistungspunkte</i>	2
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	Technische Mechanik I-II, Elektrotechnik /-elektronik/, Grundlagen Antriebe Steuerungstechnik
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden kennen die Zulassungsverfahren in der Luftfahrttechnik. Sie kennen den generellen Ablauf des Entwicklungsprozesses bei komplexen Projekten, ebenso wie den Nachweisprozess und sind damit imstande neue Projekte zu strukturieren. Sie können die Anforderungen an Flugzeugsysteme bestimmen und beschreiben und kennen die Funktionsweise der wichtigsten aktuellen Flugzeugsysteme. Außerdem sind sie mit aktuellen Entwicklungstrends vertraut. Aufbauend auf diesen Kenntnissen sind Sie imstande neuartige Systeme zu entwerfen bzw. wissenschaftlich auf Ihre Eignung zu untersuchen.
<i>Inhalt</i>	Anzuwendende Zulassungsvorschriften und resultierende Nachweismethoden. Berechnung von Ausfallwahrscheinlichkeiten. Vorgehensweise der Systemtechnik am Beispiel des Entwicklungsprozesses. Requirement based Engineering als Methode zur zielgerichteten Entwicklung komplexer Projekte. Exemplarisch werden folgende Flugzeugsysteme im Detail betrachtet: Konventionelle Flugsteuerungssysteme und Fly-by-wire-Systeme, Hydrauliksysteme, Elektrische Systeme, Kraftstoffsysteme und Pneumatik mit Enteisierung, Druckkabine und Klimatisierung. Aktuelle Entwicklungstrends in den einzelnen Bereichen.
<i>Prüfung</i>	eine inhaltlich abgestimmte Prüfung (zusammen mit Teilmodul L3042) gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Moir, Seabridge: "Aircraft Systems", John Wiley and Sons

	Tooley: "Aircraft Digital Electronic and Computer Systems", Tooley: "Aircraft Electrical and Electronic Systems" Tooley: "Aircraft Communications and Navigation Systems", alle bei Butterworth Heinemann Verlag Engmann: "Technologie des Flugzeuges", Vogel-Verlag
--	--

*Stand: 06.11.2019*

## L3042 Grundlagen hydraulischer und pneumatischer Systeme

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Grundlagen hydraulischer und pneumatischer Systeme L3042 (zusammen mit L3041 im Modul L3040)</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Introduction in Hydraulic and Pneumatic Systems
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Ulrich Westenthanner
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Daniel Ossmann N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 4. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul fachspezifische Grundlagen
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 1,5 SWS, Praktikum 0,5 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 20h - Selbststudium: 40h
<i>Leistungspunkte</i>	2
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	Mechanik, Strömungsmechanik, Thermodynamik, Wärmeübertragung
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden besitzen nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls die notwendigen Kenntnisse, um ein Hydraulik- oder Pneumatiksystem aus der Luftfahrttechnik zu verstehen und zu betreiben. Dabei werden neben den fluidtechnischen Grundlagen und notwendigen Rechenverfahren das Wissen über die Konstruktion und die Auslegung wichtiger Komponenten vermittelt.
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Physikalische Grundlagen zu Eigenschaften der Fluide in Bezug auf Kraftübertragung</li> <li>- Vorstellung von Funktionsweise und Aufbau der wichtigsten fluidtechnischen Komponenten in Luftfahrzeugen</li> <li>- Einfache Auslegungsverfahren zu diesen Komponenten (z.B. stetige und absätzig Energiewandler, Ventile, Ölbehälter, Druckspeicher)</li> <li>- Einführung in die Betrachtung der Leistungsübertragung, von Übertragungsverlusten und Wirkungsgradeinflüssen</li> <li>- Aufbau und Funktionsweise der wichtigsten, in Luftfahrzeugen eingesetzten fluidtechnischen Grundsaltungen</li> <li>- detaillierte Betrachtung ausgeführter fluidtechnischer Systeme anhand vieler Beispiele</li> <li>- Projektierung einfacher fluidtechnischer Schaltungen</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	eine inhaltlich abgestimmte Prüfung (zusammen mit Teilmodul L3041) gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung

<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<p>Unterlagen zur Vorlesung und Übung werden online oder als Papierkopie (Skriptum über Fachschaft beziehbar) bereitgestellt. Weiterführende Literatur ist in diesen Unterlagen aufgelistet.</p> <p>Westenthanner: Skript Grundlagen hydraulischer und pneumatischer Systeme, Hochschule München.</p> <p>Matthies, H.J., u. K.Th. Renius: Einführung in die Ölhydraulik. Springer-Vieweg Verlag, Auflagen ab 2012 optimal geeignet</p>
<i>Stand: 27.07.2022</i>	

## L3050 Projektmodul

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Projektmodul L3050</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Project Module
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Markus Pietras
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Björn Kniesner Prof. Dr. Alexander Knoll Prof. Dr. Jörg Middendorf Prof. Dr. Guido Sperl Prof. Dr. Johannes Wandinger N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch oder Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 5. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul praktische Anwendungen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, MBB und SEB verwendbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Projektarbeit 5 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 25h - Selbststudium: 125h
<i>Leistungspunkte</i>	5
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	Projektspezifische Vorkenntnisse
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Das Arbeiten im Team wird industrienah vertieft. Präsentations- und Nachweisführungstechniken werden intensiviert. Dabei richten sich die fachlichen Inhalte nach den Neigungen der Teammitglieder. Nach Möglichkeit soll in den Projekten Hardware entstehen.
<i>Inhalt</i>	1. Vertiefte Projektplanung 2. Ressourcenplanung 3. Präsentation 4. Bericht- und Nachweisführungstechniken 5. Zulassungsverfahren 6. Arbeiten in der Umgebung von Luftfahrt - Entwicklungs- (Part 21) und Herstellerbetrieben (Part 145) - Vertiefung von bereits erlernten fachlichen Kompetenzen, nach Neigung der Teammitglieder In dualen Studiengängen unterstützt die Fakultät die Durchführung der Projektarbeit in Verbindung mit dem Praxispartner.
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	
<i>Stand: 13.02.2023</i>	



## L3060 Leichtbau

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Leichtbau L3060</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Lightweight Structures
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Jörg Middendorf
<i>weitere Lehrende</i>	N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch/Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 6. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul fachspezifische Anwendungen // als Wahlpflichtmodul in FAB/FMB und MBB wählbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht, 2 SWS - Übung, 2 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Leistungspunkte</i>	5
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	L1020/L1070/L2030
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Zentrales Lernziel ist das Verständnis der Bauprinzipien, der Analyse- und Auslegungsmethoden von Leichtbaustrukturen in der Luft- und Raumfahrttechnik. Die Studierenden sollen in der Lage sein, Leichtbaustrukturen hinsichtlich verschiedener Versagensmodi wie statisches Festigkeitsversagen, Ermüdungsversagen sowie Stabilitätsversagen zu analysieren bzw. zu dimensionieren. Das Verständnis des Zusammenhangs von Formgebung/Gestalt eines Bauteils und dem maßgeblichen Versagensmodus ist hierbei von essentieller Bedeutung. Neben analytischen Methoden sollen die Studierenden die Methode der finiten Elemente als numerisches Berechnungswerkzeug zur Analyse von Leichtbaustrukturen kennenlernen.
<i>Inhalt</i>	Konstruktionsprinzipien von Leichtbaustrukturen, Konzepte zur Realisierung ermüdungssicherer bzw. schadenstoleranter Strukturen (Fail-Safe- und Safe-Life-Konzepte), Grundlagen der Betriebsfestigkeit (Beanspruchungskollektive, Schadensakkumulationshypothesen, Lebensdauerabschätzung), Festlegung von Inspektionsintervallen in Abhängigkeit von der Rißfortschrittsgeschwindigkeit, Kriterien für die Werkstoffauswahl, Berechnung von Leichtbaukennziffern, Biegung und Torsion dünnwandiger Träger, Einführung in die Methode der finiten Elemente, Stabilität von Flächentragwerken, Einführung in die Auslegung stringerversteifter Schalen.
<i>Prüfung</i>	Projektarbeit, einzureichen in Form eines technischen Berichts im Umfang von 15 bis 20 Seiten.
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Vorlesungsmanuskript (ist in Arbeit) Bernd Klein: "Leichtbau-Konstruktion", Vieweg & Teubner.
<i>Stand: 06.11.2019</i>	

## L3070 Luft- und Raumfahrzeugentwurf

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Luft- und Raumfahrzeugentwurf L3070</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Conceptual Design of Aeroplanes and Spacecrafts
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Guido Sperl
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Markus Pietras
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 6. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul fachspezifische Anwendungen
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Seminaristischer Unterricht 2 SWS und Praktikum 2 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 50h - Selbststudium: 165h
<i>Leistungspunkte</i>	7
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	L1020 (Technische Mechanik I) L3030 (Aerodynamik) L3080 (Flugmechanik) <u>Praktikum</u> L1010 (Ingenieurmathematik I) L1020 (Technische Mechanik I) L1030/L1090 (Produktentwicklung I/II) L1080/L3020 (Bauelemente der Luftfahrzeuge I/II)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Entwurf von Flugzeugen und Raumfahrzeugen <u>Praktikum</u> Eigenständige Entwicklung und Nachweisführung von Bauteilen aus Luft- und Raumfahrzeugen
<i>Inhalt</i>	1. Entwurfsprinzipien 2. Zulassung 3. Massenabschätzung, Massenanalyse 4. Entwurf von Tragflächen Rumpf und Leitwerk 5. Polarenabschätzung 6. Cockpit- und Kabinenentwurf 7. Leistungs- / Schubbedarf 8. Beladung und Schwerpunkt 9. Fahrwerksentwurf 10. Flugeigenschaften <u>Praktikum</u> - Projektplanung - Gestaltung eines Bauteiles oder einer Baugruppe in einem Luft- oder Raumfahrzeug-Strukturverband - Dimensionierung und Strukturberechnung - Nachweisführung nach Bauvorschrift

<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Skript Sperl „Flugzeugentwurf“, Roskam Flugzeugentwurf, Raymer – Conceptual Design Luftfahrtgesetz, Luftfahrt-Bauvorschriften, LTH, HSB
<i>Stand: 27.07.2022</i>	

## L3080 Flug- und Raumflugmechanik

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Flug- und Raumflugmechanik L3080</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Aerospace Flight Mechanics
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Manuel Pusch
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Daniel Ossmann N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch/Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 6. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul fachspezifische Anwendungen
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Seminaristischer Unterricht 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Leistungspunkte</i>	5
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	L1010/L1060 (Ingenieurmathematik I/II) L3030 (Aerodynamik)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Vermittlung von Grundlagen der 1. Flugmechanik (Flächenflugzeuge) 2. Raumflugmechanik (Träger und Satelliten) Die Kompetenzen umfassen die Berechnung von Flugleistung, Flugeigenschaften sowie Grundlagen der Raumflugmechanik.
<i>Inhalt</i>	Flugleistungen: z. B. Flugzustände (Gleit-, Horizontal-, Steig-, Kurven-, Beschleunigungsflug) und Flugabschnitte (Starten, Steigen, Kurven, Streckenflug, Sinken, Landen) Flugeigenschaften: z. B. nichtlineare und lineare Bewegungsgleichungen (Zustandsraumdarstellung), Längsbewegung und Seitenbewegung, Abschätzung flugmechanischer Derivativa, statische und dynamische Stabilität des ungeredelten Flugzeuges, Trimmung, Steuerbarkeit, Raumflugmechanik: z.B. Bahnmechanik.
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Robert C. Nelson "Flight Stability and Automatic Control", McGraw-Hill, 1998 Bernard Etkin, Lloyd Duff Reid, "Dynamics of Flight" Wiley Robert F. Stengel, "Dynamics of Flight", Princeton University Press Kloster/Sperl/Siebold Scriptum "Flight Mechanics" Skript Flugmechanik (Kloster/Sperl/Siebold)
<i>Stand: 13.02.2023</i>	

## L3090 Flugantriebe

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Flugantriebe (L3090) L3090</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Aerospace Propulsion
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr.-Ing. Björn Kniesner
<i>weitere Lehrende</i>	N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch/Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 7. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul fachspezifische Anwendungen
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Leistungspunkte</i>	5
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	Mathematik, Thermodynamik, Fluidmechanik
<i>Lernziele (Fertigkeiten und Kompetenzen)</i>	Beherrschung der folgenden Themen: Aufbau, Funktionsweise und Grobauslegung von Komponenten und Gesamttriebwerken, Thermodynamik von idealen Gasen, isentrope Düsenströmungen. Komponentenkennlinien, Kreisprozessoptimierung, Wirkungsweise von Turbomaschinen, Mechanismen der Schadstoffentstehung und Maßnahmen zur Reduktion
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Triebwerksanforderungen, Triebwerksarten</li> <li>• Thermodynamik (Ideale Gase)</li> <li>• Gasdynamik, Turbomaschinen, Verbrennung</li> <li>• Reale Triebwerks-Kreisprozesse</li> <li>• Turbojet-/Turbofan-/Turbo-prop-Triebwerke</li> <li>• Triebwerke mit Nachverbrennung</li> <li>• Staustrahltriebwerke</li> <li>• Raketentriebwerke</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Bräunling, Flugzeugtriebwerke, Springer, 2004.</li> <li>• H. Rick, „Gasturbinen und Flugantriebe“, Springer-Verlag, 2013</li> <li>• Rolls-Royce, „The Jet Engine“</li> <li>• B. Kniesner, Skript „Flugantriebe“, Hochschule München</li> </ul>
<i>Stand: 22.01.2020</i>	

## L3100 Flugregelung

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Flugregelung L3100</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Flight Control Systems
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Manuel Pusch
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Alexander Knoll Prof. Dr. Daniel Ossmann N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 7. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Pflichtmodul fachspezifische Anwendungen
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Leistungspunkte</i>	5
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	L1010/L1060 (Ingenieurmathematik I/II) L1020/L1070/L2030 (Technische Mechanik I-III) L1050 (Elektrotechnik) L2082 (Regelungstechnik) L3030 (Aerodynamik) L3080 (Flugmechanik/Raumflugmechanik)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden sollen die mathematische Beschreibung der Dynamik des 3-dimensionalen Flugzeugs bzw. Raumfahrzeugs kennen und entwickeln können. Ebenso sollen Sie das Zeitverhalten der beteiligten Glieder, z.B. Stellantriebe, mathematisch beschreiben können. Aufgrund dessen sind Sie imstande das Verhalten der gesamten Regelstrecke Flugzeug bzw. Raumfahrzeug auf lineare Differentialgleichungen zu vereinfachen und Eigenbewegungsformen zu erkennen und in Form von linearisierten Bewegungsgleichungen zu beschreiben. Anhand von Flugeigenschaftskriterien können Sie die Notwendigkeit für Dämpfer beurteilen. Sie legen den gesamten Regelkreis aus Strecke, Stellgliedern, Dämpfern und evtl. Filter im Frequenzbereich aus. Ebenso können die Studierenden Autopiloten und einfache Vorgaberegulungen für Luftfahrzeuge und Raumfahrzeuge auslegen. Anhand von aktuellen Ausführungsbeispielen sind sie mit derzeitigen Steuerstrategien vertraut.
<i>Inhalt</i>	Zustandsraumdarstellung für Regelkreise mit mehreren Zustandsgrößen. Herleitung der Bewegungsgleichungen und Eigenbewegungsformen des Flugzeugs. Aktuatoren als Beispiele für regelungstechnische Elemente. Auslegung von Dämpfern für die Eigenbewegungsformen. Verschiedene Flugeigenschaftskriterien (Herleitung und Anwendung). Automatische Trimmung. Vorgaberegulung in Längs- und

	Seitenbewegung. Aufbau und Auslegung von Autopilotensystemen.
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Brockhaus, Alles, Luckner: "Flugregelung", Springer-Verlag. Nelson: „Flight Stability and Control“, McGraw-Hill Verlag. Yechout: “An Introduction to Aircraft Flight Mechanics”, AIAA Education Series Textbook. Stevens, Lewis, Johnsons :“Aircraft Control and Simulation“, John Wiley & Sons Verlag. Schmidt, David: „Modern Flight Dynamics“, McGraw-Hill Verlag
<i>Stand: 13.02.2023</i>	

## 8.2 Wahlpflichtmodule

## L-W-1 Raumfahrtantriebe

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Raumfahrtantriebe</b> <b>L-W-1</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Space Launch and Spacecraft Propulsion Systems
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Peter Schiebener
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Björn Kniesner N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch oder Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 5./6./7. Semester, WiSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Wahlpflichtmodul fachspezifische Anwendungen / als Wahlpflichtmodul in FAB/FMB, MBB und SEB wählbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Seminaristischer Unterricht 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45 - Selbststudium: 105
<i>Leistungspunkte</i>	5
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	Thermodynamik, Dynamik, Konstruktion
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Einblick in Aufbau und Funktion von Raumfahrtantrieben Einblick in Aufbau und Funktion von Satellitantrieben
<i>Inhalt</i>	Isentrope Düsenströmung, Impulssatz und Schubgleichung, Zweiphasenthermodynamik und Thermodynamik überkritischer Fluide, Kraftstoffklassifizierung, Eigenschaften und Handling Treibstoffe, Funktion und Bauformen von Flüssigkeitstriebwerken, Feststofftriebwerken und Grundstufen- und Oberstufentriebwerken.  Funktion und Bauformen von Satellitentriebwerken zum Bahntransfer, zur Bahn- und Lageregelung, Bewegungs- und Lageregelungsdynamik, Einführung Missionsanalyse, Bauelemente von Satellitenantriebssystemen.
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Vorlesungsfolien Sutton, Biblarz, Rocket Propulsion Elements, Wiley Ward: Aerospace Propulsion
<i>Stand: 27.07.2022</i>	

## L-W-2a Moderne Werkstoffe in der Luft- und Raumfahrttechnik

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Moderne Werkstoffe in der Luft- und Raumfahrttechnik L-W-2a</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Materials for aeronautical and space applications
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Hornfeck
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Dahn Prof. Dr. Schröpfer N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 5./6./7. Semester, WiSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Wahlpflichtmodul fachspezifische Anwendungen / als Wahlpflichtmodul in FAB/FMB, MBB und SEB wählbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Seminaristischer Unterricht 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h – Selbststudium 105h
<i>Leistungspunkte</i>	5
<i>Vorausgesetzte Kenntnisse</i>	L1100 Werkstofftechnik 1 (Metalle); Chemie und Kunststofftechnik
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Einblick in aktuelle Anwendungen und Entwicklungen im Bereich Werkstoffe und Fertigungstechnik für die Luft- und Raumfahrttechnik.
<i>Inhalt</i>	<p>Metallische Strukturwerkstoffe der Luft- und Raumfahrt für Zellen- und Triebwerksbau (Al-, Ti-, Superlegierungen)</p> <p>Zugehörige Verfahren zur Fertigung metallischer Strukturen und Bauteile (z. B. generative Verfahren, superplastische Umformung, mechanische und thermische Fügeverfahren)</p> <p>Korrosionsverhalten, elektrochemischer Korrosionsschutz und Lackierung (Aufbau und Funktion eines Mehrschichtlacksystems); technische Umsetzung (Lackierprozess, Aushärtung)</p> <p>High Performance Kunststoffe: Kunststoffe mit besonderer Beständigkeit bzgl. Temperatur, Tribologie und mechanischen Eigenschaften</p>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung

<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Bergmann: Werkstofftechnik. Gottstein: Physikalische Grundlagen der Materialkunde
<i>Stand: 27.07.2022</i>	

## L-W-2b Composite Materials

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Composite Materials</b> <b>L-W-2b</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Composite Materials
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Alexander Horoschenkoff
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Henning Stoll N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch/Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 5./6./7. Semester, SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Wahlpflichtmodul fachspezifische Anwendungen / als Wahlpflichtmodul in FAB/FMB, MBB und SEB wählbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Seminaristischer Unterricht 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h – Selbststudium 105h
<i>Leistungspunkte</i>	5
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Chemie und Kunststofftechnik, Technische Mechanik
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Vermittlung der wesentlichen Grundlagen zur Auslegung und Konstruktion von Faserverbundstrukturen. Der Studierende soll in der Lage sein, eine Struktur aus Faserverbundwerkstoffen hinsichtlich des Faseraufbaus konstruktiv aufzubauen und statisch zu berechnen. Hierzu gehören die Anwendung von Materialgesetzen für orthotrope Werkstoffe, der konstruktive Aufbau und die Berechnung von Krafteinleitungen. Fähigkeit kritische Parameter zu erkennen und zu beurteilen (Mikrorisse, Schlagschäden, Delaminationen). Bewertung der Möglichkeiten zur Funktionalisierung von Faserverbundwerkstoffen.
<i>Inhalt</i>	<b>Werkstoffmechanik:</b> Mechanische Kennwerte und deren Ermittlung, Laminattheorie (Aufstellen der Steifigkeitsmatrix, Transformation, Dehnungs- und Spannungsberechnung für Scheibe und Platte), Bruchhypothesen (Tsai Wu und Puck), Bruchmechanische Grundlagen (Rissfortschrittsrechnung), Ermüdungsverhalten, interlaminare Spannungen und Randeffekte, Schlagschädigungen und Crashverhalten <b>Konstruktion von Faserverbundbauteilen:</b> Strukturaufbau, Legepläne, Schäftungen, Krafteinleitungen (Schlaufen und Bolzen), Faserhalbzeuge (Gewebe, Gelege, Textile Faservorformlinge) <b>Strukturmechanik:</b> Profilauslegung, Blattfederberechnung, orthotrope Beulfelder

	<p><b>Fügeverfahren:</b> Klebeverbindung, Nieten</p> <p><b>Funktionalisierung:</b> Integrierbare Sensorik und Aktorik, Adaptive Werkstoffe</p> <p><b>Fallbeispiele:</b> Drucktank, Blattfedern, Omegaprofil, Roboterarm, Adaptiver Flügel</p>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Scriptum, Schürmann: „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Stephan Tsai “Composite Design“, Autar K. Kaw „Mechanics of Composite Materials“.
<i>Stand: 27.07.2022</i>	

## L-W-3 Hubschraubertechnik

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Hubschraubertechnik L-W-3</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Helicopter Systems and Helicopter Flight Mechanics
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Alexander Knoll
<i>weitere Lehrende</i>	N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch oder Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 5./6./7. Semester, WiSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Wahlpflichtmodul fachspezifische Anwendungen / als Wahlpflichtmodul in FAB/FMB, MBB und SEB wählbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Seminaristischer Unterricht 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Leistungspunkte</i>	5
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	Dynamik, Aerodynamik, Werkstoffkunde
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Einblick in die geschichtliche Entwicklung, technische Lösung und Berechnung von Drehflügelflugzeugen, Einblick in die Hubschrauberentwicklung  Methoden der Hubschrauberentwicklung, Zulassung und Betrieb von Hubschraubern, Spezielle Technische Systeme
<i>Inhalt</i>	Historische Entwicklung von den Anfängen bis heute; statistische Auslegung von Hubschraubern; aerodynamische Auslegung und Berechnungsmöglichkeiten von Profil, Blatt, Zelle, Leitwerken; Berechnung der Schlag- und Schwenkbewegung;  Darstellung der wichtigsten Hubschrauber-Subsysteme; konstruktive Lösung der Rotorköpfe, Blattanschlüsse, Steuerung; Darstellung der wichtigsten Schritte bei der Hubschrauber-Entwicklung; analytische und experimentelle Vorgehensweisen  Kennenlernen eines Betriebes zur Hubschrauber-Entwicklung bzw. -Betreibers  Hubschraubersystementwicklung, Berechnung und Design  Spezielle technische Subsysteme wie Hubschraubervibrationen und Antiresonanzsysteme, alternative Anti-torque Systeme, Hydraulikanlagen

	<p>Ausgewählte Kapitel zur Zulassung und zum Flugbetrieb sowie rechtliche Voraussetzungen für die Entwicklung, den Bau und den Betrieb von Hubschraubern</p> <p>Flugmechanische Berechnungen und Auslegungen; Start- und Landeverfahren;</p> <p>Andere, auch moderne Entwicklungen wie Technik der Koaxialhubschrauber, Lärmproblematik, Klappenrotor, IBC etc.</p>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	
<i>Stand: 27.07.2022</i>	

## L-W-4 Flugbetriebstechnik und Instandhaltungssysteme

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Flugbetriebstechnik und Instandhaltungssysteme L-W-4</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Aircraft Operations and Continued Airworthiness
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Alexander Knoll
<i>weitere Lehrende</i>	N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 5./6./7. Semester, WiSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Wahlpflichtmodul fachspezifische Anwendungen / als Wahlpflichtmodul in FAB/FMB, MBB und SEB wählbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Seminaristischer Unterricht 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Leistungspunkte</i>	5
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Einblick in den gewerblichen Betrieb von Luft- und Raumfahrzeugen, sowie in die zugehörigen Verordnungen der Zivilluftfahrt.
<i>Inhalt</i>	Verordnungen der EASA bzw. des Luftfahrtbundesamts über Haltung, und Betrieb des Luftfahrtgeräts Richtlinien über Luft- /Raumfahrtpersonal. Abwicklung der Personen- und Frachtbeförderung Zulassung von Änderungen des Luftfahrtgerätes. Grundlagen zur Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit.
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	
<i>Stand: 26.07.2023</i>	

## L-W-5 Messtechnik und Navigation

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Messtechnik und Navigation</b> <b>L-W-5</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Measurement Systems and Navigation
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Frank Palme
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Alexander Knoll N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 6./7. Semester, SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Wahlpflichtmodul fachspezifische Anwendungen / als Wahlpflichtmodul in FAB/FMB, MBB und SEB wählbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 3 SWS, Praktikum 2 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 55h - Selbststudium: 105h
<i>Leistungspunkte</i>	5
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	Elektrotechnik, Elektronik, Komplexe Zahlen, Mechanik, Kräftegleichgewicht, Feder-Masse Dämpfer System, Grundlagen Antriebe
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<p>Verständnis und Anwendung der Grundlagen der Messtechnik.          Entwicklung messtechnischer Grundstrukturen, Kriterien zur Planung von Messverfahren, Auswahl von geeigneten Sensoren, Verstärkern und analogen und digitalen Auswerte-, und Aufzeichnungsverfahren.          Fehlerabschätzung und -berechnung an Messstrukturen          Erläuterung und Interpretation der Ergebnisse</p> <p>Die Studierenden verstehen die Grundbegriffe der Navigation und können diese Kenntnisse anwenden. Sie kennen die theoretischen Zusammenhänge, Aufbau, Funktion und Anwendung der wichtigsten Navigationsverfahren in der Luftfahrt. Damit sind Sie imstande derartige Systeme zu projektieren. Daneben kennen Sie die Verarbeitung der Informationen in moderner bordseitigen Flugführungssystemen sowie deren Interaktion mit der Flugregelung und der Besatzung. Anhand der Kenntnis aktueller Entwicklungstendenzen sind sie imstande die Fähigkeiten moderner Flugzeuge zu beurteilen und können damit Einbindungsmöglichkeiten in zukünftige Flugsicherungszenarien entwickeln.</p>

<p><i>Inhalt</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Theoretische Grundlagen der Messtechnik, der analogen und digitalen Messdatenerfassung, -übertragung, -filterung und -verarbeitung. Anwendung von Messgeräten</li> <li>• Übertragungseigenschaften von Messeinrichtungen:       <ul style="list-style-type: none"> <li>➔ statische Kenngrößen: Messbereich, Empfindlichkeit, Kennlinie, Messfehler, Fehlerrechnung</li> <li>➔ dynamische Kenngrößen: Übertragungsverhalten, Frequenzgang, dynamische Fehler</li> </ul> </li> <li>• Mechanische und elektrische Verfahren zur Messung von z.B. Spannung, Strom, Leistung, Druck, Kraft, Weg, Dehnung, Drehzahl, Temperatur, Schwingung</li> <li>• Erdkoordinatensysteme, Kursbestimmung und wichtige navigatorische Grundbegriffe. Geschwindigkeitsmessungen in der Luftfahrt. Grundzüge der Funktechnik als Voraussetzung für Funknavigationsverfahren. Theoretische Grundlagen, Aufbau, Funktion und Anwendung folgender Funknavigationsverfahren: Radiokompaß (ADF), VHF-Funknavigation (VOR), Entfernungsmessung (DME), Instrumentenlandesystem (ILS), Mikrowellenlandesystem (MLS), Satellitennavigation (GNSS bzw. GPS). Ebenso werden die theoretischen Grundlagen, Aufbau, Anwendung und Einsatzgrenzen der folgenden Avionik-Systeme behandelt: Radio Höhenmesser, Transponder, Wetter-Radar, Traffic Alert and Collision Avoidance System (TCAS), Ground Proximity Warning System (GPWS). Aufbereitung der Navigationsinformationen im Flight Management System (FMS). Aktuelle Navigationsstandards (B-RNAV, P-RNAV, RNP) und ihre Auswirkungen auf die Flugführung. Derzeitige und zukünftige Flugführungsverfahren.</li> </ul>
<p><i>Prüfung</i></p>	<p>Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung</p>
<p><i>Literaturhinweise/Skripten</i></p>	<p>Thiessen: Skriptum Messtechnik Grundlagen Vorlesung, Hochschule München Skripten für das Praktikum - Messen nichtelektrischer Größen MNEG - Messen elektrischer Größen MEG</p> <p>Stöckl; Melchior; Winterling: Elektrische Messtechnik, Teubner Verlag, Stuttgart</p> <p>Felderhoff; Freyer: Elektrische und elektronische Messtechnik Hanser Verlag, München</p> <p>Tooley: „Aircraft Communications and Navigation Systems“ Butterworth Heinemann Verlag</p> <p>Flühr: "Avionik und Flugsicherungstechnik", Springer-Verlag.</p>
<p><i>Stand: 27.07.2022</i></p>	

## L-W-6 Projektarbeit II

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Projektarbeit II L-W-6</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Project Module II
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Markus Pietras
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Björn Kniesner Prof. Dr. Alexander Knoll Prof. Dr. Jörg Middendorf Prof. Dr. Guido Sperl Prof. Dr. Johannes Wandinger N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch oder Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 5./6./7. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Wahlpflichtmodul fachspezifische Anwendungen / als Wahlpflichtmodul in FAB/FMB, MBB und SEBwählbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Projektarbeit 3 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 25h - Selbststudium: 125h
<i>Leistungspunkte</i>	5
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	Projektspezifische Vorkenntnisse
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Das Arbeiten im Team wird industrienah vertieft. Präsentations- und Nachweisführungstechniken werden intensiviert. Dabei richten sich die fachlichen Inhalte nach den Neigungen der Teammitglieder. Nach Möglichkeit soll in den Projekten Hardware entstehen.
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Projektplanung</li> <li>• Ressourcenplanung</li> <li>• Präsentation</li> <li>• Bericht- und Nachweisführungstechniken</li> <li>• Zulassungsverfahren</li> <li>• Arbeiten in der Umgebung von Luftfahrt - Entwicklungs- (Part 21) und Herstellerbetrieben (Part 145)</li> <li>• Vertiefung von bereits erlernten fachlichen Kompetenzen, nach Neigung der Teammitglieder</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	
<i>Stand: 27.07.2022</i>	

## L-W-7 Test und Einsatz von Flugtriebwerken

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Test und Einsatz von Flugtriebwerken</b> <b>L-W-7</b> bestehend aus <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vom Bauteiltest zum Flugversuch (2SWS)</li> <li>• Triebwerkseinsatz (2SWS)</li> </ul>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Test and operation of aircraft engines
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr.-Ing. Björn Kniesner
<i>weitere Lehrende</i>	N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 5./6./7. Semester, SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Wahlpflichtmodul fachspezifische Anwendungen / als Wahlpflichtmodul in FAB/FMB, MBB und SEB wählbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Leistungspunkte</i>	5
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	Flugantriebe, Thermodynamik, Fluidmechanik
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<b>Vom Bauteiltest zum Flugversuch</b> Testverfahren und- Prozeduren zur Verifikation von Fluggasturbinen <b>Triebwerkseinsatz</b> Triebwerkssysteme und ihr Einsatz im Betrieb (Aufbau, Funktion und Betrieb von Triebwerken)
<i>Inhalt</i>	<b>Vom Bauteiltest zum Flugversuch</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwerpunkte: Bauteil, Komponente, Triebwerk</li> <li>• Testumfeld             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfstände</li> <li>- Instrumentierung</li> </ul> </li> <li>• Ermittlung von Leistungsdaten und Lebensdauer → Lufttüchtigkeit</li> </ul> Umfangreiche Besichtigungen von Labors und Prüfständen.
	<b>Triebwerkseinsatz</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau verschiedener Triebwerkstypen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wichtige Triebwerksparameter</li> <li>• Detaillierte Behandlung von Komponenten</li> <li>• Betriebsverhalten der Komponenten</li> <li>• Vorstellung der wichtigsten Triebwerkssysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regel-, Brennstoff-, Öl-, Startsystem</li> </ul> </li> <li>• Störungen und Schäden</li> <li>• Wartungs- und Instandhaltungsverfahren</li> </ul> <p>Exkursionen</p>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Skript: "Vom Bauteiltest zum Flugversuch" Skript: "Triebwerkseinsatz"
<i>Stand: 27.07.2022</i>	

## L-W-8 Internationale wissenschaftliche Vertiefung der Luft- und Raumfahrttechnik

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Internationale wissenschaftliche Vertiefung der Luft- und Raumfahrttechnik</b> <b>L-W-8</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Advanced course in Aerospace Engineering
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr.-Ing. Björn Kniesner
<i>weitere Lehrende</i>	N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch oder Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 5./6./7. Semester, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Wahlpflichtmodul fachspezifische Anwendungen / als Wahlpflichtmodul in FAB/FMB, MBB und SEB wählbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Abgestimmte Mischung aus seminaristischem Unterricht, Praktikum, Projektarbeit, oder Exkursion 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45 h, Selbststudium: 105h
<i>Leistungspunkte</i>	5
<i>Empfohlene Kenntnisse</i>	Vorlesungen der ersten 4 Semester im Bachelorstudiengang Luft- und Raumfahrttechnik
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Dieser Kurs vermittelt Expertenwissen in speziellen Gebieten in der Luft- und Raumfahrttechnik, welches außerhalb des regulären Studienplans liegt. Dazu gehören spezifisch für dieses spezielle Luft- und Raumfahrttechnikfachgebiet: Vertieftes Verständnis in speziellen Bereichen, Anwendung etablierter wissenschaftlicher und ingenieurstechnischer Vorgehensweisen, Problemlösungen, Projektdurchführung. Effektive Kommunikation, elektronisch, schriftlich, wie mündlich angewandt in diesem Fachgebiet.
<i>Inhalt</i>	In dieser Veranstaltung wird ein Spezialthema aus der Luft- und Raumfahrttechnik behandelt (spezifische ingenieurwissenschaftliche Analyse, Synthese, Design oder Test Themen, Anwendungen oder Projekte). Es ist für Studierende aus den Semestern 5 bis 7 gedacht. Das Thema der Vorlesung ist bewusst offen gehalten und kann sich von Semester zu Semester ändern.  Diese Vorlesung soll bevorzugt in Englisch gehalten werden, um die Internationalisierung zu fördern. Die Vorlesung soll es insbesondere Gastprofessoren ermöglichen, Vorlesungen über ihr Spezialgebiet zu halten. Die Vorlesung findet nur statt, wenn entsprechende GastLehrende von außen an die Fakultät kommen.
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung

<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Je nach Thema und Dozent
<i>Stand: 27.07.2022</i>	

## L-W-9 Missionsanalyse und Raumflugbetrieb

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Missionsanalyse und Raumflugbetrieb L-W-9</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Mission Analysis and Spacecraft Operations
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr.-Ing. Markus Pietras
<i>weitere Lehrende</i>	N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch oder Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 5./6./7. Semester, SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Wahlpflichtmodul fachspezifische Anwendungen / als Wahlpflichtmodul in FAB/FMB, MBB und SEB wählbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Seminaristischer Unterricht 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45 - Selbststudium: 105
<i>Leistungspunkte</i>	5
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	Mathematik, Technische Mechanik, Flugmechanik
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Raumflugmechanik und können Orbits auslegen und beschreiben. Sie kennen die wesentlichen Bahnstörungen und deren Auswirkungen.</li> <li>• Die Studierenden können Manöver planen und den Antriebsbedarf bestimmen.</li> <li>• Die Studierenden können die wesentlichen Missionsanforderungen analysieren und eine Raumflugmission planen, auslegen und simulieren.</li> <li>• Sie verstehen die Arbeitsweise eines Raumfahrtkontrollzentrums und kennen die grundlegenden Prozesse des Missionsbetriebs.</li> <li>• Sie verfügen über praktisch Arbeitserfahrung in Missionskontrollzentren und können die Methodik zur Durchführung von Betriebsprozeduren anwenden.</li> <li>• Sie kennen die Kommunikationsmethoden im Konsolenbetrieb und können diese Anwenden.</li> <li>• Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in der Planung und Optimierung von Nutzlastbetrieb und von Manövern.</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	Die Studierenden erlernen an praktischen Übungen und teilweise in repräsentativer Umgebung im

	<p>Raumfahrtkontrollzentrum des DLR grundlegende Konzepte für die Planung und den Betrieb von Raumflugmissionen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Raumflugmechanik, Astrodynamik, Orbits, Raketengleichung</li> <li>• Referenzsysteme, Beschreibung von Lage und Position im Raum, Keplerelemente,</li> <li>• Grundlagen der Missionsanalyse, Bodenspuren, Abdeckungs- und Kontaktzeitanalyse</li> <li>• Kommunikationsarchitekturen, Konstellationen</li> <li>• Bahnstörungen, Manöverplanung</li> <li>• Missionsplanung &amp; Raumflugbetrieb</li> <li>• Anwendung der Flugdynamik</li> <li>• Konsolentraining, Flugprozeduren</li> <li>• Bodenstationsbetrieb</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wertz et al. "Space Mission Analysis and Design"</li> <li>• P. Fortescue et al. "Spacecraft Systems Engineering"</li> <li>• V.L. Pisacane, R.C.Moore (eds.) "Fundamentals of Space Systems"</li> <li>• Uhlig, Sellmeier, Schmidhuber, "Spacecraft Operations"</li> <li>• Eigene Lehrmaterialien zum Download</li> </ul>
<i>Stand: 06.04.2022</i>	

## L-W-10 Raumfahrtsysteme

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Raumfahrtsysteme L-W-10</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Space Systems
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Markus Pietras
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Markus Pietras Prof. Dr. Björn Kniesner N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, 5./6./7. Semester, WiSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Wahlpflichtmodul fachspezifische Anwendungen / als Wahlpflichtmodul in FAB/FMB, MBB und SEB wählbar
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Seminaristischer Unterricht 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45 - Selbststudium: 105
<i>Leistungspunkte</i>	5
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<p>Lernziel des Moduls ist das Kennenlernen der wesentlichen Elemente, die zur Durchführung von Raumfahrtmissionen erforderlich sind. Dazu gehören die Bestandteile des Gesamtsystems sowie die Subsysteme einzelner Raumfahrzeuge.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Bestandteile und Segmente von Raumfahrtsystemen.</li> <li>• Die Studierenden verstehen die grundlegende Auslegungsmethodik von Raumfahrtsystemen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die wesentlichen Subsysteme von Raumfahrzeugen und verstehen deren Aufgaben sowie deren Zusammenspiel im Gesamtsystem.</li> <li>• Sie kennen die Funktionen und Charakteristiken verschiedenerer der Subsysteme, die technischen Gestaltungsmöglichkeiten sowie technologische Designalternativen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, Systemanforderungen zu formulieren und daraus Anforderungsspezifikationen abzuleiten.</li> <li>• Sie kennen grundlegende Test- und Verifikationsmethoden für Raumfahrtsysteme.</li> </ul> <p>Sie lernen den Umgang mit den in der Raumfahrttechnik üblichen Standards (z.B. ECSS und NASA-STD).</p>
<i>Inhalt</i>	Raumfahrtsysteme und Missionssegmente:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trägerraketen,</li> <li>• Bodenstationen,</li> <li>• Raumfahrzeuge und Satelliten</li> </ul> <p>Subsysteme von Raumfahrzeugen und Satelliten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturen</li> <li>• Antriebe und Lageregelung</li> <li>• Energiespeicherung- und Versorgung</li> <li>• Telekommunikation</li> <li>• Mechanismen und Aktuatoren</li> <li>• Thermalkontrolle</li> <li>• Wiedereintrittstechnologien</li> </ul> <p>Spezielle Systeme (Lebenserhaltung, Rendezvous- und Docking, planetare Landung, Robotik etc.)</p>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wertz et al. "Space Mission Engineering"</li> <li>• P. Fortescue et al. "Spacecraft Systems Engineering"</li> <li>• V.L. Pisacane, R.C.Moore (eds.) "Fundamentals of Space Systems"</li> </ul> <p>Eigene Lehrmaterialien zum Download</p>
<i>Stand: 27.07.2022</i>	

## Wahlmöglichkeiten aus anderen Studiengängen

Die Beschreibungen der Module aus den Bachelorstudiengängen FAB/FMB, MBB und SEB finden Sie unter

FAB/FMB:

[https://www.me.hm.edu/studienangebot/bachelor/bachelor\\_fa/archiv\\_studienplaene\\_und\\_modulhandbuecher\\_fab.de.html](https://www.me.hm.edu/studienangebot/bachelor/bachelor_fa/archiv_studienplaene_und_modulhandbuecher_fab.de.html)

MBB:

[https://www.me.hm.edu/studienangebot/bachelor/bachelor\\_mb/archiv\\_studienplaene\\_und\\_modulhandbuecher\\_mbb\\_1.de.html](https://www.me.hm.edu/studienangebot/bachelor/bachelor_mb/archiv_studienplaene_und_modulhandbuecher_mbb_1.de.html)

SEB:

[https://www.me.hm.edu/studienangebot/bachelor/bachelor\\_seb/archiv\\_studienplaene\\_und\\_modulhandbuecher\\_seb.de.html](https://www.me.hm.edu/studienangebot/bachelor/bachelor_seb/archiv_studienplaene_und_modulhandbuecher_seb.de.html)

## 8.3 Courses in English

## L2040-CiE Fluid Mechanics for Mechanical Engineers

<i>Course title</i>	<b>Fluid Mechanics for Mechanical Engineers L2040-CiE</b>
<i>Name of lecturer</i>	Prof. Dr. Peter Schiebener
<i>Other lecturers</i>	N.N.
<i>Language</i>	English
<i>Curriculum</i>	Bachelor of Aerospace Engineering, Required Module, Semester 3, Summer and Winter
<i>Teaching Methods</i>	Course lecture 4SWS
<i>Time of involvement</i>	Presence: 45h – self-study: 105h
<i>Number of credits</i>	5
<i>Recommended prerequisites</i>	Engineering Math and Mechanics, Dynamics
<i>Course objective</i>	The students get acquainted with terminology and modeling of fluid mechanics including hydrostatics and aerostatics (atmosphere). They become familiar with the elementary rules and their limits of applicability and should be able to apply the basic equations for analyzing and solving given technical flow processes.
<i>Course contents</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to fluid mechanics</li> <li>• Continuum</li> <li>• Fluid Statics</li> <li>• Elementary Fluid Dynamics <ul style="list-style-type: none"> <li>-Bernoulli Equation</li> <li>-conservation of mass</li> <li>-conservation of momentum</li> </ul> </li> <li>• Fluid Kinematics</li> <li>• Finite Control Volume Analysis</li> <li>• Differential Analysis of Fluid Flow</li> <li>• Dimensional Analysis, Similitude, and Modeling</li> <li>• Viscous Flow in Pipes</li> <li>• Flow Over Immersed Bodies</li> <li>• Open-Channel Flow</li> <li>• Physical Properties of Fluids</li> </ul>
<i>Assessment methods</i>	Exam according to the legal framework of the degree program in which this course is offered. Approved aides for the examination will be published by means of the examination announcement.
<i>Literature recommendation</i>	Bruce Munson et al., Fundamentals of Fluid Mechanics, w. CD-ROM, Wiley and sons
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

## L2060-CiE Dynamics for Engineers

<i>Course title</i>	<b>Dynamics for Engineers L2060-CiE</b>
<i>Name of lecturer</i>	Prof. Dr. Peter Wolfsteiner
<i>Other lecturers</i>	N.N.
<i>Language</i>	English
<i>Curriculum</i>	Bachelor of Aerospace Engineering, Required Module, Semester 4, Summer and Winter
<i>Teaching Methods</i>	Course lecture 4SWS
<i>Time of involvement</i>	Presence: 45h – self-study: 105h
<i>Number of credits</i>	5
<i>Recommended prerequisites</i>	Engineering Math and Mechanics
<i>Course objective</i>	Review of underlying mathematical Principles. Review of single degree of freedom systems. Kinetics and Kinematics of 3D rigid bodies. Numerical Methods. Multiple degree of freedom systems. Multidimensional Oscillations. Applications for engineering problems.
<i>Course contents</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0. Introduction</li> <li>1. Underlying mathematical principles (Vectors &amp; Matrices)</li> <li>2. Mass Moments and Products of Inertia of mechanical systems</li> <li>3. Transformations (Euler, Direction Cosine Matrix, Quaternions)</li> <li>4. Kinematical treatment of point masses</li> <li>5. 3D translation and rotation of rigid bodies</li> <li>6. Numerical Simulation with Matlab</li> <li>7. Vibrations</li> <li>8. Gyroscopic Motion</li> <li>9. Automotive and Aerospace Applications</li> </ul>
<i>Assessment methods</i>	Exam according to the legal framework of the degree program in which this course is offered. Approved aides for the examination will be published by means of the examination announcement.
<i>Literature recommendation</i>	<p>Wolfsteiner: Script for Engineering Dynamics, FK03, University of Applied Sciences, Munich</p> <p>Meriam, J. L.; Kraige, L.G.: Engineering mechanics: dynamics.</p> <p>Palm, J.P.: Mechanical Vibration, John Wiley &amp; Sons</p> <p>Meirovitch, L.: Elements of Vibration Analysis, McGraw-Hill Book Company</p> <p>Principles of Dynamics, by Greenwood Donald, 1988 Prentice Hall, Inc.</p>
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

## L2080-CiE Control Systems for Automotive and Aerospace Engineering

<i>Course title</i>	<b>Control Systems for Automotive and Aerospace Engineering</b> <b>L2080-CiE</b>
<i>Name of lecturer</i>	Prof. Dr. Daniel Ossmann
<i>Other lecturers</i>	Prof. Dr. Norbert Nitzsche N.N.
<i>Language</i>	English
<i>Curriculum</i>	Bachelor of Aerospace Engineering, Required Module, Semester 6, Summer and Winter
<i>Teaching Methods</i>	Course lecture, applied computer laboratory 5 units/week, Laboratory 1unit/week
<i>Time of involvement</i>	Presence: 60h – self-study: 120h
<i>Number of credits</i>	6
<i>Recommended prerequisites</i>	Engineering Math and Mechanics, Dynamics, Fundamentals of Electrical Engineering
<i>Course objective</i>	The students will be proficient in the modeling, analysis, and control of dynamical systems with a special emphasis on aerospace and automotive applications. They will understand classical linear control theory and will have an insight to the basics of state space theory. Applications with respect to the design of open and closed loop systems will be performed in a laboratory environment. The students will be capable of using modern tools like MATLAB and SIMULINK for control system design purposes.
<i>Course contents</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction into control systems. (Open Loop vs. Closed Loop)</li> <li>• Mathematical description of dynamical (electro-mechanical) systems with differential equations. Linearization, solution techniques, Laplace transforms, concept of transfer-functions, modeling of automotive and aeronautical systems</li> <li>• First and second order systems, definition of requirements</li> <li>• Root-Locus techniques</li> <li>• Transient and steady state behavior</li> <li>• Stability</li> <li>• Frequency response and Nyquist criterion</li> <li>• Design of closed loop control systems</li> <li>• MATLAB/SIMULINK</li> </ul>
<i>Assessment methods</i>	Exam according to the legal framework of the degree program in which this course is offered. Approved aides for the examination will be published by means of the examination announcement.

<i>Literature recommendation</i>	"Control Systems Engineering (6th edition)", by Norman S. Nise, John Wiley & Son "Modern Control Systems" , by Dorf, Bishop; Pearson, Prentice Hall "Aircraft Control and Simulation", by Brian L. Stevens and Frank L. Lewis, Wiley
<i>Stand: 06.04.2022</i>	

## L3041-CiE Aircraft Subsystems

<i>Course title</i>	<b>Aircraft Subsystems L3041-CiE</b>
<i>Name of lecturer</i>	Prof. Dr. Alexander Knoll
<i>Other lecturers</i>	N.N.
<i>Language</i>	English
<i>Curriculum</i>	Bachelor of Aerospace Engineering, Required Module, Semester 4, Summer and Winter
<i>Teaching Methods</i>	Course lecture 2SWS
<i>Time of involvement</i>	Presence: 20h – self-study: 40h
<i>Number of credits</i>	2
<i>Recommended prerequisites</i>	Dynamics, Engineering Math, Engineering Mechanics
<i>Course objective</i>	The purpose of this lecture is to enable the student to understand basic aeronautical development concepts, which are in compliance with established regulations, to be familiar with the function of various aircraft systems and sub-systems, and to comprehend the interaction between those devices.
<i>Course contents</i>	General: Government regulations (EASA & FAR) for aircraft development, manufacturing, certification and operations. The aircraft development process, requirement based engineering, and safety assessments. Layout and function of systems or sub-assemblies based on example aircraft: Flight control systems, hydraulics, pneumatics, electrical, bleed air, pressurization and temperature control, ice avoidance & mitigation, de-icing, and fuel systems.
<i>Assessment methods</i>	Exam according to the legal framework of the degree program in which this course is offered. Approved aides for the examination will be published by means of the examination announcement.
<i>Literature recommendation</i>	Moir, Seabridge: "Aircraft Systems", John Wiley and Sons Tooley: "Aircraft Digital Electronic and Computer Systems", Tooley: "Aircraft Electrical and Electronic Systems" Tooley: "Aircraft Communications and Navigation Systems", alle bei Butterworth Heinemann Verlag Engmann: "Technologie des Flugzeuges", Vogel-Verlag
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

## L3050-CiE Aerospace Project

<i>Course title</i>	<b>Aerospace Project L3050-CiE</b>
<i>Name of lecturer</i>	Prof. Dr. Markus Pietras
<i>Other lecturers</i>	Prof. Dr. Björn Kniesner Prof. Dr. Alexander Knoll Prof. Dr. Jörg Middendorf Prof. Dr. Guido Sperl Prof. Dr. Johannes Wandinger N.N.
<i>Language</i>	English
<i>Curriculum</i>	Bachelor of Aerospace Engineering, Required Module, Semester 5, Summer and Winter
<i>Teaching Methods</i>	Course lecture and laboratory: 5 SWS
<i>Time of involvement</i>	Presence: 25h – self-study: 125h
<i>Number of credits</i>	5
<i>Recommended prerequisites</i>	4 Semesters of engineering studies, project specific knowledge
<i>Course objective</i>	The development of a product in a project setting will be accomplished. These projects might be close to industry, student competitions, or research projects. Presentations, preliminary, and detail design reviews, and technical report writing will be accomplished. Students will lead the project. Hardware should be built.
<i>Course contents</i>	Project planning Systems Engineering Planning of resources Interpretation of request for proposals Interpretation of competition rules and/or collaboration agreements Report writing Test plan development Flight readiness Creation of operating manuals and procedures Safety manuals
<i>Assessment methods</i>	Exam according to the legal framework of the degree program in which this course is offered. Approved aides for the examination will be published by means of the examination announcement.
<i>Literature recommendation</i>	
<i>Stand: 27.07.2022</i>	

## L3080-CiE Aerospace Flight Mechanics

<i>Course title</i>	<b>Aerospace Flight Mechanics L3080-CiE</b>
<i>Name of lecturer</i>	Prof. Dr. Guido Sperl
<i>Other lecturers</i>	Prof. Dr. Guido Sperl N.N.
<i>Language</i>	English
<i>Curriculum</i>	Bachelor of Aerospace Engineering, Required Module, Semester 6, Summer and Winter
<i>Teaching Methods</i>	Course lecture 4SWS
<i>Time of involvement</i>	Presence: 45h – self-study: 105h
<i>Number of credits</i>	5
<i>Recommended prerequisites</i>	Aerodynamics, Engineering Math, Dynamics
<i>Course objective</i>	Being proficient in applying methods of aerodynamics, in combination with dynamics, to define flight conditions of fixed wing aircraft. Depending on given requirements, the student shall be able to determine flight performance and flying qualities of the airplane.
<i>Course contents</i>	Flight performance: Flight conditions with respect to powered and unpowered steady state flight, constant speed climb, accelerated horizontal flight and constant rate turns. Different flight segments associated with take-off, climb, en-route, descend and landing. Influence of propulsion systems on flight performance. Flying qualities: Linear and non-linear equations of motion, state space representation, decoupling into longitudinal and lateral motion. Estimation of flight-mechanically relevant derivatives, static and dynamic stability of the uncontrolled aircraft. Airplane handling qualities with respect to FAR and EASA regulations.
<i>Assessment methods</i>	Exam according to the legal framework of the degree program in which this course is offered. Approved aides for the examination will be published by means of the examination announcement.
<i>Literature recommendation</i>	Robert C. Nelson "Flight Stability and Automatic Control", McGraw-Hill, 1998 Bernard Etkin, Lloyd Duff Reid, "Dynamics of Flight" Wiley Robert F. Stengel, "Dynamics of Flight", Princeton University Press Kloster/Sperl/Siebold Scriptum "Flight Mechanics"
<i>Stand: 06.04.2022</i>	

## L-W-2b-CiE Composite Materials

<i>Course title</i>	<b>Composite Materials L-W-2b-CiE</b>
<i>Name of lecturer</i>	Prof. Dr. Alexander Horoschenkoff
<i>Other lecturers</i>	Prof. Dr. Henning Stoll N.N.
<i>Language</i>	English
<i>Curriculum</i>	Bachelor of Aerospace Engineering, Elective Module, Semester 5/6/7, Summer
<i>Teaching Methods</i>	Course lecture 4SWS
<i>Time of involvement</i>	Presence: 45h – self-study: 105h
<i>Number of credits</i>	5
<i>Recommended prerequisites</i>	Chemistry, Polymer technique, Engineering Mechanics
<i>Course objective</i>	<p>The purpose of this module is to deliver to the student the necessary engineering competencies to be able to apply composite materials. After taking this unit the student should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Understanding of fibre design and orientation, fibre preforms and textiles</li> <li>- Calculate stiffness, stresses and strains in composite materials (laminare theory)</li> <li>- Predict failure and safety factors</li> <li>- Design and calculation of load introduction elements</li> <li>- Analysis of damages, knowledge of damage tolerance principal</li> </ul> <p>Knowledge about fundamental manufacturing methods</p>
<i>Course contents</i>	<p>Material and calculation aspects: Material characteristics and their experimental determination, laminate theory and failure calculation (Tsai Wu and Puck), interlaminar and intralaminar stresses, fibre types and properties, semi finish products (non crimp fabric, prepreg etc.), damage and failure analysis (micro-crack, fibre breakage, delamination)</p> <p>Design aspects and structural mechanics: Design and calculation of girders and beams, leaf springs and vessels</p> <p>Principal manufacturing methods: Prepreg and autoclave manufacturing method, high pressure RTM, winding</p>
<i>Assessment methods</i>	Exam according to the legal framework of the degree program in which this course is offered. Approved aides for the examination will be published by means of the examination announcement.

<i>Literature recommendation</i>	Scriptum, Schürmann: „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Stephan Tsai “Composite Design“, Autar K. Kaw „Mechanics of Composite Materials“.
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

## L-W-8-CiE Advanced course in Aerospace Engineering

<i>Course title</i>	<b>Advanced course in Aerospace Engineering L-W-8-CiE</b>
<i>Name of lecturer</i>	Prof. Dr.-Ing. Björn Kniesner
<i>Other lecturers</i>	N.N.
<i>Language</i>	English
<i>Curriculum</i>	Bachelor of Aerospace Engineering, Elective Module, Semester 5/6/7, Summer/Winter
<i>Teaching Methods</i>	Course lecture, laboratory, capstone project, excursion 4 SWS
<i>Time of involvement</i>	Presence: 45h – self-study: 105h
<i>Number of credits</i>	5
<i>Recommended prerequisites</i>	4 Semesters of engineering studies within the Bachelor studying program aerospace engineering
<i>Course objective</i>	This course provides expert knowledge in specific fields of aerospace engineering, which lies beyond the regular study program. This includes for this particular field of aerospace engineering: Deepened understanding, application of established scientific and engineering techniques, problem solving, project implementation, effective communication, electronically, in writing, as well as orally applied in this specific field.
<i>Course contents</i>	In this course a special topic of aerospace technology will be dealt with. It is intended for students from the semesters 5 to 7. In order to promote internationalization, the language of instruction should be English. It is intended to enable guest professors or experts from the industry to teach in their special field. The lecture takes place only if the corresponding guest lecturers come from the outside to the faculty.
<i>Assessment methods</i>	Exam according to the legal framework of the degree program in which this course is offered. Approved aides for the examination will be published by means of the examination announcement.
<i>Literature recommendation</i>	
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

## 8.4 Freiwillige Wahlfächer

## ZW11 bis ZW17 Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Betrieb eines Fahrzeugs I, II, III, IV, V, VI, VII

<i>Modulbezeichnung/</i>	<b>Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Betrieb eines Fahrzeugs I, II, III, IV, V, VI, VII</b>
<i>Modulnummer</i>	<b>ZW11 bis ZW17</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Development, manufacturing, testing and service of a vehicle I, II, III, IV, V, VI, VII
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr.-Ing. Rainer Annast
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Henze Prof. Dr. Mintzlauff Prof. Dr. Palme Prof. Dr. Rau Dipl.-Ing. Armin Rohnen Prof. Dr. Klemens Rother Prof. Dr. Bohlen (FK04) Prof. Dr. Kersch (FK06) Prof. Dr. Zeyer (FK06) Prof. Dr. Czaja (FK08) Prof. Dr. Günther (FK09) N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch/Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Freiwilliges Wahlfach, WiSe/SoSe Der Zugang zu diesem freiwilligen Wahlfach soll neben Studierenden höherer Semester gerade auch Studienanfängern möglich sein. Die Teilnahme ist in mehreren (bis zu 7) Semestern möglich und ausdrücklich erwünscht, damit gesammelte Erfahrungen dem Team erhalten bleiben. Im Rahmen des freiwilligen Wahlfachs können auch mehrere Fahrzeugprojekte parallel organisiert und belegt werden.
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Projekt, 1 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Selbststudium: mind. 60 h
<i>Leistungspunkte</i>	2
<i>Empfohlene Kenntnisse</i>	Grundlagenkenntnisse wahlweise in •Konstruktion/Produktentwicklung mechanischer, elektrischer oder mechatronischer Systeme •Fertigungstechnik •Mess- und Regelungstechnik •Berechnung und Simulation •Marketing und Eventmanagement •Betriebswirtschaft •Industriedesign •Entrepreneurship

<p><i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i></p>	<p>Im Rahmen einer Fahrzeugentwicklung werden in einer Organisationsstruktur in kooperativer Arbeitsweise Kompetenzen wahlweise in den folgenden Bereichen praktisch <u>erworben</u> und angewendet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektmanagement anwenden</li> <li>• Teamorganisation entwickeln und umsetzen</li> <li>• Zielgerichtet in Teams zusammenarbeiten</li> <li>• Theoretische Kenntnisse zur Entwicklung, Simulation,</li> <li>• Fertigung und Montage von Komponenten, Baugruppen,</li> <li>• Fahrzeugen anwenden und vertiefen</li> <li>• Komponenten, Baugruppen und Fahrzeuge entwickeln,</li> <li>• simulieren, herstellen und erproben</li> <li>• Professionell mit Industriepartnern (Sponsoren) umgehen</li> <li>• Erfolgreiches Marketing und Eventmanagement betreiben</li> </ul> <p>Die einzelnen Themen (z.B. Konstruktionsarbeiten oder Projektarbeiten für Brennstoffzellensysteme im Rahmen des Projekts Hydro2Motion) werden durch das jeweilige Entwicklungsteam und die betreuenden ProfessorInnen nach Anforderung festgelegt. Die Entwicklungsteams organisieren sich dabei eigenverantwortlich, um realistische Bedingungen in der Zusammenarbeit und der Projektorganisation zu schaffen. Es soll in anderen Modulen erworbenes Wissen in einer realen Entwicklungsumgebung angewendet und erprobt werden. Meistern von technischen Herausforderungen, von organisatorischen Abläufen und Strukturen, auch das Lernen aus Fehlen sind zentrale Lernziele dieses Moduls.</p>
<p><i>Inhalt</i></p>	<p>Die Inhalte des Wahlmoduls richten sich jeweils nach den Planungen und Möglichkeiten einzelner Fahrzeugprojekte. Hierzu gehören beispielsweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Architektur, Package und Gewichtsmanagement</li> <li>• Dokumenten-, Daten-, Wissensmanagement in Projekten</li> <li>• Projektmanagement und Terminverfolgung</li> <li>• Aufbau und Erleben einer eigenverantwortlichen Teamorganisation</li> <li>• Akquisition und Einarbeitung neuer Teammitglieder</li> <li>• Entwicklung, Fertigung und Montage von Komponenten, Baugruppen, Fahrzeugen und Prüfständen (komplexe mechanische Strukturen, elektronische und mechatronische Systeme)</li> <li>• Simulation, Validierung, Erprobung und Optimierung von Systemen</li> <li>• Akquisition und Betreuung von Industriepartnern (Sponsoren)</li> <li>• Marketing und Eventmanagement für das Projekt (Web-Auftritte, Social Media, Messeauftritte, Broschüren)</li> <li>• Teilnahme an technologischen Wettbewerben, Tagungen, Messen (bei ausreichender Gruppenstärke auch im Rahmen von Exkursionen)</li> </ul>
<p><i>Prüfung</i></p>	<p>Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung</p>

<p><i>Literaturhinweise/Skripten</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VDI-Richtlinie 2206: Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme. Beuth, Berlin</li> <li>• VDI-Richtlinie 2225: Konstruktionsmethodik. Beuth Verlag, Berlin.</li> <li>• Pischinger / Seiffert: Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2016</li> <li>• Gusig, Kruse: Fahrzeugentwicklung im Automobilbau. Hanser Verlag, 2010</li> </ul> <p>Sowie Unterlagen der jeweiligen Lehrveranstaltungen der Studiengänge der Hochschule München.</p>
<p><i>Kommentar</i></p>	<p>Dieses freiwillige Wahlmodul kann von allen Studierenden aller Studiengänge aller Fakultäten der Hochschule München belegt werden. Dies wird ausdrücklich gewünscht und gefördert, um interdisziplinäres Arbeiten und Erfahrungen im Team und Einblick in unterschiedliche Sichtweisen und Praktiken gewinnen zu können.</p> <p>Im Rahmen dieses Moduls können Abschlussarbeiten, Projektarbeiten, Konstruktionsarbeiten oder andere studentische Leistungen im Rahmen anderer Module aller Studiengänge und Fakultäten praktisch umgesetzt werden. Damit gewinnen Projektarbeiten anderer Lehrveranstaltung die Perspektive auf praktische Umsetzung. Andersherum profitiert die Arbeit in dem freiwilligen Wahlmodul von der intensiven fachlichen Betreuung der Projektarbeiten in anderen Lehrveranstaltungen.</p> <p>Die Betreuung und Benotung dieser studentischen Leistungen erfolgt anhand den jeweils gültigen Modulbeschreibungen und Prüfungsordnungen innerhalb der jeweiligen Lehrveranstaltungen der jeweiligen Studiengänge der Fakultäten der Hochschule München. Diese Studienleistungen erfordern die Teilnahme an diesem freiwilligen Wahlmodul (d.h. Immatrikulation) deshalb grundsätzlich nicht.</p> <p>Die Teilnahme an diesem freiwilligen Wahlfach soll den Studierenden die direkte aktive Mitarbeit an den Fahrzeugprojekten ermöglichen. Teilnahme an Exkursionen oder anderen Veranstaltungen dieses Wahlmoduls sind jedoch nur möglich, wenn die Studierenden in dem freiwilligen Wahlmodul immatrikuliert sind. Für die registrierte Teilnahme an dem Wahlmodul (Immatrikulation ist notwendig) wird den Studierenden der notwendige Versicherungsschutz für alle mit dem jeweiligen Projekt verbundenen Aktivitäten (Laborarbeit, Exkursionen, Testfahrten, Erprobungen, Messeauftritte, Ausstellungen/Konferenzen, etc.) garantiert.</p> <p>Weil Studierende möglicherweise dieses freiwillige Wahlfach mehrfach belegen, wird im Zeugnis die erfolgte Teilnahme über die Benennung Entwicklung eines Fahrzeugs I, II, III, etc. je Semester gekennzeichnet.</p>
<p>Stand: 24.06.2020</p>	

## ZW20 Aktuelle Themen aus dem Maschinenbau, der Fahrzeug- und der Flugzeugtechnik

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Aktuelle Themen aus dem Maschinenbau, der Fahrzeug- und der Flugzeugtechnik ZW20</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Up-to-date-topics out of the field of mechanical, automotive, and aeronautical engineering
<i>Modulverantwortung</i>	Prof. Dr. Johannes Mintzloff
<i>weitere Lehrende</i>	Prof. Dr. Ulrich Dahn Prof. Dr. Martin Doll Prof. Dr. Markus Gitterle Prof. Dr. Alexander Knoll Prof. Dr. Peter Pfeffer Prof. Dr. Andreas Rau Dipl.-Ing. Armin Rohnen Prof. Dr. Klemens Rother Prof. Dr. Peter Schiebener Prof. Dr. Stefan Sentpali Prof. Dr. Ulrich Westenthanner N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	LRB, eine mehrmalige Teilnahme ist nicht möglich, WiSe/SoSe
<i>Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten</i>	Freiwilliges Wahlfach fachspezifische Anwendungen / Freiwilliges Wahlfach in FAB/FMB, MBB und SEB
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Vortrag 1 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 30 h, Selbststudium: 0 h
<i>Leistungspunkte</i>	1
<i>Empfohlene Kenntnisse</i>	Keine
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Im Rahmen einer Ringvorlesung werden pro Semester zehn Vorträge zu aktuellen Themen aus den oben genannten Bereichen gehalten. Die Referenten kommen aus Wirtschaft und Industrie, berichten aus Ihrem täglichen Arbeitsumfeld und können so einen authentischen Einblick in aktuelle Fragestellungen geben. Von den angebotenen zehn Vorträgen sind sieben zu besuchen.
<i>Inhalt</i>	Aktuelle Fragestellungen aus den genannten Bereichen,
<i>Prüfung</i>	Teilnahme ist freiwillig. Keine Prüfung. Teilnahmebestätigung im Zeugnis.
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Braess Hans-Hermann, Seiffert Ulrich, Vieweg Verlag

	Bosch Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Reif, K., Dietsche, K.-H., Springer Fachmedien, Wiesbaden
--	---

<i>Stand: 28.10.2020</i>
--------------------------

## 9 Bachelorarbeit

Die Voraussetzungen zur Anmeldung der Bachelorarbeit und deren Bearbeitungsfrist werden in der SPO geregelt. Die Studierenden werden bei der Erstellung von einer Professorin/einem Professor, einer Lehrkraft für besondere Aufgaben oder einer/einem Lehrbeauftragten der Hochschule München betreut und bewertet. Ist die betreuende Person nicht hauptamtlich an der FK03 tätig, muss eine Zweitprüferin/ein Zweitprüfer hinzugezogen werden, die/der hauptamtlich an der FK03 als Dozentin/Dozent tätig ist. Mit ihr/ihm sind sowohl Themenstellung als auch Bewertung abzustimmen. Zur Anmeldung der Bachelorarbeit muss ein von der/vom Studierenden sowie von der Betreuerin/vom Betreuer unterschriebener Anmeldebogen mit folgenden Bestandteilen bei der Betreuerin/beim Betreuer sowie im Dekanat abgegeben werden: Name der/des Studierenden, Themenstellung, Name der Betreuerin/des Betreuers sowie Bearbeitungsstart der Arbeit

Bei Durchführung einer Bachelorarbeit in Kooperation mit einer Firma sollen auch die Kontaktdaten der firmenseitigen Ansprechperson auf dem Anmeldebogen vermerkt werden. In dualen Studiengängen wird die Bachelorarbeit in Zusammenarbeit mit dem jeweiligen Praxispartner durchgeführt. Das Thema wird sowohl mit dem Praxispartner als auch der Betreuerin/dem Betreuer der Hochschule abgesprochen.

Der zu erbringende Leistungsnachweis beinhaltet die Teilnahme am Bachelorseminar. Ist die Kandidatin/der Kandidat aus von ihr/ihm nicht zu vertretenden Gründen, z. B. Krankheit, an der Teilnahme am Bachelorseminar verhindert, werden ihr/ihm im Rahmen des bestehenden Lehrangebotes Ersatztermine angeboten. Die Erteilung des Prädikates „mit Erfolg abgelegt“ (m. E. a.) ist Voraussetzung für das Bestehen der Bachelorprüfung. Teil der Bachelorarbeit ist die Präsentation wesentlicher Ergebnisse der eigenen Abschlussarbeit in Form eines 15- bis 30-minütigen Referates. An die Präsentation schließt sich ein zehn- bis 15-minütiges Fachgespräch an.