

**Modulhandbuch des Studiengangs**

**Aeronautical Engineering**  
**(Bachelor of Engineering)**

**an der**  
**Universität der Bundeswehr München**

**(Version 2018)**

Stand: 28. November 2019

# Inhaltsverzeichnis

1000	anrechenbare Sprachausbildung AER.....	5
2600	Bachelorarbeit.....	6

## **Pflichtmodule - AER 2018**

2601	Mathematik 1.....	7
2602	Mathematik 2.....	9
2603	Informatik.....	11
2604	Wissenschaftliches Rechnen.....	12
2606	Luftverkehrswesen.....	14
2607	Betriebswirtschaftslehre & Logistik.....	17
2608	Thermodynamik.....	19
2609	Werkstoffe.....	21
2610	Operations Research.....	23
2612	Regelungstechnik.....	25
2613	Aerodynamik.....	26
2614	Projektmanagement und Projektstudie.....	28
2615	Meteorologie.....	30
2617	Flugmechanik und Flugregelung.....	32
2618	Flugantriebe.....	34
2619	Unternehmensführung.....	36
2620	Simulatortechnik und Flugzeugsysteme.....	38
2621	Seminar Aeronautical Engineering.....	41
2641	Mechanik.....	42
2688	Konstruktion.....	44
2689	Flugzeugbau.....	46

## **Fachgebundene Wahlpflichtmodule - AER 2018**

1176	Luft- und Raumfahrtmedizin für Ingenieure.....	48
2630	CAD.....	50
2631	Auslegung und Betrieb von Flugantrieben.....	52
2632	Konstruktion von Flugantrieben.....	53
2634	Fertigungsverfahren der Luftfahrt.....	54
2635	Model-Based Design mit MATLAB & Simulink.....	56
2636	Modellbasierte Entwicklung von Flugregelungssystemen.....	57
2637	Hubschraubertechnik.....	58
2639	Aerodynamische Auslegung von Tragflügeln und Flugzeugen.....	60
2640	Flugphysik des Hubschraubers.....	62
3621	Einführung in die mathematische Kryptographie.....	64

## **Flugtheoretische Pflichtmodule - AER 2018**

### **Flugtheoretische Pflichtmodule: Studienrichtung Luftfahrzeugführer Jet (Jet) - AER 2018**

2644	Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch.....	66
2645	Fliegerische Erstausbildung Theorie 2 Jet.....	68
2646	Flugbetrieb Jet.....	69
2647	Flugbetriebstechnik Jet.....	71
2648	Human Performance Limitations Jet.....	73

### **Flugtheoretische Pflichtmodule: Studienrichtung Luftfahrzeugführer Transport (Transport) - AER 2018**

2644	Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch.....	75
2649	Fliegerische Erstausbildung Theorie 2 Transport.....	77
2650	Flugbetrieb Transport.....	78
2651	Flugbetriebstechnik Transport.....	80
2652	Human Performance Limitations Transport.....	82

### **Flugtheoretische Pflichtmodule: Studienrichtung Waffensystemoffizier (WSO) - AER 2018**

2644	Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch.....	84
2653	Fliegerische Erstausbildung Theorie 2 WSO.....	86
2654	Flugbetrieb WSO.....	87
2655	Flugbetriebstechnik WSO.....	89
2656	Human Performance Limitations WSO.....	91

### **Flugtheoretische Pflichtmodule: Studienrichtung Luftfahrzeugführer Hubschrauber (Heli) - AER 2018**

2644	Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch.....	93
2657	Grundlagen Hubschraubertechnologie.....	95
2658	Flugbetrieb und Human Performance Limitations Heli.....	99
2659	Flugbetriebstechnik Heli.....	101

### **Flugtheoretische Pflichtmodule: Luftfahrzeugoperationsoffizier (LOPO) - AER 2018**

2644	Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch.....	103
2660	Fliegerische Erstausbildung Theorie 2 LOPO.....	105
2661	Flugbetrieb LOPO.....	106
2662	Flugbetriebstechnik und Human Performance Limitations LOPO.....	109

### **Flugtheoretische Pflichtmodule: Remotely-Piloted-Aircraft-Führer (RPA) - AER 2018**

2644	Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch.....	110
2663	Fliegerische Erstausbildung Theorie 2 RPA.....	112
2664	Flugbetrieb RPA.....	113
2665	Flugbetriebstechnik RPA.....	115
2666	Human Performance Limitations RPA.....	117

### **Flugwerftpraktikum - AER 2018**

2667	Flugwerftpraktikum.....	119
------	-------------------------	-----

## **Studium+ Bachelor**

1002 Seminar studium plus 1.....	120
1005 Seminar studium plus 2, Training.....	122
<b>Übersicht des Studiengangs: Konten und Module.....</b>	<b>124</b>
<b>Übersicht des Studiengangs: Lehrveranstaltungen.....</b>	<b>127</b>

Modulname	Modulnummer
<b>anrechenbare Sprachausbildung AER</b>	1000

Konto	Gesamtkonto - Bachelor AER 2018
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Zentralinstitut Studium+	Pflicht	

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
240 Stunden	96 Stunden	144 Stunden	8

Qualifikationsziele
<p>Die Studierenden erwerben in diesem Modul erste Erfahrungen, die in einem möglichst nahen Berufsfeldbezug stehen. Je nach angestrebtem Berufsfeld differieren daher die Qualifikationsziele, die vor- und außeruniversitär erbracht werden.</p> <p>Durch den verstärkten internationalen Einsatz von Bundeswehr-soldaten werden fundierte Sprachkenntnisse in der NATO-Sprache Englisch für studierende Offizieranwärter/innen und Offiziere als eine wesentliche berufsbefähigende Qualifikation identifiziert. Die Studierenden sollen daher über Englischkenntnisse im Standardisierten Sprachleistungsprofil Stufe 3 (<b>SLP 3332</b>) verfügen. Dies umfasst Sprachfertigkeiten im Hören, im mündlichen Sprachgebrauch, im Lesen und Schreiben.</p> <p>Zivile Studierende in den Studiengängen der UniBwM erlangen in diesem Modul einen ersten Einblick in ihr angestrebtes Berufsfeld und erwerben erste berufsrelevante Qualifikationen.</p>
Inhalt
<p>In diesem Modul werden Inhalte vermittelt, die in einem engen Berufsfeldbezug stehen. Je nach Gruppe der Studierenden und je nach Berufszielen differieren daher die Inhalte des Moduls. Alle Leistungen müssen jedoch gemäß APO § 11 im Rahmen der Bachelor-Studiengänge anrechenbar sein.</p> <p><b>Für studierende Offizieranwärter/innen und Offiziere sind Sprachkenntnisse im Standardisierten Sprachleistungsprofil Stufe 3 nachzuweisen (SLP 3332).</b></p> <p>Für zivile Studierende in den Studiengängen der UniBwM werden insbesondere Leistungen anerkannt, die in einem engen Zusammenhang mit der Berufsbefähigung stehen. Dies können u.a. voruniversitäre Industriepraktika, berufliche Ausbildungsanteile oder das Erlernen von Sprachen im oben beschriebenen Sinne sein.</p>
Leistungsnachweis
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Leistungen werden durch einen Teilnahmechein nachgewiesen.</li> <li>• Das Modul ist unbenotet.</li> <li>• <b>SLP 3332 unbenotet</b></li> </ul>
Verwendbarkeit
Das Modul ist für sämtliche Bachelor-Studiengänge gleichermaßen geeignet.

Modulname	Modulnummer
Bachelorarbeit	2600

Konto	Gesamtkonto - Bachelor AER 2018
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Studiendekan	Pflicht	14

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
300	0	300	10

Qualifikationsziele
Erwerb der Fähigkeit zur selbständigen Lösung eines technischen oder wirtschaftlichen Problems experimenteller, konstruktiver oder theoretischer Art in diesem Bachelor-Studiengang.
Inhalt
Selbständiges Anfertigen einer ingenieur- und/oder wirtschaftswissenschaftlichen Bachelorarbeit.
Leistungsnachweis
Bachelorarbeit (10 ECTS; benotet)
Verwendbarkeit
Das Modul ist in allen technischen Studiengängen verwendbar.
Dauer und Häufigkeit
Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im fünften Studienjahr vorgesehen. Es gibt jedoch auch die Möglichkeit die Bearbeitung vorzuziehen, sofern die fliegerische Ausbildung das zulässt.

Modulname	Modulnummer
<b>Mathematik 1</b>	2601

Konto	Pflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr. rer. nat. Dominik Bayer	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	84	66	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26011	VL	Mathematik 1	Pflicht	5
26012	UE	Mathematik 1	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>7</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Mathematik-Vorkurs
Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der wichtigsten ingenieurmathematischen Begriffe und Methoden.</li> <li>• Fähigkeit zur mathematischen Modellierung technischer Probleme sowie zur Anwendung geeigneter Lösungsverfahren.</li> </ul>
Inhalt
<p>Kenntnisse aus den Bereichen:</p> <p>Reelle Analysis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementare Funktionen einer reellen Veränderlichen</li> <li>• Eigenschaften von Funktionen</li> <li>• Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen</li> </ul> <p>Lineare Algebra und analytische Geometrie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektorrechnung in Ebene und Raum</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Matrizen</li> <li>• Determinanten</li> <li>• Koordinatentransformationen</li> </ul>
Literatur
Rapp: Mathematik für Fachschule Technik und Berufskolleg
Leistungsnachweis
schriftliche Prüfung 90 min

Verwendbarkeit
Voraussetzung für Mathematik 2 und Wissenschaftliches Rechnen.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Wintertrimester. Als Starttrimester ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.



Modulname	Modulnummer
<b>Mathematik 2</b>	2602

Konto	Pflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr. rer. nat. Dominik Bayer	Pflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	84	66	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26021	VL	Mathematik 2	Pflicht	5
26022	UE	Mathematik 2	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>7</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Mathematik I
Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der wichtigsten ingenieurmathematischen Begriffe und Methoden.</li> <li>• Fähigkeit zur mathematischen Modellierung technischer Probleme sowie zur Anwendung geeigneter Lösungsverfahren.</li> </ul>
Inhalt
<p>Kenntnisse aus den Bereichen:</p> <p>Reelle und komplexe Analysis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differentialrechnung mehrerer Veränderlicher</li> <li>• Integralrechnung mehrerer Veränderlicher</li> <li>• Ausgleichsrechnung</li> <li>• Komplexe Zahlen</li> </ul> <p>Differentialgleichungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung</li> <li>• Numerische Lösung von Differentialgleichungen</li> </ul>
Literatur
Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Bände 1 und 2, auszugsweise)
Leistungsnachweis
schriftliche Prüfung 90 min

Verwendbarkeit
Regelungstechnik, Flugmechanik und Flugregelung
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Frühjahrstrimester. Als Starttrimester ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Informatik	2603

Konto	Pflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Reinhard Finsterwalder	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26031	VL	Informatik	Pflicht	4
26032	UE	Informatik	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis des Aufbaus und der Wirkungsweise von Rechnern und Rechnernetzen.</li> <li>• Fähigkeit zum Erstellen einfacher Programme in der Programmiersprache C/C++</li> </ul>
Inhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktionsweise von Rechnern und Rechnernetzwerken</li> <li>• Datendarstellung im Rechner</li> <li>• Einführung in die Programmiersprache C/C++</li> </ul>
Leistungsnachweis
schriftliche Prüfung 90 min
Verwendbarkeit
Regelungstechnik, Simulatortechnik und Flugzeugsysteme
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Wintertrimester. Als Starttrimester ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Wissenschaftliches Rechnen</b>	2604

Konto	Pflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr. rer. nat. Dominik Bayer	Pflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26041	VL	Wissenschaftliches Rechnen	Pflicht	3
26042	P	Wissenschaftliches Rechnen	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

Empfohlene Voraussetzungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse des Moduls Mathematik I</li> <li>• Kenntnisse des Moduls Informatik</li> </ul>
Qualifikationsziele
Fähigkeit zur Analyse und Lösung technisch-wissenschaftlicher Aufgabenstellungen.
Inhalt
<p>1. Wissenschaftliches Rechnen (3 ECTS-LP):</p> <p>Wissenschaftliches Rechnen umfasst Techniken aus den Gebieten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung und Simulation von Vorgängen</li> <li>• Rechenverfahren und ihre Implementierung</li> <li>• Visualisierung und Auswertung wissenschaftlicher Daten</li> </ul> <p>Als Standardwerkzeug hat sich die Hoch-Leistungs-Sprache MATLAB etabliert. In der Vorlesung werden folgende Inhalte vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technisch-wissenschaftliches Rechnen</li> <li>• Entwicklung von Algorithmen</li> <li>• Datenaquisition</li> <li>• Modellierung, Simulation und Prototyping</li> <li>• Datenanalyse und Visualisierung</li> <li>• Graphische Darstellung von Daten aus Wissenschaft und Ingenieurwesen</li> <li>• Entwicklung von Anwendungen, einschließlich graphischer Benutzeroberflächen</li> </ul> <p>2. Rechnergestütztes Praktikum (2 ECTS-LP):</p>

Die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse werden in seminaristischen Übungen am Rechner unter Verwendung von MATLAB vertieft.
<b>Leistungsnachweis</b>
schriftliche Prüfung 90 min
<b>Verwendbarkeit</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• für alle ingenieurwissenschaftlichen Fächer</li></ul>
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Frühjahrstrimester. Als Starttrimester ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Luftverkehrswesen	2606

Konto	Pflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	96	54	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26061	VL	Militärisches Luftverkehrswesen	Pflicht	2
26062	VL	Ziviles Luftverkehrswesen	Pflicht	2
26063	UE	Luftverkehrswesen Übung	Pflicht	2
26064	Koll	Kolloquium Aeronautical Engineering	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>8</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Teilnahme an Modul 2622 FEA 1 Englisch 1

Qualifikationsziele
<p>Das Kernziel dieses Moduls ist es, den Studierenden einen grundlegenden Überblick des modernen Luftverkehrswesens zu vermitteln. Hierzu sollen sie als Grundlage über ein allgemeines Wissen der historischen Luftfahrt und deren Entwicklung verfügen.</p> <p><u>Militärisches und ziviles Luftverkehrswesen:</u></p> <p>Die Studierenden sollen mit dem angebotenen Modul ein grundlegendes Allgemein- und Fachwissen im Bereich des Luftverkehrswesens erhalten, die aktuell vorhandenen Organisationselemente kennen und deren Zusammenwirken verstehen sowie wiedergeben können.</p> <p>Sie sollen in Einzel- sowie Gruppenarbeit themenspezifische Prozesse aufzeigen und grafisch darstellen können. Dabei soll der Zusammenhang wirtschaftlicher, gesellschaftlicher und politischer Einflüsse von den Studierenden erkannt und verstanden werden.</p> <p>Bezogen auf ihren weiteren Werdegang soll den Studierenden die Möglichkeit gegeben werden, Erlerntes im praktischen dienstlichen Umfeld wieder zu erkennen und sich ihrem Auftrag entsprechend in der Welt des modernen Luftverkehrswesens zurecht zu finden.</p> <p>Im Rahmen von mindestens einer Exkursion zu einer am modernen Luftverkehrswesen beteiligten Institution sollen die Studierenden die theoretischen Kenntnisse der Vorlesung</p>

im ganzheitlichen Zusammenhang wiedererkennen. Sie sollen damit in die Lage versetzt werden, Erlerntes im Rahmen von Gesprächen und Diskussionen auf Basis einer eigenen Meinung bewerten und argumentativ vertreten zu können. Kolloquium Aeronautical Engineering

Das Kolloquium dient der Wissensvermittlung anhand aktueller Beispiele aus den verschiedenen Themenbereichen der Luftfahrt. Weiterhin sollen die Studierenden mit Vertretern des Luftverkehrswesens und deren Organisationen in Kontakt gebracht werden. Das Kolloquium dient damit auch der ständigen Motivierung der Studierenden.

### Inhalt

Im Modul Luftverkehrswesen setzen sich die Studierenden mit folgenden Themen auseinander:

- Übersicht von der historisch gewachsenen bis hin zur heutigen internationalen Luftverkehrsorganisation
- Supra-/internationale rechtliche Grundlagen der Luftverkehrspolitik
- Ergebnisse früherer sowie Hauptgebiete heutiger Luftverkehrsforschung einschließlich deren Einrichtungen
- Skizzierung der Organisation aktueller Luftfahrtindustrie einschließlich Ausstellungen und Beispielen globaler Player

### Militärisches Luftverkehrswesen

- Aufbau/Funktionsweise und internationale Einbettung moderner Luftstreitkräfte
- Rechtliche und daraus resultierend organisatorische Besonderheiten militärischer Luftverkehrselemente
- Interaktion militärischen Luftverkehrs mit zivilen Einrichtungen
- (militärische) Bündnisse, Bündnisverpflichtungen und Vernetzte Operationsführung

### Ziviles Luftverkehrswesen

- Einflussbereiche ziviler Luftverkehrspolitik (Wirtschafts-/Finanz-/Umwelt-/Sicherheits- sowie Außenpolitik)
- Luftverkehrsbetrieb und Luftverkehrsbetreiber (regionale, nationale und globale Organisationen, Systempartner sowie Betriebseinrichtungen)
- Ablaufprozesse operativen Luftverkehrs (on-board, off-board)
- Forschungsprogramme, deren Auftraggeber sowie Einrichtungen

### Kolloquium Aeronautical Engineering:

Während der an der Universität der Bundeswehr München durchgeführten Ausbildungsabschnitte (1.-7. Trimester) wird im Rahmen des Kolloquium Aeronautical Engineering monatlich ein Vortrag zu einem luftfahrtbezogenen Thema angeboten. Als Vortragende werden dazu Persönlichkeiten aus der Luftfahrtindustrie oder Organisationen mit Luftfahrtbezug eingeladen. Die Teilnahme ist für die Studierenden verpflichtend.

### Literatur

- Heinrich Mensen - Handbuch der Luftfahrt, 2. Auflage, 2015
- FAA-H-8083-25A - Pilot's handbook of aeronautical knowledge

<ul style="list-style-type: none"><li>• Grösser, E./Hünemann, Karl-Bernd - Einführung in die Luftverkehrspolitik, 1968</li><li>• Mensen: Moderne Flugsicherung, 4. Aufl., 2014</li></ul>
<b>Leistungsnachweis</b>
schriftliche Prüfung 60 min
<b>Verwendbarkeit</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Operations Research</li><li>• Unternehmensführung</li></ul>
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 2 Trimester und beginnt jeweils im Wintertrimester. Als Starttrimester ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.



Modulname	Modulnummer
<b>Betriebswirtschaftslehre &amp; Logistik</b>	2607

Konto	Pflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr. oec. publ. Carsten Rennhak	Pflicht	6

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	48	102	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26071	VL	Betriebswirtschaftslehre & Logistik	Pflicht	4
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>4</b>

Qualifikationsziele
<p>Die Studierenden verfügen über einen ersten Einblick über den Gegenstandsbereich der BWL.</p> <p>Sie können die Funktionen im Leistungs- und Finanzprozess der Unternehmung beschreiben, kennen deren Abbildung im internen und externen Rechnungswesen und können diese Kenntnisse auf logistische Basissachverhalte anwenden. Sie verfügen über die kognitiven und praktischen Fertigkeiten, um einfache Aufgaben aus der BWL nach vorgegebenen Regeln auszuführen</p>
Inhalt
<p>„Betriebswirtschaftslehre und Logistik“ führt in den Gegenstandsbereich der BWL ein und diskutiert die Finanzprozesse der Unternehmung sowie deren Abbildung im internen und externen Rechnungswesen. Im Rahmen des computergestützten Unternehmensplanspiels „TOPSIM – Logistics“ werden diese Lehrinhalte mit logistischen Aufgabenstellungen verknüpft.</p>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opresnik/Rennhak: Grundlagen der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre, Wiesbaden, 2011.</li> <li>• Thommen/Achleitner: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 6. Aufl., Wiesbaden, 2009.</li> <li>• Wöhe: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 24. Aufl., München 2010.</li> <li>• Handbuch „TOPSIM – Logistics“ in aktueller Version wird gestellt</li> </ul>
Leistungsnachweis
schriftliche Prüfung 60 min

**Verwendbarkeit**

Die erworbenen Kompetenzen dienen dazu, in der Berufspraxis betriebswirtschaftliche und logistische Sachverhalte einordnen und bewerten zu können.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Frühjahrstrimester. Als Starttrimester ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Thermodynamik	2608

Konto	Pflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Markus Dietz	Pflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	96	54	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26081	VL	Technische Thermodynamik	Pflicht	4
26082	UE	Technische Thermodynamik	Pflicht	2
26083	P	Technische Thermodynamik	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>8</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

- Kenntnisse der Module Mathematik I & II

## Qualifikationsziele

## Fachkompetenz:

- Verfügt über breites Wissen einschließlich Grundlagen und Anwendung sowie der zugehörigen Methoden im Bereich der technischen Thermodynamik
- Fähigkeit zur Modellierung und Berechnung von Umwandlungsprozessen thermischer Energie
- Fähigkeit zur Bewertung der Prozesse bezüglich Effizienz

## Personale Kompetenz:

- Fähigkeit zur Diskussion thermodynamischer Probleme mit Fachleuten und Anfängern
- Verantwortliche Mitarbeit im Team und Leitung von Teams im Fachbereich der technischen Thermodynamik

## Inhalt

Behandelt werden die Gesetzmäßigkeiten der Energieumwandlung und die damit verbundenen Verluste. Für die technisch relevanten Prozesse werden die Zustandsänderungen der Arbeitsmittel, die Arbeits- und Wärmetransfers und die Wirkungsgrade und Leistungsziffern abgeschätzt.

## Im Einzelnen werden behandelt:

- Das Zustandsverhalten reiner Stoffe für ideale Gase

- Der erste Hauptsatz der Thermodynamik mit den Massen- und Energiebilanzen für geschlossene und offene Systeme und den thermischen Wirkungsgraden und Leistungsziffern für Kreisprozesse.
- Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik mit der Entropiebilanz, dem Carnot-Vergleichsprozess, den isentropen Wirkungsgraden und Zustandsänderungen
- Die Kreisprozesse für Kolbenmaschinen und Gasturbinen
- Die Grundlagen der Wärmeübertragung

Begleitend werden zahlreiche Übungsaufgaben gerechnet und einige praktische Versuche im Labor durchgeführt.

#### Literatur

- Langeheinecke, Jany, Thieleke: Thermodynamik für Ingenieure, Springer-Vieweg-Verlag
- Moran, Shapiro: Fundamentals of Engineering Thermodynamics, Wiley-Verlag
- Baehr: Thermodynamik, Springer-Verlag

#### Leistungsnachweis

- schriftliche Prüfung 120 min
- praktischer Leistungsnachweis

#### Verwendbarkeit

Flugantriebe

#### Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Herbsttrimester. Als Starttrimester ist das Herbsttrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Werkstoffe</b>	2609

Konto	Pflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26091	VL	Werkstoffe	Pflicht	5
26092	P	Werkstoffe	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>7</b>

Qualifikationsziele
<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skizzieren der Beziehungen zwischen Molekülstruktur und Werkstoffeigenschaften</li> <li>• Benennen der Werkstoffarten mit ihren jeweiligen Eigenschaften</li> <li>• Aufzählen wichtiger Kunststoffarten sowie von Herstellungs- und Verarbeitungsverfahren</li> <li>• Skizzieren der wesentlichen Bestandteile eines Faserverbundwerkstoffes</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erklären der Gebrauchseigenschaften und Verwendung unterschiedlicher Werkstoffarten</li> <li>• Verwenden der Zustandsschaubilder für Stahl, Aluminium und Titan</li> <li>• Beschreiben unterschiedlicher Verstärkungs- und Matrixmaterialien</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl grundlegender Prüfverfahren und Herstellungsverfahren für unterschiedliche Werkstoffe und Anwendungsbereiche</li> <li>• Interpretieren und vergleichen unterschiedlicher Messergebnisse</li> <li>• Transfer des Grundlagenwissens auf aktuelle technische Anwendungsfälle von Luftfahrtstrukturen</li> <li>• Differenzieren unterschiedlicher Schadensmechanismen in Verbundstrukturen</li> </ul>
Inhalt
<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Werkstoffe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Werkstoffe</li> <li>• Bindungsarten</li> </ul> </li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffhauptgruppen</li> <li>• Prüfung: Zugversuch, Härtemessung, Ermüdung</li>   <li>• Metalle:</li> <li>•</li> <li>• Stahl, Aluminium, Titan</li> <li>• Zustandsschaubilder</li> <li>• Härten</li> <li>• Korrosion</li>   <li>• Kunststoffe:</li> <li>•</li> <li>• Grundlagen der Kunststoffchemie</li> <li>• Aufbau, Struktur und Zustandsbereiche</li> <li>• Zusatz- und Hilfsstoffe</li> <li>• Verarbeitung, Umformung, Fügen</li>   <li>• Verbundwerkstoffe</li> <li>•</li> <li>• Grundlagen der Verbundwerkstoffe</li> <li>• Verstärkungsmaterialien, Matrixmaterialien, Kernmaterialien</li> <li>• Eigenschaften, Festigkeit, Anwendungsgebiete</li> <li>• Herstellungsverfahren, Schadensanalyse</li> </ul> <p>Praktikum (4 Versuche):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zugversuch und Härtemessung an Metallen und Verbundwerkstoffen</li> <li>2. Ermüdung</li> <li>3. Fertigung von CFK (z.B. Autoklav, VARI)</li> <li>4. Zerstörungsfreie Prüfung / Schadenswiderstand / Schadenstoleranz</li> </ol>
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bargel, H.-J.; Schulze, G.: Werkstoffkunde. Springer.</li> <li>• Weißbach, W.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung. Friedr. Vieweg &amp; Sohn.</li> <li>• Schwarz, O.: Kunststoffkunde. Vogel-Verlag.</li> <li>• Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden. Springer.</li> </ul>
<b>Leistungsnachweis</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• bestandenes Praktikum</li> <li>• schriftliche Prüfung 60 min</li> </ul>
<b>Verwendbarkeit</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktion</li> <li>• Flugzeugbau</li> <li>• Flugantriebe</li> </ul>
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
<p>Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Herbsttrimester. Als Starttrimester ist das Herbsttrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.</p>

Modulname	Modulnummer
Operations Research	2610

Konto	Pflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. Stefan Pickl	Pflicht	5

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10361	VL	Operations Research	Pflicht	3
10362	UE	Operations Research	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Grundkenntnisse Analysis und Lineare Algebra.

#### Qualifikationsziele

Studierende sollen in die Lage versetzt werden, Probleme im Bereich der industriellen Anwendung, der öffentlichen Verwaltung, der internationalen Konflikte und des strategischen Managements als Operations Research zugehörige Probleme (insbesondere im Bereich des Luftverkehrswesens) zu identifizieren und mit geeigneten Modellen und Lösungsverfahren zu behandeln. Es ist das Ziel der Vorlesung, dass die Studierenden sicher mit den Standard Verfahren des Operations Research umgehen können. Im Rahmen des heutigen unterstützenden Rechneinsatzes sollen sie ferner in der Lage sein, zukünftige Potentiale zu erkennen und damit verbundene Komplexitätsaspekte kompetent zu behandeln.

Eine Besonderheit liegt in dem inhaltlichen Bezug zu Management Science und Aviation Management: Die Teilnehmer des Studienganges „Aeronautical Engineering“ werden hierzu ferner eine besondere Übung angeboten bekommen. Zudem werden spezielle Beispiele aus dem Bereich des Luftverkehrs in Vorlesung und Übung behandelt werden.

#### Inhalt

Die Veranstaltung führt zunächst in das weite fachliche Gebiet des Operations Research ein. Der quantitativen Beschreibung und Lösung von komplexen Entscheidungsproblemen kommt hierbei eine besondere Bedeutung zu (Operations Research im engeren Sinne). Ferner wird auf die Entwicklung von algorithmischen Verfahren und Lösungsstrategien großen Wert gelegt (im Rahmen einer anwendungsbetonten Mathematischen Programmierung). Die behandelten Modelle und Verfahren werden exemplarisch aus dem Bereich der industriellen Anwendung, der öffentlichen Verwaltung, der internationalen Konflikte, des strategischen Managements und insbesondere des Aviation Managements gewählt werden. Eine inhaltliche

Auswahl besteht aus folgenden Elementen: Einführung in die Problemstellung und Lösungsmethoden der allgemeinen Unternehmensforschung (inklusive Operations Management), Klassische Optimierungsverfahren (lineare, nichtlineare, dynamische und diskrete Optimierung), spieltheoretische Modelle und Verfahren, Mathematische Programmierung, Theorie dynamischer und stochastischer Prozesse, Ausblick auf aktuelle Probleme des Aviation Managements (Transport & Logistik, Steuerung und Netzwerktheorie). Abgekürzt wird die Veranstaltung mit "OPERA" um die enge Verknüpfung von Operations Research und Aviation im Titel aufzuzeigen.
<b>Leistungsnachweis</b>
schriftliche Prüfung 60 min
<b>Verwendbarkeit</b>
Weiterführende Module im Bereich Operations Research, Operations Management und der allgemeinen Gestaltung von Systemen zur Entscheidungsunterstützung im Aviation Management.
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Wintertrimester. Als Starttrimester ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.



Modulname	Modulnummer
<b>Regelungstechnik</b>	2612

Konto	Pflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Stephan Myschik	Pflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	84	66	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26121	VL	Simulations- und Regelungstechnik	Pflicht	6
26122	P	Regelungstechnisches Praktikum	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>7</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Mathematik I und II, Wissenschaftliches Rechnen
Qualifikationsziele
Ziel dieses Moduls ist es, den Studierenden die Kompetenz zur Analyse und Synthese von regelungstechnischen Problemstellungen zu vermitteln.
Inhalt
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Simulations- und Regelungstechnik <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in die Problemstellung der Simulations- und Regelungstechnik</li> <li>2. Modellbildung physikalischer Prozesse und Darstellungsformen von Prozessmodellen</li> <li>3. Beschreibung linearer Systeme im Zeitbereich</li> <li>4. Regelungstechnische Grundlagen</li> <li>5. Systemanalyse und Reglersynthese im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>6. Grundlagen der angewandten Regelungstechnik im Bereich Flugregelung</li> </ol> </li> <li>2. Regelungstechnisches Praktikum: 5 Versuche à 3 Stunden</li> </ol>
Leistungsnachweis
<ul style="list-style-type: none"> <li>• schriftliche Prüfung 90 min</li> <li>• praktischer Leistungsnachweis</li> </ul>
Verwendbarkeit
Das Modul stellt eine Voraussetzung für das Modul Flugmechanik und Flugregelung dar.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Herbsttrimester. Als Starttrimester ist das Herbsttrimester im 2. Studienjahrs vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Aerodynamik	2613

Konto	Pflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Markus Dietz	Pflicht	5

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	96	54	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26131	VL	Aerodynamik	Pflicht	4
26132	UE	Aerodynamik	Pflicht	2
26133	P	Aerodynamik	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>8</b>

Empfohlene Voraussetzungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der Module Mathematik I &amp; II</li> <li>• Thermodynamik</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfügt über breites Wissen einschließlich Grundlagen und Anwendung sowie der zugehörigen Methoden im Bereich Aerodynamik</li> <li>• Grundlegendes Verständnis strömungsmechanischer Grundlagen sowie aerodynamischer Phänomene und Auslegungen an Luftfahrzeugen</li> <li>• Fähigkeit zur Modellierung und Berechnung grundlegender strömungsmechanischer sowie aerodynamischer Fragestellungen</li> <li>• Fähigkeit zur Bewertung der Aerodynamik von Luftfahrzeugen</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur Diskussion aerodynamischer Fragestellungen mit Fachleuten und Anfängern</li> <li>• Verantwortliche Mitarbeit im Team und Leitung von Teams im Fachbereich Aerodynamik</li> </ul>
Inhalt
<p>Behandelt werden die folgenden Themengebiete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgleichungen der Strömungsmechanik</li> <li>• Inkompressible Strömungen</li> <li>• Entstehung von Kräften an Profilen und Tragflügeln: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Widerstand (Druck-, Reibung-, Induziert-)</li> <li>• Auftrieb</li> </ul> </li> </ul>

- Kompressible Strömungen am Tragflügel (Unter-, Trans- und Überschall)
- Grundlegende Auslegungsprinzipien von Luftfahrzeugen im Unterschall, Transschall und Überschall

Begleitend werden zahlreiche Übungsaufgaben gerechnet und einige praktische Versuche im Labor durchgeführt.

#### Literatur

- Anderson: Fundamentals of Aerodynamics, Mcgraw-Hill Education
- Anderson: Introduction to Flight, Mcgraw-Hill Education

#### Leistungsnachweis

- schriftliche Prüfung 120 min
- praktischer Leistungsnachweis

#### Verwendbarkeit

Flugmechanik, Flugzeugbau

#### Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Wintertrimester. Als Starttrimester ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Projektmanagement und Projektstudie</b>	2614

Konto	Pflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Vesna Nedeljkovic-Groha	Pflicht	5

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26141	VL	Projektmanagement	Pflicht	3
26142	SE	Projektstudie	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

Qualifikationsziele
<p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Teilnehmer in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe des Projektmanagements zu erläutern und die fachspezifische Terminologie sicher zu verwenden</li> <li>• die Zusammenhänge des Projektgeschäftes und des Prozessdenkens zu beschreiben</li> <li>• Kenntnisse in den Bereichen Kommunikation, Führung und konsequenter Kundenorientierung zu vertiefen</li> <li>• Projektstrukturpläne und Terminpläne sowie Ressourcen- und Projektkostenpläne zu entwerfen und zu bewerten</li> <li>• Projektrisikoprüfung zu erstellen und zu bewerten</li> <li>• rechnergestützte Projektmanagement-Werkzeuge richtig anzuwenden</li> <li>• die Notwendigkeit eines strukturierten Vorgehens in den Projekten argumentativ zu belegen und die Wirkungsweise von Projektmanagement einzuschätzen</li> <li>• sich Handlungs- und Analyseprinzipien von Projektleitern zum Projektcontrolling zu erarbeiten</li> <li>• die Sozial- und Methodenkompetenz, die neben der Fachkompetenz für eine erfolgreiche Projektdurchführung besonders wichtig ist, zu definieren</li> <li>• komplexe Aufgabenstellungen im Projektteam zu bearbeiten und die Projektteamleitung zu übernehmen</li> <li>• Planung, Organisation, Führung und Kontrolle eines Projektes erfolgreich (gemessen an den Zielen der Organisation) auszuüben</li> </ul>
Inhalt
<p>Projektmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projekt als Aufgabe <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Projektinitialisierung und Projektdefinition</li> <li>2. Strukturplanung</li> <li>3. Ablauf- und Terminplanung</li> </ol> </li> </ul>

4. Ressourcenplanung
5. Kosten- und Finanzplanung
6. Risikoanalyse
7. Projektdokumentation

- Projektorganisation
- Projektphasen
- Projektablauf
  1. Teamzusammensetzung
  2. Vorbereitung und Leitung der Projektarbeit
  3. Methoden zur Ideenfindung und Problemlösung
  4. Projektbesprechungen
  5. Berichtswesen
  6. Projektcontrolling
- Rechnergestützte Projektmanagement-Werkzeuge

In Übungen und Gruppenarbeit wird der Vorlesungsstoff durch Bearbeitung von praxisrelevanten Aufgabenstellungen angewandt und vertieft.

#### Projektstudie

In der Projektstudie bearbeitet ein Team von etwa 5 - 15 Studierenden eigenverantwortlich ein Projekt, bevorzugt aus dem Bereich Aeronautical Engineering. Sie wählen die Projektorganisation und wenden in der Arbeit die Methoden des Projektmanagements an. Der für die Projektstudie zuständige Professor wirkt als Projektauftraggeber und Kontrollgremium. Zum Abschluss der Projektbearbeitung stellen die Studierenden in einer Präsentation ihre Ergebnisse vor.

#### Leistungsnachweis

- Projektarbeit
- Als Midterm-Leistungsnachweise mit der Gewichtung 0,4 werden zu der Vorlesung im ersten Trimester des Moduls fünf Hausaufgaben bearbeitet.

#### Verwendbarkeit

Die erworbenen Kompetenzen dienen dazu, in der Berufspraxis ein Projekt erfolgreich planen und durchführen bzw. leiten und kontrollieren zu können.

#### Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Trimester und beginnt jeweils im Wintertrimester. Als Starttrimester ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Meteorologie	2615

Konto	Pflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	5

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
90	36	54	3

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26151	VL	Meteorologie	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>3</b>

Qualifikationsziele
<p>Die Studierenden verfügen über grundlegendes allgemeines Wissen und grundlegendes Fachwissen im Bereich der Meteorologie und der damit einhergehenden physikalischen atmosphärischen Prozesse. Sie kennen die Grundgleichungen der Zustandsparameter der Atmosphäre und verfügen über die kognitiven und praktischen Fertigkeiten zur Bearbeitung von Aufgaben vor diesem Hintergrund. Dabei erhaltene Ergebnisse können sie nach vorgegebenen Maßstäben beurteilen.</p> <p>Zusätzlich sollen die Studierenden erweitertes Wissen über die meteorologischen Gefahren, besonders im Luftverkehr, erlangen.</p>
Inhalt
<p>Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammensetzung der Luft</li> <li>• meteorologische Größen</li> <li>• Zustandsvariablen</li> </ul> <p>Synoptische Beobachtungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckgebiete</li> <li>• Luftmassen</li> <li>• Fronten</li> </ul> <p>Atmosphärische Strahlung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• solare und terrestrische Strahlung</li> <li>• Strahlungsbilanz</li> </ul> <p>Grundlegende physikalische Gesetze der Atmosphäre</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgleichungen</li> </ul> <p>Bewegungen in der Atmosphäre</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konvektion</li> <li>• Wind</li> <li>• Bewegungsgleichungen</li> <li>• großräumige Strömungsmuster</li> </ul> <p>Kondensationsprozesse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entstehung von Nebel</li> <li>• Adiabatische Vorgänge</li> <li>• Entstehung von Wolken</li> <li>• Niederschlag</li> </ul> <p>Meteorologische Gefahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewitter</li> <li>• Winterstürme</li> <li>• Tropische Stürme</li> </ul>
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraus, H.: Die Atmosphäre der Erde: Eine Einführung in die Meteorologie. Springer, Berlin, 2004</li> <li>• Liljequist, G.H. und Cihak, C.K.: Allgemeine Meteorologie. Springer. Berlin, 1984</li> </ul>
<b>Leistungsnachweis</b>
schriftliche Prüfung 60 min
<b>Verwendbarkeit</b>
Die erworbenen Kompetenzen dienen dazu, in der Berufspraxis meteorologische Sachverhalte einordnen und bewerten zu können.
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Wintertrimester. Als Starttrimester ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Flugmechanik und Flugregelung</b>	2617

Konto	Pflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Stephan Myschik	Pflicht	6

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	120	30	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26171	VÜ	Flugmechanik und Flugregelung	Pflicht	8
26172	P	Flugtechnisches Praktikum	Pflicht	1
26173	VL	Vorbereitende Simulatoreausbildung	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>10</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

- Mechanik
- Regelungstechnik
- Aerodynamik

## Qualifikationsziele

## Instrumentale Kompetenzen

- Fähigkeit zur Lösung flugmechanischer und flugregelungstechnischer Fragestellung durch Anwendung mathematischer Methoden sowie grundlegender Gesetze der Mechanik

## Systematische Kompetenzen

- Fähigkeit zur Anwendung physikalischer Gesetze auf flugmechanische Problemstellungen
- Fähigkeit zur Anwendung der regelungstechnischen Methoden zur Entwicklung von Flugreglern
- Fähigkeit zur Anwendung der in der Vorlesung vermittelten Methoden zur Berechnung von Flugleistungsparametern
- Fähigkeit zur Bestimmung der aerodynamischen Beiwerte (Auftrieb, Widerstand, Moment)

## Kommunikative Kompetenzen

- Fähigkeit zur Erklärung von Zusammenhängen aus der Flugmechanik und Flugregelung



Inhalt
<p>1) Flugmechanik und Flugregelung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Flugmechanische Koordinatensysteme</li><li>• Berechnung von Größen zur Beschreibung der Flugleistungen</li><li>• Höhen-Machzahl-Diagramme</li><li>• Stationärer und instationärer Geradeaus- und Kurvenflug</li><li>• Aerodynamische Beiwerte</li><li>• Eigenbewegungsformen und Stabilität</li><li>• Handling-Eigenschaften</li><li>• Flugregelungssysteme</li></ul>
<p>2) Flugtechnisches Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Im Flugtechnischen Praktikum (4 Versuche à 3 Stunden) werden ausgewählte Lehrinhalte der Vorlesungen anhand praktischer Versuche unter Einbeziehung der Simulatoranlage vertieft</li></ul>
<p>3) Simulatoreausbildung in Vorbereitung auf das Flugtechnische Praktikum</p>
Leistungsnachweis
<ul style="list-style-type: none"><li>• schriftliche Prüfung 90 min</li><li>• praktischer Leistungsnachweis</li></ul>
Verwendbarkeit
<p>Die erworbenen Kompetenzen dienen dazu, entsprechende Fragestellungen in der Berufspraxis bearbeiten zu können.</p>
Dauer und Häufigkeit
<p>Das Modul dauert 2 Trimester und beginnt jeweils im Frühjahrstrimester des 2. Studienjahrs.</p>

Modulname	Modulnummer
Flugantriebe	2618

Konto	Pflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	6

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	84	66	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26181	VÜ	Flugantriebe	Pflicht	5
26182	P	Antriebstechnisches Praktikum	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>7</b>

Empfohlene Voraussetzungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse des Moduls Thermodynamik</li> <li>• Kenntnisse des Moduls Aerodynamik</li> <li>• Kenntnisse der Module Mathematik 1 und 2</li> </ul>

Qualifikationsziele
<p>Die Studierenden können den Aufbau von Fluggasturbinen inklusive aller systemrelevanten Komponenten verstehen und Unterschiede hinsichtlich verschiedener Konfigurationen charakterisieren. Sie können den thermodynamischen Kreisprozess einer Gasturbine berechnen sowie wichtige daraus resultierende Kennzahlen bewerten. Die Studierenden verstehen die Funktionsweise der wichtigsten Komponenten von Gasturbinen (Verdichter, Turbine, Brennkammer) und können ihr Betriebsverhalten einschätzen.</p>

Inhalt
<p>Flugantriebe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einteilung, Aufbau und Einsatzgebiete der verschiedenen Triebwerkstypen</li> <li>• Zustandsänderung und Berechnung der einzelnen Triebwerkskomponenten und des Gesamtsystems</li> <li>• Aufbau, Funktion der Turbokomponenten (Verdichter, Turbine)</li> <li>• Brennkammerbauweisen, Konzepte der schadstoffarmen Verbrennung</li> <li>• Triebwerksintegration (Einlauf, Düse)</li> <li>• Einfluss des Flugzustandes und der Umgebungsbedingungen auf die Leistungsdaten</li> <li>• Beschreibung des Betriebsverhaltens in Form von Komponentenkennfeldern, Ähnlichkeitsparametern und Leistungsdiagrammen</li> </ul> <p>Antriebstechnisches Praktikum</p>

- Im Praktikum werden an verschiedenen Prüfständen die wichtigsten Lehrinhalte der Vorlesung anhand praktischer Versuche erarbeitet und so das Verständnis für die in einem Triebwerk ablaufenden Prozesse vertieft.

**Leistungsnachweis**

- schriftliche Prüfung 90 min
- praktischer Leistungsnachweis

**Verwendbarkeit**

Die erworbenen Kompetenzen dienen dazu, in der Berufspraxis flugantriebstechnische Sachverhalte einordnen und bewerten zu können.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Frühjahrstrimester. Als Starttermin ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Unternehmensführung	2619

Konto	Pflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr. rer. pol. Manfred Sargl	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	48	102	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26191	VÜ	Finanzwirtschaft	Pflicht	2
26191	VÜ	Personalführung	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>4</b>

Qualifikationsziele
<p>Die Studierende verfügen über ein grundlegendes allgemeines Wissen in den Bereichen Investition und Finanzierung. Sie sind in der Lage einfache Investitionsrechnungen nach zu vollziehen und grundlegende Finanzierungsüberlegungen zu verstehen.</p> <p>Nach Abschluss des Teilmoduls Personalführung verfügen die Studierenden über grundlegendes allgemeines Wissen im Bereich Personalführung. Sie kennen klassische und aktuelle Theorien der Führung, der Motivation sowie der Psychologie der Arbeitsgruppe und sind in der Lage sie auf Führungssituationen anzuwenden. Sie haben grundlegendes Wissen über die Eignungsdiagnostik erworben und können dieses praktisch anwenden.</p>
Inhalt
<p>Finanzwirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zentrale Begriffe der Finanzwirtschaft</li> <li>• Statische und dynamische Investitionsrechnung</li> <li>• Bedeutung und Eigenschaften verschiedener Finanzierungsformen</li> <li>• Bedeutung von Kapitalstrukturentscheidungen</li> </ul> <p>Personalführung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Theorien zur Erklärung von Führen und Geführtwerden</li> <li>• Gestaltung von Führungsbeziehungen, z.B.: Führungsstile, Motivation, Kommunikation, Führen von Gruppen</li> <li>• Einsatz von Führungsinstrumenten und Reflexion von Führung, z.B. Auswahl von Führungskräften, Performance Management und Zielvereinbarung, Konfliktmanagement, Führen in Projekten, Selbstmanagement</li> </ul>

<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Dinauer J. /Zantow R.: Finanzwirtschaft des Unternehmens, 3 Auflage München 2011</li><li>• Felfe, J.: Mitarbeiterführung, Göttingen 2009.</li><li>• Größl L./Reutenauer U./Sargl M. (2014): Finanzierung und Investition, 5. Auflage, Renningen 2014</li></ul>
<b>Leistungsnachweis</b>
schriftliche Prüfung 90 min
<b>Verwendbarkeit</b>
Die erworbenen Kompetenzen dienen dazu, die in der Berufspraxis mit diesem Modul verbundenen Fragestellungen der Finanzwirtschaft und der Personalführung behandeln zu können.
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 2 Trimester und beginnt jeweils im Wintertrimester. Als Starttrimester ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Simulatortechnik und Flugzeugsysteme</b>	2620

Konto	Pflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Walter Waldruff	Pflicht	7

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
270	132	138	9

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26201	VL	Simulatortechnik	Pflicht	2
26202	VL	Interoperabilität von Simulatoren	Pflicht	2
26203	VL	Flugsimulation	Pflicht	2
26204	VL	Flugzeugsysteme	Pflicht	3
26205	P	Praktikum Simulatortechnik	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>11</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Flugmechanik und Flugregelung

Qualifikationsziele
<p>Das Modul "Simulatortechnik und Flugzeugsysteme" gibt einen Einblick in die Thematik der Simulatortechnik und der Flugzeugsysteme.</p> <p>Das Ziel der Vorlesung „Simulatortechnik“ ist es, einen Überblick über den Aufbau und die Funktionsweise einzelner Simulatorkomponenten sowie deren Zusammenwirken zu geben. Des Weiteren soll eine Einführung in übergreifende Themen wie die Klassifizierung und die Zertifizierung gegeben werden.</p> <p>Das Ziel der Vorlesung "Interoperabilität von Simulatoren“ ist die Vermittlung einer Kompetenz zum Aufbau und zur Durchführung von vernetzten dislozierten Simulatoranwendungen.</p> <p>Ziel der Vorlesung "Flugsimulation" ist die Vermittlung einer Kompetenz zum Aufbau komponentenorientierter Simulationsmodelle im Bereich Flugdynamik und Flugzeugsysteme sowie der Beschreibung der Umgebungsbedingungen.</p> <p>Mit den zuvor genannten Vorlesungen soll eine systematische wie auch kommunikative Kompetenz gebildet werden, die darauf abzielt, dass entsprechende Lösungsansätze bewertet und funktionale Zusammenhänge erklärt werden können.</p>

Das Qualifikationsziel des Praktikums "Simulatortechnik" betrifft die Bildung einer Handlungskompetenz zur Bewertung einzelner Simulatorkomponenten sowie zur Planung, dem Aufbau und Betrieb vernetzter Simulatoreinrichtungen.

Das Kernziel der Vorlesung Flugzeugsysteme ist die Vermittlung eines grundlegenden allgemeinen Wissens zum Aufbau der komplexen Flugzeugsysteme eines Luftfahrtgerätes neben den Hauptgruppen Struktur/Zelle sowie Antriebe. Die Studierenden sollen einen Überblick über die Kategorisierung der Flugzeugsysteme erlangen, deren Zusammenhänge erkennen und deren Abgrenzungen voneinander sowie Schnittstellen miteinander aufzeigen und beschreiben können. Im Rahmen von Veranschaulichungsbeispielen sollen die Studierenden gruppenweise Flugzeugsysteme einordnen, beschreiben und deren Bedeutung für das Gesamtsystem Fluggerät erkennen und darlegen können.

## Inhalt

### Vorlesung "Simulatortechnik"

- Anwendungsfelder für Simulation
- Klassifikation und Zertifizierung
- Relevante sinnesphysiologische Grundlagen
- Aufbau von Simulatoren
- Sichtsystem: Prinzipien zur visuellen Darstellung der Umwelt und Bewertungskriterien
- Audiosystem zur Darstellung der Umgebungsakustik
- Nachbildung von Instrumenten: Hardware- und softwaretechnische Nachbildungen
- Steuerkraftsysteme
- Bewegungsplattformen und Bewegungsalgorithmen
- Anlagensteuerung

### Vorlesung "Interoperabilität von Simulatoren"

- Interprozesskommunikation (Shared Memory)
- Netzwerkprotokolle (UDP, TCP)
- Konzepte von Standards (DIS, HLA)
- Audiokommunikation (VoIP)
- IT-Sicherheit
- Interoperabilität von Simulatoren der Bundeswehr
- Organisatorische Aspekte der Simulatorvernetzung

### Vorlesung "Flugsimulation"

- Einführung in die komponentenbasierte Simulation
- Aufbau von Simulationsmodellen:

1. Atmosphärenmodelle
2. Wind- und Turbulenzmodelle
3. Gravitationsmodelle
4. Magnetfeld
5. Funknavigation
6. Massenverteilung im Flugzeug

- 7. Bewegungsgleichungen (Flache und runde Erde)
- 8. Aerodynamik
- 9. Bodenkontakt
- 10.Triebwerk
- 11 Flugzeugsysteme

Vorlesung "Flugzeugsysteme"

- Definitionen System/Subsystem
- Klassifizierung Flugzeugsystem gemäß Breakdown Fluggerät gemäß ATA
- Massenverteilung, Robustheit, Redundanzen von Flugzeugsystemen
- Hersteller-Standards, Multidisciplinary optimization (MDO)
- Betriebsarten (elektr., hydr., pneumat.)
- Bordstromversorgung
- Sicherheitssysteme
- Strömungsmechanische Sensoren
- Inertialsensoren
- Navigationseinrichtungen
- Flugregler und Flugführungssysteme
- Kraftstoffsystem
- Kommunikationseinrichtungen
- Kabelgebundene Digitale Datenübertragungssysteme
- Digitale Funkdatenübertragungssysteme

Praktikum "Simulatortechnik"

Das Praktikum Simulatortechnik umfasst mehrere Versuche im Umfang von 2 TWS, in denen Themen der Vorlesungen Simulatortechnik und Flugsimulation in praktischen Versuchen vertieft werden sollen. Im Einzelnen sind folgende Praktikumsinhalte geplant:

- Realisierungsaspekte von Sichtsystemen
- Umsetzung von Bewegungsalgorithmen
- Planung und Durchführung einer vernetzten Simulatormission mit dislozierten Simulatoren
- Durchführung von Zertifizierungstests

Literatur

Skripte zu den jeweiligen Vorlesungen

Leistungsnachweis

- schriftliche Prüfung 120 min
- praktischer Leistungsnachweis

Verwendbarkeit

Die erworbenen Kompetenzen dienen dazu, die in der Berufspraxis derartige Fragestellungen kompetent behandeln zu können.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Herbsttrimester des 3. Studienjahres.



Modulname	Modulnummer
<b>Seminar Aeronautical Engineering</b>	2621

Konto	Pflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	14

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
90	36	54	3

Qualifikationsziele
Die Studierenden verfügen über die kognitiven und praktischen Fertigkeiten zur Planung eines Vortrags zu einem vorgegebenen Themengebiet der Luftfahrt. Die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind, die wesentlichen Inhalte zum Themengebiet selbstständig zu definieren und die Ergebnisse den anderen Teilnehmern und dem Dozenten in einem Vortrag zu präsentieren.
Inhalt
Um das Qualifikationsziel zu erreichen, bereiten die Studierenden in Kleingruppen bis 4 Personen in der ersten Phase des Seminars einen Vortrag zu einem vorgegebenen Thema vor. In der zweiten Phase hält jeweils ein Gruppenmitglied den erarbeiteten Vortrag vor dem Plenum der übrigen Studierenden und der Lehrenden. Die Aufgaben, die mit den verschiedenen Vortragsthemen verbunden sind, betreffen theoretische Hintergründe, berufspraktische Anwendungen und aktuelle Entwicklungen.
Leistungsnachweis
praktischer Leistungsnachweis (unbenotet)
Verwendbarkeit
Das Modul dient der Reflexion über den Mehrwert des Studiums in Verbindung mit der Pilotenausbildung und soll u.a. mögliche Berufswege in und außerhalb des Pilotenberufes aufzeigen.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Wintertrimester. Als Starttrimester ist das Wintertrimester im 5. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Mechanik</b>	2641

Konto	Pflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
270	144	126	9

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26411	VL	Mechanik	Pflicht	8
26412	UE	Mechanik	Pflicht	4
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>12</b>

Qualifikationsziele
<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiedergeben der Grundlagen der Statik, Festigkeitslehre, Kinetik und Kinematik</li> <li>• Skizzieren ebener und räumlicher Tragwerke</li> <li>• Beschreiben der Zusammenhänge zwischen Orts-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsvektor</li> <li>• Definieren der Begriffe „Spannung“ und „Verzerrung“</li> <li>• Wiedergeben wichtiger Materialgesetze</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auseinanderhalten unterschiedlicher Spannungsarten</li> <li>• Auswählen grundlegender Methoden der Festigkeitslehre je nach Problemstellung</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösen und analysieren typischer Aufgaben aus dem Bereich der Statik, Festigkeitslehre, Kinematik und Kinetik</li> <li>• Abstrahieren allgemeiner Aufgabenstellungen und auswählen geeigneter Lösungsmethoden</li> <li>• Transferieren von Lösungsansätzen und –wegen auf ähnliche Aufgabenstellungen</li> </ul>
Inhalt
<p>1. Statik: Kräfte und Momente, Ebene Kraftsysteme, Schnittprinzip, Ebene Tragwerke, Lagerungs- und Belastungsarten, Fachwerke, Lagerreaktionen, Schnittgrößen im Träger, Schwerpunkt, Reibung, Raumstatik</p>

2. Festigkeitslehre: Beanspruchungsarten, Lastfälle, Spannungen und Verzerrungen, Zug und Druck, Biegung, Querkraftschub, Torsion, Knicken, Spannungen in rotationssymmetrischen Bauteilen
3. Kinematik: Koordinatensysteme, Punktkinematik in der Ebene und im Raum, Bewegung des starren Körpers in der Ebene, Relativbewegung
4. Kinetik: Axiome der Kinetik, Prinzip von d' Alembert, Arbeits- und Energiesatz, Impulssatz und Schwerpunktsatz, Rotation des starren Körpers, Drehimpulssatz, Massenträgheitsmomente, allgemeine Bewegung des starren Körpers
<b>Literatur</b>
Mayr, M.: Technische Mechanik. Carl Hanser Verlag. München Wien, 2012
<b>Leistungsnachweis</b>
schriftliche Prüfung 120 min
<b>Verwendbarkeit</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Werkstoffe</li><li>• Konstruktion</li><li>• Flugzeugbau</li><li>• Flugmechanik und Flugregelung</li></ul>
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 2 Trimester und beginnt jeweils im Wintertrimester. Als Starttrimester ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Konstruktion	2688

Konto	Pflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Isabel Bayerdörfer	Pflicht	5

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26881	VL	Konstruktion Grundlagen	Pflicht	2
26882	VL	Festigkeitsberechnung	Pflicht	2
26883	UE	Studienarbeiten - Testate	Pflicht	1
26884	VÜ	CAD-Workshop	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

Empfohlene Voraussetzungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der Module Mathematik I &amp; II</li> <li>• Kenntnisse der Module Mechanik und Werkstoffe</li> </ul>

Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integriertes Fachwissen in der norm- und fertigungsgerechten Konstruktion von Maschinenbau-Komponenten und Baugruppen</li> <li>• Vertieftes fachtheoretisches Wissen in der festigkeitsgerechten Auslegung von Maschinenelementen</li> <li>• Fachkompetenz zur selbständigen Bearbeitung umfassender Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Produktentwicklung</li> <li>• Fähigkeit zum selbständigen Umgang mit computergestützten Arbeitstechniken im Bereich der Konstruktion</li> </ul>

Inhalt
<p><b>1. Grundlagen der Konstruktion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technisches Zeichnen</li> <li>• Toleranzen, Passungen, Oberflächenangaben</li> <li>• Darstellende Geometrie</li> <li>• Gestaltungsregeln zur fertigungs-, montage- und beanspruchungsgerechten Konstruktion</li> <li>• Lastfluss</li> <li>• Konstruktionsmethodik</li> </ul> <p><b>2. Festigkeitsberechnung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statische und dynamische Festigkeitsrechnung</li> </ul>

- Festigkeitsberechnung folgender Maschinenelemente:
  - Achsen und Wellen
  - Welle-Nabe-Verbindungen
  - Wälzlager
  - Gleitlager
  - Elastische Federn
  - Dichtungen

Begleitend werden zahlreiche Übungsaufgaben durchgeführt.

### 3. Studienarbeiten

- Modellaufnahme
- Grobentwurf einer Maschineneinheit

Die Studienarbeit „Grobentwurf“ wird im Rahmen von mehreren Testat-Terminen in Kleingruppen besprochen und weiterentwickelt.

### 4. CAD-Workshop

#### Literatur

- Hoischen: Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag
- Roloff/Matek: Maschinenelemente, Springer Vieweg Verlag
- Vajna (Hrsg.): CATIA V5 - kurz und bündig, Springer Vieweg Verlag

#### Leistungsnachweis

schriftliche Prüfung 90 min (67%)

praktischer Leistungsnachweis (33%)

#### Verwendbarkeit

Flugzeugbau, Produktentwicklung

#### Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Wintertrimester. Als Starttrimester ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Flugzeugbau	2689

Konto	Pflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Isabel Bayerdörfer	Pflicht	6

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26891	VL	Flugzeugbau - Konzeption	Pflicht	3
26892	VL	Flugzeugbau - Festigkeitsberechnung	Pflicht	2
26893	UE	Studienarbeiten - Testate	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

- Kenntnisse der Module Mechanik, Werkstoffe und Konstruktion
- Kenntnisse des Moduls Aerodynamik

## Qualifikationsziele

- Breites und integriertes Fachwissen in Bezug auf die Konzeption von Flächenflugzeugen
- Wissenschaftliche Grundlagen in der festigkeitsgerechten Auslegung und Gestaltung von Strukturbauteilen des Flugzeugbaus
- Praktische Anwendung des erlangten Fachwissens im Rahmen einer selbständigen Bearbeitung einer umfassenden und komplexen Aufgabenstellung aus dem Bereich des Flugzeugbaus

## Inhalt

## 1. Flugzeugbau - Konzeption

- Klassifizierung von Luftfahrzeugen
- Missionsarten und Leistungsanforderungen
- Flugzeugkonfigurationen
- Entwurfsprozess und Entwurfparameter
- Zulassungsbehörden und Bauvorschriften
- Versagenskriterien und Lastdefinitionen
- Auslegung von Flugzeug-Baugruppen (Rumpf, Flügel, Leitwerk)
- Bauweisen der Flugzeugstruktur
- Strukturversuche
- Integration von Trieb- und Fahrwerk

## 2. Flugzeugbau - Festigkeitsberechnung

- Lebensdauerabschätzung (insbesondere Haigh-Diagramm)
- Festigkeitsberechnung folgender Verbindungselemente und Fügeverfahren:
  - Nietverbindungen
  - Schraubenverbindungen
  - Augenverbindungen
  - Klebverbindungen
  - Schweißverbindungen

Begleitend werden zahlreiche Übungsaufgaben durchgeführt.

### 3. Studienarbeit

- Entwurf einer Flugzeugbaugruppe (Gruppenarbeit)

Die Studienarbeit „Entwurf einer Flugzeugbaugruppe“ wird als Gruppenarbeit in Kleingruppen durchgeführt. Im Rahmen von mehreren Testat-Terminen je Gruppe wird der Entwurf regelmäßig besprochen und weiterentwickelt.

Die Gruppenarbeit fördert die Teamfähigkeit sowie eine systematische Vorgehensweise hinsichtlich des Datenaustausches.

### Literatur

- Niu, Michael Chun-Yung: Airframe Structural Design, Conmilit Press Ltd
- Niu, Michael Chun-Yung: Composite Airframe Structures, Conmilit Press Ltd
- Roskam, Jan: Airplane Design, Roskam Aviation and Engineering Corporation
- Rossow, C.; Wolf, K.; Horst, P.: Handbuch der Luftfahrzeugtechnik. Carl Hanser Verlag 2014
- Torenbeek, Egbert: Advanced Aircraft Design, Wiley Ltd

### Leistungsnachweis

schriftliche Prüfung 90 min (67%)

praktischer Leistungsnachweis (33%)

### Verwendbarkeit

Die erworbenen Kompetenzen dienen dazu, in der Berufspraxis die Konzeption und Auslegung von Flächenflugzeugen einordnen und bewerten zu können.

### Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Frühjahrstrimester. Als Starttrimester ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Luft- und Raumfahrtmedizin für Ingenieure</b>	1176

Konto	Fachgebundene Wahlpflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
PD Dr. med. Carla Ledderhos	Wahlpflicht	7

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
90	36	54	3

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
11761	VL	Luft- und Raumfahrtmedizin für Ingenieure	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>3</b>

Empfohlene Voraussetzungen
----------------------------

keine

Qualifikationsziele
---------------------

1. Der/die Studierende hat Grundkenntnisse der verschiedenen Teilbereiche der Flugmedizin.
2. Der/die Studierende versteht ausgewählte medizinische Aspekte, welche an der Mensch-Maschine-Schnittstelle eine Rolle spielen.
3. Der/die Studierende ist in der Lage, die Auswirkungen der besonderen Umwelteinflüsse, die bei verschiedenen Flugprofilen auf den menschlichen Körper und seine funktionellen Systeme einwirken, aus dem Blickwinkel eines Ingenieurs einzuschätzen und in technische Überlegungen bzw. bei zukünftigen Entscheidungen im Bereich der Menschenführung mit einzubeziehen.

Inhalt
--------

Das Wahlmodul „Flugmedizin“ beschreibt die verschiedenen Bereiche der Luft- und Raumfahrtmedizin. Hierbei wird sowohl Grundwissen über die Funktionen des menschlichen Körpers einschließlich der Sinnesorgane vermittelt, als auch über die Wirkungen derjenigen besonderen Belastungen, welche durch den Aufenthalt in Luft- und Raumfahrzeugen verschiedener Leistungsklassen auf den menschlichen Körper entstehen.

Im Detail werden folgende Teilbereiche Thema der Vorlesungsreihe sein:

- die Grundfunktionen des menschlichen Körpers: Teilbereich Innere Medizin in der Flugmedizin
- das Sehorgan und seine Funktion: Bedeutung der Augenheilkunde in der Flugmedizin
- Bedeutung der Hals-/Nasen-/Ohren-Heilkunde in der Flugmedizin



- der Bewegungsapparat und seine Funktion: Bedeutung des Teilbereiches Orthopädie in der Flugmedizin
- Höhen- und Beschleunigungsphysiologie
- Ergonomie
- Fatigue, Schichtarbeit, Jetlag, Flugdienst- und Ruhezeiten
- Lufttransport Verwundeter und Kranker (AirMedEvac)
- Flugmedizin unter Einsatzbedingungen in einem Krisengebiet
- Raumfahrtmedizin

#### Literatur

- Kompendium der Flugmedizin (Generalarzt der Luftwaffe + Flugmedizinisches Institut der Luftwaffe)
- Ernsting's Aviation and Space Medicine (Ed. by Gradwell and Rainford, fifth edition, 2016)

#### Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 60 Minuten

#### Verwendbarkeit

Es wird grundlegendes Wissen über physiologische Zusammenhänge und deren Veränderungen durch die dem Fliegen eigenen Belastungen und Einflüsse vermittelt. Dieses Wissen ist geeignet, um zukünftigen Ingenieuren und Personalverantwortlichen fundierte Entscheidungsgrundlage zu sein.

#### Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert ein Trimester und beginnt jeweils im Herbsttrimester. Als Starttrimester ist das Herbsttrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
CAD	2630

Konto	Fachgebundene Wahlpflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Isabel Bayerdörfer	Wahlpflicht	7

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
90	36	54	3

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26301	VL	CAD-Anwendungsmodule	Pflicht	1
26302	UE	CAD-Arbeitstechniken für Fortgeschrittene	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>3</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

- Kenntnisse des Moduls Konstruktion
- Kenntnisse des Moduls Flugzeugbau

## Qualifikationsziele

- Spezialisiertes Wissen zur Einordnung der CAD-Praxis in die Produktentwicklung
- Sehr breites Spektrum an Methoden zur effektiven Modellierung von Bauteilen mit Hilfe von Arbeitstechniken auf dem neuesten Erkenntnisstand

## Inhalt

1. CAD-Anwendungsmodule
  - Grundlagen von Computer-Aided Design (CAD)
  - Volumenorientierte Bauteilmodellierung
  - Flächenbasierte Bauteilmodellierung
  - Baugruppenmodellierung
  - Digital Mock-Up (DMU) und Kinematiksimulation
  - Anwendung der Finite-Elemente-Methode (FEM) in CAD-Systemen
  - Grundlagen der Blechumformung
  - Virtuelle Produkterstellung unter Ausnutzung von VR-Systemen
  - Grundlagen des 3D-Scanning
  - Grundlagen der Additiven Fertigung
  - Grundlagen des Computer Aided Manufacturing (CAM)
  - Grundlagen der NC- und Maschinensimulation
2. CAD-Arbeitstechniken für Fortgeschrittene
  - Übungsbasierte Anwendung und Vertiefung der Inhalte der Lehrveranstaltung Teil 1

- Einsatz von Virtual-Reality (VR), 3D-Scanning, 3D-Druck (FDM) und Product Data Management (PDM) Systemen im Rahmen der Lehrveranstaltung

#### Literatur

- Eibl, T.: Grundkurs Sheetmetal für Maschinenbauer mit CATIA V5-6; 2. Aufl.; Springer Vieweg, Wiesbaden 2017
- Hoffmann, M.: CAD/CAM mit CATIA V5. NC-Programmierung, Postprocessing, Simulation, 2. Aufl.; Hanser München 2011
- Koehldorfer, W.: Finite-Elemente-Methoden mit CATIA V5/SIMULIA. Berechnung von Bauteilen und Baugruppen in der Konstruktion; 2. Aufl.; Hanser, München Wien 2005
- Kornprobst, P.: CATIA V5-6 für Einsteiger. Volumenkörper, Baugruppen und Zeichnungen. Carl Hanser München 2016
- Meeth, J.; Schuth, M.: Bewegungssimulation mit CATIA V5. Grundlagen und praktische Anwendung der kinematischen Simulation; 2. Aufl.; Hanser, München Wien 2008
- Schiele, H.-G.: Computergrafik für Ingenieure. Eine anwendungsorientierte Einführung. Springer Vieweg Berlin Heidelberg 2012
- Vajna, S. (Hrsg.); Wünsch, A., Wiesner, M.: CATIA V5 - Kurz und bündig. Grundlagen für Einsteiger; 5. Aufl.; Springer Vieweg Wiesbaden 2016

#### Leistungsnachweis

schriftliche Prüfung 90 min

#### Verwendbarkeit

Flugzeugbau, Produktentwicklung

#### Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Herbsttrimester. Als Starttrimester ist das Herbsttrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Auslegung und Betrieb von Flugantrieben</b>	2631

Konto	Fachgebundene Wahlpflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Wahlpflicht	7

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
90	36	54	3

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26311	VL	Auslegung und Betrieb von Luftfahrtantrieben	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>3</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

- Kenntnisse des Moduls Flugantriebe oder Luftfahrtantriebe und Flugzeugsysteme

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden können wichtige Einflussparameter bei der Auslegung des Gesamtsystems Luftfahrtantrieb beschreiben. Sie sind in der Lage, aus bekannten Anforderungen die Auslegung der Komponenten und eine geeignete Konfiguration des Gesamttriebwerks abzuleiten, die Grenzen der Auslegung zu erkennen und notwendige Tests für die Zulassung zu erklären. Die Studierenden können darüber hinaus den Einfluss unterschiedlicher Last- und Umgebungsbedingungen auf den Betrieb eines Luftfahrtantriebs beurteilen.

#### Inhalt

- Triebwerkskonfigurationen, alternative Antriebssysteme
- Kreisprozessoptimierung mittels Parametervariation
- Leistungscharakteristik, Simulationsmethoden
- Interaktion der Turbokomponenten, Betriebsbereichsgrenzen, Startverhalten
- Schub- und Leistungskennfelder
- Regelungskonzepte
- Zertifizierung, Nachweismethoden
- Betriebs- und Lebensdauerüberwachung

#### Leistungsnachweis

mündliche Prüfung 30 min

#### Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Herbsttrimester. Als Starttrimester ist das Herbsttrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Konstruktion von Flugantrieben	2632

Konto	Fachgebundene Wahlpflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Wahlpflicht	7

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
90	36	54	3

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26321	VL	Konstruktion von Luftfahrtantrieben	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>3</b>

Empfohlene Voraussetzungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse des Moduls Flugantriebe oder Luftfahrtantriebe und Flugzeugsysteme</li> </ul>
Qualifikationsziele
Die Studierenden können die konstruktiven Herausforderungen bei der Auslegung von Flugtriebwerken verstehen. Sie sind in der Lage, aus den Betriebsbedingungen eines Triebwerks strukturmechanische Belastungen der einzelnen Komponenten abzuleiten, wichtige Schadensmechanismen zu identifizieren und notwendige konstruktive Maßnahmen für den sicheren und zuverlässigen Betrieb des Triebwerks zu verstehen.
Inhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung und Historie</li> <li>• Konstruktions- und Beschichtungswerkstoffe in Triebwerken</li> <li>• Zulassungstests, Versagens- und Verschleißmechanismen, Belastungsformen</li> <li>• Schaufelauslegung, Schaufel-Scheibe-Verbindung, Scheiben und Ringe</li> <li>• Schaufelschwingungen</li> <li>• Triebwerksaufbau, Rahmen, Gehäuse, Rotoren und Lagerungen</li> </ul>
Leistungsnachweis
mündliche Prüfung 30 min
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Herbsttrimester. Als Starttrimester ist das Herbsttrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Fertigungsverfahren der Luftfahrt	2634

Konto	Fachgebundene Wahlpflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Isabel Bayerdörfer	Wahlpflicht	7

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
90	36	54	3

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26341	VL	Fertigungsverfahren der Luftfahrt	Pflicht	2
26342	P	Fertigungsverfahren der Luftfahrt	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>3</b>

Empfohlene Voraussetzungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der Module Mechanik, Werkstoffe, Konstruktion, Flugzeugbau</li> </ul>

Qualifikationsziele
<p>Nach der erfolgreichen Beendigung des Moduls sollte der Lernende in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Bauweisen zu unterscheiden und gegeneinander abzuwägen</li> <li>• typische Fertigungsverfahren zu benennen und zu charakterisieren</li> <li>• verschiedene Herstellungsverfahren selbständig anzuwenden</li> <li>• die Grundlagen einer Ultraschallprüfung zu definieren und eine Prüfung durchzuführen und zu bewerten</li> <li>• Reparaturverfahren für CFK zu erklären und anzuwenden</li> </ul>

Inhalt
<p>Behandelt werden die grundlegenden Fertigungsverfahren, die beim Bau von Luftfahrzeugen zur Anwendung kommen. Neben den theoretischen Grundlagen werden einige Verfahren im Rahmen des Praktikums veranschaulicht und praktisch angewendet.</p> <p>Konkret werden die folgenden Inhalte vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauweisen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monolithische Bauweise</li> <li>• Sandwich-Bauweise</li> </ul> </li> <li>• Herstellung von Verbundwerkstoffen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoklav-Prozess</li> <li>• Infusionsverfahren</li> <li>• Fügeverfahren</li> </ul> </li> <li>• Zerstörungsfreie Prüfung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ultraschallprüfung</li> </ul> </li> </ul>

- Schadensbestimmung
- Reparatur von CFK

Leistungsnachweis

mündliche Prüfung 30 min

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Herbsttrimester. Als Starttrimester ist das Herbsttrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Model-Based Design mit MATLAB &amp; Simulink</b>	2635

Konto	Fachgebundene Wahlpflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Stephan Myschik	Wahlpflicht	7

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
90	36	54	3

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26351	VÜ	Model-Based Design mit MATLAB & Simulink	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>3</b>

Qualifikationsziele
<p>Aufbau eines detaillierten Wissens zur Anwendung und Funktion von MATLAB/Simulink, Stateflow und weiterer Toolboxes zur Lösung typischer ingenieurtechnischer Probleme.</p> <p>Dadurch erlangen die Studenten Fähigkeiten, die in einer zukünftigen Tätigkeit als Ingenieur von Nutzen sind, da MATLAB &amp; Simulink sich in der Industrie als de-facto Standard etabliert haben.</p>
Inhalt
<p>Folgende Inhalte werden im Rahmen der Vorlesung abgedeckt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das V-Modell als Entwicklungsprozess</li> <li>• Modellierung dynamischer Systeme und Regler-Architekturen mit MATLAB/Simulink</li> <li>• Umsetzung von Zustandsautomaten mit Stateflow</li> <li>• Automatische Codegenerierung zur Implementierung von Algorithmen</li> <li>• Methoden zur Absicherung der korrekten Funktionalität zwischen Modell und Code durch Software-In-The-Loop (SIL), Processor-In-The-Loop (PIL) und Hardware-In-The-Loop (HIL)</li> <li>• Beispiele der Anwendung in der Industrie</li> </ul> <p>Die Inhalte werden interaktiv vermittelt, d.h. die Studenten werden in der Vorlesung ebenfalls MATLAB / Simulink aktiv anwenden.</p>
Leistungsnachweis
schriftliche Prüfung 60 min
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Herbsttrimester. Als Starttrimester ist das Herbsttrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.



Modulname	Modulnummer
<b>Modellbasierte Entwicklung von Flugregelungssystemen</b>	2636

Konto	Fachgebundene Wahlpflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Stephan Myschik	Wahlpflicht	7

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
90	36	54	3

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26361	VÜ	Modellbasierte Entwicklung von Flugregelungssystemen	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>3</b>

Qualifikationsziele
<p>Aufbau eines grundlegenden Verständnisses, wie Flugregelungsalgorithmen unter Verwendung von modellbasierten Ansätzen mit modernen Softwaretools entwickelt werden.</p> <p>In der Vorlesung spielt weniger die regelungstechnische Theorie der Auslegung und Konzeption des Reglers eine Rolle, sondern es werden Aspekte der softwareseitigen Realisierung unter Berücksichtigung von zulassungsrelevanten Luftfahrtstandards (DO 178B/C, ARP 4761) betrachtet.</p>
Inhalt
<p>Folgende Inhalte werden im Rahmen der Vorlesung abgedeckt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über relevante Entwicklungsprozesse für System Engineering und Softwareentwicklung (DO 178B/C, ARP 4761 und ARP 4754)</li> <li>• Ableiten von Softwareanforderungen aus Systemanforderungen („Requirements Engineering“)</li> <li>• Modellbasierte Entwicklung von Regelungsalgorithmen mit MATLAB/Simulink</li> <li>• Methoden zur Absicherung der Einhaltung von relevanten Standards</li> <li>• Verifikations- und Validierungskonzepte</li> </ul> <p>Die Inhalte werden durch praktische Beispiele unter Verwendung von MATLAB/Simulink und weiteren Tools vermittelt.</p>
Leistungsnachweis
schriftliche Prüfung 60 min
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Herbsttrimester. Als Starttrimester ist das Herbsttrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Hubschraubertechnik	2637

Konto	Fachgebundene Wahlpflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Isabel Bayerdörfer	Wahlpflicht	7

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
90	36	54	3

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26371	VL	Hubschraubertechnik	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>3</b>

Empfohlene Voraussetzungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse des Moduls Aerodynamik</li> <li>• Kenntnisse des Moduls Flugzeugbau</li> <li>• Kenntnisse des Moduls Flugmechanik</li> </ul>
Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Breites und integriertes Wissen zur Einordnung von Hubschraubern bezüglich deren Architektur</li> <li>• Umfassende und detaillierte Fachkenntnisse zur Hubschrauber-Steuerung sowie zum Aufbau von Hubschrauber-Strukturen und deren Systemen</li> </ul>
Inhalt
<p>Hubschraubertechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arten von Drehflüglern</li> <li>• Hubschrauber-Architekturen und Antriebssysteme</li> <li>• Hubschraubermissionen und Marktübersicht</li> <li>• Grundlagen der Hubschraubersteuerung</li> <li>• Hauptrotorprinzipien</li> <li>• Aufbau von Struktur und Systemen</li> <li>• Struktur-Zulassungsversuche</li> <li>• Grundlagen zur Auslegung von Hubschraubern (Vorentwurf)</li> </ul>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bittner, W.: Flugmechanik der Hubschrauber. Springer Vieweg 2014</li> <li>• Rossow, C.; Wolf, K.; Horst, P.: Handbuch der Luftfahrzeugtechnik. Carl Hanser Verlag 2014</li> </ul>
Leistungsnachweis
schriftliche Prüfung 60 min

Verwendbarkeit
Flugzeugbau, Hubschrauberentwicklung
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Herbsttrimester. Als Starttrimester ist das Herbsttrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Aerodynamische Auslegung von Tragflügeln und Flugzeugen</b>	2639

Konto	Fachgebundene Wahlpflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Markus Dietz	Wahlpflicht	7

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
90	36	54	3

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26391	VL	Aerodynamische Auslegung von Tragflügeln und Flugzeugen	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>3</b>

Empfohlene Voraussetzungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der Module Mathematik I &amp; II</li> <li>• Kenntnis des Moduls Aerodynamik</li> </ul>

Qualifikationsziele
<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfügt über breites Wissen einschließlich Grundlagen und Anwendung sowie der zugehörigen Methoden im Bereich der aerodynamischen Auslegung von Tragflügeln und Flugzeugen</li> <li>• Verständnis grundlegender aerodynamischer Auslegungsfragen von Flugzeugen im Unterschall, Transschall und Überschall</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur Diskussion der aerodynamischen Auslegung von Flugzeugen mit Fachleuten und Anfängern</li> <li>• Verantwortliche Mitarbeit im Team im Bereich der aerodynamischen Auslegung von Flugzeugen</li> </ul>

Inhalt
<p>Es werden aerodynamische Auslegungsaspekte von Tragflügelprofilen, Tragflügeln und Flugzeugen besprochen. Dabei werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bezeichnungen am Tragflügelprofil und Grundlagen des Profilentwurfs (Auslegungs- und Nachrechenaufgabe)</li> <li>• Profilauslegung im Unterschall, Transschall und Überschall und Profiltypen (Laminarprofil, Roof-Top-Profile, superkritisches Profil, ...)</li> <li>• Auslegungsziele für Tragflügel (z.B. Minimal- und Maximalgeschwindigkeit, Überziehverhalten, Lastvielfaches, Böenempfindlichkeit, ...)</li> <li>• Hochauftriebshilfen</li> </ul>

- Tragflügelauslegung im Transschall (Isobarenkonzept)
- Aerodynamischer Flugzeugentwurf im Unterschall
- Aerodynamischer Flugzeugentwurf im Transschall und im Überschall (Flächenregel, Deltaflügel, Strakes)

**Literatur**

- Hermann Schlichting, Erich A. Truckenbrodt: Aerodynamik des Flugzeugs I & II
- Ira H. Abbott, A. E. von Doenhoff: Theory of Wing Sections
- D. Küchemann: The Aerodynamic Design of Aircraft
- R. Eppler: Airfoil Design and Data
- John D. Anderson: Fundamentals of Aerodynamics

**Leistungsnachweis**

schriftliche Prüfung 60 min

**Verwendbarkeit**

Flugzeugentwurf, Flugmechanik, Flugregelung, Flugzeugbau

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Herbsttrimester. Als Starttrimester ist das Herbsttrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Flugphysik des Hubschraubers</b>	2640

Konto	Fachgebundene Wahlpflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Markus Dietz	Wahlpflicht	7

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
90	36	54	3

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26401	VÜ	Flugphysik des Hubschraubers	Wahlpflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>3</b>

Empfohlene Voraussetzungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der Module Mathematik I &amp; II</li> <li>• Kenntnis des Moduls Technische Mechanik</li> <li>• Kenntnis des Moduls Aerodynamik</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfügt über breites Wissen einschließlich Grundlagen und Anwendung sowie der zugehörigen Methoden im Bereich der Flugphysik des Hubschraubers</li> <li>• Verständnis der flugphysikalischen Vorgänge am Hubschrauber in den Bereichen Aerodynamik, Dynamik, Performance und Fluglasten</li> </ul> <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur Diskussion flugphysikalischer Fragestellungen des Hubschraubers mit Fachleuten und Anfängern</li> <li>• Verantwortliche Mitarbeit im Team im Fachbereich Flugphysik des Hubschraubers</li> </ul>
Inhalt
<p>Es wird ein Überblick über die Flugphysik des Hubschraubers gegeben. Dabei werden die folgenden Themengebiete besprochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aerodynamik des Rotors im Schwebeflug und im Vorwärtsflug</li> <li>• Flugleistungen inklusive Power-Off Operationen (Autorotation, HV-Diagramm)</li> <li>• Rotorsysteme (artikulierte, gelenklos, lagerlos) und Rotordynamik dieser Systeme</li> <li>• Dynamik des Gesamthubschraubers (Luftresonanz, Bodenresonanz, Dynamische Stabilität des Antriebsstrangs, ...)</li> <li>• Auslegung hinsichtlich Fluglasten</li> <li>• Rotor- und Gesamthubschrauberakustik und Methoden zur Lärmreduktion</li> </ul>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Walter J. Wagtendonk: Principles of Helicopter Flight</li> </ul>

- J. Gordon Leishman: Principles of Helicopter Aerodynamics
- Wayne Johnson: Helicopter Theory
- Raymond W. Prouty: Helicopter Aerodynamics Volume I & II
- Raymond W. Prouty: Helicopter Performance, Stability and Control
- Gareth D. Padfield: Helicopter Flight Dynamics
- Richard L. Bielawa: Rotary Wing Structural Dynamics and Aeroelasticity

**Leistungsnachweis**

mündliche Prüfung 30 min

**Verwendbarkeit**

Flugmechanik, Flugregelung, Flugzeugbau (Bereich Hubschrauber)

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Herbsttrimester. Als Starttrimester ist das Herbsttrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Einführung in die mathematische Kryptographie</b>	3621

Konto	Fachgebundene Wahlpflichtmodule - AER 2018
-------	--------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr. rer. nat. Dominik Bayer	Wahlpflicht	7

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
90	36	54	3

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
36211	VÜ	Einführung in die mathematische Kryptographie		
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>3</b>

**Empfohlene Voraussetzungen**

- Mathematik I und II
- Grundkenntnisse in Informatik

**Qualifikationsziele**

- Verständnis der Grundlagen einiger mathematischer Verfahren der Kryptographie
- Anwendung abstrakter mathematischer Methoden auf moderne Problemstellungen der Verschlüsselung und Datensicherheit
- Einblick in historische und gesellschaftliche Aspekte von Verschlüsselungstechnologien und ihren Anwendungen

**Inhalt**

- Grundbegriffe: Alice, Bob, Oscar, Klartext, Chiffretext, Schlüssel
- Monoalphabetische Substitutionen: Caesar-Chiffre
- Polyalphabetische Substitutionen: Vigenère
- Grundbegriffe der Zahlentheorie: Gruppen, Ringe, Körper, Primzahlen, modulare Arithmetik, Restklassenringe und -körper
- DES, AES, Blockchiffren
- Diffie-Hellman-Schlüsseltausch
- Public-Key-Kryptographie: RSA und Faktorisierung
- Public-Key-Kryptographie: El Gamal und diskreter Logarithmus
- Hash-Funktionen
- Signaturen
- Blockchain und Bitcoin

**Literatur**

- Hoffstein, Pipher und Silverman, An Introduction to Mathematical Cryptography (2nd Ed.), Springer, Undergraduate Texts in Mathematics, 2014



Leistungsnachweis
schriftliche Prüfung 60 min
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Herbsttrimester. Als Starttrimester ist das Herbsttrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch</b>	2644

Konto	Flugtheoretische Pflichtmodule: Studienrichtung Luftfahrzeugführer Jet (Jet) - AER 2018
-------	-----------------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
210	192	18	7

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26441	VSU	Fliegerische Erstausbildung Theorie 1	Pflicht	11
26442	VL	Englisch		5
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>16</b>

Qualifikationsziele
<p>Die Studierenden erlangen grundlegendes theoretisches Wissen der fliegerischen Tätigkeit, das sowohl fliegerisches Basiswissen für einzelne Fächer der akademischen Ausbildungsphase wie auch Grundlagenkenntnisse der künftigen fliegerischen Tätigkeit schafft. Die Studierenden verfügen über grundlegende kognitive Fertigkeiten, um Aufgaben im Bereich der Flugtheorie bewältigen zu können. Sie können in diesem Kontext eigenständig verantwortungsbewusst Wissen erlangen.</p> <p>Die Studierenden erwerben luftfahrtspezifisches englischsprachiges Vokabular und ein erweitertes Spektrum an kognitiven und praktischen Fertigkeiten, um aktive Kommunikation in fliegerischen Themenbereichen anzuwenden.</p>
Inhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen nationales und internationales Luftrecht</li> <li>• Flugverkehrskontrolldienste</li> <li>• Grundlagen der Meteorologie</li> <li>• Grundlagen der Aerodynamik</li> <li>• Flugsicherheit</li> <li>• Menschliches Leistungsvermögen, Crew Ressource Management</li> <li>• Luftfahrtspezifisches Englisch</li> <li>• ICAO Hör- und Sprachausbildung</li> <li>• Englische BZF / AZF Ausbildung</li> </ul>
Leistungsnachweis
praktischer Leistungsnachweis
Verwendbarkeit
Alle fachbezogenen Module des Studiums

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Herbsttrimester. Als Starttrimester ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Fliegerische Erstausbildung Theorie 2 Jet</b>	2645

Konto	Flugtheoretische Pflichtmodule: Studienrichtung Luftfahrzeugführer Jet (Jet) - AER 2018
-------	-----------------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	8

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
154	48	106	5

Empfohlene Voraussetzungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch</li> </ul>
Qualifikationsziele
Erlangen von weiterführenden Grundlagenkenntnissen in Vorbereitung auf die nachfolgenden Module Flugbetrieb und Flugbetriebstechnik. Es soll ein tiefgehendes Verständnis von Flugzeugsystemen, Flugplanung, Flugdurchführung und dem Crew Ressource Management geschaffen werden, aufbauend auf der Fliegerischen Erstausbildung Theorie 1, um den oben genannten Modulen adäquat folgen zu können.
Inhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aircraft Engineering</li> <li>• Air Traffic Control</li> <li>• Aircraft Instruments</li> <li>• Preflight Planning</li> <li>• Familiarization with local Procedures and Documentations (FAR Air Laws)</li> <li>• Familiarization with Aircraft, Ground Procedures, Ground Safety</li> <li>• Introduction Life Support, Air – Safety, Emergency Procedures</li> <li>• Mission Specific Group Briefings (Phase Briefings)</li> <li>• Crew Ressource Management</li> </ul>
Literatur
Entsprechend den einschlägigen Ausbildungsunterlagen
Leistungsnachweis
praktischer Leistungsnachweis
Verwendbarkeit
Nachfolgende berufsfachliche Ausbildungsabschnitte.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Wintertrimester. Als Starttrimester ist das Wintertrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Flugbetrieb Jet</b>	2646

Konto	Flugtheoretische Pflichtmodule: Studienrichtung Luftfahrzeugführer Jet (Jet) - AER 2018
-------	-----------------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	9

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
510	216	294	17

Empfohlene Voraussetzungen
Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch, Fliegerische Erstausbildung Theorie 2

Qualifikationsziele
<p>Aufbauend auf das Modul Luftverkehrswesen erlangen die Studierenden weiterführendes praxisorientiertes Wissen und umfangreiche Fachkenntnisse, welche ein Pilot für Ausbildungs- und Einsatzflüge in ein- und zweisitzigen Jetflugzeugen – von der Planung, Flugvorbesprechung über die Durchführung bis hin zur nachträglichen Auswertung – benötigt.</p> <p>Nach den grundsteinlegenden Modulen Meteorologie und Aerodynamik werden hierbei anwendungsbezogene Kenntnisse von physikalischen, Umgebungs- und Wetterbedingungen erworben, die Einfluss auf Flugplanung und -durchführung bei Flügen mit Unterschall- und Überschallflugzeugen haben. Die Studierenden besitzen ein breites Spektrum an kognitiven und praktischen Fertigkeiten, die es ihnen ermöglichen, Aufgaben und Problemlösungen aus dem Bereich Flugbetrieb aus der Sicht eines Jetpiloten zu bearbeiten und zu lösen. Es werden vertiefende Kenntnisse im Bereich Kommunikation und Navigation erworben, deren Grundlagen bereits im Simulatortraining gelegt wurden.</p>

Inhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung Flugbetrieb <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Flugplanung</li> <li>• Spezielle anwendungsbezogene Planungsaspekte für Flüge mit Unter- und Überschallflugzeugen (Jets)</li> </ul> </li> <li>• Anwendungsbezogene Aspekte der Kommunikation und Navigation für Unter- und Überschallflugzeuge (Jets) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung von Karten-Koordinatensysteme, Luftfahrtkarten, Bewegungsvektoren</li> <li>• Techniken der Ortsbestimmung</li> <li>• Grundlage des Koppelns</li> <li>• Streckennavigation</li> <li>• Tiefflugnavigation</li> </ul> </li> </ul>

- Radio Navigation
  
- Äußere Einflussfaktoren und deren Auswirkung auf die Flugplanung und Flugdurchführung für Unter- und Überschallflugzeuge (Jets)
  - Identifikation und Bewertung kritischer Umgebungsbedingungen
  - Angewandte Wetterkunde
  
- Physikalische Einflussfaktoren und deren Auswirkung auf die Flugplanung und Flugdurchführung
  - Grundlagen der Flugphysik für Unter- und Überschallflugzeuge (Jets)
  - Angewandte Aerodynamik , insbesondere im hochdynamischen Flugbereich und Überschallflug

Literatur

Entsprechend den einschlägigen Ausbildungsunterlagen

Leistungsnachweis

praktischer Leistungsnachweis

Modulname	Modulnummer
<b>Flugbetriebstechnik Jet</b>	2647

Konto	Flugtheoretische Pflichtmodule: Studienrichtung Luftfahrzeugführer Jet (Jet) - AER 2018
-------	-----------------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	9

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
600	216	384	20

#### Empfohlene Voraussetzungen

Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch, Fliegerische Erstausbildung Theorie 2, Englisch 2

#### Qualifikationsziele

Es werden detaillierte weiterführende Kenntnisse und Verständnis für Unterschall- und Überschallflugzeuge (Jets), deren Funktionsweise und die dazugehörigen Subsysteme erworben. Insbesondere werden die Kompetenz zur Umsetzung der Systemkenntnisse bei der Nutzung von Unterschall- und Überschallflugzeugen (Jets) sowie die Kompetenz zur Umsetzung der Systemkenntnisse bei der Durchführung von Betriebsverfahren aus der Sicht eines Jetpiloten erworben. Aufbauend auf die bereits vorhandenen Kenntnisse über die technische Auslegung von Luftfahrzeugen werden die Fähigkeit zur Anwendung detaillierter Kenntnisse über Flugleistungsdaten und Grenzen von Unterschall- und Überschallflugzeugen (Jets) im fliegerischen Umfeld und die Fähigkeit zur Anwendung von Flugbetriebsverfahren für das Führen eines Jet-Flugzeugs erlangt.

#### Inhalt

- Konkreter Aufbau und Funktionsweise von Flugzeugsystemen für Unterschall- und Überschallflugzeuge (Jets)
  - Aufbau und Funktion von Flugzeugzelle
  - Gasturbinentriebwerk, Kraftstoffsystem, Hydrauliksystem, Steuerungssystem / Steuerflächen, Kabinendach, Druckkabine, Klima / Heizung, Staudruck, Statische Druckleitungen und Anzeigen, Rettungssystem / Schleudersitz, Elektrisches System (Generatoren, Wandler, Leitungen), Anzeigesysteme, Kommunikations- Navigationssysteme
- Verfahren und Leistungsgrenzen für Unterschall- und Überschallflugzeuge (Jets)
  - Betriebsverfahren und fliegerische Verfahren
  - Auswirkung des Ausfalls einzelner Komponenten und daraus resultierende fliegerische Notverfahren
- Flugzustand und Umgebungsbedingungen und deren Einfluss auf den Betrieb einzelner Komponenten von Unterschall- und Überschallflugzeugen (Jets)
- Grundlegende Zusammenhänge beim Betrieb von Unter- und Überschallflugzeugen (Jets)
  - Flugleistung und Berechnungen

• Beschreibung der Abhängigkeiten von einzelnen Systemen
Literatur
Entsprechend den einschlägigen Ausbildungsunterlagen
Leistungsnachweis
praktischer Leistungsnachweis



Modulname	Modulnummer
Human Performance Limitations Jet	2648

Konto	Flugtheoretische Pflichtmodule: Studienrichtung Luftfahrzeugführer Jet (Jet) - AER 2018
-------	-----------------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	9

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	108	42	5

#### Empfohlene Voraussetzungen

Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch 1, Fliegerische Erstausbildung Theorie 2, Englisch 2

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über ein erweitertes Wissen des menschlichen Leistungsvermögens, seiner Grenzen und die Möglichkeiten zum Schützen der Gesundheit, insbesondere in Bezug auf G-Belastungen im hochdynamischen und im Überschallflug. Das Wissen um die Themen Wahrnehmung, Orientierung und Informationsverarbeitung und deren Auswirkung auf das Führen eines Luftfahrzeugs wird vertieft. Die Studierenden verfügen über ein Spektrum an kognitiven Fähigkeiten, um die Konsequenzen des komplexen Zusammenspiels menschlicher Interaktionen und die Einflüsse des Flugbetriebs eigenständig auf die Situation im Luftfahrzeug transferieren zu können.

#### Inhalt

- Physiologische und psychologische Grundlagen
  - Körperfunktionen (Herz/Kreislauf/Atmung)
  - Neurologische Grundlagen
  - Informationsverarbeitung des Menschen
- Einflüsse auf menschliches Leistungsvermögen und Grenzen
  - Flugtauglichkeit und deren Gefährdung
  - Aufmerksamkeit, Situationsbewertung und Wahrnehmung
- Menschliche Einflussfaktoren im Flugbetrieb
  - Einführung in CRM (Crew Resource Management)
  - Aspekte des Teamwork in Single- und Multi-Crew-Cockpits von Unterschall- und Überschallflugzeugen (Jets)
- Physiologische und psychologische Anforderungen für Jet-Betrieb
  - Gesundheitliche Gefahren und Anforderungen im Jet-Flugbetrieb
  - Anforderungen im Überschallflug, insbesondere Belastungen durch hohe G-Kräfte in Unter- und Überschallflugzeugen

Verhaltensweisen im Notfall

- • Überleben auf Land und auf See
- Praktische Übungen zur Befähigung zur Sauerstoffversorgung und zum Umgang mit Rettungssystemen

Literatur

Entsprechend den einschlägigen Ausbildungsunterlagen

Leistungsnachweis

praktischer Leistungsnachweis

Modulname	Modulnummer
<b>Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch</b>	2644

Konto	Flugtheoretische Pflichtmodule: Studienrichtung Luftfahrzeugführer Transport (Transport) - AER 2018
-------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
210	192	18	7

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26441	VSU	Fliegerische Erstausbildung Theorie 1	Pflicht	11
26442	VL	Englisch		5
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>16</b>

Qualifikationsziele
<p>Die Studierenden erlangen grundlegendes theoretisches Wissen der fliegerischen Tätigkeit, das sowohl fliegerisches Basiswissen für einzelne Fächer der akademischen Ausbildungsphase wie auch Grundlagenkenntnisse der künftigen fliegerischen Tätigkeit schafft. Die Studierenden verfügen über grundlegende kognitive Fertigkeiten, um Aufgaben im Bereich der Flugtheorie bewältigen zu können. Sie können in diesem Kontext eigenständig verantwortungsbewusst Wissen erlangen.</p> <p>Die Studierenden erwerben luftfahrtspezifisches englischsprachiges Vokabular und ein erweitertes Spektrum an kognitiven und praktischen Fertigkeiten, um aktive Kommunikation in fliegerischen Themenbereichen anzuwenden.</p>
Inhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen nationales und internationales Luftrecht</li> <li>• Flugverkehrskontrolldienste</li> <li>• Grundlagen der Meteorologie</li> <li>• Grundlagen der Aerodynamik</li> <li>• Flugsicherheit</li> <li>• Menschliches Leistungsvermögen, Crew Ressource Management</li> <li>• Luftfahrtspezifisches Englisch</li> <li>• ICAO Hör- und Sprachausbildung</li> <li>• Englische BZF / AZF Ausbildung</li> </ul>
Leistungsnachweis
praktischer Leistungsnachweis
Verwendbarkeit
Alle fachbezogenen Module des Studiums

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Herbsttrimester. Als Starttrimester ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Fliegerische Erstausbildung Theorie 2 Transport</b>	2649

Konto	Flugtheoretische Pflichtmodule: Studienrichtung Luftfahrzeugführer Transport (Transport) - AER 2018
-------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	8

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
154	48	106	5

Empfohlene Voraussetzungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch</li> </ul>
Qualifikationsziele
Erlangen von weiterführenden Grundlagenkenntnissen in Vorbereitung auf die nachfolgenden Module Flugbetrieb und Flugbetriebstechnik. Es soll ein tiefgehendes Verständnis von Flugzeugsystemen, Flugplanung, Flugdurchführung und dem Crew Ressource Management geschaffen werden, aufbauend auf der Fliegerischen Erstausbildung Theorie 1, um den oben genannten Modulen adäquat folgen zu können.
Inhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aircraft Engineering</li> <li>• Air Traffic Control</li> <li>• Aircraft Instruments</li> <li>• Preflight Planning</li> <li>• Familiarization with local Procedures and Documentations (FAR Air Laws)</li> <li>• Familiarization with Aircraft, Ground Procedures, Ground Safety</li> <li>• Introduction Life Support, Air – Safety, Emergency Procedures</li> <li>• Mission Specific Group Briefings (Phase Briefings)</li> <li>• Crew Ressource Management</li> </ul>
Literatur
Entsprechend den einschlägigen Ausbildungsunterlagen
Leistungsnachweis
Praktischer Leistungsnachweis
Verwendbarkeit
Nachfolgende berufsfachliche Ausbildungsabschnitte

Modulname	Modulnummer
<b>Flugbetrieb Transport</b>	2650

Konto	Flugtheoretische Pflichtmodule: Studienrichtung Luftfahrzeugführer Transport (Transport) - AER 2018
-------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	9

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
510	288	222	17

#### Empfohlene Voraussetzungen

Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch, Fliegerische Erstausbildung Theorie 2

#### Qualifikationsziele

Aufbauend auf das Modul Luftverkehrswesen erlangen die Studierenden weiterführendes praxisorientiertes Wissen im Bereich der Planung und Durchführung von Flügen mit Unterschallflugzeugen. Nach den grundsteinlegenden Modulen Meteorologie und Aerodynamik werden hierbei anwendungsbezogene Kenntnisse von physikalischen, Umgebungs- und Wetterbedingungen erworben, die Einfluss auf Flugplanung und -durchführung bei Flügen mit Unterschallflugzeugen haben. Die Studierenden besitzen ein breites Spektrum an kognitiven und praktischen Fertigkeiten, die es ihnen ermöglichen, Aufgaben und Problemlösungen aus dem Bereich Flugbetrieb aus der Sicht eines Transportpiloten zu bearbeiten und zu lösen. Es werden vertiefende Kenntnisse im Bereich Kommunikation und Navigation erworben, deren Grundlagen bereits im Simulatortraining gelegt wurden.

#### Inhalt

- Planung Flugbetrieb
  - Grundlagen der Flugplanung
  - Spezielle anwendungsbezogene Planungsaspekte für Flüge insbesondere mit Unterschallflugzeugen
  - Luftrecht und ATC-Prozeduren
  - Operationelle Prozeduren und Flugplanungen (VFR, IFR, ICAO)
- Anwendungsbezogene Aspekte der Kommunikation und Navigation in Bezug auf Unterschallflugzeuge
  - Kommunikation VFR und IFR
  - Allgemeine Navigation, Koordinaten- und Bezugssysteme
  - Radio Navigation
- Physikalische Einflussfaktoren und deren Auswirkung auf die Flugplanung und Flugdurchführung für Unterschallflugzeuge
- Berechnung Schwerpunktlage (Mass and Balance) insbesondere für Klein- und Transportflugzeuge

Literatur
Entsprechend den einschlägigen Ausbildungsunterlagen
Leistungsnachweis
Praktischer Leistungsnachweis

Modulname	Modulnummer
<b>Flugbetriebstechnik Transport</b>	2651

Konto	Flugtheoretische Pflichtmodule: Studienrichtung Luftfahrzeugführer Transport (Transport) - AER 2018
-------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	9

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
600	275	325	20

#### Empfohlene Voraussetzungen

Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch, Fliegerische Erstausbildung Theorie 2

#### Qualifikationsziele

Es werden detaillierte weiterführende Kenntnisse und Verständnis der jeweiligen Unterschallflugzeugsysteme, deren Funktionsweise und die dazugehörigen Subsysteme erworben. Darüber hinaus werden die Kompetenz zur Umsetzung der Systemkenntnisse bei der Nutzung des jeweiligen Unterschallflugzeuges sowie die Kompetenz zur Umsetzung der Systemkenntnisse bei der Durchführung von Betriebsverfahren aus der Sicht eines Transportpiloten erworben. Aufbauend auf die bereits vorhandenen Kenntnisse über die technische Auslegung von Luftfahrzeugen werden die Fähigkeit zur Anwendung detaillierter Kenntnisse über Flugleistungsdaten und Grenzen von Unterschallflugzeugen im fliegerischen Umfeld und die Fähigkeit zur Anwendung von Flugbetriebsverfahren für das Führen eines Unterschallflugzeuges erlangt.

#### Inhalt

- Konkreter Aufbau und Funktionsweise von Flugzeugsystemen für Unterschallflugzeuge
  - Flugzeugaufbau und Flugzeugsysteme
  - Kolbenmotoren und Gasturbinenriebwerke
  - Elektrische Systeme
  - Funk- und digitale Systeme
  - Instrumente, Gyros, Kompanten, Avionik-Systeme und Autopilot
- Leistungsgrenzen von Unterschallflugzeugen (Grundlagen)
  - Leistungsgrenzen von einmotorigen und mehrmotorigen Propellerflugzeugen
  - Leistungsgrenzen von Strahlflugzeugen
- Umgebungsbedingungen und deren Einfluss auf den Betrieb einzelner Komponenten von Unterschallflugzeugen, insbesondere mit Bezug auf die Flugmeteorologie
- Grundlegende Zusammenhänge beim Betrieb von Unterschallflugzeugen
  - Anwendung aerodynamischer Gesetze
  - Aerodynamischer Luftstrom über Tragflächen
  - Anwendung flugmechanischer Grundlagen



Literatur
Entsprechend den einschlägigen Ausbildungsunterlagen
Leistungsnachweis
Praktischer Leistungsnachweis

Modulname	Modulnummer
<b>Human Performance Limitations Transport</b>	2652

Konto	Flugtheoretische Pflichtmodule: Studienrichtung Luftfahrzeugführer Transport (Transport) - AER 2018
-------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	9

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

#### Empfohlene Voraussetzungen

Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch, Fliegerische Erstausbildung Theorie 2

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über ein erweitertes Wissen des menschlichen Leistungsvermögens, seiner Grenzen und die Möglichkeiten zum Schützen der Gesundheit. Das Wissen um die Themen Wahrnehmung, Orientierung und Informationsverarbeitung und deren Auswirkungen auf das Führen eines Luftfahrzeugs wird vertieft. Die Studierenden verfügen über ein Spektrum an kognitiven Fähigkeiten, um die Konsequenzen des komplexen Zusammenspiels menschlicher Interaktionen im Multi-Crew-Cockpit und die Einflüsse des Flugbetriebs eigenständig auf die Situation im Luftfahrzeug transferieren zu können.

#### Inhalt

- Physiologische und psychologische Grundlagen
  - Körperfunktionen (Herz, Kreislauf, Atmung)
  - Neurologische Grundlagen
  - Informationsverarbeitung des Menschen
- Einflüsse auf menschliches Leistungsvermögen und Grenzen
  - Flugtauglichkeit und deren Gefährdung
  - Aufmerksamkeit, Situationsbewertung, Wahrnehmung und insbesondere Orientierung
  - Leistungsfähigkeit von Piloten und Automation
- Menschliche Einflussfaktoren im Flugbetrieb - Flugphysiologie
  - Gefahr- und Fehlerbewusstsein
  - Persönlichkeit und Motivation
  - Arbeitsbelastung und Organisation
- Konkrete Aspekte des Teamwork
  - Menschliche Kommunikation und Konfliktmanagement
  - Multi Crew Coordination (MCC)

Literatur
Entsprechend den einschlägigen Ausbildungsunterlagen
Leistungsnachweis
Praktischer Leistungsnachweis

Modulname	Modulnummer
<b>Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch</b>	2644

Konto	Flugtheoretische Pflichtmodule: Studienrichtung Waffensystemoffizier (WSO) - AER 2018
-------	---------------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
210	192	18	7

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26441	VSU	Fliegerische Erstausbildung Theorie 1	Pflicht	11
26442	VL	Englisch		5
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>16</b>

Qualifikationsziele
<p>Die Studierenden erlangen grundlegendes theoretisches Wissen der fliegerischen Tätigkeit, das sowohl fliegerisches Basiswissen für einzelne Fächer der akademischen Ausbildungsphase wie auch Grundlagenkenntnisse der künftigen fliegerischen Tätigkeit schafft. Die Studierenden verfügen über grundlegende kognitive Fertigkeiten, um Aufgaben im Bereich der Flugtheorie bewältigen zu können. Sie können in diesem Kontext eigenständig verantwortungsbewusst Wissen erlangen.</p> <p>Die Studierenden erwerben luftfahrtspezifisches englischsprachiges Vokabular und ein erweitertes Spektrum an kognitiven und praktischen Fertigkeiten, um aktive Kommunikation in fliegerischen Themenbereichen anzuwenden.</p>
Inhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen nationales und internationales Luftrecht</li> <li>• Flugverkehrskontrolldienste</li> <li>• Grundlagen der Meteorologie</li> <li>• Grundlagen der Aerodynamik</li> <li>• Flugsicherheit</li> <li>• Menschliches Leistungsvermögen, Crew Ressource Management</li> <li>• Luftfahrtspezifisches Englisch</li> <li>• ICAO Hör- und Sprachausbildung</li> <li>• Englische BZF / AZF Ausbildung</li> </ul>
Leistungsnachweis
praktischer Leistungsnachweis
Verwendbarkeit
Alle fachbezogenen Module des Studiums

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Herbsttrimester. Als Starttrimester ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Fliegerische Erstausbildung Theorie 2 WSO</b>	2653

Konto	Flugtheoretische Pflichtmodule: Studienrichtung Waffensystemoffizier (WSO) - AER 2018
-------	---------------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	8

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
154	48	106	5

Empfohlene Voraussetzungen
Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch
Qualifikationsziele
Erlangen von weiterführenden Grundlagenkenntnissen in Vorbereitung auf die nachfolgenden Module Flugbetrieb und Flugbetriebstechnik. Es soll ein tiefgehendes Verständnis von Flugzeugsystemen, Flugplanung, Flugdurchführung und dem Crew Ressource Management geschaffen werden, aufbauend auf der Fliegerischen Erstausbildung Theorie 1, um den oben genannten Modulen adäquat folgen zu können.
Inhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aircraft Engineering</li> <li>• Air Traffic Control</li> <li>• Aircraft Instruments</li> <li>• Preflight Planning</li> <li>• Familiarization with local Procedures and Documentations (FAR Air Laws)</li> <li>• Familiarization with Aircraft, Ground Procedures, Ground Safety</li> <li>• Introduction Life Support, Air – Safety, Emergency Procedures</li> <li>• Mission Specific Group Briefings (Phase Briefings)</li> <li>• Crew Ressource Management</li> </ul>
Literatur
Entsprechend den einschlägigen Ausbildungsunterlagen
Leistungsnachweis
Praktischer Leistungsnachweis
Verwendbarkeit
Nachfolgende berufsfachliche Ausbildungsabschnitte

Modulname	Modulnummer
<b>Flugbetrieb WSO</b>	2654

Konto	Flugtheoretische Pflichtmodule: Studienrichtung Waffensystemoffizier (WSO) - AER 2018
-------	---------------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	9

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
510	208	302	17

#### Empfohlene Voraussetzungen

Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch, Fliegerische Erstausbildung Theorie 2

#### Qualifikationsziele

Aufbauend auf das Modul Luftverkehrswesen erlangen die Studierenden weiterführendes praxisorientiertes Wissen und umfangreiche Fachkenntnisse, welche ein Waffensystemoffizier für Flüge, insbesondere für die Flugplanung, in zweiseitigen Jetflugzeugen und zur auftragsgemäßen Bedienung eines hochkomplexen Waffensystems und Fluggeräts benötigt.

Nach den grundsteinlegenden Modulen Meteorologie und Aerodynamik werden hierzu anwendungsbezogene Kenntnisse von physikalischen, Umgebungs- und Wetterbedingungen erworben, die Einfluss auf Flugplanung und -durchführung sowie auf die Durchführung spezieller Aufgaben des Waffensystemoffiziers im Flugbetrieb haben. Die Studierenden besitzen ein breites Spektrum an kognitiven und praktischen Fertigkeiten, die es ihnen ermöglichen, Aufgaben und Problemlösungen aus dem Bereich Flugbetrieb aus der Sicht eines Waffensystemoffiziers zu bearbeiten und zu lösen. Als Erweiterung zu den Grundlagen des Simulatortrainings werden hier insbesondere wesentlich vertiefte anwendungsbezogene Kenntnisse über die, für Waffensystemoffiziere essentiellen, Themen Kommunikation und Navigation erworben.

#### Inhalt

- Planung Flugbetrieb aus der Sicht eines Waffensystemoffiziers
  - Dokumente, Publikationen und Karten für die Flugplanung und -durchführung
  - Flugplanung (IFR und VFR) und Berechnungsgrundlagen
  - An-/Abflugverfahren
  - Tiefflugnavigation und -planung
- Anwendungsbezogene Aspekte der Kommunikation und Navigation als Aufgabe eines Waffensystemoffiziers
  - Angewandte Navigation / taktische Navigation
  - Karten, Koordinationssysteme und Bewegungsvektoren
  - Streckennavigation
  - Tiefflugnavigation
  - Radio Navigation

- Instrumentenkunde und Verfahren für den Instrumentenflug
- Radar- und GPS-Verfahren
  
- Äußere Einflussfaktoren und deren Auswirkung auf die Flugplanung und Flugdurchführung
  - Identifikation und Bewertung kritischer Umgebungsbedingungen
  - Angewandte Wetterkunde, insbesondere wetterspezifische Aspekte der Thermodynamik
  
- Physikalische Einflussfaktoren und deren Auswirkung auf die Flugplanung und Flugdurchführung (Grundzüge)

Literatur

Entsprechend den einschlägigen Ausbildungsunterlagen

Leistungsnachweis

Praktischer Leistungsnachweis



Modulname	Modulnummer
<b>Flugbetriebstechnik WSO</b>	2655

Konto	Flugtheoretische Pflichtmodule: Studienrichtung Waffensystemoffizier (WSO) - AER 2018
-------	---------------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	9

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
600	206	394	20

Empfohlene Voraussetzungen
Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch, Fliegerische Erstausbildung Theorie 2

Qualifikationsziele
Es werden detaillierte weiterführende Kenntnisse und Verständnis für Unterschall- und Überschallflugzeuge (Jets) erworben. Insbesondere werden die Kompetenz zur Umsetzung der Systemkenntnisse bei der Nutzung von Unterschall- und Überschallflugzeugen (Jets) sowie die Kompetenz zur Umsetzung der Systemkenntnisse bei der Durchführung von Betriebsverfahren aus der Sicht eines Waffensystemoffiziers erworben. Aufbauend auf die bereits vorhandenen Kenntnisse über die technische Auslegung von Luftfahrzeugen werden die Fähigkeit zur Anwendung der Kenntnisse über Flugleistungsdaten und Grenzen von Unterschall- und Überschallflugzeugen (Jets) im fliegerischen Umfeld und ein umfassendes Spektrum an kognitiven und praktischen Fertigkeiten in Bezug auf Flugbetriebsverfahren erlangt, die ein Schwerpunkt für Waffensystemoffiziere sind.

Inhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegender Aufbau und Funktionsweise von Flugzeugsystemen für Unterschall- und Überschallflugzeuge (Jet)</li> <li>• Verfahren und Leistungsgrenzen für Unterschall- und Überschallflugzeuge (Jet) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsverfahren und fliegerische Verfahren</li> <li>• Auswirkung des Ausfalls einzelner Komponenten und daraus resultierende fliegerische Notverfahren</li> </ul> </li> <li>• Verfahren und Leistungsgrenzen mit besonderen Bezug auf WSO (umfassend) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konkrete Einsatzverfahren</li> <li>• Radarverfahren, Tiefflug- und Zielplanung</li> <li>• Beschreibung der Leistungsgrenzen</li> <li>• Ausfall einzelner Komponenten und daraus resultierende fliegerische Notverfahren</li> <li>• Verfahren und Grenzwerte konkreter Flugzeugmuster</li> </ul> </li> <li>• Flugzustand und Umgebungsbedingungen und deren Einfluss auf den Betrieb einzelner Komponenten von Unterschall- und Überschallflugzeugen (Jet)</li> </ul>

- Grundlegende Zusammenhänge beim Betrieb von Unter- und Überschallflugzeugen (Jets), insbesondere die Beschreibung der Abhängigkeiten von einzelnen Systemen

Literatur

Entsprechend den einschlägigen Ausbildungsunterlagen

Leistungsnachweis

Praktischer Leistungsnachweis

Modulname	Modulnummer
Human Performance Limitations WSO	2656

Konto	Flugtheoretische Pflichtmodule: Studienrichtung Waffensystemoffizier (WSO) - AER 2018
-------	---------------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	9

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	108	42	5

#### Empfohlene Voraussetzungen

Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch, Fliegerische Erstausbildung Theorie 2

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über ein erweitertes Wissen des menschlichen Leistungsvermögens, seiner Grenzen und die Möglichkeiten zum Schützen der Gesundheit, insbesondere in Bezug auf G-Belastungen im hochdynamischen und im Überschallflug. Das Wissen um die Themen Wahrnehmung, Orientierung und Informationsverarbeitung und deren Auswirkung auf die Tätigkeiten eines WSO wird vertieft. Die Studierenden verfügen über ein Spektrum an kognitiven Fähigkeiten, um die Konsequenzen des komplexen Zusammenspiels menschlicher Interaktionen und die Einflüsse des Flugbetriebs eigenständig auf die Situation im Luftfahrzeug transferieren zu können.

#### Inhalt

- Physiologische und psychologische Grundlagen
  - Körperfunktionen (Herz/Kreislauf/Atmung)
  - Neurologische Grundlagen
  - Informationsverarbeitung des Menschen
- Einflüsse auf menschliches Leistungsvermögen und Grenzen
  - Flugtauglichkeit und deren Gefährdung
  - Aufmerksamkeit, Situationsbewertung und Wahrnehmung
- Menschliche Einflussfaktoren im Flugbetrieb
  - Einführung in CRM (Crew Resource Management)
  - Aspekte des Teamwork in Single- und Multi-Crew-Cockpits von Unterschall- und Überschallflugzeugen (Jets)
- Physiologische und psychologische Anforderungen für Jet-Betrieb
  - Gesundheitliche Gefahren und Anforderungen im Jet-Flugbetrieb
  - Anforderungen im Überschallflug, insbesondere Belastungen durch hohe G-Kräfte in Unter- und Überschallflugzeugen

Verhaltensweisen im Notfall

- • Überleben auf Land und auf See
- Praktische Übungen zur Befähigung zur Sauerstoffversorgung und zum Umgang mit Rettungssystemen

Literatur

Entsprechend den einschlägigen Ausbildungsunterlagen

Leistungsnachweis

Praktischer Leistungsnachweis

Modulname	Modulnummer
<b>Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch</b>	2644

Konto	Flugtheoretische Pflichtmodule: Studienrichtung Luftfahrzeugführer Hubschrauber (Heli) - AER 2018
-------	---------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
210	192	18	7

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26441	VSU	Fliegerische Erstausbildung Theorie 1	Pflicht	11
26442	VL	Englisch		5
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>16</b>

Qualifikationsziele
<p>Die Studierenden erlangen grundlegendes theoretisches Wissen der fliegerischen Tätigkeit, das sowohl fliegerisches Basiswissen für einzelne Fächer der akademischen Ausbildungsphase wie auch Grundlagenkenntnisse der künftigen fliegerischen Tätigkeit schafft. Die Studierenden verfügen über grundlegende kognitive Fertigkeiten, um Aufgaben im Bereich der Flugtheorie bewältigen zu können. Sie können in diesem Kontext eigenständig verantwortungsbewusst Wissen erlangen.</p> <p>Die Studierenden erwerben luftfahrtspezifisches englischsprachiges Vokabular und ein erweitertes Spektrum an kognitiven und praktischen Fertigkeiten, um aktive Kommunikation in fliegerischen Themenbereichen anzuwenden.</p>
Inhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen nationales und internationales Luftrecht</li> <li>• Flugverkehrskontrolldienste</li> <li>• Grundlagen der Meteorologie</li> <li>• Grundlagen der Aerodynamik</li> <li>• Flugsicherheit</li> <li>• Menschliches Leistungsvermögen, Crew Ressource Management</li> <li>• Luftfahrtspezifisches Englisch</li> <li>• ICAO Hör- und Sprachausbildung</li> <li>• Englische BZF / AZF Ausbildung</li> </ul>
Leistungsnachweis
praktischer Leistungsnachweis
Verwendbarkeit
Alle fachbezogenen Module des Studiums

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Herbsttrimester. Als Starttrimester ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Grundlagen Hubschraubertechnologie</b>	2657

Konto	Flugtheoretische Pflichtmodule: Studienrichtung Luftfahrzeugführer Hubschrauber (Heli) - AER 2018
-------	---------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	8

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26571	VL	Einführung in die Hubschrauber-Technik	Pflicht	1
26572	VL	Flugphysik von Hubschraubern	Pflicht	1
26573	VL	Crashsicherheit und Strukturentwicklung von Hubschraubern	Pflicht	1
26574	VL	Wellenleistungs-Gasturbinen	Pflicht	1
26575	VL	Flugmechanik und Flugregelung von Drehflüglern	Pflicht	1
26576	VL	Zulassung und Flugbetrieb Hubschrauber	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

- Konstruktion
- Flugzeugbau
- Flugantriebe
- Flugmechanik und Flugregelung

## Qualifikationsziele

**Einführung in die Hubschrauber-Technik**

- Grundlegende Kenntnisse der Hubschraubertechnik
- Grundkenntnisse in den Themengebieten:
  - Arten von Drehflüglern (5 Konzepte)
  - Hubschrauber-Architekturen (Anzahl der Rotoren ...)
  - Grundlagen der Hubschraubersteuerung Hauptrotorprinzipien (4 mechanische Prinzipien)
  - Grundlegender Aufbau von Struktur und Systemen
  - Struktur-Zulassungsversuche

**Flugphysik von Hubschraubern**

- Grundlegendes Verständnis der Hubschrauber-Flugphysik in den folgenden Themenbereichen:
  - Aerodynamik im Schwebeflug und im Vorwärtsflug
  - Flugleistung
  - Rotorsysteme (gelenkig, gelenklos, lagerlos) und ihrer Rotordynamik
  - Gesamthubschrauberdynamik (Boden- und Luftresonanz, etc.)
  - Auslegung bezüglich Fluglasten

### **Crashsicherheit und Strukturentwicklung von Hubschraubern**

- Die wesentlichen Gefährdungen für die Besatzung benennen und einschätzen
- Die Anforderungen an eine sichere Struktur definieren
- Unterschiedliche Konzepte hinsichtlich ihrer Eigenschaften analysieren und bewerten
- Die Komplexität der Hubschrauberstruktur anhand der Anforderungen erläutern
- Die wichtigsten Schnittstellen zu anderen Hubschraubersystemen benennen
- Typische Konstruktionsmerkmale aufzählen
- Existierende Hubschrauber hinsichtlich ihrer Strukturkonzeption analysieren und bewerten

### **Wellenleistungs-Gasturbinen**

- Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, können sie für eine Wellenleistungs-Gasturbine:
  - Aufbau und Funktion erklären und verschiedene Ausführungen/Konfigurationen beschreiben,
  - Berechnungen zur thermodynamischen Auslegung selbstständig durchführen.
  - Vor- und Nachteile gegenüber alternativen Antriebskonzepten nennen und begründen.

### **Flugmechanik und Flugregelung von Drehflüglern**

- Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung haben die Studenten grundlegende Kenntnisse der Flugmechanik der Hubschrauber
  - Abbildung der Systemdynamik als Grundlage für die flugdynamische Analyse insbesondere mit Fokus auf die Abbildung des Rotorsystems
  - Durchführung der flugdynamischen Analyse durch Trimmen und Linearisieren
  - Basisregler zur Verbesserung der Systemdynamik
  - Autopiloten zur Pilotunterstützung

### **Zulassung und Flugbetrieb Hubschrauber**

- Kenntnis über den historischen Kontext der Hubschraubertechnologie
- Wissen und Verständnis zum Einsatzspektrum von Hubschraubern im Luftfahrtbetrieb
- Erkennen des Einsatzpotentials von Hubschraubern



Inhalt
<b>Einführung in die Hubschrauber-Technik</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Arten von Drehflüglern (5 Konzepte)</li><li>• Hubschrauber-Architekturen (Anzahl der Rotoren ...)</li><li>• Grundlagen der Hubschraubersteuerung</li><li>• Hauptrotorprinzipien (4 mechanische Prinzipien)</li><li>• Grundlegender Aufbau von Struktur und Systemen</li><li>• Struktur-Zulassungsversuche</li></ul>
<b>Flugphysik von Hubschraubern</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Flugphysik von Hubschraubern mit den Disziplinen Aerodynamik, Rotor- und Gesamthubschrauberdynamik, Flugleistung und Fluglasten</li></ul>
<b>Crashsicherheit und Strukturentwicklung von Hubschraubern</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gefährdungspotenziale für Besatzungsmitglieder</li><li>• Besonderheiten von Off-Shore-Einsätzen</li><li>• Konzepte zur Verbesserung der Crashsicherheit</li><li>• Anforderungen an die Hubschrauberstruktur</li><li>• Die wichtigsten Schnittstellen der Hubschrauberzelle</li><li>• Konstruktionsmerkmale und Besonderheiten bei der Strukturentwicklung</li></ul>
<b>Wellenleistungs-Gasturbinen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wellenleistungs-Gasturbinen (TS, Turboshaft):<ul style="list-style-type: none"><li>• Funktion, Bauweisen, Konstruktive und aerodynamische Größeneffekte, Thermodynamische Auslegung, Besonderheiten im Betrieb, Vergleich mit Schubtriebwerk und Kolbenmotor</li></ul></li></ul>
<b>Flugmechanik und Flugregelung von Drehflüglern</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Abbildung der Systemdynamik als Grundlage für die flugdynamische Analyse</li><li>• Modellierung des Schubes mit Strahltheorie und Blattelemententheorie</li><li>• Aufstellung der nichtlinearen Bewegungsgleichungen, Trimmzustand</li><li>• Linearisierung und Charakterisierung typischer Eigenbewegungen</li><li>• Flugeigenschaftskriterien für den Reglerentwurf Stabilitätserhöhende Rückführungen und Autopiloten</li></ul>
<b>Zulassung und Flugbetrieb Hubschrauber</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Historische Herleitung und Entwicklung der Technologie von Hubschraubern</li><li>• Einsatzspektren und Einsatzszenarien für Hubschrauber</li><li>• Operationelle Besonderheiten und Grenzen</li><li>• Zulassungswesen der Hubschrauber</li><li>• Ausblick technologischer/operationeller Weiterentwicklung von Hubschraubern</li></ul>

Leistungsnachweis
Praktischer Leistungsnachweis
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Winterstrimester. Als Starttrimester ist das Wintertrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Flugbetrieb und Human Performance Limitations Heli</b>	2658

Konto	Flugtheoretische Pflichtmodule: Studienrichtung Luftfahrzeugführer Hubschrauber (Heli) - AER 2018
-------	---------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	9

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
870	377	493	29

Empfohlene Voraussetzungen
Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch, Fliegerische Erstausbildung Theorie 2

#### Qualifikationsziele

Aufbauend auf das Modul Luftverkehrswesen erlangen die Studierenden weiterführendes praxisorientiertes Wissen im Bereich der Planung und Durchführung von Hubschrauberflügen. Nach den grundsteinlegenden Modulen Meteorologie, Aerodynamik sowie Simulatortechnik und Flugzeugsysteme werden hierbei anwendungsbezogene Kenntnisse von allgemeinen und hubschrauberspezifischen physikalischen, Umgebungs- und Wetterbedingungen erworben, die Einfluss auf Flugplanung und -durchführung von Hubschrauberflügen haben. Sie besitzen ein breites Spektrum an kognitiven und praktischen Fertigkeiten, die es ihnen ermöglichen, Aufgaben und Problemlösungen aus dem Bereich Flugbetrieb aus der Sicht eines Hubschraubführers zu bearbeiten und zu lösen. Dabei wird insbesondere die Kompetenz zur hubschrauberflugspezifischen Kommunikation und Navigation mit den dazugehörigen fachbezogenen Englischkenntnissen vertieft, deren Grundlagen bereits im Simulatortraining gelegt wurden. Ein fundiertes und kritisches Verständnis über das menschliche Leistungsvermögen, seine Grenzen und die Möglichkeiten zum Schützen der Gesundheit werden erworben. Das Wissen um das komplexe Zusammenspiel menschlicher Interaktionen und Einflüsse im Flugbetrieb, die Möglichkeiten und Konsequenzen daraus sowie das Zusammenwirken in einer Gruppe werden erlernt.

#### Inhalt

- Anwendungsbezogene Aspekte der Planung und Durchführung von Flügen im Allgemeinen und mit speziellen Bezug auf Hubschrauber
  - Dokumente, Publikationen und Karten für die Flugplanung und Flugdurchführung
  - Luftrecht
  - Lizenzierung
  - Luftraumstrukturen
  - Besonderheiten für Hubschrauberführer in der Planung und Durchführung von Flügen insbesondere in der Kartenkunde
- Anwendungsbezogene Aspekte der Kommunikation und Hubschraubernavigation
  - Angewandte Navigation / taktische Navigation
  - Karten, Koordinationssysteme und Bewegungsvektoren

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Streckennavigation</li> <li>• Tiefflugnavigation</li> <li>• Radio Navigation</li> <li>• Instrumentenkunde und Verfahren für den Instrumentenflug</li> <li>• Radar- und GPS-Verfahren</li> <li>• Nachttiefflugnavigation mit/ohne Restlichtverstärkerbrille</li>   <li>• Fachausdrücke und fachbezogenes Englisch für Hubschrauberbetrieb</li> <li>• Umgebungsbedingungen und deren Auswirkung auf die Flugplanung und Flugdurchführung, inklusive spezifischer Umgebungsbedingungen für Hubschrauber             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angewandte Wetterkunde</li> <li>• Thermodynamische Aspekte in Bezug auf Meteorologie</li> <li>• Meteorologische Besonderheiten im Hubschrauberbetrieb</li> <li>• Umweltschutz</li> </ul> </li>   <li>• Physikalische Einflussfaktoren und deren Auswirkung auf die Planung und Durchführung von Hubschrauberflügen             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der angewandten Aerodynamik</li> <li>• Rotorblattaerodynamik</li> <li>• Aerodynamische Besonderheiten bei Hubschraubern</li> </ul> </li>   <li>• Physiologische und psychologische Grundlagen der menschlichen Wahrnehmung und Informationsverarbeitung             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Flugphysiologie</li> <li>• Menschliches Leistungsvermögen</li> <li>• Simulatorkrankheit</li> </ul> </li>   <li>• Menschliche Einflussfaktoren</li> <li>• Aspekte des Teamworks im Multi-Crew Cockpit eines Hubschraubers</li> </ul>
Literatur
Entsprechend den einschlägigen Ausbildungsunterlagen
Leistungsnachweis
Praktischer Leistungsnachweis

Modulname	Modulnummer
<b>Flugbetriebstechnik Heli</b>	2659

Konto	Flugtheoretische Pflichtmodule: Studienrichtung Luftfahrzeugführer Hubschrauber (Heli) - AER 2018
-------	---------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	9

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
390	127	263	13

#### Empfohlene Voraussetzungen

Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch, Fliegerische Erstausbildung Theorie 2

#### Qualifikationsziele

Es werden detaillierte Kenntnisse und Verständnis der verschiedenen Hubschraubersysteme erworben. Die Kompetenz zur Umsetzung der Systemkenntnisse bei der Nutzung des jeweiligen Hubschraubers sowie die Kompetenz zur Umsetzung der Systemkenntnisse bei der Durchführung von Betriebsverfahren aus der Sicht eines Hubschrauberpiloten werden erlangt. Aufbauend auf die erworbenen Kenntnisse über die technische Auslegung des jeweiligen Hubschraubermusters wird die Fähigkeit zur Anwendung der Kenntnisse über Flugleistungsdaten im fliegerischen Umfeld erlangt. Über die erworbenen Kenntnisse der technischen Auslegung des jeweiligen Hubschraubermusters hinaus wird die Fähigkeit zur Anwendung von Flugbetriebsverfahren für das Führen von Hubschraubern erlangt.

#### Inhalt

- Konkreter anwendungsbezogener Aufbau und Funktionsweise von Hubschraubersystemen
  - Avionik
  - Elektrotechnische hubschrauberbezogene Grundlagen
  - Hubschrauberspezifische Luftfahrzeugtechnik
  - Hubschrauberspezifische Physik und Kraftübertragungen
  - Rotorsysteme
  - Angewandte Grundlagen der Zelle
  - Angewandte Grundlagen der Steuerung
  - Angewandte Grundlagen der Hydraulikanlage
  - Angewandte Grundlagen der Kraftübertragungsanlage
  - Heckrotoranlage
  - Antriebssystem
  - Fluglehre und Flugleistung
  - Beladung
  - Steuertechnik
  - Autorotation

Betriebsverfahren und Leistungsgrenzen von Hubschraubern

- • Fliegerische Grundverfahren
- Geländeflug
- Steuertechnik
- Instrumentenflug

Literatur

Entsprechend den einschlägigen Ausbildungsunterlagen

Leistungsnachweis

Praktischer Leistungsnachweis

Modulname	Modulnummer
<b>Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch</b>	2644

Konto	Flugtheoretische Pflichtmodule: Luftfahrzeugoperationsoffizier (LOPO) - AER 2018
-------	----------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
210	192	18	7

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26441	VSU	Fliegerische Erstausbildung Theorie 1	Pflicht	11
26442	VL	Englisch		5
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>16</b>

Qualifikationsziele
<p>Die Studierenden erlangen grundlegendes theoretisches Wissen der fliegerischen Tätigkeit, das sowohl fliegerisches Basiswissen für einzelne Fächer der akademischen Ausbildungsphase wie auch Grundlagenkenntnisse der künftigen fliegerischen Tätigkeit schafft. Die Studierenden verfügen über grundlegende kognitive Fertigkeiten, um Aufgaben im Bereich der Flugtheorie bewältigen zu können. Sie können in diesem Kontext eigenständig verantwortungsbewusst Wissen erlangen.</p> <p>Die Studierenden erwerben luftfahrtspezifisches englischsprachiges Vokabular und ein erweitertes Spektrum an kognitiven und praktischen Fertigkeiten, um aktive Kommunikation in fliegerischen Themenbereichen anzuwenden.</p>
Inhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen nationales und internationales Luftrecht</li> <li>• Flugverkehrskontrolldienste</li> <li>• Grundlagen der Meteorologie</li> <li>• Grundlagen der Aerodynamik</li> <li>• Flugsicherheit</li> <li>• Menschliches Leistungsvermögen, Crew Ressource Management</li> <li>• Luftfahrtspezifisches Englisch</li> <li>• ICAO Hör- und Sprachausbildung</li> <li>• Englische BZF / AZF Ausbildung</li> </ul>
Leistungsnachweis
praktischer Leistungsnachweis
Verwendbarkeit
Alle fachbezogenen Module des Studiums

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Herbsttrimester. Als Starttrimester ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.



Modulname	Modulnummer
<b>Fliegerische Erstausbildung Theorie 2 LOPO</b>	2660

Konto	Flugtheoretische Pflichtmodule: Luftfahrzeugoperationsoffizier (LOPO) - AER 2018
-------	----------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	8

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
154	48	106	5

Empfohlene Voraussetzungen
Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch
Qualifikationsziele
Erlangen von weiterführenden Grundlagenkenntnissen in Vorbereitung auf die nachfolgenden Module Flugbetrieb und Flugbetriebstechnik. Es soll ein tiefergehendes Verständnis von Flugzeugsystemen, Flugplanung, Flugdurchführung und dem Crew Ressource Management geschaffen werden, aufbauend auf der Fliegerischen Erstausbildung Theorie 1, um den oben genannten Modulen adäquat folgen zu können.
Inhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aircraft Engineering</li> <li>• Air Traffic Control</li> <li>• Aircraft Instruments</li> <li>• Preflight Planning</li> <li>• Familiarization with local Procedures and Documentations (FAR Air Laws)</li> <li>• Familiarization with Aircraft, Ground Procedures, Ground Safety</li> <li>• Introduction Life Support, Air – Safety, Emergency Procedures</li> <li>• Mission Specific Group Briefings (Phase Briefings)</li> <li>• Crew Ressource Management</li> </ul>
Literatur
Entsprechend den einschlägigen Ausbildungsunterlagen
Leistungsnachweis
Praktischer Leistungsnachweis
Verwendbarkeit
Nachfolgende berufsfachliche Ausbildungsabschnitte

Modulname	Modulnummer
<b>Flugbetrieb LOPO</b>	2661

Konto	Flugtheoretische Pflichtmodule: Luftfahrzeugoperationsoffizier (LOPO) - AER 2018
-------	----------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	9

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
1110	451	559	37

#### Empfohlene Voraussetzungen

Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch, Fliegerische Erstausbildung Theorie 2

#### Qualifikationsziele

Aufbauend auf das Modul Luftverkehrswesen erlangen die Studierenden weiterführendes und vertieftes praxisorientiertes Fachwissen im Bereich der Planung und Durchführung von Flügen mit Unterschallschallflugzeugen. Nach den grundsteinlegenden Modulen Meteorologie und Aerodynamik werden hierbei anwendungsbezogene vertiefte Kenntnisse von physikalischen, Umgebungs- und Wetterbedingungen erworben, die Einfluss auf Flugplanung und -durchführung haben. Sie besitzen ein breites Spektrum an kognitiven und praktischen Fertigkeiten, die es ihnen ermöglichen, Aufgaben und Problemlösungen aus dem Bereich Flugbetrieb selbstständig aus der Sicht eines Luftfahrzeugoperationsoffiziers zu bearbeiten und zu lösen. Insbesondere zu den Themen Kommunikation, Navigation und Missionsplanung mit den dazugehörigen Verfahren wird, aufbauend auf das Simulatortraining, ein umfangreiches, detailliertes und spezialisiertes Wissen erworben. Zusätzlich dazu erlangen die Studierenden praxisbezogene vertiefte Kenntnisse in den Gebieten Sensorik und Verlinkung, die auf den Modulen Regelungstechnik und Flugmechanik und Flugregelung aufbauen.

#### Inhalt

- Standardisierte Verfahren im Flugbetrieb (Operating Procedures)
  - Ablauf- und Bedienverfahren
  - Einweisung in allgemeine und nationale Verfahren
  - Einweisung in die Vorflugkontrolle
  - Einweisung in die Checklisten (Vorflug, Flugdurchführung, Nachtflug)
  - Notverfahren im Flug
  - Sprechverfahren
- Anwendungsbezogene Aspekte der Flugplanung und Flugdurchführung für Unterschallflugzeuge mit besonderem Bezug zu Luftfahrzeugoperationsoffizieren
  - Erstellen des Flugplans unter Behandlung unterschiedlicher Flugdurchführungen
  - Flugpublikationen und Dokumente
  - Erstellen des Flightlogs
  - Berechnung des verbleibenden Treibstoffs
  - Kalkulation von Eindrehpunkten

- Planung Instrumentenanflüge
- Flugvorbereitung
- Verfahren am Boden
- Vorbereitung Instrumentenflug
- Karteneinweisung
  
- Operationelle-taktische Verfahren
  - Abstands- und Hindernisverfahren
  - Radarprinzipien
  - Überwassernavigations- und -kommunikationsverfahren
  - Ozeanographie
  - Zielaufklärung
  - Radaridentifizierung
  
- Flugbetrieb mit besonderen Anforderungen
  - Flugbetriebsgrenzen
  - Planung und Durchführung automatisierter Flug
  - Planung Navigationsflug und Flugdurchführungen bei Nacht
  - Besonderheiten (z.B. militärisch) bei Flugdurchführungen
  - Platzrunden und Notverfahren
  
- Anwendungsbezogene Aspekte der Navigation und Fluginstrumentierung für Unterschallflugzeuge mit Bezug auf Luftfahrzeugoperationsoffiziere
  - Navigation und Radionavigation
  - Grundlagen der Instrumentenkunde und –anwendung
  - Instrumentenflugplanung
  - Sprechfunk und Sprechfunkverfahren
  - An- und Abflugverfahren
  - Endanflüge, Radaranflüge, Landephase
  - Flug-/Kraftstoffberechnung
  - Navigationsverfahren und –anwendung
  - Data Link, taktische Kommunikationsintegration
  - Akustiksysteme
  - Linkanlage
  - Radaranlage
  
- Umgebungsbedingungen und deren Auswirkung auf die Flugplanung und Flugdurchführung für Unterschallflugzeuge mit Bezug auf Luftfahrzeugoperationsoffiziere
  - Angewandte Wetterkunde
  - Flugwetterregularien/Verfahren
  - Wettervoraussetzungen
  - Wettervorhersagen/Empfehlungen
  - Auswertung von Wetterdaten
  - Windanalyse

- |                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendungsbezogene Aspekte der Regelungs-, Sensor- und Vernetzungstechnik<ul style="list-style-type: none"><li>• Mehrbesatzungssimulator</li><li>• Sensor- und Linkoperationen</li></ul></li></ul> |
| Literatur                                                                                                                                                                                                                                  |
| Entsprechend den einschlägigen Ausbildungsunterlagen                                                                                                                                                                                       |
| Leistungsnachweis                                                                                                                                                                                                                          |
| Praktischer Leistungsnachweis                                                                                                                                                                                                              |

Modulname	Modulnummer
<b>Flugbetriebstechnik und Human Performance Limitations LOPO</b>	2662

Konto	Flugtheoretische Pflichtmodule: Luftfahrzeugoperationsoffizier (LOPO) - AER 2018
-------	----------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	9

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	63	87	5

Empfohlene Voraussetzungen
Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch, Fliegerische Erstausbildung Theorie 2

Qualifikationsziele
Es werden Kenntnisse und Verständnis von Unterschallflugzeugsystemen erworben. Die Kompetenz zur Umsetzung der Systemkenntnisse bei der Nutzung von Unterschallflugzeugen sowie die Kompetenz zur Umsetzung der Systemkenntnisse bei der Durchführung von Betriebsverfahren für bestimmte Unterschallflugzeuge aus der Sicht eines Luftfahrzeugoperationsoffiziers werden in Grundzügen erworben. Aufbauend auf die erworbenen Kenntnisse über die technische Auslegung des jeweiligen Luftfahrzeugmusters wird die Fähigkeit zur Anwendung der Kenntnisse über Flugleistungsdaten im fliegerischen Umfeld sowie die Fähigkeit zur Anwendung von Flugbetriebsverfahren von Unterschallflugzeugen in Grundzügen erlangt. Zusätzlich wird Basiswissen über das komplexe Zusammenspiel menschlicher Interaktionen und die Einflüsse im Flugbetrieb erworben.

Inhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktionsweise von Flugzeugsystemen für Unterschallflugzeuge (Grundzüge) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion von Flugzeugteilen und –systemen</li> <li>• Schwerpunktmäßig Kommunikations- und Navigationssysteme</li> </ul> </li> <li>• Betriebsverfahren und Leistungsgrenzen für spezielle Unterschallflugzeuge (Grundzüge)</li> <li>• Physiologische und psychologische Grundlagen (Grundzüge)</li> <li>• Aspekte des Teamwork im Multi-Crew-Cockpit von Unterschallflugzeugen (Grundzüge)</li> </ul>

Literatur
Entsprechend den einschlägigen Ausbildungsunterlagen

Leistungsnachweis
Praktischer Leistungsnachweis

Modulname	Modulnummer
<b>Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch</b>	2644

Konto	Flugtheoretische Pflichtmodule: Remotely-Piloted-Aircraft-Führer (RPA) - AER 2018
-------	-----------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
210	192	18	7

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
26441	VSU	Fliegerische Erstausbildung Theorie 1	Pflicht	11
26442	VL	Englisch		5
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>16</b>

Qualifikationsziele
<p>Die Studierenden erlangen grundlegendes theoretisches Wissen der fliegerischen Tätigkeit, das sowohl fliegerisches Basiswissen für einzelne Fächer der akademischen Ausbildungsphase wie auch Grundlagenkenntnisse der künftigen fliegerischen Tätigkeit schafft. Die Studierenden verfügen über grundlegende kognitive Fertigkeiten, um Aufgaben im Bereich der Flugtheorie bewältigen zu können. Sie können in diesem Kontext eigenständig verantwortungsbewusst Wissen erlangen.</p> <p>Die Studierenden erwerben luftfahrtspezifisches englischsprachiges Vokabular und ein erweitertes Spektrum an kognitiven und praktischen Fertigkeiten, um aktive Kommunikation in fliegerischen Themenbereichen anzuwenden.</p>
Inhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen nationales und internationales Luftrecht</li> <li>• Flugverkehrskontrolldienste</li> <li>• Grundlagen der Meteorologie</li> <li>• Grundlagen der Aerodynamik</li> <li>• Flugsicherheit</li> <li>• Menschliches Leistungsvermögen, Crew Ressource Management</li> <li>• Luftfahrtspezifisches Englisch</li> <li>• ICAO Hör- und Sprachausbildung</li> <li>• Englische BZF / AZF Ausbildung</li> </ul>
Leistungsnachweis
praktischer Leistungsnachweis
Verwendbarkeit
Alle fachbezogenen Module des Studiums

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Herbsttrimester. Als Starttrimester ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Fliegerische Erstausbildung Theorie 2 RPA</b>	2663

Konto	Flugtheoretische Pflichtmodule: Remotely-Piloted-Aircraft-Führer (RPA) - AER 2018
-------	-----------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	8

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
154	48	106	5

Empfohlene Voraussetzungen
Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch
Qualifikationsziele
Erlangen von weiterführenden Grundlagenkenntnissen in Vorbereitung auf die nachfolgenden Module Flugbetrieb und Flugbetriebstechnik. Es soll ein tiefergehendes Verständnis von Flugzeugsystemen, Flugplanung, Flugdurchführung und dem Crew Ressource Management geschaffen werden, aufbauend auf der Fliegerischen Erstausbildung Theorie 1, um den oben genannten Modulen adäquat folgen zu können.
Inhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aircraft Engineering</li> <li>• Air Traffic Control</li> <li>• Aircraft Instruments</li> <li>• Preflight Planning</li> <li>• Familiarization with local Procedures and Documentations (FAR Air Laws)</li> <li>• Familiarization with Aircraft, Ground Procedures, Ground Safety</li> <li>• Introduction Life Support, Air – Safety, Emergency Procedures</li> <li>• Mission Specific Group Briefings (Phase Briefings)</li> <li>• Crew Ressource Management</li> </ul>
Literatur
Entsprechend den einschlägigen Ausbildungsunterlagen
Leistungsnachweis
Praktischer Leistungsnachweis
Verwendbarkeit
Nachfolgende berufsfachliche Ausbildungsabschnitte



Modulname	Modulnummer
<b>Flugbetrieb RPA</b>	2664

Konto	Flugtheoretische Pflichtmodule: Remotely-Piloted-Aircraft-Führer (RPA) - AER 2018
-------	-----------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	9

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
510	288	222	17

#### Empfohlene Voraussetzungen

Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch, Fliegerische Erstausbildung Theorie 2

#### Qualifikationsziele

Aufbauend auf das Modul Luftverkehrswesen erlangen die Studierenden weiterführendes praxisorientiertes Wissen im Bereich der Planung und Durchführung von Flügen mit Unterschallflugzeugen. Nach den grundsteinlegenden Modulen Meteorologie und Aerodynamik werden hierbei anwendungsbezogene Kenntnisse von physikalischen, Umgebungs- und Wetterbedingungen erworben, die Einfluss auf Flugplanung und -durchführung bei Flügen mit Unterschallflugzeugen haben. Die Studierenden besitzen ein breites Spektrum an kognitiven und praktischen Fertigkeiten, die es ihnen ermöglichen, Aufgaben und Problemlösungen aus dem Bereich Flugbetrieb aus der Sicht eines Transportpiloten zu bearbeiten und zu lösen. Es werden vertiefende Kenntnisse im Bereich Kommunikation und Navigation erworben, deren Grundlagen bereits im Simulatortraining gelegt wurden.

#### Inhalt

- Planung Flugbetrieb
  - Grundlagen der Flugplanung
  - Spezielle anwendungsbezogene Planungsaspekte für Flüge insbesondere mit Unterschallflugzeugen
  - Luftrecht und ATC-Prozeduren
  - Operationelle Prozeduren und Flugplanungen (VFR, IFR, ICAO)
- Anwendungsbezogene Aspekte der Kommunikation und Navigation in Bezug auf Unterschallflugzeuge
  - Kommunikation VFR und IF
  - Allgemeine Navigation, Koordinaten- und Bezugssysteme
  - Radio Navigation
- Physikalische Einflussfaktoren und deren Auswirkung auf die Flugplanung und Flugdurchführung für Unterschallflugzeuge
- Berechnung Schwerpunktlage (Mass and Balance) insbesondere für Klein- und Transportflugzeuge

Literatur
Entsprechend den einschlägigen Ausbildungsunterlagen
Leistungsnachweis
Praktischer Leistungsnachweis

Modulname	Modulnummer
<b>Flugbetriebstechnik RPA</b>	2665

Konto	Flugtheoretische Pflichtmodule: Remotely-Piloted-Aircraft-Führer (RPA) - AER 2018
-------	-----------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	9

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
600	275	325	20

#### Empfohlene Voraussetzungen

Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch, Fliegerische Erstausbildung Theorie 2

#### Qualifikationsziele

Es werden detaillierte weiterführende Kenntnisse und Verständnis der jeweiligen Unterschallflugzeugsysteme, deren Funktionsweise und die dazugehörigen Subsysteme erworben. Darüber hinaus werden die Kompetenz zur Umsetzung der Systemkenntnisse bei der Nutzung des jeweiligen Unterschallflugzeuges sowie die Kompetenz zur Umsetzung der Systemkenntnisse bei der Durchführung von Betriebsverfahren aus der Sicht eines Transportpiloten erworben. Aufbauend auf die bereits vorhandenen Kenntnisse über die technische Auslegung von Luftfahrzeugen werden die Fähigkeit zur Anwendung detaillierter Kenntnisse über Flugleistungsdaten und Grenzen von Unterschallflugzeugen im fliegerischen Umfeld und die Fähigkeit zur Anwendung von Flugbetriebsverfahren für das Führen eines Unterschallflugzeuges erlangt.

#### Inhalt

- Konkreter Aufbau und Funktionsweise von Flugzeugsystemen für Unterschallflugzeuge
  - Flugzeugaufbau und Flugzeugsysteme
  - Kolbenmotoren und Gasturbinentriebwerke
  - Elektrische Systeme
  - Funk- und digitale Systeme
  - Instrumente, Gyros, Kompanen, Avionik-Systeme und Autopilot
- Leistungsgrenzen von Unterschallflugzeugen (Grundlagen)
  - Leistungsgrenzen von einmotorigen und mehrmotorigen Propellerflugzeugen
  - Leistungsgrenzen von Strahlflugzeugen
- Umgebungsbedingungen und deren Einfluss auf den Betrieb einzelner Komponenten von Unterschallflugzeugen, insbesondere mit Bezug auf die Flugmeteorologie
- Grundlegende Zusammenhänge beim Betrieb von Unterschallflugzeugen
  - Anwendung aerodynamischer Gesetze
  - Aerodynamischer Luftstrom über Tragflächen
  - Anwendung flugmechanischer Grundlagen

Literatur
Entsprechend den einschlägigen Ausbildungsunterlagen
Leistungsnachweis
Praktischer Leistungsnachweis

Modulname	Modulnummer
<b>Human Performance Limitations RPA</b>	2666

Konto	Flugtheoretische Pflichtmodule: Remotely-Piloted-Aircraft-Führer (RPA) - AER 2018
-------	-----------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	9

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

#### Empfohlene Voraussetzungen

Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch, Fliegerische Erstausbildung Theorie 2

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über ein erweitertes Wissen des menschlichen Leistungsvermögens, seiner Grenzen und die Möglichkeiten zum Schützen der Gesundheit. Das Wissen um die Themen Wahrnehmung, Orientierung und Informationsverarbeitung und deren Auswirkungen auf das Führen eines Luftfahrzeugs wird vertieft. Die Studierenden verfügen über ein Spektrum an kognitiven Fähigkeiten, um die Konsequenzen des komplexen Zusammenspiels menschlicher Interaktionen im Multi-Crew-Cockpit und die Einflüsse des Flugbetriebs eigenständig auf die Situation im Luftfahrzeug transferieren zu können.

#### Inhalt

- Physiologische und psychologische Grundlagen
  - Körperfunktionen (Herz, Kreislauf, Atmung)
  - Neurologische Grundlagen
  - Informationsverarbeitung des Menschen
- Einflüsse auf menschliches Leistungsvermögen und Grenzen
  - Flugtauglichkeit und deren Gefährdung
  - Aufmerksamkeit, Situationsbewertung, Wahrnehmung und insbesondere Orientierung
  - Leistungsfähigkeit von Piloten und Automation
- Menschliche Einflussfaktoren im Flugbetrieb - Flugphysiologie
  - Gefahr- und Fehlerbewusstsein
  - Persönlichkeit und Motivation
  - Arbeitsbelastung und Organisation
- Konkrete Aspekte des Teamwork
  - Menschliche Kommunikation und Konfliktmanagement
  - Multi Crew Coordination (MCC)

Literatur
Entsprechend den einschlägigen Ausbildungsunterlagen
Leistungsnachweis
Praktischer Leistungsnachweis

Modulname	Modulnummer
Flugwerftpraktikum	2667

Konto	Flugwerftpraktikum - AER 2018
-------	-------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Andreas Hupfer	Pflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
450 h			15

Qualifikationsziele
<p>Die Studierenden erlangen innerhalb einer Flugwerft erweitertes Wissen über eines oder mehrere der folgenden Gebiete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsabläufe</li> <li>• Logistikprozesse</li> <li>• Sicherheitsmaßnahmen, -prozeduren und -einrichtungen</li> <li>• Qualitätssicherung</li> <li>• Flugbetrieb</li> </ul> <p>Dabei erlangen sie die Fertigkeit zur fachlichen eigenständigen Bearbeitung in einem oder mehrerer dieser Aufgabengebiete.</p>
Inhalt
<p>Im Flugwerftpraktikum 1 sollen Einblicke in die Arbeitsabläufe, die Logistik, Sicherheitsmaßnahmen, -prozeduren und -einrichtungen, der Qualitätssicherung und dem Flugbetrieb einer Flugwerft genommen werden.</p>
Leistungsnachweis
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikumsbericht</li> </ul>
Verwendbarkeit
<p>Unternehmensführung, Projektmanagement, BWL &amp; Logistik, Flugbetrieb, Flugbetriebstechnik, ggf. Wahlpflichtfächer</p>
Dauer und Häufigkeit
<p>Das Modul dauert 15 Wochen und beginnt jeweils in der vorlesungsfreien Zeit. Als Startzeitpunkt ist die vorlesungsfreie Zeit im 1. Studienjahr vorgesehen.</p>

Modulname	Modulnummer
Seminar studium plus 1	1002

Konto	Studium+ Bachelor
-------	-------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Zentralinstitut Studium+	Pflicht	

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
90 Stunden	36	54	3

Qualifikationsziele
<p>Die Studierenden erwerben personale, soziale oder methodische Kompetenzen, um das Studium als starke, mündige Persönlichkeit zu verlassen. Die <i>studium plus</i> -Seminare bereiten die Studierenden dadurch auf ihre Berufs- und Lebenswelt vor und ergänzen die im Studium erworbenen Fachkenntnisse.</p> <p>Durch die Vermittlung von Horizontwissen wird die eingeschränkte Perspektive des Fachstudiums erweitert. Dadurch lernen die Studierenden, das im Fachstudium erworbene Wissen in einem komplexen Zusammenhang einzuordnen und in Relation zu den anderen Wissenschaften zu sehen.</p> <p>Durch die exemplarische Auseinandersetzung mit gesellschaftsrelevanten Fragen erwerben die Studierenden die Kompetenz, diese kritisch zu bewerten, sich eine eigene Meinung zu bilden und diese engagiert zu vertreten. Das dabei erworbene Wissen hilft, Antworten auch auf andere gesellschaftsrelevante Fragestellungen zu finden.</p> <p>Durch die Steigerung der Partizipationsfähigkeit wird die mündige Teilhabe an sozialen, kulturellen und politischen Prozessen der modernen Gesellschaft gefördert.</p>
Inhalt
<p>Die <i>studium plus</i> -Seminare bieten Lerninhalte, die Horizont- oder Orientierungswissen vermitteln bzw. die Partizipationsfähigkeit steigern. Sämtliche Inhalte sind auf den Erwerb personaler, sozialer oder methodischer Kompetenzen ausgerichtet. Sie bilden die Persönlichkeit und erhöhen die Beschäftigungsfähigkeit.</p> <p>Bei der Vermittlung von Horizontwissen werden die Studierenden beispielsweise mit den Grundlagen anderer, fachfremder Wissenschaften vertraut gemacht, sie lernen Denkweisen und "Kulturen" der fachfremden Disziplinen kennen. Bei der Vermittlung von Orientierungswissen steigern die Studierenden ihr Reflexionsniveau, indem sie sich exemplarisch mit gesellschaftsrelevanten Themen auseinandersetzen. Bei der Vermittlung von Partizipationswissen steht der Einblick in verschiedene soziale und politische Prozesse im Vordergrund.</p> <p>Einen detaillierten Überblick bietet das jeweils gültige Seminarangebot von <i>studium plus</i>, das von Trimester zu Trimester neu erstellt und den Erfordernissen der künftigen Berufswelt sowie der Interessenslage der Studierenden angepasst wird.</p>



<b>Leistungsnachweis</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• In Seminaren werden Notenscheine erworben.</li><li>• Die Leistungsnachweise, durch die der Notenschein erworben werden kann, legt der/die Dozent/in in Absprache mit dem Zentralinstitut studium plus vor Beginn des Einschreibeverfahrens für das Seminar fest. Hierbei sind folgende wie auch weitere Formen sowie Mischformen möglich: Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Referat, Projektbericht, Gruppenarbeit, Mitarbeit in der Lehrveranstaltung etc. Bei Mischformen erhält der Studierende verbindliche Angaben darüber, mit welchem prozentualen Anteil die jeweilige Teilleistungen gewichtet werden.</li><li>• Für den HAW-Bereich gelten abweichend folgende Leistungsnachweise: Seminararbeit, Referat oder Portfolio.</li><li>• Der Erwerb des Scheins ist an die regelmäßige Anwesenheit im Seminar gekoppelt.</li><li>• Bei der während des Einschreibeverfahrens stattfindenden Auswahl der Seminare durch die Studierenden erhalten diese verbindliche Informationen über die Modalitäten des Scheinerwerbs für jedes angebotene Seminar.</li></ul>
<b>Verwendbarkeit</b>
Das Modul ist für sämtliche Bachelorstudiengänge gleichermaßen geeignet.
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Seminar studium plus 2, Training	1005

Konto	Studium+ Bachelor
-------	-------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Zentralinstitut Studium+	Pflicht	

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150 Stunden	72 Stunden	78 Stunden	5

Qualifikationsziele
<p><b>studium plus- Seminare:</b></p> <p>Die Studierenden erwerben personale, soziale oder methodische Kompetenzen, um das Studium als starke, mündige Persönlichkeit zu verlassen. Die studium plus- Seminare bereiten die Studierenden dadurch auf ihre Berufs- und Lebenswelt vor und ergänzen die im Studium erworbenen Fachkenntnisse.</p> <p>Durch die Vermittlung von Horizontwissen wird die eingeschränkte Perspektive des Fachstudiums erweitert. Dadurch lernen die Studierenden, das im Fachstudium erworbene Wissen in einem komplexen Zusammenhang einzuordnen und in Relation zu den anderen Wissenschaften zu sehen.</p> <p>Durch die exemplarische Auseinandersetzung mit gesellschaftsrelevanten Fragen erwerben die Studierenden die Kompetenz, diese kritisch zu bewerten, sich eine eigene Meinung zu bilden und diese engagiert zu vertreten. Das dabei erworbene Wissen hilft, Antworten auch auf andere gesellschaftsrelevante Fragestellungen zu finden.</p> <p>Durch die Steigerung der Partizipationsfähigkeit wird die mündige Teilhabe an sozialen, kulturellen und politischen Prozessen der modernen Gesellschaft gefördert.</p> <p><b>studium plus- Trainings:</b></p> <p>Die Studierenden erwerben personale, soziale und methodische Kompetenzen, um als Führungskräfte auch unter komplexen und teils widersprüchlichen Anforderungen handlungsfähig zu bleiben bzw. um ihre Handlungskompetenz wiederzuerlangen.</p> <p>Damit ergänzt das Trainingsangebot die im Rahmen des Studiums erworbenen Fachkenntnisse insofern, als diese fachlichen Kenntnisse von den Studierenden in einen berufspraktischen Kontext eingebettet werden können und Möglichkeiten zur Reflexion des eigenen Handelns angeboten werden.</p>
Inhalt
<p>Die <b>studium plus -Seminare</b> bieten Lerninhalte, die Horizont- oder Orientierungswissen vermitteln bzw. die Partizipationsfähigkeit an Diskussionen über wichtige aktuelle Themen steigern. Sämtliche Inhalte sind auf den Erwerb personaler, sozialer oder</p>

methodischer Kompetenzen ausgerichtet. Sie bilden die Persönlichkeit und erhöhen die Beschäftigungsfähigkeit. Bei der Vermittlung von Horizontwissen werden die Studierenden u.a. mit den Grundlagen anderer, fachfremder Wissenschaften vertraut gemacht, sie lernen Denkweisen und "Wissenskulturen" der fachfremden Disziplinen kennen.

Bei der Vermittlung von Orientierungswissen steigern die Studierenden ihr Reflexionsniveau, indem sie sich exemplarisch mit gesellschaftsrelevanten Themen auseinandersetzen. Bei der Vermittlung von Partizipationswissen steht der Einblick in verschiedene soziale und politische Prozesse im Vordergrund.

Die **studium plus- Trainings** entsprechen den Trainings für Führungskräfte in modernen Unternehmen und bieten berufsrelevante und an den Themen der aktuellen Führungskräfteentwicklung von Organisationen und Unternehmen orientierte Lerninhalte.

#### Leistungsnachweis

##### **studium plus- Seminare:**

- In Seminaren werden Notenscheine erworben.
- Die Leistungsnachweise, durch die der Notenschein erworben werden kann, legt der/die Dozent/in in Absprache mit dem Zentralinstitut studium plus vor Beginn des Einschreibeverfahrens für das Seminar fest. Hierbei sind folgende wie auch weitere Formen sowie Mischformen möglich: Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Referat, Projektbericht, Gruppenarbeit, Mitarbeit in der Lehrveranstaltung etc. Bei Mischformen erhält der/die Studierende verbindliche Angaben darüber, mit welchem prozentualen Anteil die jeweilige Teilleistungen gewichtet werden.
- Für den HAW-Bereich gelten abweichend folgende Leistungsnachweise: Seminararbeit oder Portfolio.
- Der Erwerb des Scheins ist an die regelmäßige Anwesenheit im Seminar gekoppelt.
- Bei der während des Einschreibeverfahrens stattfindenden Auswahl der Seminare durch die Studierenden erhalten diese verbindliche Informationen über die Modalitäten des Scheinerwerbs für jedes angebotene Seminar.

##### **studium plus- Trainings:**

- Die Trainings sind unbenotet, die Zuerkennung der ECTS-Leistungspunkte ist aber an die Teilnahme an der gesamten Trainingszeit gekoppelt (Teilnahmeschein).

#### Verwendbarkeit

Das Modul ist für sämtliche Bachelorstudiengänge gleichermaßen geeignet.

#### Dauer und Häufigkeit

Das Modul Seminar studium plus 2, Training des Bachelor-Studiengangs umfasst insgesamt 2 Semester. Jede/r Studierende des Bachelor-Studiengangs besucht im Rahmen des Moduls Seminars studium plus 2, Training in der Regel im Herbstsemester des zweiten Studienjahres ein studium plus - Seminar (3 ECTS) und - je nach Studiengang - im Frühjahrsemester des zweiten bzw. im Wintersemester des dritten Studienjahres ein studium plus - Training (2 ECTS).

# Übersicht des Studiengangs: Konten und Module

## Legende:

FT	= Fachtrimester des Moduls
PrFT	= frühestes Trimester, in dem die Modulprüfung erstmals abgelegt werden kann
Nr	= Konto- bzw. Modulnummer
Name	= Konto- bzw. Modulname
M-Verantw.	= Modulverantwortliche/r
ECTS	= Anzahl der Credit-Points

FT	PrFT	Nr	Name	M-Verantw.	ECTS
	0	1000	anrechenbare Sprachausbildung AER	. Zentralinstitut Studium+	8
14		2600	Bachelorarbeit	. Studiendekan	10
		<b>7</b>	<b>Pflichtmodule - AER 2018</b>		<b>109</b>
2	2	2601	Mathematik 1	D. Bayer	5
3	3	2602	Mathematik 2	D. Bayer	5
2	2	2603	Informatik	R. Finsterwalder	5
3	3	2604	Wissenschaftliches Rechnen	D. Bayer	5
2	3	2606	Luftverkehrswesen	A. Hupfer	5
6	6	2607	Betriebswirtschaftslehre & Logistik	C. Rennhak	5
4	4	2608	Thermodynamik	M. Dietz	5
4	4	2609	Werkstoffe	A. Hupfer	5
5	5	2610	Operations Research	S. Pickl	5
4	4	2612	Regelungstechnik	S. Myschik	5
5	5	2613	Aerodynamik	M. Dietz	5
5	7	2614	Projektmanagement und Projektstudie	V. Nedeljkovic-Groha	5
5	5	2615	Meteorologie	A. Hupfer	3
6	7	2617	Flugmechanik und Flugregelung	S. Myschik	5
6	6	2618	Flugantriebe	A. Hupfer	5
2	3	2619	Unternehmensführung	M. Sargl	5
7	7	2620	Simulatortechnik und Flugzeugsysteme	W. Waldruff	9
14		2621	Seminar Aeronautical Engineering	A. Hupfer	3
2		2641	Mechanik	A. Hupfer	9
5		2688	Konstruktion	I. Bayerdörfer	5
6		2689	Flugzeugbau	I. Bayerdörfer	5
		<b>8</b>	<b>Fachgebundene Wahlpflichtmodule - AER 2018</b>		<b>6</b>
7	3	1176	Luft- und Raumfahrtmedizin für Ingenieure	C. Ledderhos	3
7		2630	CAD	I. Bayerdörfer	3
7		2631	Auslegung und Betrieb von Flugantrieben	A. Hupfer	3
7	7	2632	Konstruktion von Flugantrieben	A. Hupfer	3
7	7	2634	Fertigungsverfahren der Luftfahrt	I. Bayerdörfer	3
7	7	2635	Model-Based Design mit MATLAB & Simulink	S. Myschik	3
7	7	2636	Modellbasierte Entwicklung von Flugregelungssystemen	S. Myschik	3
7	7	2637	Hubschraubertechnik	I. Bayerdörfer	3
7	7	2639	Aerodynamische Auslegung von Tragflügeln und Flugzeugen	M. Dietz	3

7	7	2640	Flugphysik des Hubschraubers	M. Dietz	3
7		3621	Einführung in die mathematische Kryptographie	D. Bayer	3
		<b>9</b>	<b>Flugtheoretische Pflichtmodule - AER 2018</b>		
		<b>9a</b>	<b>Flugtheoretische Pflichtmodule: Studienrichtung Luftfahrzeugführer Jet (Jet) - AER 2018</b>		<b>54</b>
1	1	2644	Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch	A. Hupfer	7
8		2645	Fliegerische Erstausbildung Theorie 2 Jet	A. Hupfer	5
9		2646	Flugbetrieb Jet	A. Hupfer	17
9		2647	Flugbetriebstechnik Jet	A. Hupfer	20
9		2648	Human Performance Limitations Jet	A. Hupfer	5
		<b>9b</b>	<b>Flugtheoretische Pflichtmodule: Studienrichtung Luftfahrzeugführer Transport (Transport) - AER 2018</b>		<b>54</b>
1	1	2644	Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch	A. Hupfer	7
8		2649	Fliegerische Erstausbildung Theorie 2 Transport	A. Hupfer	5
9		2650	Flugbetrieb Transport	A. Hupfer	17
9		2651	Flugbetriebstechnik Transport	A. Hupfer	20
9		2652	Human Performance Limitations Transport	A. Hupfer	5
		<b>9c</b>	<b>Flugtheoretische Pflichtmodule: Studienrichtung Waffensystemoffizier (WSO) - AER 2018</b>		<b>54</b>
1	1	2644	Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch	A. Hupfer	7
8		2653	Fliegerische Erstausbildung Theorie 2 WSO	A. Hupfer	5
9		2654	Flugbetrieb WSO	A. Hupfer	17
9		2655	Flugbetriebstechnik WSO	A. Hupfer	20
9		2656	Human Performance Limitations WSO	A. Hupfer	5
		<b>9d</b>	<b>Flugtheoretische Pflichtmodule: Studienrichtung Luftfahrzeugführer Hubschrauber (Heli) - AER 2018</b>		<b>54</b>
1	1	2644	Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch	A. Hupfer	7
8		2657	Grundlagen Hubschraubertechnologie	A. Hupfer	5
9		2658	Flugbetrieb und Human Performance Limitations Heli	A. Hupfer	29
9		2659	Flugbetriebstechnik Heli	A. Hupfer	13
		<b>9e</b>	<b>Flugtheoretische Pflichtmodule: Luftfahrzeugoperationsoffizier (LOPO) - AER 2018</b>		<b>54</b>
1	1	2644	Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch	A. Hupfer	7
8		2660	Fliegerische Erstausbildung Theorie 2 LOPO	A. Hupfer	5
9		2661	Flugbetrieb LOPO	A. Hupfer	37
9		2662	Flugbetriebstechnik und Human Performance Limitations LOPO	A. Hupfer	5
		<b>9f</b>	<b>Flugtheoretische Pflichtmodule: Remotely-Piloted-Aircraft-Führer (RPA) - AER 2018</b>		<b>54</b>
1	1	2644	Fliegerische Erstausbildung Theorie 1 und Englisch	A. Hupfer	7
8		2663	Fliegerische Erstausbildung Theorie 2 RPA	A. Hupfer	5
9		2664	Flugbetrieb RPA	A. Hupfer	17
9		2665	Flugbetriebstechnik RPA	A. Hupfer	20
9		2666	Human Performance Limitations RPA	A. Hupfer	5
		<b>10</b>	<b>Flugwerftpraktikum - AER 2018</b>		<b>15</b>
3		2667	Flugwerftpraktikum	A. Hupfer	15

		<b>99BA</b>	<b>Studium+ Bachelor</b>		<b>8</b>
	0	1002	Seminar studium plus 1	. Zentralinstitut Studium+	3
	0	1005	Seminar studium plus 2, Training	. Zentralinstitut Studium+	5

# Übersicht des Studiengangs: Lehrveranstaltungen

## Legende:

FT	= Fachtrimester der Veranstaltung
Nr	= Veranstaltungsnummer
Name	= Veranstaltungsname
Art	= Veranstaltungsart
P/Wp	= Pflicht / Wahlpflicht
TWS	= Trimesterwochenstunden

FT	Nr	Name	Art	P/Wp	TWS
	26064	Kolloquium Aeronautical Engineering	Kolloquium	Pf	2
	26173	Vorbereitende Simulatoreausbildung	Vorlesung	Pf	1
	26202	Interoperabilität von Simulatoren	Vorlesung	Pf	2
	26301	CAD-Anwendungsmodule	Vorlesung	Pf	1
	26302	CAD-Arbeitstechniken für Fortgeschrittene	Übung	Pf	2
	26311	Auslegung und Betrieb von Luftfahrtantrieben	Vorlesung	Pf	3
	26411	Mechanik	Vorlesung	Pf	8
	26412	Mechanik	Übung	Pf	4
	26442	Englisch	Vorlesung		5
	26571	Einführung in die Hubschrauber-Technik	Vorlesung	Pf	1
	26572	Flugphysik von Hubschraubern	Vorlesung	Pf	1
	26573	Crashsicherheit und Strukturentwicklung von Hubschraubern	Vorlesung	Pf	1
	26574	Wellenleistungs-Gasturbinen	Vorlesung	Pf	1
	26575	Flugmechanik und Flugregelung von Drehflüglern	Vorlesung	Pf	1
	26576	Zulassung und Flugbetrieb Hubschrauber	Vorlesung	Pf	1
	26881	Konstruktion Grundlagen	Vorlesung	Pf	2
	26882	Festigkeitsberechnung	Vorlesung	Pf	2
	26883	Studienarbeiten - Testate	Übung	Pf	1
	26884	CAD-Workshop	Vorlesung/Übung	Pf	1
	26891	Flugzeugbau - Konzeption	Vorlesung	Pf	3
	26892	Flugzeugbau - Festigkeitsberechnung	Vorlesung	Pf	2
	26893	Studienarbeiten - Testate	Übung	Pf	1
	36211	Einführung in die mathematische Kryptographie	Vorlesung/Übung		,
1	26441	Fliegerische Erstausbildung Theorie 1	Vorlesung/ Seminaristischer Unterricht	Pf	11
2	26011	Mathematik 1	Vorlesung	Pf	5
2	26012	Mathematik 1	Übung	Pf	2
2	26031	Informatik	Vorlesung	Pf	4
2	26032	Informatik	Übung	Pf	2
2	26061	Militärisches Luftverkehrswesen	Vorlesung	Pf	2
2	26063	Luftverkehrswesen Übung	Übung	Pf	2
2	26191	Personalführung	Vorlesung/Übung	Pf	2
3	11761	Luft- und Raumfahrtmedizin für Ingenieure	Vorlesung	Pf	3
3	26021	Mathematik 2	Vorlesung	Pf	5
3	26022	Mathematik 2	Übung	Pf	2

3	26041	Wissenschaftliches Rechnen	Vorlesung	Pf	3
3	26042	Wissenschaftliches Rechnen	Praktikum	Pf	3
3	26062	Ziviles Luftverkehrswesen	Vorlesung	Pf	2
3	26191	Finanzwirtschaft	Vorlesung/Übung	Pf	2
4	26081	Technische Thermodynamik	Vorlesung	Pf	4
4	26082	Technische Thermodynamik	Übung	Pf	2
4	26083	Technische Thermodynamik	Praktikum	Pf	2
4	26091	Werkstoffe	Vorlesung	Pf	5
4	26092	Werkstoffe	Praktikum	Pf	2
4	26121	Simulations- und Regelungstechnik	Vorlesung	Pf	6
4	26122	Regelungstechnisches Praktikum	Praktikum	Pf	1
5	10361	Operations Research	Vorlesung	Pf	3
5	10362	Operations Research	Übung	Pf	2
5	26131	Aerodynamik	Vorlesung	Pf	4
5	26132	Aerodynamik	Übung	Pf	2
5	26133	Aerodynamik	Praktikum	Pf	2
5	26141	Projektmanagement	Vorlesung	Pf	3
5	26151	Meteorologie	Vorlesung	Pf	3
6	26071	Betriebswirtschaftslehre & Logistik	Vorlesung	Pf	4
6	26171	Flugmechanik und Flugregelung	Vorlesung/Übung	Pf	8
6	26181	Flugantriebe	Vorlesung/Übung	Pf	5
6	26182	Antriebstechnisches Praktikum	Praktikum	Pf	2
7	26142	Projektstudie	Seminar	Pf	2
7	26172	Flugtechnisches Praktikum	Praktikum	Pf	1
7	26201	Simulatortechnik	Vorlesung	Pf	2
7	26203	Flugsimulation	Vorlesung	Pf	2
7	26204	Flugzeugsysteme	Vorlesung	Pf	3
7	26205	Praktikum Simulatortechnik	Praktikum	Pf	2
7	26321	Konstruktion von Luftfahrtantrieben	Vorlesung	Pf	3
7	26341	Fertigungsverfahren der Luftfahrt	Vorlesung	Pf	2
7	26342	Fertigungsverfahren der Luftfahrt	Praktikum	Pf	1
7	26351	Model-Based Design mit MATLAB & Simulink	Vorlesung/Übung	Pf	3
7	26361	Modellbasierte Entwicklung von Flugregelungssystemen	Vorlesung/Übung	Pf	3
7	26371	Hubschraubertechnik	Vorlesung	Pf	3
7	26391	Aerodynamische Auslegung von Tragflügeln und Flugzeugen	Vorlesung	Pf	3
7	26401	Flugphysik des Hubschraubers	Vorlesung/Übung	WPf	3



