



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Fakultät für Luftfahrt- und Fahrzeugsysteme

Modulhandbuch

für den Studiengang

Flugzeugtechnik

(Bachelor of Science)

Beschlossen vom Fakultätsrat Technik und Informatik am 12.06.2025

20.05.2025

Fakultät für Luftfahrt- & Fahrzeugsysteme
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Berliner Tor 9
20099 Hamburg
www.haw-hamburg.de

Im Bachelorstudiengang Flugzeugtechnik erwerben die Studierenden in den ersten drei Semestern wissenschaftliche **MINT-Grundlagenkenntnisse**. Im vierten Semester schließt sich das **Fachstudium** mit einschlägigen luftfahrttechnischen Grundlagenveranstaltungen an. Im dritten Studienjahr haben die Studierenden die Möglichkeit einen **Studienschwerpunkt** (Leichtbau, Systeme, Aerodynamik und Flugphysik, Kabinensysteme) durch die Belegung einschlägiger Wahlpflichtmodule auszubilden. Ein Studienschwerpunkt wird dann ausgebildet, wenn mindestens zwei der fünf zu belegenden Wahlpflichtmodule einem der genannten Studienschwerpunkte zugeordnet sind. Sind jeweils zwei dieser Module zwei verschiedenen Studienschwerpunkten zugeordnet, lässt sich ein kombinierter Studienschwerpunkt (Bsp.: Leichtbau und Systeme) ausweisen. Wird kein Studienschwerpunkt angestrebt, sind die fünf Wahlpflichtmodule aus dem Wahlpflichtangebot nach individuellem Interesse frei wählbar. Die Bachelorstudierenden schließen ihr Studium mit einem Praxismodul und der Anfertigung der Bachelorarbeit regulär nach dem siebten Semester ab. Die folgende Abbildung zeigt die Grundstruktur des Studiengangs Flugzeugtechnik (Bachelor) auf:

Studienjahr	Semester	Praxismodul und Bachelorarbeit mit Kolloquium						CP	
IV	7							30	Schwerpunktbildung
III	6	WPR	SEM/AVS	WP4	WP3	WP5	FZE	30	
	5	WP1	WP2	WP3	WP4	PIN	FTM	30	
II	4	ME	LVW	APT	FZS	FSY	RT	30	Fachstudium
	3	CAD	TFD	SME	MT	ET2	DV2	30	
I	2	TZ/FHZ	ANA2	TM2	TM3	ET1	DV1	30	MINT - Grundlagen
	1	DG	ANA1	LINA	TM1	FT	WK	30	

ANA1/2, LINA	Mathematik
TM1/2/3, SME	Technische Mechanik/Strukturmechanik
ET1/2	Elektrotechnik
TFD	Thermo- und Fluidynamik
DV1/2	Datenverarbeitung
MT	Messtechnik
RT	Regelungstechnik
FT	Fertigungstechnik
WK	Werkstoffkunde
TZ, FHZ, DG, CAD	Konstruktionstechnik
ME	Maschinenelemente

LVW	Luftverkehrswirtschaft
APT	Aerodynamik der Profile und Tragflügel
FZS	Flugzeugstrukturen
FSY	Flugzeugsysteme
PIN	Nutzlastintegration
FTM	Flugzeugtriebwerke und Flugmechanik
FZE	Flugzeugentwurf
SEM	Seminar
AVS	Avioniksysteme
WPR	Wissenschaftliches Projekt
WPx	Wahlpflichtmodule

Zur Studienschwerpunktbildung im Bereich **Leichtbau** lassen sich folgende Wahlpflichtmodule wählen:

- Analyse von dünnwandigen Strukturelementen (ADS)
- Werkstoff- und Prozesstechnik der Faserkunststoffverbunde (WPF)
- Berechnungsgrundlagen der Faserkunststoffverbunde (BGF)
- Dimensionierung von Leichtbaustrukturen (DLS)
- Hochleistungswerkstoffe und Nachhaltigkeit (HN)

Zur Studienschwerpunktbildung im Bereich **Systeme** lassen sich folgende Wahlpflichtmodule wählen:

- Adaptronik in der Luftfahrttechnik (AFT)
- Systemmodellierung in der Flugzeugtechnik (SMF)

- Zustandsüberwachung und maschinelles Lernen (ZML)
- Projekt: Entwicklung unbemannter Luftfahrtsysteme (UAS)

Zur Studienschwerpunktbildung im Bereich **Aerodynamik und Flugphysik** lassen sich folgende Wahlpflichtmodule wählen:

- Flugmechanik, Flugerprobung und Flugbetrieb (FFF)
- Computational Fluid Dynamics (CFD)
- Aerodynamik viskoser und kompressibler Strömungen (AVK)

Zur Studienschwerpunktbildung im Bereich **Kabinensysteme** lassen sich folgende Wahlpflichtmodule wählen:

- Avionik und Kabinenelektronik (AVE)
- Entwicklung mechatronischer Kabinensysteme (MKS)
- Nachhaltiges Kabineninterieur (NKI)

Prüfungsformen

Entsprechend § 14 APSO-INGI, jeweils in der geltenden Fassung, werden die Prüfungsformen für das anschließende Modulhandbuch wie folgt definiert:

1. Fallstudie (FS)

Die Fallstudie ist eine schriftliche Arbeit mit begründeter Lösung. In einer Fallstudie werden einzeln oder in Gruppen durch die Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse Praxisprobleme erfasst, analysiert und gelöst. Die Bearbeitung erfolgt veranstaltungsbegleitend. Die Bearbeitungszeit endet spätestens mit dem Ablauf der Lehrveranstaltung in dem jeweiligen Semester. Die Bearbeitungsdauer kann in den studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnungen näher geregelt werden.

2. Hausarbeit (H)

Eine Hausarbeit ist eine nicht unter Aufsicht anzufertigende schriftliche Ausarbeitung, durch die die oder der Studierende die selbstständige Bearbeitung eines gestellten Themas nachweist. Die Bearbeitungszeit einer Hausarbeit beläuft sich auf bis zu drei Monate. Handelt es sich bei der Hausarbeit um eine Prüfungsleistung, dann kann in der studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnung bestimmt werden, ob nach Abgabe der schriftlichen Ausarbeitung innerhalb einer Frist von in der Regel einem Monat ein Kolloquium zu halten ist. Die Dauer des Kolloquiums beträgt mindestens 15, höchstens 45 Minuten.

3. Klausur (K)

Eine Klausur ist eine unter Aufsicht anzufertigende Arbeit, in der die Studierenden ohne Hilfsmittel oder unter Benutzung der zugelassenen Hilfsmittel die gestellten Aufgaben allein und selbstständig bearbeiten. Die Dauer einer Klausur beträgt mindestens 60, höchstens 240 Minuten. Wird eine Klausur als Online-Prüfung mittels Videoaufsicht gemäß § 14 d durchgeführt, versichert die*der Studierende bei der Abgabe schriftlich oder in elektronischer Form, dass sie*er die Leistung eigenständig, innerhalb der vorgesehenen Bearbeitungszeit und unter Nutzung keiner anderen als der angegebenen zugelassenen Hilfsmittel verfasst hat.

4. Kolloquium (KO)

Ist bei einzelnen Prüfungsarten, der Bachelor- oder Masterarbeit ein Kolloquium vorgesehen, so handelt es sich dabei um ein Prüfungsgespräch, in dem die Studierenden in freier Rede darlegen müssen, dass sie den Prüfungsstoff beherrschen. Das Kolloquium ist ein Prüfungsgespräch von mindestens 15 und höchstens 45 Minuten Dauer, welches auch dazu dient, festzustellen, ob es sich bei der zu erbringenden Leistung um eine selbstständig erbrachte Leistung handelt. Kolloquien können als Einzelprüfung oder als Gruppenprüfung durchgeführt werden. Bei Gruppenprüfungen ist die Gruppengröße bei der Festlegung der Prüfungsdauer angemessen zu berücksichtigen.

5. Konstruktionsarbeit (KN)

Eine Konstruktionsarbeit ist eine schriftliche Arbeit, durch die anhand fachpraktischer Aufgaben die konstruktiven Fähigkeiten unter Beweis zu stellen sind. Die Bearbeitungszeit beträgt höchstens drei Monate.

6. Laborabschluss (LA)

Ein Laborabschluss ist erfolgreich erbracht, wenn die Studierenden die von der Prüferin oder dem Prüfer festgelegten experimentellen Arbeiten innerhalb des Semesters erfolgreich durchgeführt haben und ihre Kenntnisse durch versuchsbegleitende Kolloquien und/oder anhand von Protokollen und/oder durch schriftliche Aufgabenlösungen nachgewiesen haben. Die Dauer des

Kolloquiums beträgt mindestens 15, höchstens 45 Minuten. Die schriftlichen Ausarbeitungen sind innerhalb einer von der Prüferin bzw. dem Prüfer festgesetzten Frist abzugeben. Diese Frist endet spätestens mit Ablauf des jeweiligen Semesters, in dem die zugeordnete Lehrveranstaltungsart durchgeführt wird.

7. Laborprüfung (LR)

Eine Laborprüfung besteht aus einem Laborabschluss und am Ende der Lehrveranstaltung aus einer abschließenden Überprüfung der Leistung. Bei dieser Überprüfung sollen die Studierenden eine experimentelle Aufgabe allein und selbständig lösen. Die Dauer der Überprüfung beträgt mindestens 60, höchstens 240 Minuten.

8. Mündliche Prüfung (M)

Eine mündliche Prüfung ist ein Prüfungsgespräch, in dem die Studierenden darlegen müssen, dass sie den Prüfungsstoff beherrschen. Sie dauert in der Regel mindestens 15 und höchstens 45 Minuten. Mündliche Prüfungen können als Einzelprüfung oder als Gruppenprüfung durchgeführt werden. Eine mündliche Prüfung ist von einer oder einem Prüfenden und Beisitzenden nach § 13 Absatz 4 abzunehmen. Die mündliche Prüfung kann anstatt von einer Prüferin oder einem Prüfer auch von mindestens zwei Prüfenden abgenommen werden (Kollegialprüfung); dabei ist die oder der Studierende in den einzelnen Prüfungsfächern verantwortlich jeweils nur von einer Prüferin oder einem Prüfer zu prüfen. Die in der mündlichen Prüfung erbrachte Leistung wird sowohl bei einer Prüfung durch mehrere Prüfer, als auch bei einer Prüfung durch eine Prüferin oder einen Prüfer und eine Beisitzerin oder einen Beisitzer nur von der oder dem Prüfenden bewertet und benotet. Die verantwortliche Prüferin oder der verantwortliche Prüfer hört die anderen Prüferinnen oder Prüfer bzw. die Beisitzerin oder Beisitzer vor der Festsetzung der Note an. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung sind in einem Protokoll festzuhalten. Es wird von den Prüfenden und der oder dem Beisitzenden unterzeichnet und bleibt bei den Prüfungsakten.

9. Projekt (Pj)

Ein Projekt ist eine zu bearbeitende fachübergreifende Aufgabe aus dem jeweiligen Berufsfeld des Studiengangs. Die Ergebnisse des Projektes sind zu dokumentieren. Die Bearbeitungszeit beträgt zwischen 6 bis 26 Wochen und wird mit einem Kolloquium abgeschlossen. In der jeweiligen studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnung können zusätzliche Bedingungen zu Form, Inhalt und Ziel des Projektes und eine andere Form des Abschlusses als durch ein Kolloquium festgelegt werden.

10. Referat (R)

Ein Referat ist ein Vortrag über 15 bis 45 Minuten Dauer anhand einer selbst gefertigten schriftlichen Ausarbeitung. An das Referat schließt sich unter Führung einer Diskussionsleitung ein Gespräch an. Das Referat soll in freien Formulierungen gehalten werden. Die bei dem Vortrag vorgestellten Präsentationen bzw. Grafiken sind dem Prüfer in schriftlicher oder elektronischer Form zu übergeben. In der zusätzlichen schriftlichen Ausarbeitung, die dem Prüfer zu übergeben ist, sind die wichtigsten Ergebnisse zusammenzufassen.

11. Test (T)

Der Test ist eine schriftliche Arbeit, in dem die Studierenden nachweisen, dass sie Aufgaben zu einem klar umgrenzten Thema unter Klausurbedingungen bearbeiten können. Die Dauer eines Tests beträgt mindestens 15, höchstens 90 Minuten. In studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnungen kann bestimmt werden, dass die Einzelergebnisse der Tests mit in die Bewertung der Klausuren einbezogen werden.

12. Übungstestat (ÜT)

Ein Übungstestat ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die Studierenden die von der Prüferin oder dem Prüfer festgelegten theoretischen Aufgaben durch schriftliche Aufgabenlösungen erfolgreich erbracht sowie ihre Kenntnisse durch Kolloquien oder Referate nachgewiesen haben. Die Dauer des Kolloquiums beträgt mindestens 15, höchstens 45 Minuten. Die schriftlichen Ausarbeitungen sind innerhalb einer von der Prüferin bzw. dem Prüfer festgesetzten Frist abzugeben. Diese Frist endet spätestens mit Ablauf des jeweiligen Semesters, in dem die zugeordnete Lehrveranstaltungsart (Übung) durchgeführt wird.

13. Portfolio-Prüfung (PP)

Eine Portfolio-Prüfung ist eine Prüfungsform, die aus maximal zehn Prüfungselementen besteht. Für die Portfolio-Prüfung sollen mindestens zwei verschiedene Prüfungsformen verwendet werden. Die möglichen verwendbaren Prüfungsformen ergeben sich aus den in § 14 Absatz 3 APSO-INGI genannten Prüfungsformen sowie semesterbegleitenden Übungsaufgaben. Die*der Lehrende legt zu Beginn der Lehrveranstaltung fest, mit welchen Prüfungselementen und mit welcher Gewichtung für die einzelnen Prüfungselemente die Portfolio-Prüfung stattfinden soll. Die einzelnen Prüfungselemente führen bei einer Prüfungsleistung entsprechend ihrer Gewichtung zu einer Gesamtnote für die jeweilige Portfolio-Prüfung. Der Gesamtumfang der Portfolio-Prüfung nach Arbeitsaufwand und Schwierigkeitsgrad darf den Umfang der Prüfungsform nicht überschreiten, wenn diese als einziges Prüfungselement gewählt werden würde.

14. Take-Home Prüfung (THP)

Eine Take-Home Prüfung besteht aus der eigenständigen Bearbeitung einer oder mehrerer vorgegebener Prüfungsaufgaben, die von der*dem Studierenden ortsunabhängig unter Zuhilfenahme von zugelassenen Hilfsmitteln innerhalb der festgelegten Bearbeitungszeit erfolgt. Die Ausgabe der Prüfungsaufgaben und die Abgabe der Lösungen erfolgt in elektronischer Form. Die Bearbeitungszeit beträgt mindestens 60 und höchstens 300 Minuten. Die Prüfungsdauer setzt sich aus der Bearbeitungszeit und der Zeit, die den Studierenden für die Erstellung und den Down- und Upload der Prüfungsunterlagen eingeräumt wird, zusammen. Die Prüfung erfolgt über die von der Hochschule zur Verfügung gestellten Software-, Kollaborations-, Videokonferenzsysteme oder Lernplattformen. Den Studierenden soll vor der Prüfung im Rahmen der Lehrveranstaltung Gelegenheit gegeben werden, sich mit den Software-, Kollaborations- Videokonferenzsystemen oder Lernplattformen vertraut zu machen. Bei der Abgabe versichert die*der Studierende schriftlich oder in elektronischer Form, dass sie*er die Leistung eigenständig, innerhalb der vorgesehenen Bearbeitungszeit und unter Nutzung keiner anderen als der angegebenen zugelassenen Hilfsmittel verfasst hat.

Inhaltsverzeichnis

1. Semester (MINT-Grundlagen)

M1: Analysis 1 (ANA1)	9
M2: Lineare Algebra (LINA)	11
M3: Statik (TM1)	13
M4: Fertigungstechnik (FT)	16
M5: Werkstoffkunde (WK)	18
M6: Darstellende Geometrie (DG)	20

2. Semester (MINT-Grundlagen)

M7: Analysis 2 (ANA2)	22
M8: Festigkeitslehre (TM2)	24
M9: Kinematik und Kinetik (TM3)	27
M10: Datenverarbeitung 1 (DV1)	29
M11: Elektrotechnik 1 (ET1)	32
M12: Technisches Zeichnen (TZ)	34
M13: Freihandzeichnen (FHZ)	36

3. Semester (MINT-Grundlagen)

M14: Thermo- und Fluidodynamik (TFD)	38
M15: Strukturmechanik (SME)	41
M16: Messtechnik (MT)	44
M17: Datenverarbeitung 2 (DV2)	46
M18: Elektrotechnik 2 (ET2)	49
M19: Computer-Aided Design (CAD)	52

4. Semester (Fachstudium)

M20: Maschinenelemente (ME)	54
M21: Regelungstechnik (RT)	56
M22: Luftverkehrswirtschaft (LVW)	58

M23: Aerodynamik der Profile und Tragflügel (APT)	61
M24: Flugzeugstrukturen (FZS)	63
M25: Flugzeugsysteme (FSY)	65

5. & 6. Semester (Studienschwerpunktbildung)

M26: Nutzlastintegration (PIN)	67
M27: Flugzeugtriebwerke und Flugmechanik (FTM)	70
M28: Flugzeugentwurf (FZE)	73
M29: Wissenschaftliches Projekt (WPR)	76
M30: Seminar (SEM)	78
M31: Avioniksysteme (AVS)	80

Wahlpflichtmodule aus dem Studienschwerpunkt **Leichtbau**:

M32: Analyse von dünnwandigen Strukturelementen (ADS)	82
M33: Werkstoff- und Prozesstechnik der Faserkunststoffverbunde (WPF)	84
M34: Berechnungsgrundlagen der Faserkunststoffverbunde (BGF)	86
M35: Dimensionierung von Leichtbaustrukturen (DLS)	88
M36: Hochleistungswerkstoffe und Nachhaltigkeit (HN)	90

Wahlpflichtmodule aus dem Studienschwerpunkt **Systeme**:

M37: Adaptronik in der Luftfahrttechnik (AFT)	92
M38: Systemmodellierung in der Flugzeugtechnik (SMF)	94
M39: Zustandsüberwachung und maschinelles Lernen (ZML)	96
M40: Projekt: Entwicklung unbemannter Luftfahrtsysteme (UAS)	98

Wahlpflichtmodule aus dem Studienschwerpunkt **Aerodynamik und Flugphysik**:

M41: Flugmechanik, Flugerprobung und Flugbetrieb (FFF)	101
M42: Computational Fluid Dynamics (CFD)	103
M43: Aerodynamik viskoser und kompressibler Strömungen (AVK)	106

Wahlpflichtmodule aus dem Studienschwerpunkt **Kabinensysteme**:

M44: Avionik und Kabinenelektronik (AVE)	108
M45: Entwicklung mechatronischer Kabinensysteme (MKS)	111
M46: Nachhaltiges Kabineninterieur (NKI)	113

7. Semester (Studienschwerpunktbildung)

M47: Praxismodul (PM) 116

M48: Bachelorarbeit mit Kolloquium (BAK) 118

Flugzeugtechnik (BA)	
M1: Analysis 1	
Modulkürzel	ANA1
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Sven Füser
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	1. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	5
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 99 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> - mathematische Strukturen wie Zahlen, Mengen, Gleichungen und Funktionen identifizieren sowie in diesem Zusammenhang geeignete mathematische Notationen verstehen und selbst benutzen, - die gelehrtten mathematischen Methoden bei der Lösung mathematisch formulierter Ingenieurwendungen selbstständig und sicher anwenden, - Funktionen sowie elementare Differential- und Integralrechnung sicher anwenden. Dadurch werden sie befähigt, den mathematischen Anteil typischer ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen qualitativ wie auch quantitativ zu lösen.
Inhalte des Moduls	- Trigonometrische Funktionen und Schwingungen; Komplexe Zahlen inkl. der Rechenoperationen und der diversen Darstellungsformen - Folgen und Reihen: Struktur von Folgen und Reihen; Grenzwert; Ermittlung der Grenzwerte von Folgen; ausgewählte Konvergenzkriterien bei Reihen

	<ul style="list-style-type: none"> - Funktionen einer Veränderlichen: Abbildungen; Formulierung und Darstellung von Funktionen; Eigenschaften wie Grenzwert; Stetigkeit; Symmetrie; Periodizität - Gruppen der wichtigsten Funktionen: Ganzrationale Funktionen; gebrochenrationale Funktionen; trigonometrische Funktionen und Arcus-Funktionen; Exponential- und Logarithmus-Funktionen; Potenz- und Wurzelfunktionen; Hyperbel- und Areafunktionen - Einführung in die ein- und mehrdimensionale Differentialrechnung: Ableitung, Differentialquotient, elementare Ableitungsregeln - Einführung in die Integralrechnung: Stammfunktion, Flächenfunktion, unbestimmtes Integral; Stammintegrale; elementare Integrationsregeln
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Prüfungsleistung: Klausur.
Zugehörige Lehrveranstaltungen	im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls ANA1
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht: Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Anwendungsbeispiele, Springer Vieweg. - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Klausur- und Übungsaufgaben, Springer Vieweg. - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Springer Vieweg. - Furlan, P.: Das Gelbe Rechenbuch 2. Integralrechnung, Mehrdimensionale Differentialrechnung, Mehrdimensionale Integralrechnung. Verlag Martina Furlan. - Meyberg, K., Vachenauer, P.: Höhere Mathematik 1. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg.

Flugzeugtechnik (BA)	
M2: Lineare Algebra	
Modulkürzel	LINA
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Sven Füser
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	1. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	5
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 99 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden können - mathematische Strukturen wie Zahlen, Mengen, Gleichungen, Matrizen und Räume identifizieren sowie in diesem Zusammenhang geeignete mathematische Notationen verstehen und selbst benutzen, - die gelehrtten mathematischen Methoden bei der Lösung mathematisch formulierter Ingenieur Anwendungen selbstständig und sicher anwenden, - die Matrizen- und Vektorrechnung sicher anwenden. Sie nutzen insbesondere auch Methoden der Vektorrechnung im Anschauungsraum. Dadurch werden sie befähigt, den mathematischen Anteil typischer ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen qualitativ wie auch quantitativ zu lösen.
Inhalte des Moduls	- Mathematische Grundbegriffe: Notationen; Aussagen; Mengen; Gleichungen; Ungleichungen, Äquivalenz; Schlussmethoden - Zahlen und Zahlensysteme: Natürliche, ganze, rationale und reelle Zahlen als geordnete Mengen

	<ul style="list-style-type: none"> - Polynome und zugehörige Gleichungen; Polynomdivision; Horner-Schema - Lineare Algebra: Matrizenalgebra; Determinanten; Lineare Gleichungssystem; Begriffe des Vektorraums; Eigenwertberechnungen - Vektorrechnung im Anschauungsraum: Vektordarstellung; Rechenoperationen; Skalar- und Kreuzprodukt; Punkte, Ebenen und Geraden und deren Verhältnisse zueinander; Anwendungen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Prüfungsleistung: Klausur.
Zugehörige Lehrveranstaltungen	im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls LINA
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht: Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Anwendungsbeispiele, Springer Vieweg. - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Klausur- und Übungsaufgaben, Springer Vieweg. - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Springer Vieweg. - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Springer Vieweg. - Furlan, P.: Das Gelbe Rechenbuch 1. Lineare Algebra und Differentialrechnung. Verlag Martina Furlan. - Meyberg, K., Vachenauer, P.: Höhere Mathematik 1. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg.

Flugzeugtechnik (BA)	
M3: Statik	
Modulkürzel	TM1
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Jens Baaran
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	1. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	5
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 99 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden - kennen die mathematischen und axiomatischen Grundlagen der Mechanik, - können einfache, statisch bestimmte Systeme auf der Basis der grundlegenden Prinzipien der Mechanik berechnen.
Inhalte des Moduls	Grundbegriffe der Statik - Kraft, starrer Körper, 3. Newtonsches Axiom, Schnittprinzip Zentrale ebene Kräftesysteme - Krafteck und Resultierende - Zerlegung von Kräften - Gleichgewicht - Seil, Stab, Kontaktkraft (glatte Körper) Allgemeine ebene Kräftesysteme - Resultierende paralleler Kräfte - Kräftepaar - Moment einer Kraft, Gleichgewichtsbedingungen

	<ul style="list-style-type: none"> - Resultierende eines allgemeinen ebenen Kräftesystems - Resultierende einer Streckenlast <p>Ebene Tragwerke</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tragwerkselemente - Statische Bestimmtheit - Berechnung von Lagerreaktionen - Mehrteilige Tragwerke <p>Räumliche Tragwerke</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zentrale räumliche Kräftesysteme - Allgemeine räumliche Kräftesysteme, Momentenvektor, Gleichgewicht - Räumliche Lager und Gelenke, Lagerreaktionen <p>Schnittgrößen von Balken- und Rahmentragwerken</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einfeldbalken - Zusammenhang zwischen Schnittgrößen und Belastung - Punktweise Ermittlung von Schnittgrößen - Einteilige und mehrteilige Rahmentragwerke <p>Ebene Fachwerke</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bildungsgesetze, statische Bestimmtheit - Knotenpunktverfahren, Nullstäbe - Ritterscher Schnitt <p>Schwerpunkt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schwerpunkt, Massen-, Flächen-, Linienmittelpunkt, statisches Moment - Zusammengesetzte Körper - Aus dünnen Teilflächen zusammengesetzte Querschnitte <p>Haftung und Reibung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coulombsche Reibungsgesetze - Seilreibung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Prüfungsleistung: Klausur.
Zugehörige Lehrveranstaltungen	im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls TM1
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht: Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik, Band 1: Statik. Springer Verlag. - Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik Teil 1, Statik. B.G. Teubner Stuttgart.

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">- Hibbeler: Technische Mechanik, Band 1. Pearson Education.- Dankert, Dankert: Technische Mechanik. B.G. Teubner Stuttgart. |
|--|--|

Flugzeugtechnik (BA)	
M4: Fertigungstechnik	
Modulkürzel	FT
Modulverantwortliche/r	Prof. Dipl.-Ing. Peter Seyfried
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	1. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	5
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 99 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Vorteilhaft sind Erfahrungen mit Herstell- bzw. Verarbeitungsverfahren
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - kennen die relevanten Fertigungsverfahren am Beispiel konkreter Bauteilanwendungen, - erlangen ein ganzheitliches Verständnis der Zusammenhänge zwischen Werkstoff, Herstellverfahren und erreichbaren Bauteileigenschaften, - erlangen die Fähigkeit zur Analyse und Beurteilung von Prozessketten in der Produktion hinsichtlich Kapazität, Kosten und erreichbarer Qualität, - erlangen die Fähigkeit zur selbstständigen Anwendung produktionstechnischen Grundlagenwissens bei Konstruktions- und Projektaufgaben.
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Betriebliche Fertigungsorganisation - Fertigungsqualität, Mess- und Prüftechnik, Prozessfähigkeit - Kosten- und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

	<ul style="list-style-type: none"> - Umformen in der Serienproduktion - Trennen in der Serienproduktion, spanende und spanlose Verfahren - Fügen in der Serienproduktion - Urformen in der Serienproduktion - Neuere Fertigungsverfahren, z.B. additive Fertigung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Prüfungsvorleistung: Laborabschluss. Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur. Weitere mögliche Prüfungsformen: Take-Home Prüfung, Portfolio-Prüfung.</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls FT
Lehr- und Lernformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS): Seminaristischer Unterricht: Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration, Praxisbeispiele sowie reale Anschauungsobjekte.</p> <p>Laborpraktikum (1 SWS): Praktische Demonstration von Fertigungsverfahren. Auswertung und Analyse von fertigungsbedingten Bauteileigenschaften und Prozessparametern.</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fritz / Schulze: „Fertigungstechnik“, Springer Verlag. - Klocke / König: „Fertigungsverfahren“ (Band 1 – 5), Springer Verlag. - Spur / Stöferle: „Handbuch der Fertigungstechnik“ (Band 1 – 6), Carl Hanser Verlag. - Westkämper / Warnecke: „Einführung in die Fertigungstechnik“, Teubner Verlag. - Lange: „Umformtechnik“ (Band 1 – 4), Springer Verlag. - Dietrich, Tschätsch: „Praxis der Umformtechnik“, Springer Vieweg Verlag. - Lochmann: „Formelsammlung Fertigungstechnik“, Hanser Verlag. - „Industrielle Fertigung“, Europa Lehrmittel - Michaeli: „Einführung in die Kunststoffverarbeitung“, Hanser Verlag

Flugzeugtechnik (BA)	
M5: Werkstoffkunde	
Modulkürzel	WK
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Christoph Großmann
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	1. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	5
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 99 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - kennen die wesentlichen Eigenschaften metallischer und nichtmetallischer Werkstoffgruppen. - verstehen die wichtigsten Werkstoffkennwerte sowie die Verfahren zu deren Bestimmung anhand von praktischen Laborübungen. - kennen den Zusammenhang zwischen dem Werkstoffverhalten wichtiger Konstruktionswerkstoffe und deren strukturellem Aufbau. Sie verstehen, wie die Werkstoffeigenschaften durch Prozesse und Verfahren beeinflusst werden können. - kennen die gängigen Bezeichnungssysteme für Werkstoffe. - wenden das Wissen über die Werkstoffeigenschaften zur Auswahl von geeigneten Werkstoffen für einfache Anforderungsprofile an.
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Charakteristik der Werkstoffgruppen - Mechanische Werkstoffprüfverfahren, Werkstoffkennwerte - Festkörperstrukturen, Erstarrungsprozess

	<ul style="list-style-type: none"> - Realkristall, plastische Verformung, Verfestigungsmechanismen - Diffusion, Legierungsbildung - Eisenwerkstoffe - Aluminiumwerkstoffe - Kunststoffe - Keramik - Faserverbundwerkstoffe - Aktive Werkstoffe
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur. Weitere mögliche Prüfungsformen: Take-Home Prüfung, Portfolio-Prüfung.</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls WK
Lehr- und Lernformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS): Seminaristischer Unterricht: Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration, Praxisbeispiele sowie reale Anschauungsobjekte.</p> <p>Laborpraktikum (1 SWS): Praktische Demonstration von Prüfverfahren. Auswertung und Analyse von Werkstoffproben.</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bargel, H.-J.: Werkstoffkunde. Verlag Springer-Vieweg. - Bergmann, W. et al.: Werkstofftechnik. Hanser-Verlag. - Weißbach, W. et al.: Werkstoffe und ihre Anwendungen. Verlag Springer - Heine, B.: Werkstoffprüfung. Hanser-Verlag.

Flugzeugtechnik (BA)	
M6: Darstellende Geometrie	
Modulkürzel	DG
Modulverantwortliche/r	Prof. Gregor Schimming
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	1. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	5
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 99 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Technisches Zeichnen
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - verstehen die Anforderungen konstruktiver Aufgaben an die geometrische Darstellung, - können geometrisch räumliche Situationen durch Darstellung auf dem Zeichenblatt interpretieren, - sind vertraut mit der manuellen zeichnerischen Aufbereitung geometrischer Aufgabenstellungen, - können die zeichnerischen Methoden zur Lösung anwenden, - entwickeln Lösungswege durch Anwendung der zeichnerisch methodischen Kenntnisse.
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Grundansichten und orthogonale Mehrtafelprojektion - Geometrische Beziehungen zwischen Punkten, Geraden und Ebenen - Geometrische Analyse durch Spurpunkte, Spurgeraden, Falllinien, Lot und wahres Bild - Methoden: Neue Bildtafel, Paralleldrehen

	<ul style="list-style-type: none"> - Regelkörper: Prisma, Zylinder, Kegel, Pyramide - Schnittbilder und Durchdringungen - Abwicklungen von Regelkörpern - Ellipsenkonstruktion, Höhenschnittverfahren, Scheitel- und Pendelebenen, Hilfskugelverfahren
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Prüfungsvorleistung (PVL): Hausarbeit. Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur. Weitere mögliche Prüfungsformen: Portfolio-Prüfung, Hausarbeit. Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls DG
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht: Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vogelmann: Darstellende Geometrie, Vogel-Verlag. - Fucke/Kirch/Nickel: Darstellende Geometrie für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig-Köln.

Flugzeugtechnik (BA)	
M7: Analysis 2	
Modulkürzel	ANA2
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Sven Füser
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	2. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	5
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 99 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Analysis 1 und Lineare Algebra
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden können die erweiterte Differential- und Integralrechnung sicher anwenden. Sie nutzen insbesondere auch Methoden zur Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen. Dadurch werden sie befähigt, den mathematischen Anteil typischer ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen qualitativ wie auch quantitativ zu lösen.
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Erweiterung der Differentialrechnung: Spezielle Ableitungsregeln (z.B. logarithmische Ableitung, implizite Ableitung, Ableitung parametrischer Kurven) - Anwendung z.B. auf Kurveigenschaften (wie Tangente, Normale, Krümmung), zur Kurvendiskussion wie auch für Extremwertaufgaben - Erweiterung der Integralrechnung: Integration mittels Substitution, partielle Integration, Integration von rationalen Funktionen, uneigentliches Integral

	<ul style="list-style-type: none"> - Anwendung, z.B. zur Längen-, Flächen- und Volumenberechnung sowie zur Berechnung von Schwerpunkten und Flächenmomenten - Funktionen mehrerer Veränderlicher einschließlich der zugehörigen Differential- und Integralrechnung: Funktionsdarstellung, partielle Ableitungen, vollständiges Differential, Extremwertaufgaben, Anwendungen - Doppel- und Dreifachintegrale in kartesischen und zylindrischen Koordinatensystemen - Gewöhnliche Differentialgleichungen: Lösung von ausgewählten Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung, Anfangs-, Rand- und Eigenwertaufgaben, Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Prüfungsleistung: Klausur.
Zugehörige Lehrveranstaltungen	im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls ANA2
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht: Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Anwendungsbeispiele, Springer Vieweg. - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Klausur- und Übungsaufgaben, Springer Vieweg. - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Springer Vieweg. - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Springer Vieweg. - Furlan, P.: Das Gelbe Rechenbuch 2. Integralrechnung, Mehrdimensionale Differentialrechnung, Mehrdimensionale Integralrechnung. Verlag Martina Furlan. - Furlan, P.: Das Gelbe Rechenbuch 3. Differentialgleichungen, etc. Verlag Martina Furlan. - Meyberg, K., Vachenaer, P.: Höhere Mathematik 1. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg. - Meyberg, K., Vachenaer, P.: Höhere Mathematik 2. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg.

Flugzeugtechnik (BA)	
M8: Festigkeitslehre	
Modulkürzel	TM2
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Jens Baaran
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	2. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	5
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 99 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Statik, Analysis 1, Lineare Algebra
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden - kennen die Grundlagen zu Spannungs- und Verformungsberechnungen sowie zu Stabilitätsuntersuchungen, - können einfache Ingenieurkonstruktionen dimensionieren und im Hinblick auf die Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit beurteilen.
Inhalte des Moduls	Zug und Druck in Stäben - Spannung - Längenänderung, Dehnung, Verschiebung - Stoffgesetz - Elastizitätsgesetz und Differentialgleichung für den Stab - Dehnung infolge Temperaturänderung - Superpositionsprinzip, statisch unbestimmt gelagerter Stab - Verformung statisch bestimmter Stabsysteme

	<p>Mehrachsiges Spannungszustände</p> <ul style="list-style-type: none"> - Räumlicher Spannungszustand - Ebener Spannungszustand, Mohrscher Spannungskreis <p>Verzerrungszustand und Elastizitätsgesetz</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dehnungen und Gleitungen - Verschiebungs-Verzerrungsbeziehungen in der Ebene - Elastizitätsgesetz 2D/3D <p>Flächenträgheitsmomente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition Flächenträgheitsmoment - Flächenträgheitsmomente bezüglich paralleler Achsen (Steinerscher Satz) - Zusammengesetzte Querschnitte <p>Biegenormalspannungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biegung um eine Hauptachse - Biegung um 2 Hauptachsen mit/ohne Normalkraft <p>Elastizitätsgesetz für das Biegemoment, Biegelinie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elastizitätsgesetz für das Biegemoment - DGL der Biegelinie, Randbedingungen, Lösung DGL Einfeldbalken - Biegetafeln <p>Schubspannungen infolge Querkraft</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhang zwischen Querkraft und Schubspannung, Vollquerschnitte - Schubmittelpunkt (ohne Berechnung) <p>St. Venantsche Torsion</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elastizitätsgesetz für Torsion - Zusammenhang zwischen Schubspannung und Torsionsmoment - Dünnwandige geschlossene und einzellige Profile (ohne Berechnung) <p>Zusammengesetzte Beanspruchungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spannungsvert. im Balken bei Normalkraft + Querkraft + Biegung + Torsion - Festigkeitshypothesen <p>Stabilität</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stabilität einer Gleichgewichtslage - Eulerstäbe, Knickung
<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</p>	<p>Prüfungsleistung: Klausur.</p>
<p>Zugehörige Lehrveranstaltungen</p>	<p>im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls TM2</p>

Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht: Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik, Band 2: Elastostatik. Springer Verlag. - Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik Teil 3, Festigkeitslehre. B.G. Teubner Stuttgart. - Hibbeler: Technische Mechanik, Band 2. Pearson Education. - Dankert, Dankert: Technische Mechanik. B.G. Teubner Stuttgart.

Flugzeugtechnik (BA)	
M9: Kinematik und Kinetik	
Modulkürzel	TM3
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Gunnar Simon Gäbel
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	2. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	5
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 99 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Statik, Analysis 1, Lineare Algebra
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden - kennen die Grundsätze der Starrkörperkinematik und -kinetik, - können diese auf kinematische und kinetische Berechnung mechanischer Systeme anwenden.
Inhalte des Moduls	Kinematik des Massenpunktes: - Bewegungsgrößen - Geradlinige Bewegung - Ebene Bewegung - Kreisbewegung Kinetik des Massenpunktes: - Newtonsche Gesetze - Impulssatz - Momentensatz - Arbeitssatz und Energiesatz - Anwendung auf freie und geführte Bewegungen

	<p>Kinematik des starren Körpers:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Translation - Rotation - Allgemeine Bewegung - Momentalpol <p>Kinetik des starren Körpers:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rotation um feste Achse - Massenträgheitsmoment - Kinetik der ebenen Bewegung - Schwerpunktsatz - Momentensatz - Arbeitssatz und Energiesatz - Impulssatz - Drallsatz <p>Schwinger mit einem Freiheitsgrad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Freie Schwingungen - Erzwungene Schwingungen bei harmonischer Erregung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur. Weitere mögliche Prüfungsform: mündliche Prüfung. Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls TM3</p>
Lehr- und Lernformen	<p>Seminaristischer Unterricht: Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration, numerische Berechnungen mit geeigneter Software</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik 3 – Kinetik, Springer Vieweg. - Gross, Ehlers, Wriggers, Schröder, Müller: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 3, Springer Vieweg. - Brommundt, Sachs, Sachau: Technische Mechanik, De Gruyter. - Dreyer, Eller, Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik – Kinematik und Kinetik, Springer Vieweg. - Wallaschek: Technische Mechanik – Band 3: Dynamik, Verlag Europa-Lehrmittel.

Flugzeugtechnik (BA)	
M10: Datenverarbeitung 1	
Modulkürzel	DV1
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Dirk Engel
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	2. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	5
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 99 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden kennen Aufbau und Wirkungsweise von DV-Systemen und können Programme zur Datenverarbeitung entwickeln. Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Wirkungsweise von DV-Systemen beschreiben, - die Phasen der Softwareentwicklung beschreiben und kennen deren Anwendung in der Praxis, - Programme auf der Basis prozeduraler Konzepte zur Auswertung von Daten unter Anwendung gegebener Methoden entwickeln, testen und validieren, - Methoden zur Verarbeitung großer Datenmengen anwenden.
Inhalte des Moduls	Grundlagen der Informationstechnologie: <ul style="list-style-type: none"> - Begriffe und Definitionen - rechnerinterne Datendarstellung - Zeichensätze - Geschichte der Informatik - Vergleich Analog- und Digitaltechnik

	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau von Digitalrechnern - Speicherorganisation <p>Programmiersprachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compiler/Interpreter - Programmiersprachen-Generationen - Arten der Programmiersprachen <p>Algorithmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung - Visualisierung - Anwendung <p>Programmierung in einer höheren Programmiersprache:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Datentypen - Umgang mit Vektoren und Matrizen - strukturierte Datenein- und ausgabe - Schleifen und Verzweigungen - Funktionen - grafische Darstellung - strukturierter Datenexport - ingenieurwissenschaftliche Anwendungen: z.B. Sortieralgorithmus, Lösen von Gleichungen, Messdatenauswertung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur.</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung, Hausarbeit, Portfolio-Prüfung.</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls DV1
Lehr- und Lernformen	<p>Seminaristischer Unterricht (2 SWS): Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration</p> <p>Laborübung (2 SWS): Übungen am PC mit Praxisbeispielen und Berechnungen (z.B. mit Matlab/Simulink)</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Levi, P.; Rembold, U.: Einführung in die Informatik, Hanser Verlag. - Hagl, R.: Informatik für Ingenieure: Eine Einführung mit MATLAB, Simulink und Stateflow, Hanser Verlag. - Pietruszka, W.D., Glöckler, M.: MATLAB® und Simulink® in der Ingenieurpraxis, Springer. - Benker, H.: Ingenieurmathematik kompakt – Problemlösungen mit MATLAB, Springer. - Stein, U.: Programmieren mit MATLAB, Hanser Fachbuch.

	- Chapman, S.J.: MATLAB Programming for Engineers, Cengage Learning.
--	--

Flugzeugtechnik (BA)	
M11: Elektrotechnik 1	
Modulkürzel	ET1
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Benedikt Plaumann
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	2. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	5
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 99 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Analysis 1, Lineare Algebra
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden lernen die Grundlagen der Elektrotechnik von Gleichstromkreisen, Netzwerken, elektrischem Feld, Kondensator, magnetischem Feld, Spule und dem Wechselstrom kennen und verstehen.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die Grundlagen von einfachen Gleich- und Wechselstromanwendungen, - können einfache elektrotechnische Schaltungen entwickeln, - können bestehende einfache elektrotechnische Schaltungen berechnen, - kennen grundlegende elektrotechnische Messverfahren und können diese anwenden, - kennen die grundlegenden Eigenschaften von aktuellen Batteriesystemen und Brennstoffzellen für die mobile Anwendung.

Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Gesetze, Betrachtungen und Maßeinheiten - Elektrische Leitung - Gleichstromkreise - Energiequellen Batterie und Brennstoffzelle (als Ausblick) - Elektrisches Feld und Kondensator - Magnetismus, Induktion und Spule - Wechselstrom, RLC-Schaltungen, Blindstromkompensation
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Prüfungsvorleistung: Laborabschluss. Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur. Weitere mögliche Prüfungsform: Mündliche Prüfung. Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls ET1</p>
Lehr- und Lernformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS): Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration, numerische Berechnungen mit geeigneter Software Laborpraktikum (1 SWS): Demonstrationsexperimente</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ose: Elektrotechnik für Ingenieure: Grundlagen, Hanser. - Ose: Elektrotechnik für Ingenieure: Übungsbuch, Hanser. - Fischer: Elektrische Maschinen, Hanser. - Vömel, Zastrow: Aufgabensammlung Elektrotechnik 1 + 2, Vieweg. - Führer, Heidemann, Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik 1 + 2, Hanser.

Flugzeugtechnik (BA)	
M12: Technisches Zeichnen	
Modulkürzel	TZ
Modulverantwortliche/r	Prof. Arne Freytag
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	2. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	3
Semesterwochenstunden (SWS)	2
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 26 h und Selbststudium 64 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - kennen die Grundlagen zur normgerechten Zeichnungserstellung, - können technische Zeichnungen von Bauteilen lesen und wissen wie diese normgerecht angefertigt werden, - wissen wie technische Zeichnungen mit einem modernen 3D-CAD-System (z.B. CATIA oder NX) aus 3D-Modellen abgeleitet und normgerecht mit allen erforderlichen Angaben vervollständigt werden.
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen: Projektionsarten, Darstellung von Ansichten, Blattformate, Blattaufteilung, Maßstäbe, Linienarten und Linienstärken - CAD-Zeichnungsableitung und Umsetzung normgerechter Zeichnungseinträge: Erstellen von Ansichten, Schnitten und Einzelheiten - Einzelteil- und Baugruppenzeichnungen, Stücklisten - Grundlagen der Bemaßung: Einfache Bemaßungsregeln, Maßtoleranzen, Allgemeintoleranzen, ISO-Toleranzsystem

	<ul style="list-style-type: none"> - Geometrische Produktspezifikation - Fertigungsgerechtes Gestalten und Bemaßen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Prüfungsvorleistung (PVL): Übungstestat</p> <p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur.</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsform: Portfolio-Prüfung.</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls TZ
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht: Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoischen, Fritz (Hrsg.): Technisches Zeichnen. Cornelsen Verlag. - Gomeringer (Hrsg.): Tabellenbuch Metall. Europa Verlag.

Flugzeugtechnik (BA)	
M13: Freihandzeichnen	
Modulkürzel	FHZ
Modulverantwortliche/r	Prof. Jan Friedhoff
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	2. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	2
Semesterwochenstunden (SWS)	2
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 26 h und Selbststudium 34 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - erlernen grundlegende Skizzierungstechniken zur effizienten Entwicklung und Kommunikation geometrischer Inhalte im Produktentwicklungsprozess, - entwickeln ihr räumliches Vorstellungsvermögen, - erlernen die Anwendung kreativer Gestaltungsmethoden.
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Visuelle Kommunikation: Sehen, Wahrnehmung, WahrnehmungsfILTER, Erkennen, Wiedererkennen und Wiedergeben - Grundübungen Zeichnen, Auge-/Handkoordination: Geraden, Kurven, Kreise, Ellipsen, Würfel, Zylinder, Hilfslinien und Sichtlinien, Zeichnen/Erkennen/Optimieren - Perspektivetechniken: Ansichten, Betrachtungssituationen, 2D/3DDarstellungen, Parallelperspektive, Zentralperspektive, Fluchtpunktperspektiven – geometrische und visuelle Erarbeitung

	- Grundübungen Gestalten: zeichnerische Entwicklung komplexer Geometrien aus einfachen Grundformen, Proportionen, geometrische, funktionale und ästhetische Anforderungen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Hausarbeit. Weitere mögliche Prüfungsform: Klausur. Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zugehörige Lehrveranstaltungen	im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls FHZ
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht: Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration
Literatur	Jeweils in der aktuellen Fassung: - Eberhard Holder: Design Zeichnen, Lehr- und Studienbuch, AugustusVerlag. - Ulrich Viebahn: Technisches Freihandzeichnen, Springer. - Alexander Ott. Darstellungstechnik, Stiebner Verlag. - C.Coulin: Zeichenlehre für Architekten, Bauzeichner, Designer, Verlag Julius Hoffmann. - Peter Olpe: Zeichnen und Entwerfen, Verlag Niggli AG. - Grundlagen der Zeichnung, Edition Michael Fischer GmbH. - Francis D.K.Ching: Interior Design Illustrated, John Wiley&Sons. - Alan Pipes: Zeichnen für Designer, Wie Produkte ihre Form finden, Augustus Verlag Augsburg.

Flugzeugtechnik (BA)	
M14: Thermo- und Fluidodynamik	
Modulkürzel	TFD
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Detlef Schulze
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	3. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	5
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 99 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Analysis 1, Analysis 2, Lineare Algebra, Statik, Festigkeitslehre
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Eigenschaften von Fluiden beschreiben, - thermodynamische Systeme definieren, - den 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik anwenden, - den thermodynamischen Zustand charakterisieren und die Zustandsänderung berechnen, - Kräfte in ruhenden Fluiden berechnen, - die Erhaltungssätze von Masse, Impuls und Energie auf Strömungen für den reibungsfreien und reibungsbehafteten Fall unter Berücksichtigung von Energiezu-/abfuhr anwenden. <p>In den Class-Room-Experimenten analysieren die Studierenden experimentell Strömungen indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fakten und Begriffe passend verwenden, - Aufgabenstellungen analysieren und lösen.

Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Thermodynamische Systeme - Zustandsgrößen und Prozessgrößen - Thermische und kalorische Zustandsgleichung für ideale Gase - Zustandsänderungen - Erster Hauptsatz: Energieerhaltung, Enthalpie - Zweiter Hauptsatz: Reversible und irreversible Prozesse, Grenzen der Energieumwandlung, Entropie - Energiebilanz, Leistungsbilanz und Entropiebilanz - Ideale und reale Kreisprozesse: Carnot - Eigenschaften von Fluiden - Hydrostatik/Aerostatik - Massenerhaltungssatz, Impulserhaltungssatz, Energieerhaltungssatz am Stromfaden - Strömungen ohne Reibung - Strömungen mit Reibung: Laminarität, Turbulenz, Druckverlust, Reynoldszahl, Rohrströmungen, Körperumströmungen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur. Weitere mögliche Prüfungsformen: Hausarbeit, Take-Home Prüfung, Portfolio-Prüfung.</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls TFD
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht: Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration, Class-Room-Experimente
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Weigand, B.; Köhler, J.; von Wolfersdorf, J.: Thermodynamik kompakt, Springer. - Cerbe, G.; Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik – Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen, Hanser. - Wilhelms, G.: Übungsaufgaben – Technische Thermodynamik, Hanser. - Herwig, H.; Kautz, Ch.; Moschallski, A.: Technische Thermodynamik – Grundlagen und Anleitung zum Lösen von Aufgaben, Springer-Vieweg. - Bohl, W.; Elmendorf, W.: Technische Strömungslehre, Vogel-Verlag. - Gersten, K.: Einführung in die Strömungsmechanik, Shaker Verlag. - Schade, H.; Kunz, E.: Strömungslehre, de Gruyter.

	- Schröder, V.: Prüfungstrainer Strömungsmechanik – Klausur- und Übungsaufgaben mit vollständigen Musterlösungen, Vieweg-Teubner.
--	---

Flugzeugtechnik (BA)	
M15: Strukturmechanik	
Modulkürzel	SME
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Eiris Schulte-Bisping
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	3. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	5
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 99 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Analysis 1, Analysis 2, Lineare Algebra, Statik, Festigkeitslehre, Kinematik und Kinetik
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die grundsätzliche Vorgehensweise der Methode der finiten Elemente, - können die Methode der finiten Elemente auf die Berechnung einfacher Strukturen anwenden, - kennen die grundlegenden mechanischen Phänomene, die bei der Festigkeitsberechnung von Bauteilen zu berücksichtigen sind, - kennen die Begrifflichkeiten und Phänomene, die bei der Schwingungsanalyse von Strukturen von Bedeutung sind. <p>Die Studierenden können verschiedene numerische Verfahren und Werkzeuge für Fragestellungen der Festigkeitslehre, Stabilität und Dynamik technischer Systeme anwenden.</p>

Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Methode der finiten Elemente: Funktionsweise, Vokabular, Elementsteifigkeitsmatrix, Koordinatentransformation, Systemmatrix, Randbedingungen - Elementsteifigkeitsmatrizen verschiedener Tragwerkstypen: Dehnstab, Scheibe, gerader Biegebalken - Einführung in die Anwendung kommerzieller FE-Software: Vorgehensweise, Pre-/Postprocessing, Solver, Ergebnisdarstellung - Balkentheorie: Gerade Biegung, schiefe Biegung, Stabilität (Euler-Knicken, Drillknicken, Biegedrillknicken) - Querkraftschub: dünnwandiges offenes Profil, Schubmittelpunkt, Schubfeldträger - Torsion: Wölbkraftfreie Torsion, Verwölbung - Diskretisierung von massenbehafteten Balken mit der FEM: Elementmassenmatrix, Elementsteifigkeitsmatrix - Freie Schwingungen von diskretisierten Balkenstrukturen: Eigenwerte, Eigenfrequenzen, Eigenschwingungsformen - Erzwungene Schwingungen von diskretisierten Balkenstrukturen: Übertragungsfunktionen, Resonanz, Tilgung, Scheinresonanz, Einfluss von Dämpfung, modale Betrachtung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur. Weitere mögliche Prüfungsformen: Hausarbeit, Fallstudie, Mündliche Prüfung.</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls SME</p>
Lehr- und Lernformen	<p>Seminaristischer Unterricht: Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration, Berechnungen am PC mit MATLAB und kommerzieller FEM-Software</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Knothe, Wessels: Finite Elemente, Springer Verlag. - Betten: Finite Elemente für Ingenieure 1, Springer Verlag. - Rüdiger Heim: FEM mit NASTRAN, Carl Hanser Verlag. - Göldner: Lehrbuch Höhere Festigkeitslehre, Band 1-2, Fachbuchverlag Leipzig. - Kossira: Grundlagen des Leichtbaus – Einführung in die Theorie dünnwandiger stabförmiger Tragwerke, Springer-Verlag. - Linke, Nast: Festigkeitslehre für den Leichtbau, Springer-Verlag. - Irretier: Grundlagen der Schwingungstechnik, Band 1 und Band 2, Vieweg.

	<ul style="list-style-type: none">- Jäger, Mastel, Knäbel: Technische Schwingungslehre, Springer Vieweg.- Magnus, Popp, Sextro: Schwingungen, Springer Vieweg.
--	---

Flugzeugtechnik (BA)	
M16: Messtechnik	
Modulkürzel	MT
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Thomas Netzel
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	3. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	5
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 99 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Analysis 1, Analysis 2, Lineare Algebra
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> - physikalische Größen mobiler Systeme messen, aufzeichnen und auswerten, - grundlegende Sensorprinzipien und deren messtechnische Anwendung bei mobilen Systemen erklären, - für messtechnische Problemstellungen die Anforderungen analysieren und auf dieser Grundlage Messketten entwickeln, - mit kommerziell erhältlichen Messsystemen physikalische Größen elektrisch messen und diese automatisiert digital aufzeichnen, - das Konzept Messfehler sowie Methoden der digitalen Messsignalverarbeitung anwenden und damit Messungen auswerten.
Inhalte des Moduls	Grundbegriffe der Messtechnik: <ul style="list-style-type: none"> - Anwendungsbeispiele - messtechnische Tätigkeiten - Messkette - analoge und digitale Messtechnik

	<p>Sensorprinzipien und deren messtechnische Anwendung zur Messung und Anwendung in autonomen mobilen Systemen von:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Position - Abstand und Geschwindigkeit - Drehzahl - Beschleunigung - Druck - Kraft und Drehmoment - Durchfluss - Gas- und Konzentration - Temperatur - Objekterkennung <p>Digitale Messsignalverarbeitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Signalkonditionierung (analog, digital) - Digitalisierung - Rechnergestützte Messdatenerfassung <p>Messen an Prüfständen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau, Ablauf, Qualitätssicherung <p>Das Konzept Messfehler:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fehlerarten und -ursachen - Messabweichung und Messunsicherheit - Fortpflanzung des systematischen Fehlers - statistische Methoden zur Behandlung zufälliger Fehler
<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</p>	<p>Prüfungsvorleistung: Laborabschluss. Prüfungsleistung: Klausur.</p>
<p>Zugehörige Lehrveranstaltungen</p>	<p>im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls MT</p>
<p>Lehr- und Lernformen</p>	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS): Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration Laborpraktikum (1 SWS): Experimente</p>
<p>Literatur</p>	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schröder, E.: Elektrische Messtechnik, Carl Hanser Verlag. - Hoffmann, J.: Taschenbuch der Messtechnik, Carl Hanser Verlag. - Reif, K.: Sensoren im Kraftfahrzeug, Springer. - Reif, K.: Automobilelektronik, Springer. - Rossow, C.-C; Wolf, K.; Horst, P.: Handbuch der Luftfahrzeugtechnik, Carl Hanser Verlag. - Grünigen, D. Ch. V.: Digitale Signalverarbeitung mit einer Einführung in kontinuierliche Signale und Systeme, Hanser Verlag.

Flugzeugtechnik (BA)	
M17: Datenverarbeitung 2	
Modulkürzel	DV2
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Dirk Engel
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	3. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	5
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 99 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Analysis 1, Analysis 2, Lineare Algebra, Datenverarbeitung 1
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> - Methoden zur Verarbeitung großer Datenmengen in anwendungsfreundlichen Apps umsetzen sowie einfache dynamische Systeme modellieren und simulieren, - die Methodik der Softwareentwicklung im V-Prozess anwenden, - einfache dynamische Systeme anhand ihrer mathematischen Beschreibung modellieren und simulieren, - interaktive und anwenderfreundliche Apps zur Datenverarbeitung erstellen.
Inhalte des Moduls	Softwareentwicklung: <ul style="list-style-type: none"> - Fehler, Zuverlässigkeit, Sicherheit (ISO 26262) - Softwarelebenszyklus - Ziele und Merkmale der Softwareentwicklung - Methoden der Softwareentwicklung - Entwicklung mechatronischer Systeme

	<p>Grundbegriffe der Modellierung und Simulation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - System, Modell, Simulation - X in the Loop im Entwicklungsprozess (MiL, SiL, HiL, RCP) <p>Modellierung und Simulation dynamischer Systeme:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelltypen (white box, black box, gray box) - Vorgehen zur Modellierung dynamischer Systeme - Verifikation und Validierung - Integrationsverfahren - Simulations- und Auswertetechniken - praktische Anwendungen <p>Entwicklung von Apps:</p> <ul style="list-style-type: none"> - objektorientierte Programmierung - Umgang mit Entwicklungswerkzeugen - Einbindung von Sensorik/Aktorik - praktische Anwendungen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur. Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung, Hausarbeit, Portfolio-Prüfung.</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls DV2
Lehr- und Lernformen	<p>Seminaristischer Unterricht (2 SWS): Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration</p> <p>Laborübung (2 SWS): Übungen am PC mit Praxisbeispielen und Berechnungen (z.B. mit Matlab/Simulink)</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - VDI/VDE: Entwicklung mechatronischer und cyber-physischer Systeme, VDI/VDE-Richtlinie 2206, 2021-11. - Winner, H. et.al. (Hrsg.): Handbuch Fahrerassistenzsysteme, Springer Vieweg. - Schwarz, H.R.; Köckler, N: Numerische Mathematik, Wiesbaden, Teubner-Verlag. - Thuselt, F; Gennrich, F.P.: Praktische Mathematik mit MATLAB, Scilab und Octave, Springer. - Schmitt, T.L.; Andres, M.: Methoden zur Modellierung und Simulation mechatronischer Systeme, Springer. - Glöckler, M.: Simulation mechatronischer Systeme Grundlagen und Beispiele für MATLAB® und Simulink®, Wiesbaden, Springer-Vieweg. - Nollau, R.: Modellierung und Simulation technischer Systeme, Springer. - Chapman, S.J.: MATLAB Programming for Engineers, Cengage

	<p>Learning.</p>
--	------------------

- Stein, U.: Objektorientierte Programmierung mit MATLAB, Hanser Fachbuch.

Flugzeugtechnik (BA)	
M18: Elektrotechnik 2	
Modulkürzel	ET2
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Benedikt Plaumann
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	3. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	5
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 99 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Analysis 1, Analysis 2, Lineare Algebra, Elektrotechnik 1
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erlernen, elektrische Systeme (Brennstoffzelle, Batterie, Gleich- und Wechselrichter sowie Umrichter und Leistungselektronik, elektrischer Antrieb und dessen Steuerung) zu analysieren, zu verstehen und in die Anwendung zu überführen.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können das Frequenzverhalten in elektrischen Schaltungen analysieren, - beherrschen Transformatorberechnungen bei sinusförmigem Wechselstrombetrieb, - können elementare Drehstromschaltungen berechnen, - kennen die wesentlichen Eigenschaften eines Transistors und einer Sperrdiode in der Elektronik, um mit H-Brücke und einer externen Ansteuerung ein pulsweitenmodulierte Wechselspannungssignal zu erzeugen, - können eine Gleich- bzw. Wechselrichtung von AC-DC bzw. DC-AC aufbauen,

	<ul style="list-style-type: none"> - verstehen die Funktion elektrischer Systeme in der Flugzeug- und Fahrzeugtechnik, - können das wesentliche Verständnis von Antriebssystem und Komponenten in eine Berechnungsmodellierung überführen, - kennen die Sicherheitsbestimmungen im Umgang mit mobilen Antriebssystemen und Hochvoltssystemen.
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Wechselstromschaltungen: Frequenzgang von Tief-, Hoch- und Bandpass-Schaltungen - Transformatorgleichungen: idealer Transformator, realer Transformator, Ersatzschaltungen und Frequenzabhängigkeit - Drehstrom: Stern- und Dreieck-Schaltungen, symmetrische Last; (als Ausblick: Anwendung Synchronmotor; Leitungseffizienz) - Grundsätzliche Funktion und Anwendung geeigneter Transistoren und Dioden in der Leistungselektronik (Aufbau, Verstärkung, Kennlinie) für eine H-Brücke - Einführung in Leistungsquellen: Trafonetzgerät, PWM gesteuerte Wechselrichter (Fokus auf Leistungselektronik), Schaltnetzteil - Sicherheit in der Elektrotechnik: Fünf Sicherheitsregeln der Elektrotechnik; DGUV Arbeiten an Hochvoltssystemen; Überschlag, Felder, Isolation; DC-Trennung - [Labor]: Anwendung obiger Inhalte; Transfer in Modellierung, z.B. Matlab Simscape, LTSpice
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Prüfungsvorleistung: Laborabschluss.</p> <p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur.</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung, Hausarbeit.</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls ET2
Lehr- und Lernformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS): Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration, numerische Berechnungen mit geeigneter Software</p> <p>Laborpraktikum (1 SWS): Demonstrationsexperimente</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probst: Leistungselektronik für Bachelors, Fachbuchverlag Leipzig. - Schröder: Leistungselektronische Schaltungen - Funktion, Auslegung und Anwendung, Springer Vieweg. - Ose: Elektrotechnik für Ingenieure: Grundlagen, Hanser. - Fischer: Elektrische Maschinen, Hanser.

	<ul style="list-style-type: none">- Schröder: Elektrische Antriebe - Grundlagen, Springer Vieweg.- Vömel, Zastrow: Aufgabensammlung Elektrotechnik 2, Vieweg.
--	--

Flugzeugtechnik (BA)	
M19: Computer-Aided Design	
Modulkürzel	CAD
Modulverantwortliche/r	Prof. Arne Freytag
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	3. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	5
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 99 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Technisches Zeichnen
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden - kennen die Möglichkeiten eines 3D-CAD-Systems, - können die Funktionen eines 3D-CAD-Systems anwenden, - sind vertraut mit der Konstruktion nach methodischen Vorgaben.
Inhalte des Moduls	- Parametrisch Assoziatives Konstruieren - Aufbau einer Modellstruktur / Startmodell für Einzelteile und Baugruppen - Strukturieren nach dem EVA-Prinzip (Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe) - Arbeiten in den Skizziertools - Arbeiten im 3D-CAD: Drahtmodell, Flächenmodell, Solidmodell - Eigenschaften von Modellen: Material, Kennwerte, Messgrößen, Darstellung, Analyse, Benennung

	<ul style="list-style-type: none"> - Baugruppen-Prinzipien: Top-Down (Adapter-Methodik)/ Bottom-Up (Zusammenbaubedingungen) - Steuerung von Bauteilen: Normteile, Wiederholteile, Konstruktionstabellen, Regeln - Prozessorientierte Konstruktion: Fertigungsschritte abbilden: Rohteil, Entformung, Bearbeitungszustand, Montagereihenfolge
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Prüfungsvorleistung: Übungstestat.</p> <p>Regelmäßige Prüfungsform für die Prüfungsleistung (PL): Hausarbeit.</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Klausur, Portfolio-Prüfung.</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls CAD
Lehr- und Lernformen	<p>Seminaristischer Unterricht (2 SWS): Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration</p> <p>Übung (2 SWS)</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vajna, S. et al.: CAx für Ingenieure: Eine praxisbezogene Einführung, Springer Vieweg. - Schabacker, M. (Hrsg.): Siemens NX für Einsteiger – kurz und bündig, Springer Vieweg. - Schabacker, M. (Hrsg.): Siemens NX für Fortgeschrittene – kurz und bündig, Springer Vieweg. - Hanel, M. und Wiegand, M.: Konstruieren mit NX: Volumenkörper, Baugruppen und Zeichnungen, Hanser.

Flugzeugtechnik (BA)	
M20: Maschinenelemente	
Modulkürzel	ME
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Jessica Finke
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	4. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	5
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 99 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Statik, Festigkeitslehre, Kinematik und Kinetik, Strukturmechanik, Werkstoffkunde
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden - kennen das Grundprinzip von statischen und dynamischen Festigkeitsnachweisen, - können Bauteile (insbesondere strukturelle Verbindungselemente) funktionsgerecht auswählen und dimensionieren, - sind in der Lage, kritische Stellen und Belastungen eines Bauteils zu erkennen und die Tragfähigkeit bzw. Sicherheit mit dem Nennspannungskonzept und / oder dem örtlichen Spannungskonzept mittels aus der Finite-Element-Methode (FEM) vorgegebene Ergebnisse nachzuweisen (FKM –Richtlinie/ Riferst), - sind in der Lage, ihr Wissen im Selbststudium auf nicht in der Lehrveranstaltung behandelte Maschinenelemente auszuweiten.

Inhalte des Moduls	<p>Festigkeitsrechnung: grundlegende Vorgehensweise bei Festigkeitsnachweisen mit dem Nennspannungskonzeptes und / oder örtlichen Spannungskonzeptes.</p> <p>Die Nachweisführung von mindestens 5 Verbindungselementen/ Bauteilen aus der folgenden Auswahl: Kleb- und Lötverbindungen, Nietverbindungen, Schraubenverbindungen, fahrzeug- und flugzeugspezifische Schweißverbindungen, Bolzen-, Stiftverbindungen und Sicherungselemente, Achsen und Wellen, elastische Feder und einem Struktur-Bauteil.</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Prüfungsleistung (PL): Klausur. Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung, Hausarbeit. Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls ME</p>
Lehr- und Lernformen	<p>Seminaristischer Unterricht: Seminaristischer Unterricht: Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration, Demonstrationsmodelle, numerische Visualisierung von Spannungen und Verformung, umgedrehtes Klassenzimmer, Kreativaufgaben zur Vertiefung der Kompetenz, Diskussionen über das methodische Vorgehen zur Auslegung von Bauteilen und sog. Maschinenelementen mit Hilfe der jeweiligen Regelwerke</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Roloff/Matek (Hrsg.): Maschinenelemente. Springer Vieweg Verlag. - Lehrbuch, Tabellenbuch - Fischer (Hrsg.): Tabellenbuch Metall. Haan-Gruiten Verlag. - Aktuelle Auflage der FKM-Richtlinie für den Festigkeitsnachweis von Maschinenbauteilen (Strukturierter Festigkeitsnachweis für Stahl, Eisenguss- und Aluminiumwerkstoffe). - VDI 2230 und weitere aktuelle Normen

Flugzeugtechnik (BA)	
M21: Regelungstechnik	
Modulkürzel	RT
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Thomas Netzel
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	4. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	5
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 99 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Analysis 1, Analysis 2, Lineare Algebra, Kinematik und Kinetik, Datenverarbeitung 1, Datenverarbeitung 2
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> - einschleifige geregelte Systeme bei Anwendung linearer Regler modellieren, simulieren und einstellen, - dynamische Systeme mit Hilfe von Übertragungsgliedern mathematisch beschreiben, - einfache mechanische und elektrische Regelkreise modellieren, simulieren und deren Regler anhand von Einstellregeln auslegen, - die Stabilität von geregelten Systemen beurteilen.
Inhalte des Moduls	Grundbegriffe der Regelungstechnik: <ul style="list-style-type: none"> - Technische Beispiele - System, Systemdynamik - Messen, Steuern, Regeln - Klassifikation von Regelkreissystemen: mathematisch, strukturell, funktionell, energetisch <p>Grundlagen zur mathematischen Behandlung von Regelkreisen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Differentialgleichung

	<ul style="list-style-type: none"> - Laplace-Transformation - Übertragungsfunktion - Blockschaltalgebra - Sprungantwort, Impulsantwort - Frequenzgang: Bodediagramm, Ortskurve - Eigenschaften wichtiger Übertragungsglieder <p>Stabilitätskriterien</p> <p>Entwurf einschleifiger Regelkreise:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufgabenstellung - Einstellregeln für PID-Regler - Wurzelortskurvenverfahren - Frequenzkennlinienverfahren
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Prüfungsvorleistung: Laborabschluss.</p> <p>Prüfungsleistung: Klausur.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls RT
Lehr- und Lernformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS): Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration</p> <p>Laborpraktikum (1 SWS): Experimente</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lunze, J.: Regelungstechnik 1 Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer Verlag. - Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1 Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme, Springer. - Zacher, S.; Reuter, M.: Regelungstechnik für Ingenieure Analyse, Simulation und Entwurf von Regelkreisen, Springer.

Flugzeugtechnik (BA)	
M22: Luftverkehrswirtschaft	
Modulkürzel	LVW
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Gordon Konieczny
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	4. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	5
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 99 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen grundlegend den Aufbau und die Organisation des Luftverkehrs als Teil des Gesamtverkehrssystems. Hierzu zählen neben den spezifischen Besonderheiten auch die Kenntnis zu staatlichen und privaten regulierenden Institutionen. - kennen die wesentlichen rechtlichen und politischen Grundlagen, Ziele und Instrumente im Luftverkehrssystem auf den verschiedenen Ebenen. - kennen die technischen, organisatorischen und betrieblichen Aspekte eines nachhaltigen und umweltschonenden Luftverkehrs sowie deren Einfluss und deren Beeinflussbarkeit. - kennen die wesentlichen sicherheitsrelevanten Aspekte im Luftverkehr. - kennen die Determinanten der Luftverkehrsnachfrage sowie die Produktionsfaktoren und deren systemische Wirkung.

	<ul style="list-style-type: none"> - kennen grundlegende Arten von Flughäfen und Flugplätzen sowie deren planerische und betriebliche Grundsätze. Hierin eingeschlossen sind die betrieblichen Abläufe an Flughäfen und Flugplätzen. - sind mit den Streckennetztypen, Betriebs- und Geschäftsmodellen von Fluggesellschaften vertraut. - kennen grundlegend die Flugplanung und das Netzwerkmanagement. Darin eingeschlossen sind die Grundzüge des Ertragsmanagement sowie die Aufwandsbetrachtungen im Flugzeugbetrieb (Total Cost of Ownership).
<p>Inhalte des Moduls</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen & Organisation des Luftverkehrs: Der Luftverkehr als Teil des Gesamtverkehrssystems, Systematisierung des Luftverkehrs, Besonderheiten von Angebot und Nachfrage im Überblick, Staatliche und private Institutionen des Luftverkehrs auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene, Zusammenwirken der Institutionen; - Politische und rechtliche Grundlagen: Begriffsabgrenzung, Ziele und Instrumente der Luftverkehrspolitik, Grundlagen des Luftverkehrsrechts (öffentliches und privates Recht auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene); - Nachhaltiger Luftverkehr und Umweltschutz: Grundlagen, Fluglärm (Definition, Schallschutz), Schadstoffbelastung, Beitrag des Luftverkehrs zur globalen Klimaveränderung, betriebliches Umweltmanagement, Nachhaltigkeit: Grundlegende Definitionen und Kernbereiche, Bewertungsmethoden, Bewertungs- und Simulationsansätze; - Sicherheit: Luftverkehrssicherheit, Betriebssicherheit (safety) Sicherheit vor äußeren Eingriffen (security); - Luftverkehrsnachfrage und Produktionsfaktoren: Determinanten der Luftverkehrsnachfrage, Anforderungsgruppen, Preiselastizität, Prognosegrößen und -methodik, System der Produktionsfaktoren (Flugzeug, Flugsicherung, Personal, Betriebsstoffe); - Flughäfen: Arten von Flughäfen und Flugplätzen, Kapazität von Flughäfen, Planung und Betrieb von Flughäfen, Regulierung; - Marktstruktur, Strategien und Geschäftsmodelle: Streckennetztypen, Betriebs- und Geschäftsmodelle von Fluggesellschaften (Netzwerk, Regional, Low Cost, Leisure, Business, Lufttaxi), Unternehmensverbindungen in der Luftfahrt (Formen, Bedeutung); - Flugplanung und Netzmanagement: Kapazitätsplanung und -anpassung, Flottenplanung, Grundlagen der Flugplanung, Ertragsmanagement, Informationstechnologiesysteme in der Flugplanung, Flugplanqualität; - Digitalisierung im Luftverkehr: Bedeutung der Digitalisierung, Bedeutung von Global Distribution Systems, Informationsnetze in der Luftverkehrswirtschaft (Funktionen, Entwicklung);

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur. Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung, Hausarbeit, Portfolio-Prüfung.</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls LWW</p>
Lehr- und Lernformen	<p>Seminaristischer Unterricht: Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration, Praxisbeispiele und Berechnungen</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maurer, P.: Luftverkehrsmanagement: Basiswissen, De Gruyter Oldenbourg. - Schulz, A. et. al.: Flughafenmanagement, De Gruyter Oldenbourg. - Conrady, R. et.al.: Luftverkehr: Betriebswirtschaftliches Lehr- und Handbuch, De Gruyter Oldenbourg. - Klußmann, N.: Lexikon der Luftfahrt, Springer-Verlag. - Ashford, N.: Airport Operations, McGraw-Hill Education. - Doganis, R.: Flying Off Course: Airline Economics and Marketing, Routledge Publishing. - Wensveen, J.: Air Transportation: A Global Management Perspective, Routledge Publishing

Flugzeugtechnik (BA)	
M23: Aerodynamik der Profile und Tragflügel	
Modulkürzel	APT
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Detlef Schulze
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	4. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	5
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 99 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Thermo- und Fluidodynamik, Datenverarbeitung 1, Datenverarbeitung 2
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Studierende können inkompressible Strömungen (Potentialströmungen) für Profile und Tragflügel analysieren indem sie - Fakten und Begriffe (Deutsch/Englisch) passend verwenden, - den Modellbildungsprozess der potenzialtheoretischen Aerodynamik kennenlernen und diesen anwenden, um - mathematische und numerische Methoden (Potentialströmungsmethoden) zu verwenden und deren Ergebnisse mit experimentellen Daten vergleichen und - die Ergebnisse auf Plausibilität prüfen und bewerten können.
Inhalte des Moduls	- Atmosphäre - Grundgleichungen der Strömungsmechanik: Navier-Stokes-Gleichungen, Massen- und Energieerhaltungsgleichungen, Drehung, Zirkulation, Randbedingungen - Profil- und Tragflügelgeometrie

	<ul style="list-style-type: none"> - Modellbildungsprozess der Aerodynamik inkompressibler Strömungen – Potenzialtheorie - Mathematische und numerische Behandlung von Profil- und Tragflügelumströmungen: Elementarlösungen und deren Superposition, Profiltheorie, Biot-Savartsches-Gesetz, Prandtlische Traglinientheorie, Panelmethoden, Vortex-Lattice-Methoden - Anwendung von Traglinien-, Panel- und Vortex-Lattice-Programmen zur Berechnung der aerodynamischen Eigenschaften von Profil- und Tragflügelumströmungen - Vergleich mit Ergebnissen aus Experimenten, Simulationen und mit Handbuchmethoden des Flugzeugentwurfs
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur. Weitere mögliche Prüfungsformen: Fallstudie, Hausarbeit, Mündliche Prüfung, Kolloquium.</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls APT
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht: Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration, Praxisbeispiele und Berechnungen mit Panel-, Traglinien- und Vortex-Lattice-Programmen.
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dubs, F.: Aerodynamik der reinen Unterschallströmung, Birkhäuser. - Schlichting, H.; Truckenbrodt, E.: Aerodynamik des Flugzeugs, Bd. 1 und 2; Springer-Verlag. - Anderson, J. D.: Fundamentals of Aerodynamics, McGrawHill. - Houghton, E. L.; Carpenter, P. W.; et al.: Aerodynamics for Engineering Students; McGrawHill. - Moran, J.: An introduction to theoretical and computational aerodynamics, Courier Corporation. - Katz, J.; Plotkin, A.: Low-Speed Aerodynamics; Cambridge University Press. - Schlichting, H.; Gersten, K.: Grenzschicht-Theorie, Springer-Verlag.

Flugzeugtechnik (BA)	
M24: Flugzeugstrukturen	
Modulkürzel	FZS
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Martin Wagner
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	4. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	5
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 99 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	
Empfohlene Vorkenntnisse	Statik, Festigkeitslehre, Strukturmechanik, Analysis 1, Analysis 2, Lineare Algebra
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben Fähigkeiten und Kenntnisse für Flugzeugstrukturen und deren Leichtbaubauweisen. Die Studierenden - können grundlegende gesetzliche und betriebliche Anforderungen an die Flugzeugstruktur definieren, - können Auslegungs- und Konstruktionsprinzipien des Flugzeugbaus anwenden, - können (quasi-)statische Lastfälle und die sich daraus ergebenden Strukturbelastungen für Vorentwurfszwecke entwickeln, - kennen die Bauelemente der Flugzeugzelle und der Kabine sowie deren strukturellen Funktionen und können diese konstruktiv umsetzen.

Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Definition der Flugzeugzelle und des Kabinenlayouts - Gesetzliche und betriebliche Rahmenbedingungen - Auslegungs- und Konstruktionsprinzipien - Lastfälle und Gleichgewichtsbetrachtungen für (quasi-) statische Flugzeugzustände - Belastungsermittlung wesentlicher Flugzeugkomponenten und ihrer Bauelemente - Strukturelle Funktion und konstruktive Umsetzung von Tragwerken, Rumpfzellen, Kabinenstrukturen sowie ihrer Bauelemente
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur. Weitere mögliche Prüfungsform: Mündliche Prüfung, Hausarbeit, Portfolio-Prüfung.</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls FZS</p>
Lehr- und Lernformen	<p>Seminaristischer Unterricht: Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration, Praxisbeispiele und Berechnungen</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hertel, Heinrich: Leichtbau, Springer-Verlag. - Bruhn, Elmer Franklin: Analysis and Design of Flight Vehicle Structures, Jacobs Publishing Inc. - Megson, Thomas Henry Gordon: Aircraft Structures for Engineering Students, Elsevier Aerospace Engineering Series. - Megson, Thomas Henry Gordon: An Introduction to Aircraft Structural Analysis, Elsevier Aerospace Engineering Series. - Niu, Michael: Airframe Structural Design, Hong Kong Conmilit Press. - Niu, Michael: Airframe Stress Analysis and Sizing, Hong Kong Conmilit Press. - Peery, David: Aircraft Structures, Courier Dover Publications. - Wiedemann, Johannes: Leichtbau, Springer-Verlag. - Thorenbeek, E.: Sythesis of Subsonic Airplane Design. - Tillman, B. et al.: Human Factors and Ergonomics Design Handbook. - Engmannm K. et al.: Technologie des Flugzeugs.

Flugzeugtechnik (BA)	
M25: Flugzeugsysteme	
Modulkürzel	FSY
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Dieter Scholz, MSME
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	4. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	5
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 99 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegendes systemtechnisches Verständnis, wie in den Semestern 1 bis 3 u.a. in den folgenden Lehrveranstaltungen vermittelt: Datenverarbeitung 1, Datenverarbeitung 2, Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2, Messtechnik
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - kennen die Systematik und die Bezeichnungen aus dem Gebiet der Flugzeugsysteme in deutscher und englischer Sprache. - kennen die verschiedenen gebräuchlichen Prinzipien von Flugzeugsystemen. - können die Struktur der Flugzeugsysteme ausgewählter Flugzeuge skizzieren, hinsichtlich der Architektur und der Material-, Energie- und Datenflüsse. - können die Beziehungen der Flugzeugsysteme untereinander erklären. - können die Auslegung der Systeme in Bezug auf die Flugzeugmission nachvollziehen.

Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung mit Einführung der allgemeinen Systematik der Flugzeugsysteme - Beschreibung gebräuchlicher Prinzipien von Flugzeugsystemen - Beschreibung der Funktionsweise der Flugzeugsysteme ausgewählter Flugzeuge (z.B.: Airbus A321) <p>Behandlung einer Auswahl folgender, exemplarisch genannter Flugzeugsysteme: Klimaanlage, Autopilot, Kommunikation, Bordstromversorgung, Ausrüstung, Feuerschutzanlagen, Flugsteuerung, Kraftstoffsystem, Hydraulikanlagen, Eis- und Regenschutzanlagen, Flugüberwachungsanlagen, Fahrwerksanlagen, Beleuchtung, Navigationsanlagen, Sauerstoffanlagen, Pneumatische Anlagen, Wasseranlagen, Integrated Modular Avionics , Elektronische Kabinensysteme, Zentrale Wartungssysteme, Informationssysteme, Hilfstriebwerke, Frachtsysteme</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur. Weitere mögliche Prüfungsform: Mündliche Prüfung. Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls FSY</p>
Lehr- und Lernformen	<p>Seminaristischer Unterricht: Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration, Praxisbeispiele und Berechnungen</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Scholz, Dieter: Aircraft Systems. In: DAVIES, Mark: The Standard Handbook for Aeronautical and Astronautical Engineers. New York: McGraw-Hill, 2003. - Seiten 12/1-12/110. - Scholz, Dieter: Flugzeugsysteme. In: Horst, Peter; et al. (Hrsg.): Handbuch der Luftfahrzeugtechnik. München : Carl Hanser, 2014, S. 700-805. - Moir, Ian; Seabridge, Allan: Design and Development of Aircraft Systems : An Introduction. Wiley, 2013. - Moir, Ian; Seabridge, Allan: Aircraft Systems : Mechanical, Electrical And Avionics Subsystems Integration. Wiley, 2011. - Wild, Thomas W.: Transport Category Aircraft Systems. . 4th Edition, AVOTEK Information Resources, 2020. - Currey, N.S.: Aircraft Landing Gear Design : Principles and Practices Washington : American Institute of Aeronautics and Astronautics, 1988. - Moir, Ian; Seabridge, Allan: Civil Avionics Systems. Wiley, 2013. - Tooley, Mike: Aircraft Digital Electronic and Computer Systems. 2nd Edition, Routledge, 2013

Flugzeugtechnik (BA)	
M26: Nutzlastintegration	
Modulkürzel	PIN
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Gordon Konieczny
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	5. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	6
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 129 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die grundlegenden Anforderungen an die Gestaltung und den Betrieb von Kabinen in Flugzeugen für Passagiere und Fracht unter Berücksichtigung der verschiedenen Anspruchsgruppen und den Aspekten der Nachhaltigkeit. - kennen die wesentlichen Auslegungskriterien von Flugzeugkabinen und deren Abhängigkeiten im Kontext der verschiedenen Geschäftsmodelle von Fluggesellschaften und Flugzeugbetreibern. - können den Aufbau, die Funktionsweise und die Integrationsrandbedingungen von Kabinenkomponenten und -modulen bestimmen und bewertend wiedergeben. - können aus deutsch- und englischsprachigen Normen und Vorschriften relevante Inhalte extrahieren, diese anwenden und bewerten. - kennen grundlegende Ergonomie- und Zuverlässigkeitsbewertungsmethoden für Flugzeugkabinen und -module als Beispiel sozio-technischer Systeme.

	<p>- sind befähigt in einer beruflichen Tätigkeit als Flugzeugarchitekt, – integrator oder Systemingenieur Flugzeugkabinen auf den verschiedenen Detaillierungsebenen (Gesamtkabine, Module, Bauteil) zu entwickeln sowie die Aufwände für den Entwurf, Bau und den Betrieb einzuschätzen.</p>
Inhalte des Moduls	<p>- Gesamtkabinenauslegung: Regelbasierte Einteilung der Flugzeugkabine, Anordnung von Türen, Sitzen und Monumenten, Kabinenkonfiguration, mechanische Integration Monumenten, Sicherheitsvorgaben</p> <p>- Kabinenbetrieb: Flugzeugabfertigung, Beladung und Schwerpunkt, Besatzungsinteraktion und –tätigkeiten in verschiedenen Flugphasen, Rekonfiguration und Flexibilität, Perzentil Bestimmung, Gebrauchstauglichkeit, klassische ergonomische Betrachtungen, Simulation von Prozessen</p> <p>- Zulassung von Flugzeugkabinen: Organisationen, Regelwerk, Rechtlicher Hintergrund, Vorgehensweise der Zulassung, Anwendung relevanter Zulassungsvorschriften, Grundlagen der Überprüfung</p> <p>- Zuverlässigkeitsuntersuchungen: Betrachtung von Zuverlässigkeitskenngrößen einzelner Elemente und von Systemen, Methoden zur Feststellung der Systemsicherheit (Fehlerbaumanalyse, Sicherheitsanalysen)</p> <p>- Funktionen und Module: Modulare und integrierte (Kabinen)Architekturen, Funktionsanalyse und daran abgeleitete Produktstrukturen, V&V Prozess, Erstellung von Spezifikationen verschiedener Bedeutungen</p> <p>- Nachhaltigkeit: Grundlegende Definitionen und Kernbereiche, Bewertungsmethoden, Bewertungs- und Simulationsansätze, Lebenszyklusanalyse für Kabinen und deren -systeme</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur. Weitere mögliche Prüfungsformen: Hausarbeit, Portfolio-Prüfung, Mündliche Prüfung.</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls PIN</p>
Lehr- und Lernformen	<p>Seminaristischer Unterricht: Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration, Praxisbeispiele und Berechnungen</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thorenbeek, E.: Sythesis of Subsonic Airplane Design, Springer-Verlag. - Woodson, Wesley et al.: Human Factors Design Handbook, McGraw-Hill Professional.

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">- Schulze, E. et.al.: Flugmedizin, TRANSPRESS Verlag.- Daab, Ralf: Aircraft Interiors, DAAB MEDIA.- EASA: European Aviation Safety Agency Certification Specifications and Acceptable Means of Compliance for Large Aeroplanes CS-25, CS 26, www.easa.europa.eu- RTCA: DO-160 Environmental Conditions and Test Procedures for Airborne Equipment, https://do160.org/rtca-do-160g/- Tillman, B. et al.: Human Factors and Ergonomics Design Handbook, McGraw Hill.- Engmann K. et al.: Technologie des Flugzeugs, Vogel Communications Group GmbH & Co. KG. |
|--|--|

Flugzeugtechnik (BA)	
M27: Flugzeugtriebwerke und Flugmechanik	
Modulkürzel	FTM
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Dieter Scholz, MSME
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	5. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	6
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 129 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Statik, Festigkeitslehre, Kinematik und Kinetik, Strukturmechanik, Thermo- und Fluidodynamik, Aerodynamik
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Vorlesungsteil Flugzeugtriebwerke:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Studierende kennen die prinzipielle Funktionsweise der Flugtriebwerke und entsprechender Komponenten. - Studierende können anhand von Kennzahlen die Triebwerksleistungen beurteilen. - Studierende können grundlegende Berechnungen und Dimensionierungen der Triebwerkskomponenten durchführen. - Studierende sind in der Lage, aerodynamische Zusammenhänge für die Arbeitsumsetzung in Strahltriebwerken zu interpretieren und anzuwenden. <p>Vorlesungsteil Flugmechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Studierende kennen Bezeichnungen und Parameter der Flugmechanik in deutscher und englischer Sprache. - Studierende kennen formelmäßige Zusammenhänge und Abhängigkeiten der Flugmechanik.

	<ul style="list-style-type: none"> - Studierende entwickeln die Fähigkeit, Flugleistungsberechnungen entsprechend dem Vorlesungsinhalt durchzuführen und mit Hilfe weiterführender Literatur die Rechnungen zu detaillieren.
<p>Inhalte des Moduls</p>	<p>Vorlesungsteil Flugzeugtriebwerke:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung: Gasturbinen und alternative Antriebssysteme. <ul style="list-style-type: none"> - Klassifizierung: Klassifizierungskriterien, Turbojet, Turbofan, Turboprop - Kennzahlen: Schub, Wirkungsgrad, spezifischer Verbrauch - Kreisprozesse: Ideale und reale Kreisprozesse von Triebwerken: Ramjet, Turbojet und Turbofan - Triebwerkskomponenten: Aufbau und Funktionsweise <ul style="list-style-type: none"> - Nichtrotierende Komponenten: Unterschall- und Überschalleinlauf, Brennkammer, Schubdüse - Rotierende Komponenten: Verdichter und Turbine, Euler'sche Turbomaschinengleichung, Wirkungsgrad, Geschwindigkeitsdreiecke - Neue Triebwerkentwicklungen <p>Vorlesungsteil Flugmechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Standardatmosphäre (ISA) und Abweichungen davon - Kondensstreifenbildung und -vermeidung - Höhenskalen und -bezugswerte - Fluggeschwindigkeiten (IAS, CAS, EAS, TAS, GS) - Temperaturdefinitionen (wahre, angezeigte und Totaltemperatur) - Widerstandspolare $D = AV^2 + BV^{-2}$ - Handbuchmethoden: <ul style="list-style-type: none"> - Aerodynamik: Nullwiderstandsbeiwert, Oswaldfaktor, Wellenwiderstandsbeiwert. - Flugzeugtriebwerke (Turbofan, Turboprop, Kolbenmotor): Schub und Leistung als Funktion der Flughöhe, spezifischer Kraftstoffverbrauch als Funktion der Flugbedingungen, Propellerwirkungsgrad. - Horizontalflug, Steig-, Sink- und Gleitflug: minimaler Widerstand und Fluggeschwindigkeit, minimale Leistung und Fluggeschwindigkeit, Höchstgeschwindigkeit von Jet und Prop, maximale Steigrate und -geschwindigkeit von Jet und Prop und passende Fluggeschwindigkeiten, Dienstgipfelhöhe, absolute Gipfelhöhe, Steigzeit.

	<ul style="list-style-type: none"> - Kurvenflug und überzogener Flugzustand: Lastvielfaches, Hängewinkel, Drehrate, Kurvenradius. - Reichweite und Höchstflugdauer: 3 Reiseflugprinzipien (schedules) für Jet und Prop => 12 Gleichungen. Elektrischer Flug mit Batterien. Nutzlast-Reichweiten-Diagramm, Kraftstoffverbrauch, CO2-Emissionen, äquivalente CO2-Emissionen. - Start und Landung: Sicherheitsstart- und -landestrecke. - Lasten, V-n-Diagramm (Manöverlasten und Böenlasten), zulässiger Flugbereich (Fluggeschwindigkeit und -höhe).
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur. Weitere mögliche Prüfungsform: Mündliche Prüfung. Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls FTM
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht: Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Young, Trevor M.: Performance of the Jet Transport Airplane: Analysis Methods, Flight Operations, and Regulations, Wiley. - Anderson, John D.: Introduction to Flight, McGraw-Hill. (als Einstieg)

Flugzeugtechnik (BA)	
M28: Flugzeugentwurf	
Modulkürzel	FZE
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Dieter Scholz, MSME
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	6. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	6
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 129 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Aerodynamik, Flugzeugtriebwerke und Flugmechanik, Flugzeugsysteme
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Egal ob die Veranstaltung durchgeführt wird als Vorlesung oder als Teamprojekt für eine Design Challenge, die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - kennen die Bezeichnungen und Parameter des Flugzeugentwurfs in deutscher und englischer Sprache, - kennen die formelmäßigen Zusammenhänge und Abhängigkeiten, - entwickeln (entsprechend dem Lehrveranstaltungsinhalt) die Fertigkeit ein Flugzeug zu entwerfen und mit Hilfe weiterführender Literatur den Entwurf zu detaillieren, - entwickeln die Fähigkeit, Entwurfsabläufe systematisch und effizient zu gestalten.
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung - Entwurfsablauf - Anforderungen und Luftfahrtvorschriften - Flugzeugkonfigurationen

	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensionierung (Preliminary Sizing) - Rumpfauslegung - Flügelauslegung - Hochauftriebssysteme und maximale Auftriebsbeiwerte - Leitwerksauslegung - Masseprognose und Schwerpunktberechnung - Fahrwerksintegration - Polare und Widerstand - Kostenbewertung: Direct Operating Costs, DOC - Umweltbewertung: Ressourcenverbrauch, Klimaerwärmung, lokale Luftqualität, Lärm - Zukunftsthemen: Flugzeugkonfigurationen, Kraftstoffe, Antriebe
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur. Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung, Hausarbeit, Referat, Test, Fallstudie, Portfolio-Prüfung.</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls FZE
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht: Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration, Praxisbeispiele und Berechnungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Scholz, Dieter: Aircraft Design. Open Educational Resource, HAW Hamburg, 2015. URL: http://HOOU.ProfScholz.de - Torenbeek, E.: Synthesis of Subsonic Airplane Design. Delft University Press, 1982. URL: https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:229f2817-9be9-49b6-959a-d653b5bac054 - Jenkinson, L.R., Simpkin, P., Rhodes, D.: Civil Jet Aircraft Design. London: Arnold 1996. - Roskam, J.: Airplane Design, Bd. 1-8. Ottawa, Kan.: Roskam Aviation and Engineering Corp., 1989-1997. - Loftin, L.K.: Subsonic Aircraft: Evolution and the Matching of Size to Performance. NASA Reference Publication 1060, 1980. - Raymer, D.P.: Aircraft Design: A Conceptual Approach. Washington: American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2006. - Schaufele, R.D.: The Elements of Aircraft Preliminary Design. Sta. Ana: Aries 2000. - Obert, Ed: Aerodynamic Design of Transport Aircraft. Amsterdam: IOS

Press, 2009.

- Howe, Denis: Aircraft Conceptual Design Synthesis. London: Professional Engineering Publishing, 2000.

- Kundu, Ajoy Kumar: Aircraft Design. Cambridge Univ. Press, 2010.

Flugzeugtechnik (BA)	
M29: Wissenschaftliches Projekt	
Modulkürzel	WPR
Modulverantwortliche/r	Prof. Dipl.-Ing. Jan Friedhoff
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	6. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	6
Semesterwochenstunden (SWS)	0
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 0 h und Selbststudium 180 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	mind. Abschluss des zweiten Studienjahres
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden - kennen den Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit, - können wissenschaftliche Methoden anwenden, - können wissenschaftliche Erkenntnisse umsetzen.
Inhalte des Moduls	Anleitung zur selbstständigen Bearbeitung einer konstruktiven, experimentellen oder theoretischen Arbeit aus dem gewählten Studienschwerpunkt. Eine Studienarbeit umfasst: - die Erläuterung der Aufgabenstellung, - die Beschreibung des Lösungsweges, - die notwendigen Untersuchungen und Berechnungen sowie deren Ergebnisse,

	<p>- die ausführliche Darstellung der Arbeiten in Form eines Berichts.</p> <p>Eine konstruktive Studienarbeit umfasst darüber hinaus die konstruktive Lösung. Eine experimentelle Studienarbeit umfasst darüber hinaus die Beschreibung der experimentellen Umsetzung sowie der Instrumentierung. Eine theoretische Studienarbeit umfasst darüber hinaus die Erläuterung der theoretischen Analysen und Berechnungen sowie die entwickelten Modelle.</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Prüfungsleistung: Projekt mit Kolloquium.
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Selbststudium
Lehr- und Lernformen	Selbststudium
Literatur	- „Richtlinie zur Ausarbeitung einer wissenschaftlichen Arbeit“ der Fakultät in der jeweilig aktuellen Fassung

Flugzeugtechnik (BA)	
M30: Seminar (Aktuelle Themen)	
Modulkürzel	SEM
Modulverantwortliche/r	Prof. Dipl.-Ing. Jan Friedhoff
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	6. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	3
Semesterwochenstunden (SWS)	2
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 26 h und Selbststudium 64 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Abschluss des zweiten Studienjahres
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die grundlegenden formalen und inhaltlichen Anforderungen an die Organisation und Durchführung von Projekten, - sind mit den vertiefenden, u.a. anforderungsanalytischen Aspekten und Methoden in der Produktentwicklung vertraut und können entsprechende Methoden anwenden und interpretieren, - erweitern persönliche Kompetenzen und Fähigkeiten durch die Vermittlung der im Seminar aufgegriffenen und detaillierten Themenstellungen, - erfahren die Seminarangebote als eine relevante Erweiterung des Studiums in der Anwendung bzw. unter Berücksichtigung bereits erworbenen Wissens bzw. erworbener Kompetenzen.

Inhalte des Moduls	<p>Weiterführende Themen (exemplarische Auswahl):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Projektmanagement: Planung von Zeitabläufen, Maßnahmen, Organisation und Durchführung wissenschaftlicher Aufgabenstellungen, Gewinnen von Sicherheit in der Selbstdarstellung - Personalmanagement - fachliche Vertiefungen ausgewählter Themenkomplexe - Kennenlernen betrieblicher Praxis <p>Mit der Lehrveranstaltung Seminar eröffnet die Fakultät die Möglichkeit, fachlich vertiefende und fachlich übergreifende weiterführende, anwendungsnahe Themenstellungen studienverlaufswirksam anzubieten. Das Angebot kann kurzfristig angepasst und erweitert werden.</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Mögliche Prüfungsformen für die Modulprüfung (PL): Klausur, Mündliche Prüfung, Hausarbeit, Portfolio-Prüfung.</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls SEM</p>
Lehr- und Lernformen	<p>Seminar</p>
Literatur	<p>- Lehrveranstaltungsmaterialien des/der jeweiligen Lehrenden</p>

Flugzeugtechnik (BA)	
M31: Avioniksysteme	
Modulkürzel	AVS
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Mark Wiegmann
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	6. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	3
Semesterwochenstunden (SWS)	2
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 26 h und Selbststudium 64 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Flugzeugsysteme
Lehrsprache	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelmäßigen Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - können die Begriffe aus dem Gebiet der Avionik in deutscher und englischer Sprache fachlich korrekt verwenden, - können die Unterschiede zwischen kommerziellen, elektronischen und softwaredefinierten Systemen einerseits und Avionik andererseits anhand wesentlicher Merkmale erklären, - kennen die Dokumente, Standards und Prozesse, die regulär genutzt werden, um ein lufttüchtiges Avioniksystem zu entwerfen, - können exemplarisch die Aufgabe, Implementierung und Mensch-Maschine-Schnittstelle für Avionik-Systeme skizzieren.
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in elektronische und softwaredefinierte Systeme, hoher Zuverlässigkeit und deren zugrundeliegenden Prinzipien - Beschreibung der besonderen Anforderungen an Avionik, bzgl. Zuverlässigkeit, Lebensdauer und Umgebungsbedingungen

	<ul style="list-style-type: none"> - Erarbeitung der Strukturen ausgewählter vernetzter Avionik-Systeme, wie z.B. der elektrischen Energieversorgung, dem Verkabelungssystem oder dem Flugdatenschreiber - Erarbeitung der Struktur und Implementierung eines Verkehrsflugzeug-Cockpits (z.B.: Airbus A321 oder A380)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur. Weitere mögliche Prüfungsform: Mündliche Prüfung. Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls AVS
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht: Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration, Praxisbeispiele und Berechnungen (z.B. mit Matlab und Simulink)
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Scholz, Dieter: Aircraft Systems. In: DAVIES, Mark: The Standard Handbook for Aeronautical and Astronautical Engineers. New York: McGraw-Hill, 2003. - Seiten 12/1-12/110. - Scholz, Dieter: Flugzeugsysteme. In: Horst, Peter; et al. (Hrsg.): Handbuch der Luftfahrzeugtechnik. München : Carl Hanser, 2014, S. 700- 805. - Moir, Ian; Seabridge, Allan: Design and Development of Aircraft Systems : An Introduction. Wiley. - Moir, Ian; Seabridge, Allan: Civil Avionics Systems. Wiley. - Tooley, Mike: Aircraft Digital Electronic and Computer Systems. 2nd Edition, Routledge. - R.P.G. Collinson: Introduction to Avionics Systems, Springer. - EASA CS25, Amendment 28, 2023.

Flugzeugtechnik (BA) – Studienschwerpunkt Leichtbau	
M32: Analyse von dünnwandigen Strukturelementen	
Modulkürzel	ADS
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Linke
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	5. oder 6. Semester
Angebotsturnus	jährlich
Leistungspunkte (LP)	6
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 129 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Analysis 1, Analysis 2, Lineare Algebra, Statik, Festigkeitslehre, Kinematik und Kinetik, Strukturmechanik
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden können das relevante statische Strukturverhalten (Festigkeit, Steifigkeit, Stabilität) dünnwandiger Tragwerke, insbesondere des Flugzeugbaus, durch Anwendung von leichtbaugerechten Modellen und Methoden analysieren und auf dieser Grundlage Tragwerke vereinfacht dimensionieren.
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Schubbeanspruchungen von dünnwandigen Tragwerken (offene Profile, Ein- und Mehrzeller): <ul style="list-style-type: none"> - Querkraftschub - Wölbkraftfreie Torsion - Schubmittelpunkt - Verformungsberechnung bei dünnwandigen Tragwerken - Stabilität von Platten und dünnwandigen Profilstäben - Berechnung und Dimensionierung von Schubfeldträgern mittels Schubfeldtheorie und Schubwandidealisierung

	- Versagen von versteiften Flächentragwerken
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur.</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung, Referat, Hausarbeit.</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls ADS
Lehr- und Lernformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS): Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration, Praxisbeispiele und Berechnungen</p> <p>Laborpraktikum (1 SWS): Experimentelle Laborversuche</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Linke, Nast: Festigkeitslehre für den Leichtbau, Springer-Verlag. - Kossira: Grundlagen des Leichtbaus: Einführung in die Theorie dünnwandiger stabförmiger Tragwerke. - Linke: Aufgaben zur Festigkeitslehre im Leichtbau, Springer-Verlag. - Rammerstorfer: Repetitorium Leichtbau. Oldenbourg Verlag. - Göldner: Lehrbuch Höhere Festigkeitslehre, Band 1-2. Fachbuchverlag Leipzig. - Klein: Leichtbau-Konstruktion. Vieweg-Verlag. - Dieker, Reimerdes: Elementare Festigkeitslehre im Leichtbau, Donat Verlag.

Flugzeugtechnik (BA) – Studienschwerpunkt Leichtbau	
M33: Werkstoff- und Prozesstechnik der Faserkunststoffverbunde	
Modulkürzel	WPF
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Huber
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	5. oder 6. Semester
Angebotsturnus	jährlich
Leistungspunkte (LP)	6
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 129 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Werkstoffkunde, Fertigungstechnik
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen die wesentlichen Grundlagen der Faserkunststoffverbunde in den Bereichen Materialeigenschaften, Halbzeuge, Fertigungsverfahren und konstruktive Gestaltung. - kennen den Aufbau, Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten der wesentlichen Halbzeuge für Faserkunststoffverbunde. - kennen die Eigenschaften und Verarbeitungsmöglichkeiten von duromeren und thermoplastischen Matrixsystemen. - kennen die Werkzeuge, Maschinen und Randbedingungen für die wichtigsten Fertigungsverfahren für Faserkunststoffverbunde. - sind in der Lage, die Komponenten (Deckschicht, Kern, Klebwerkstoffe) und Fertigung eines Sandwiches zu beschreiben.

Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen, Begriffsdefinitionen, Komponenten und Anwendungsbereiche der Faserkunststoffverbunde - Faserverbundhalbzeuge (Faser/Matrix): Herstellung, Eigenschaften, Lieferformen - Fertigungsverfahren, Anlagen und Produktionstechnologien - Anwendungen, Werkstoffe, Fertigung sowie grundlegende Funktionsprinzipien eines Sandwich - Praktische Umsetzung ausgewählter Inhalte in Laborversuchen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur. Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung, Hausarbeit. Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls WPF</p>
Lehr- und Lernformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS): Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration, umgekehrtes Klassenzimmer Laborpraktikum (1 SWS): Experimentelle Laborversuche</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, Springer-Verlag. - Jones, R.M.: Mechanics of Composite Materials. International Student Edition, McGraw-Hill Kogakusha. - Chawla, K.K.: Composite Materials. Science and Engineering, Springer-Verlag. - Vinson, J.R.; Sierakowski, R.L.: The Behaviour of Structures Composed of Composite Materials, Martinus Nijhoff, Dordrecht. - Bergmann, H.W.: Konstruktionsgrundlagen für Faserverbundbauteile, Springer-Verlag. - Zenkert, D.: Handbook of Sandwich Construction, EMAS.

Flugzeugtechnik (BA) – Studienschwerpunkt Leichtbau	
M34: Berechnungsgrundlagen der Faserkunststoffverbunde	
Modulkürzel	BGF
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Michael Seibel
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	5. oder 6. Semester
Angebotsturnus	jährlich
Leistungspunkte (LP)	6
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 129 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Analysis 1, Analysis 2, Lineare Algebra, Statik, Festigkeitslehre, Strukturmechanik, Werkstoff- und Prozesstechnik der Faserkunststoffverbunde
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die wesentlichen Grundlagen der Faserkunststoffverbunde in den Bereichen Strukturmechanik, Strukturberechnung und Laminatgestaltung. - können Vorentwürfe (Strukturkonzepte) für Leichtbaustrukturen in Faserverbundbauweise erarbeiten. - können Berechnungen auf Basis der klassischen Laminattheorie ausführen. - kennen die grundlegenden Versagenskriterien und können sie anwenden. - sind in der Lage, die Funktionsweisen der Komponenten eines Sandwiches zu beschreiben und für einfache Sandwichstrukturen Berechnungen durchzuführen.

Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen, Begriffsdefinitionen, Komponenten der Faserkunststoffverbunde, Anwendungsbereiche - Berechnung von Faserkunststoffverbunden: <ul style="list-style-type: none"> - Werkstoffgesetze - Mikromechanische und makromechanische Modelle - Klassische Laminattheorie - Versagenskriterien - Stabilität - Berechnungsgrundlagen von Sandwichstrukturen - Richtlinien zur Laminatgestaltung - Rechnergestützte Laminatberechnung - Praktische Umsetzung ausgewählter Inhalte im Laborpraktikum
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Prüfungsvorleistung (PVL): Laborabschluss. Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur. Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung, Hausarbeit. Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls BGF</p>
Lehr- und Lernformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS): Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration, umgekehrtes Klassenzimmer Laborpraktikum (1 SWS): Experimentelle Laborversuche</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, Springer-Verlag. - Jones, R.M.: Mechanics of Composite Materials. International Student Edition, McGraw-Hill Kogakusha. - Chawla, K.K.: Composite Materials. Science and Engineering, Springer-Verlag. - Vinson, J.R.; Sierakowski, R.L.: The Behaviour of Structures Composed of Composite Materials, Martinus Nijhoff, Dordrecht. - Bergmann, H.W.: Konstruktionsgrundlagen für Faserverbundbauteile, Springer-Verlag. - Zenkert, D.: Handbook of Sandwich Construction, EMAS.

Flugzeugtechnik (BA) – Studienschwerpunkt Leichtbau	
M35: Dimensionierung von Leichtbaustrukturen	
Modulkürzel	DLS
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Martin Wagner
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	5. oder 6. Semester
Angebotsturnus	jährlich
Leistungspunkte (LP)	6
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 129 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Flugzeugstrukturen
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben Fähigkeiten und Kenntnisse für Flugzeugstrukturen und deren Leichtbaubauweisen. Die Studierenden - können eine sinnvolle Materialauswahl -auf Basis von Materialeigenschaften- treffen, - können das nichtlineare Materialverhalten von Al-Legierungen nach der Methode von Ramberg-Osgood bei der Strukturdimensionierung berücksichtigen, - können eine Vordimensionierung der wesentlichen Strukturelemente des Flugzeugs durchführen, - können grundlegende Nietverbindungen auslegen
Inhalte des Moduls	- Fluggerätewerkstoffe - Werkstoffhandbücher - Aluminium-Legierungen - Ramberg-Osgood - Angegliederter Laborversuch: Zugversuch für Ramberg-Osgood

	<ul style="list-style-type: none"> - Leichtbau-Strukturelemente: Vordimensionierung und konstruktive Hinweise <ul style="list-style-type: none"> - Zugelemente - Biegeelemente - Druckelemente - Optimale Auslegung längsversteifter Platten - Schubelemente - Strukturelemente unter simultaner Druck-Schub-Belastung - Nietverbindungen: Vordimensionierung und konstruktive Hinweise
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Prüfungsvorleistung (PVL): Laborabschluss.</p> <p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur.</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsform: Mündliche Prüfung, Hausarbeit, Portfolio-Prüfung.</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls DLS
Lehr- und Lernformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS): Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration, Praxisbeispiele und Berechnungen</p> <p>Laborpraktikum (1 SWS): Experimentelle Laborversuche</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hertel, Heinrich: Leichtbau, Springer-Verlag. - Bruhn, Elmer Franklin: Analysis and Design of Flight Vehicle Structures, Jacobs Publishing Inc. - Megson, Thomas Henry Gordon: Aircraft Structures for Engineering Students, Elsevier Aerospace Engineering Series. - Megson, Thomas Henry Gordon: An Introduction to Aircraft Structural Analysis, Elsevier Aerospace Engineering Series. - Niu, Michael: Airframe Structural Design, Hong Kong Conmilit Press. - Niu, Michael: Airframe Stress Analysis and Sizing, Hong Kong Conmilit Press. - Peery, David: Aircraft Structures, Courier Dover Publications. - Wiedemann, Johannes: Leichtbau, Springer-Verlag.

Fahrzeugtechnik (BA) – Studienschwerpunkt Aerodynamik und Flugphysik	
M36: Hochleistungswerkstoffe und Nachhaltigkeit	
Modulkürzel	HN
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. sc. David Klaumünzer
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	5. oder 6. Semester
Angebotsturnus	jährlich
Leistungspunkte (LP)	6
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 129 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Werkstoffkunde, Fertigungstechnik
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - kennen Einsatzbereiche der Hochleistungswerkstoffe in der Fahrzeug- und Luftfahrttechnik, - kennen den Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften der Hochleistungswerkstoffe, - können nachhaltige Prozessketten der Synthese und Verarbeitung von Werkstoffen beschreiben, - können eine Lebenszyklusanalyse verstehen und nachvollziehen.
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Metallurgie und Verarbeitung von Hochleistungsstähle im Fahrzeugbau - Leichtmetalle: Aluminium, Magnesium und Titan im Fahrzeugbau und Flugzeugbau - Metallurgie und Verarbeitung von Ni-Basis Superlegierungen für Hochtemperaturanwendungen; Lastfall Kriechen - Grundlagen der Lebenszyklusanalyse anhand von Beispielen im Flugzeug- und Fahrzeugbau; Einblick in einschlägige Software (GaBi)

	- Treibhausgasemissionen in der Werkstoffherstellung und alternative Routen zur Dekarbonisierung (z.B. „grüner Stahl“)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur. Weitere mögliche Prüfungsformen: Hausarbeit, Portfolio-Prüfung, Mündliche Prüfung. Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zugehörige Lehrveranstaltungen	im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls HN
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht: Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration
Literatur	

Flugzeugtechnik (BA) – Studienschwerpunkt Systeme	
M37: Adaptronik in der Luftfahrttechnik	
Modulkürzel	ALT
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Kletschkowski
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	5. oder 6. Semester
Angebotsturnus	jährlich
Leistungspunkte (LP)	6
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 129 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Statik, Festigkeitslehre, Kinematik und Kinetik, Strukturmechanik, Datenverarbeitung 1, Datenverarbeitung 2, Messtechnik, Regelungstechnik, Elektrotechnik
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierende können <ul style="list-style-type: none"> - die grundlegenden Prinzipien multifunktionaler Materialien und adaptiver Strukturen sowie deren Anwendung beschreiben, - die Anwendungen der Adaptronik z. B.: für die Gestaltkontrolle, Vibrationsunterdrückung, Schallminderung und Strukturüberwachung erläutern sowie kleine Systeme konzipieren und deren Strukturintegration kennen, - können einfache adaptronischer Systeme modellieren und einfache experimentelle Untersuchungen durchführen.
Inhalte des Moduls	Seminaristischer Unterricht: <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Adaptronik für mechanische Strukturen - physikalische Grundlagen der Gestaltkontrolle, Vibrationsunterdrückung, Schallminderung und Strukturüberwachung

	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in multifunktionale Funktionswerkstoffe sowie elektromechanische Aktuatoren und Sensoren - Einführung in die zeitdiskrete Signalverarbeitung adaptronischer Systeme und die Auswertung großer Messdatensmengen - Systemarchitekturen und Auslegungskriterien ausgewählter adaptronischer Systeme zur Gestaltkontrolle, Vibrationsunterdrückung, Schallminderung und Strukturüberwachung - Integration adaptronischer Systeme in die Flugzeugstrukturen und Flugzeugsysteme <p>Labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Labor 1: Modellbildung und Simulation adaptronischer Systeme - Labor 2: Structural Health Monitoring - Labor 3: Schall- oder Schwingungsreduktion
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur. Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung, Referat, Hausarbeit, Fallstudie.</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls ALT
Lehr- und Lernformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS): Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration, Praxisbeispiele und Berechnungen (z.B. mit Matlab und Simulink)</p> <p>Laborpraktikum (1 SWS): Experimentelle Laborversuche</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sause et. al.: Structural Health Monitoring Damage Detection Systems for Aerospace, Springer Aerospace Technology. https://doi.org/10.1007/978-3-030-72192-3 - SAE International: Guidelines for Implementation of Structural Health Monitoring on Fixed Wing Aircraft, ARP 6461A. - Sinapius: Adaptronik. Prinzipien - Funktionswerkstoffe - Funktionselemente - Zielfelder mit Forschungsbeispielen, Springer. https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-55884-3 - Drossel: Adaptronik-Anwendungen, https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/3-540-33017-8_14.pdf - Randall: Vibration-based Condition Monitoring, Wiley.

Flugzeugtechnik (BA) – Studienschwerpunkt Systeme	
M38: Systemmodellierung in der Flugzeugtechnik	
Modulkürzel	SMF
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Thomas Netzel
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	5. oder 6. Semester
Angebotsturnus	jährlich
Leistungspunkte (LP)	6
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 129 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Flugzeugsysteme
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden entwickeln, verifizieren und validieren Simulationsmodelle und führen Parameterstudien anhand dieser Modelle durch. Im Rahmen des Laborpraktikums entwickeln die Studierenden anhand eines selbstgewählten Beispiels ein Systemmodell und präsentieren ihre Ergebnisse dem Kurs.</p> <p>Die Studierenden lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Rolle der Systemmodellierung in der Flugzeugentwicklung kennen, - den Unterschied zwischen dem Digitalen Zwilling und dem Digitalen Faden, - Systemmodelle zu entwickeln, zu verifizieren und zu validieren, - die praktische Anwendung von Modellierungswerkzeugen aus der Industrie und Forschung kennen, - die Ergebnisse der Simulation zu bewerten.
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Überblick über die Einsatzgebiete der Systemmodellierung in der Flugzeugentwicklung - Definition der blockbasierten Systemgrenzen und der Modelltypen

	<ul style="list-style-type: none"> - Methoden zur Systemmodellentwicklung, -verifizierung, -validierung und die Synthese zu einem Gesamtmodell, z.B. für - energiebasierte und thermodynamische Systeme: Brennstoffzellen, Klimaanlage, ... - logik- und informationsbasierte Systeme: Kabinenmanagementsysteme, Türverriegelungslogiken, - Überblick zur System- und Parameteridentifikation - Modellmanagement (Versionskontrolle von Simulationsdaten und Simulationsmodellen)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur. Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung, Referat, Hausarbeit, Fallstudie.</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls SMF
Lehr- und Lernformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS): Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration, Praxisbeispiele und Berechnungen (z.B. mit Matlab und Simulink)</p> <p>Laborpraktikum (1 SWS): Rechnerübungen</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Glöckler, M.: Simulation mechatronischer Systeme, Springer-Vieweg. - Nollau, R.: Modellierung und Simulation technischer Systeme, Springer. - Schmitt, T.L.; Andres, M.: Methoden zur Modellierung und Simulation mechatronischer Systeme, Springer-Vieweg. - VDI/VDE: Entwicklung cyber-physikalischer mechatronischer Systeme (CPMS), VDI/VDE-Richtlinie 2206. - MOIR, Ian; SEABRIDGE, Allan: Aircraft Systems : Mechanical, Electrical and Avionics Subsystems Integration. 3rd Edition, John Wiley & Sons Ltd. - WILD, Thomas W.: Transport Category Aircraft Systems. 4th Edition, AVOTEK Information Resources. - MOIR, Ian; SEABRIDGE, Allan: Civil Avionics Systems. 2nd Edition, John Wiley & Sons Ltd.

Flugzeugtechnik (BA) – Studienschwerpunkt Systeme	
M39: Zustandsüberwachung und maschinelles Lernen	
Modulkürzel	ZML
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Christian Werner-Spatz
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	5. oder 6. Semester
Angebotsturnus	jährlich
Leistungspunkte (LP)	6
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 129 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Datenverarbeitung 1, Datenverarbeitung 2, Messtechnik, Regelungstechnik, Flugzeugsysteme, Flugzeugtriebwerke und Flugmechanik
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> - geeignete Methoden der Zustandsüberwachung für technische Systeme entwickeln und anwenden, - Anforderungen der Zustandsüberwachung (z.B. Bedarf an Sensoren) beim Entwurf technischer Systeme berücksichtigen, - die Einsatzmöglichkeiten von maschinellem Lernen im Kontext technischer Fragestellungen beurteilen und in geeigneter Form nutzen, - aus verschiedenen Verfahren zum Anlernen von Modellen mit ihren jeweiligen Vor- und Nachteilen situationsgerecht auswählen und die Verfahren anwenden.

Inhalte des Moduls	<p>Seminaristischer Unterricht:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zustandsüberwachung: Sinn, Zweck und grundlegender Aufbau von Zustandsüberwachungssystemen, Grundkonzepte (Detektion, Diagnose, Prognose, ...), Bedeutung von Messdaten und Modellen, Methoden für Zeitreihenanalyse, Anomaliedetektion und Alertregelentwicklung, Anwendungsbeispiele aus der Praxis (z.B. „Engine Condition Monitoring“, Maschinenparks in Fabriken, ...), potentielle zukünftige Anwendungen (z.B. Überwachung autonomer Flotten, ...) - Maschinelles Lernen: Überblick über das Feld der künstlichen Intelligenz und Einordnung des maschinellen Lernens darin, Grundkonzepte des maschinellen Lernens, verschiedene Lernalgorithmen (z.B. informations-, ähnlichkeits-, wahrscheinlichkeits- und fehlerbasiert), Prozess zur Modellentwicklung, Datenbeschaffung, -strukturierung und -aufbereitung, Modellbewertung, Anwendungsbeispiele <p>Labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zustandsüberwachung: Rechnerübung(en) zur Anomaliedetektion und Systemdiagnose z.B. anhand von realitätsnahen Daten, die mit einem Flugsimulator erzeugt werden - Maschinelles Lernen: Rechnerübung(en), worin erste Erfahrung mit Toolboxen für maschinelles Lernen gesammelt werden (z.B. in Matlab)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Prüfungsvorleistung: Laborabschluss.</p> <p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur.</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung, Hausarbeit, Portfolio-Prüfung.</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls ZML</p>
Lehr- und Lernformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS): Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration, Praxisbeispiele und Berechnungen (z.B. mit Matlab und Simulink)</p> <p>Laborpraktikum (1 SWS): Rechnerübung</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kim, An, Choi: Prognostics and Health Management of Engineering Systems, Springer. - Kelleher, Mac Namee, D'Arcy: Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics, MIT Press, Cambridge, MA.

Flugzeugtechnik (BA) – Studienschwerpunkt Systeme	
M40: Projekt: Entwicklung unbemannter Luftfahrtsysteme	
Modulkürzel	UAS
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Detlef Schulze
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	5. oder 6. Semester
Angebotsturnus	jährlich
Leistungspunkte (LP)	6
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 129 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Flugzeugsysteme, Aerodynamik, Regelungstechnik, Messtechnik, Systemmodellierung in der Flugzeugtechnik, Flugzeugtriebwerke und Flugmechanik
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Definition, Einsatzmöglichkeiten und Systemarchitekturen von UAV sowie deren Systeme und können diese abhängig vom Anwendungsfall auswählen, - Missionsprofile und können die entsprechenden Flugleistungen analysieren und bewerten. <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - den Entwicklungsprozess von UAV inkl. Integration missionsbezogener Sensorik, Aktorik und zugehöriger Funktionen unter Verwendung geeigneter Entwicklungsumgebungen beschreiben und anwenden, - UAV Systeme modellbasiert modellieren und simulieren sowie verifizieren und validieren,

	<ul style="list-style-type: none"> - UAV Algorithmen auf Ziel-Hardware integrieren, - UAV Systeme virtuell und real testen, applizieren sowie Flugtests zur flugdatenbezogenen Messdatenerfassung und -auswertung durchführen, - Anwendungen/Funktionen für UAV entwickeln z.B.: autonomer Flug inkl. missionsbezogene Datenerfassung, - regulatorische Bestimmungen bei der Systementwicklung anwenden.
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Überblick über UAS: Definitionen, Einsatzgebiete UAV - Systemarchitekturen: u.a. Mikro – und kleine UAV, Flächen- und Copter-UAV, Vertikal startende und landende UAV - Rechtliche Grundlagen unbemannter Luftfahrtsysteme z.B. Betriebsarten Visual Line of Sight (VLOS) und Beyond Visual Line of Sight (BVLOS) - Einführung in die Komponenten unbemannter Luftfahrtsysteme (u.a. Flight Controller, Bodenkontrollenheiten, Kommunikationseinheiten, Auswerteeinheiten) - Entwurfsprozess von UAV: z.B. Dimensionierung, Konfigurationen, Aerodynamik, Flugmechanik, Massenabschätzung, Struktur, Antrieb und Antriebssysteme - modellbasierte Entwicklung von UAV am Beispiel ausgewählter Subsysteme inkl. Verifikation und Validierung: z.B. Flugregelung, elektrische Antriebssysteme, Sensorsysteme zur Navigation und Fernerkundung, Frachtladesysteme und Manipulatoren, Avionik, Flugsteuerung - Systemintegration und Test - Missionsprofile: Erfassung und Verarbeitung von Telemetrie- und in-situ-Messdaten z.B. Flugleistungen und deren Analyse - Zuverlässigkeit, Maintenance.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Portfolio-Prüfung. Weitere mögliche Prüfungsformen: Klausur, Mündliche Prüfung, Hausarbeit, Kolloquium.</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls UAS
Lehr- und Lernformen	<p>Seminaristischer Unterricht (0,5 SWS): Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration</p> <p>Kleingruppenprojekt (3,5 SWS): Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration, Praxisbeispiele und Berechnungen (z.B. mit Matlab und Simulink), UAV-Labor</p>

Literatur

Jeweils in der aktuellen Fassung:

- Beard, R. W., McLain, T. W.: Small Unmanned Aircraft – Theory and Practice, Princeton University Press.
- Garg, P.G. : Unmanned Aerial Vehicles An Introduction, Mercury Learning and Information.
- Glöckler, M.: Simulation mechatronischer Systeme, Springer-Vieweg
- Gundlach, Jay: Designing Unmanned Aircraft Systems: A Comprehensive Approach, AIAA Education Series.
- Keane, A. J., Sobester, A.: Small Unmanned Fixed-Wing Aircraft Design – A Practical Approach, John Wiley & Sons.
- Nollau, R.: Modellierung und Simulation technischer Systeme, Springer.
- Schmitt, T.L.; Andres, M.: Methoden zur Modellierung und Simulation mechatronischer Systeme, Springer-Vieweg.
- VDI/VDE: Entwicklung cyber-physikalischer mechatronischer Systeme (CPMS),VDI/VDE-Richtlinie 2206.
- Torenbeek, E.: Synthesis of Subsonic Airplane Design. Delft University Press, 1982. URL: <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:229f2817-9be9-49b6-959a-d653b5bac054>
- Scholz, Dieter: Aircraft Design. Open Educational Resource, HAW Hamburg, 2015. URL: <http://HOOU.ProfScholz.de>

Flugzeugtechnik (BA) – Studienschwerpunkt Aerodynamik und Flugphysik	
M41: Flugmechanik, Flugerprobung und Flugbetrieb	
Modulkürzel	FFF
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Dieter Scholz, MSME
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	5. oder 6. Semester
Angebotsturnus	jährlich
Leistungspunkte (LP)	6
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 129 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Flugzeugsysteme, Flugzeugtriebwerke und Flugmechanik
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen Bezeichnungen und Parameter der Flugmechanik (hier: Flugeigenschaften, Flugerprobung) sowie des professionellen Fliegens in deutscher und englischer Sprache. - kennen Versuchsmethoden der Flugerprobung zur Ermittlung von Flugleistungen und Flugeigenschaften. - kennen Testflüge, die im Rahmen der Zulassung von Verkehrsflugzeugen erforderlich sind. - kennen qualitative und formelmäßige Zusammenhänge der Flugmechanik sowie des professionellen Fliegens. - können einfache Messungen durchführen und auswerten. - können Rechnungen zu Flugeigenschaften sowie zur Flugerprobung durchführen. - können einen Flug nach Instrumentenflugregeln (grob) planen.

Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Flugeigenschaften: <ul style="list-style-type: none"> - Statische Stabilität der Längsbewegung bei festem und losem Ruder: Flugzeugneutralpunkte, Stabilitätsreserven, Ruder- und Trimmklappenwinkel, Knüppelkräfte. - Flugdynamik mit den Eigenformen: Anstellwinkelschwingung, Phygoide, Rolldämpfung, Taumelschwingung, Spiralbewegung. - Flugerprobung: <ul style="list-style-type: none"> - Vermessung von Start, Steigflug, Horizontalflug (Kalibrierung der Instrumente, Höchstgeschwindigkeit, überzogener Flugzustand, statische und dynamische Stabilität, Kurvenflug, Knüppelkräfte), Schiebeflug, Parabelflug, Sinkflug, Landung (Durchführung: im Flugzeug oder virtuell). - Flugerprobung zur Zulassung nach CS-25 (Theorie und Videos). - Professionelles Fliegen (IFR) - Übungen am A320 Flugzeugsystemsimulator (Flugzeugsysteme vom Start bis zur Landung; Normalbetrieb und Fehlerfälle). - Übungen am A320 Flugsimulator (Flug nach Instrumentenflugregeln).
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur. Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung, Hausarbeit, Referat, Portfolio-Prüfung.</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls FFF</p>
Lehr- und Lernformen	<p>Seminaristischer Unterricht (2 SWS): Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration, Praxisbeispiele und Berechnungen Laborpraktikum (2 SWS): Flugsimulation</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ward, D.T.: Introduction to Flight Test Engineering, Elsevier. - Kimberlin, R.D.: Flight Testing of Fixed-Wing Aircraft, Reston, VA, AIAA. - Eshelby, M.E.: Aircraft Performance: Theory and Practice, Elsevier. - Young, T.M.: Performance of the Jet Transport Airplane: Analysis Methods, Flight Operations, and Regulations, Wiley. - Nelson, R.C.: Flight Stability and Automatic Control, McGraw-Hill.

Flugzeugtechnik (BA) – Studienschwerpunkt Aerodynamik und Flugphysik	
M42: Computational Fluid Dynamics	
Modulkürzel	CFD
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Detlef Schulze
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	5. oder 6. Semester
Angebotsturnus	jährlich
Leistungspunkte (LP)	6
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 129 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Thermo- und Fluidodynamik, Aerodynamik der Profile und Tragflügel
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden kennen den Modellbildungsprozess der CFD und können diesen anwenden. Die Studierenden können Strömungen im Kontext des Studiums Flugzeugtechnik numerisch analysieren, bewerten und validieren indem sie <ul style="list-style-type: none"> - Fakten und Begriffe passend verwenden, - strömungsmechanische Kenntnisse anwenden, - Aufgabenstellungen analysieren, - Simulationsergebnisse bewerten, validieren und plausibilisieren.
Inhalte des Moduls	Seminaristischer Unterricht: <ul style="list-style-type: none"> - Fluiddynamische Grundgleichungen: Erhaltungsgleichungen für Masse, Impuls und Energie in Differential- und Integralform, Vereinfachungen der Erhaltungsgleichungen

	<ul style="list-style-type: none"> - Räumliche Diskretisierung des Strömungsfeldes: Strukturierte, unstrukturierte Gitter, hybride Gitter. Vor-/Nachteile verschiedener Gitterarten, Gittergenerierung - Diskretisierung der fluiddynamischen Gleichungen: Finite-Differenzen-Verfahren, Finite-Volumen-Verfahren, Ordnung der Diskretisierung, Numerische Dissipation und Numerische Dispersion, Numerische Stabilität - Reynolds-gemittelte Navier-Stokes Gleichungen: Methoden der Mittelung, turbulente Scheinspannungen. Turbulenzmodelle: Boussinesq -und Reynoldsspannungsmodelle, Klassifikation von Turbulenzmodellen, Wandgesetze, Einsatzbereiche verschiedener Turbulenzmodelle - Randbedingungen: Arten von Randbedingungen, erforderliche Randbedingungsinformationen - Mehrgitterverfahren und parallelisierte Strömungssimulation: Motivation, Mehrgitterverfahren, Arten der Parallelisierung, Bewertung der Parallelisierung - Post-Processing: Aufbereitung der Ergebnisse, Darstellung der Ergebnisse <p>CAE-Labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung und Übungen in und mit einem CFD-System zur Berechnung von Strömungen im Kontext Flugzeugtechnik: Gittergenerierung, Strömungssimulation, Post-Processing. Validierung <p>Experimente zur Validation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Validation der Simulationsergebnisse durch Experimente im Windkanal.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur. Weitere mögliche Prüfungsformen: Hausarbeit, Portfolio-Prüfung, Mündliche Prüfung, Kolloquium.</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls CFD</p>
Lehr- und Lernformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS): Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration, Praxisbeispiele und Berechnungen (z.B. mit CFD-Programm, Matlab)</p> <p>Laborpraktikum (1 SWS): Rechnerübungen, experimentelle Laborversuche</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anderson Jr., J. D.: Computational Fluid Dynamics, The Basics with Application. McGraw-Hill.

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">- Tu, J.; Yeoh, G. H.; Liu, Ch.: Computational Fluid Dynamics, A Practical Approach, Elsevier.- Versteeg, H. K.; Malalasekera, W.: An Introduction to Computational Fluid Dynamics, The Finite Volume Method. Pearson, Prentice Hall.- Lecheler, St.: Numerische Strömungsberechnung: Schneller Einstieg durch anschauliche Beispiele. Vieweg u. Teubner.- Laurien, E.; Oertel, H.: Numerische Strömungsmechanik – Grundgleichungen und Modelle Lösungsmethoden – Qualität und Genauigkeit. Vieweg u. Teubner. |
|--|---|

Flugzeugtechnik (BA) – Studienschwerpunkt Aerodynamik und Flugphysik	
M43: Aerodynamik viskoser und kompressibler Strömungen	
Modulkürzel	AVK
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Detlef Schulze
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	5. oder 6. Semester
Angebotsturnus	jährlich
Leistungspunkte (LP)	6
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 129 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Thermo- und Fluidodynamik, Aerodynamik der Profile und Tragflügel
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - kennen die Grundlagen reibungsbehafteter Strömungen und kompressibler Strömungen, - kennen die gängigen Methoden der Windkanalmesstechnik, - können die gängigen Methoden der Windkanalmesstechnik eigenständig in Laborversuchen einsetzen, - üben das Arbeiten in Kleingruppen, - können Versuchsberichte verfassen.
Inhalte des Moduls	Seminaristischer Unterricht: <ul style="list-style-type: none"> - Viskose Strömungen: Laminare und turbulente Grenzschicht, Grenzschichtumschlag, Prandtl'sche Grenzschichtgleichungen, viskose Plattenumströmung, Grenzschicht-Integralverfahren - Eindimensionale kompressible Strömungen: Schallgeschwindigkeit, Machzahl, Grundgleichungen für isentrope Strömungen, Laval-Düse

	<p>- Verdichtungsstöße und Wellen bei stationärer mehrdimensionaler Strömung: Senkrechter Verdichtungsstoß, schräger Verdichtungsstoß, Schwache Stöße, Kompressions- und Expansionswellen, Reflexion und Kreuzen von Wellen</p> <p>- Der gepfeilte Flügel in kompressibler Strömung: Berechnung und Eigenschaften von gepfeilten Tragflügeln. Transsonische Strömungen: Kritische Machzahl, Strömungsvorgänge im transsonischen Bereich, transsonische Profile</p> <p>Laborpraktikum:</p> <p>- Experimentelle Laborversuche im Windkanal zu den im Rahmen des seminaristischen Unterrichts behandelten Themen</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Prüfungsvorleistung: Laborabschluss.</p> <p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur.</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Hausarbeit, Portfolio-Prüfung, Mündliche Prüfung, Kolloquium.</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls AVK
Lehr- und Lernformen	<p>Seminaristischer Unterricht (2 SWS): Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration, Praxisbeispiele und Berechnungen (z.B. mit Matlab und Simulink)</p> <p>Laborpraktikum (2 SWS): Experimentelle Laborversuche</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dubs, F.: Hochgeschwindigkeits-Aerodynamik, Birkhäuser. - Schlichting, H.; Truckenbrodt, E.: Aerodynamik des Flugzeugs, Bd. 1 und 2, Springer-Verlag. - Anderson, J. D.: Fundamentals of Aerodynamics, McGrawHill. - Anderson, J. D.: Modern Compressible Flow: With historical perspective, McGrawHill. - Houghton, E. L.; Carpenter, P. W.; et al.: Aerodynamics for Engineering Students; McGrawHill. - Schlichting, H.; Gersten, K.: Grenzschicht-Theorie, Springer-Verlag.

Flugzeugtechnik (BA) – Studienschwerpunkt Kabinensysteme	
M44: Avionik und Kabinenelektronik	
Modulkürzel	AVE
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Mark Wiegmann
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	5. oder 6. Semester
Angebotsturnus	jährlich
Leistungspunkte (LP)	6
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 129 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Flugzeugsysteme
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen den detaillierten Aufbau von Embedded Systemen und wissen um die Besonderheiten von Systemen mit hoher Verfügbarkeit für sicherheitskritische Aufgaben und deren Betrieb und können dieses in Bezug auf kommerzielle Rechnersysteme (z. B. PC, Smartphone) differenzieren. - kennen die Vorgehensweise beim Entwurf von komplexen mechatronischen Systemen für den Einsatz in großen Verkehrsflugzeugen und wissen um die im Prozess beteiligten Rollen und Verantwortlichkeiten. Daraus können Sie den Mehraufwand beim Entwurf und der Herstellung von luftfahrttauglichen Systemen gegenüber kommerziellen Systemen ableiten. - können aus englischsprachigen Normen und Vorschriften relevante Inhalte extrahieren und verstehen.

	<ul style="list-style-type: none"> - können den Aufbau, die Funktionsweise und die Integrationsrandbedingungen von avionischen Systemen, speziell auch für den Einsatz in der Flugzeugkabine, skizzieren und wiedergeben. - sind befähigt in einer beruflichen Tätigkeit als Flugzeugarchitekt, – integrator oder Systemingenieur die Besonderheiten von elektronischen und softwaredefinierten Flugzeugsystemen zu berücksichtigen und die Aufwände für den Entwurf und den Bau der avionischen Systeme einzuschätzen.
Inhalte des Moduls	<p>Die Lehrveranstaltung vertieft Grundkenntnisse aus den Grundlagen des Moduls Avionik 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Architektur von Embedded Systemen: Hardware, Software, Schichtenmodell, Echtzeitfähige und deterministische Systeme und Datenbusse - Flugzeugsysteme - Avionik & Kabinenelektronik: Klassische und Integrierte Modulare Avionik, Redundanz und Verfügbarkeit, „Commercial / Modified Off-The-Shelf“, Kabinenmanagementsysteme - Drahtlose Kommunikation im und mit dem Flugzeug: Satellitenkommunikation, Integration von Mobilfunk und WLAN <p>Das Labor komplettiert die Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Versuche mit den Systemdemonstratoren, z.B. Kabinenmanagementsystem, Cockpit-Systeme
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Mündliche Prüfung.</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Klausur, Portfolio-Prüfung, Hausarbeit.</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls AVE
Lehr- und Lernformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS): Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration, Praxisbeispiele und Berechnungen (z.B. mit Matlab und Simulink)</p> <p>Laborpraktikum (1 SWS): Experimentelle Laborversuche</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - EASA: European Aviation Safety Agency Certification Specifications and Acceptable Means of Compliance for Large Aeroplanes CS-25 , Amendment 28. - RTCA: DO-254 Design Assurance Guidance for Airborne Electronic Hardware. - RTCA: DO-178C Software Considerations in Airborne Systems and Equipment Certification. - SAE: ARP 4754A: Guidelines for Development of Civil Aircraft and

	<p>Systems.</p>
--	-----------------

- Tanenbaum: Computernetzwerke, Pearson Studium.

- Moir, Seabridge, Jukes: Civil avionics systems, John Wiley & Sons.

Flugzeugtechnik (BA) – Studienschwerpunkt Kabinensysteme	
M45: Entwicklung mechatronischer Kabinensysteme	
Modulkürzel	MKS
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Jutta Abulawi
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	5. oder 6. Semester
Angebotsturnus	jährlich
Leistungspunkte (LP)	6
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 129 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Nutzlastintegration, Flugzeugsysteme, Systemmodellierung in der Flugzeugtechnik
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - kennen die strömungsmechanischen und elektrischen Architekturen der mechatronischer Kabinensysteme und deren einzelne Komponenten, - erkennen die Herausforderungen bei der Systemintegration, - kennen den Prozess der Auslegung der Systeme, - können prinzipielle Systemarchitekturen modellieren und Architekturvarianten bewertend vergleichen, - können anhand von Systemarchitekturen abstrakte Systemfunktion ableiten, - können Systemeigenschaften experimentell verifizieren.

Inhalte des Moduls	<p>Seminaristischer Unterricht behandelt die Auslegung ausgewählter mechatronischer Kabinensysteme, z.B.: Klimaanlage, Wasser-/Abwasser System, Sauerstoffsystem, Elektrische Systeme, Bordküchensysteme, Kühlsysteme.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einordnung der Subsysteme in die Gliederung der Flugzeugsysteme - Anforderungsanalysen, Funktionsanalysen, Querschnitseigenschaften und Randbedingungen - Analyse und Modellierung: Systemschnittstellen und Erstellung systeminternen Blockdiagramme - Anwendung mathematische Systemmodelle <p>Labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Labor 1: Modellierung von Systemarchitekturen am Rechner - Labor 2: Untersuchungen am Water-Waste-Prüfstand
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur. Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung, Portfolio-Prüfung, Hausarbeit.</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls MKS</p>
Lehr- und Lernformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS): Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration, Praxisbeispiele und Berechnungen (z.B. mit Matlab und Simulink)</p> <p>Laborpraktikum (1 SWS): Experimentelle Laborversuche und Rechnerübungen</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - C-C. Rossow, K. Wolf, P. Horst, Handbuch der Luftfahrzeugtechnik, Hanser Verlag.

Flugzeugtechnik (BA) – Studienschwerpunkt Kabinensysteme	
M46: Nachhaltiges Kabineninterieur	
Modulkürzel	NKI
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Gordon Konieczny
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	5. oder 6. Semester
Angebotsturnus	jährlich
Leistungspunkte (LP)	6
Semesterwochenstunden (SWS)	4
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 129 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die grundlegenden Anforderungen an die Entwicklung von Funktions- und Produktarchitekturen sowie die Ableitung von Spezifikationen für Standard-Kabineneinbauten. - sind mit den Randbedingungen für die Qualifizierung von Kabinenmodulen und -monumenten vertraut und in der Lage, die Grundlagen für Testpläne zu bestimmen und aus deutsch- und englischsprachigen Normen und Vorschriften relevante Inhalte zu extrahieren. - kennen die wesentlichen industriellen Beschaffungs- und Entwicklungsprozesse sowie die Interessensgruppen für Kabinenmodule und -monumente. - können den Aufbau, die Funktionsweise und die Integrationsrandbedingungen von Kabinenmodulen und -monumenten detailliert bestimmen und bewerten.

	<ul style="list-style-type: none"> - können den Nachhaltigkeitsaspekt von Kabineneinbauten beschreiben und bewerten. - sind befähigt, entsprechend definierter Randbedingungen, Kabinenstandardmodule anforderungsgerecht unter Verwendung geeigneter CAD Programme auszulegen und Konstruktionszeichnungen daraus abzuleiten.
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Entwicklungsmethoden: Entwicklung von Funktions- und Produktarchitekturen, Ableitung von Produktspezifikationen, Ansatz Requirements Based Engineering (RBE), spezielle Flugzeug- und Kabinenentwicklungsprozesse, Beschaffungsstrategien für Kabinenkomponenten Kabinenmodule und -monumente: Entwurf von Funktions- und Produktarchitekturen inkl. Baubarkeitsuntersuchungen und betrieblicher Aspekte für die Kabinenmodule Lavatory, Galley, Overhead Stowage Compartment (OHSC) und Cabin Cross Section - Zulassung von Kabinenmodulen und -komponenten: Organisationen, Regelwerk, Rechtlicher Hintergrund, Vorgehen bei der Qualifizierung von Materialien, Entwurf von Testplänen Weiterführende Themen: Betrachtung zur Nachhaltigkeit von Kabinenmodulen, lichttechnische Grundgrößen, Beleuchtungsanforderungen, Line Replacable Units (LRU), Wärmebilanz der Kabine Auslegung und Entwicklung: Anforderungsgerechte Auslegung eines Standardmonuments oder Kabinenbauteils, entwicklungsrelevante und unterstützende CAD-Übungen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Prüfungsvorleistung: Laborabschluss.</p> <p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Hausarbeit.</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Klausur, Portfolio-Prüfung, Mündliche Prüfung.</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	im Stundenplan ausgewiesene Lehrveranstaltungen des Moduls NKI
Lehr- und Lernformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS): Tafel, Computer/Beamer für Präsentation/Illustration, Praxisbeispiele und Berechnungen (z.B. mit Matlab und Simulink)</p> <p>Laborpraktikum (1 SWS): Experimentelle Laborversuche</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Fassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Torenbeek, E.: Synthesis of Subsonic Airplane Design. Delft University Press, 1982. URL: https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:229f2817-9be9-49b6-959a-d653b5bac054 - Scholz, Dieter: Aircraft Design. Open Educational Resource, HAW Hamburg, 2015. URL: http://HOOU.ProfScholz.de - Woodson, Wesley et al.: Human Factors Design Handbook. - Engmannm K. et al.: Technologie des Flugzeugs.

	<ul style="list-style-type: none">- EASA: European Aviation Safety Agency Certification Specifications and Acceptable Means of Compliance for Large Aeroplanes CS-25 , Amendment 14.- RTCA: DO-160 Environmental Conditions and Test Procedures for Airborne Equipment.. Reithmaier, L.: Standard Aircraft Handbook for Mechanics and Technicians.- Kinnison, H. - A.: Aviation Maintenance Management.- Dingle, L. & Tooley, M.: Aircraft Engineering Principles.
--	--

Flugzeugtechnik (BA)	
M47: Praxismodul	
Modulnummer	PM
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Axel Pöhls
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	7. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	15
Semesterwochenstunden (SWS)	1
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 13 h und Selbststudium 437 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	- Studien- & Prüfungsleistungen des 1. und 2. Studienjahres - Erwerb von mindestens 150 LP der in der zugehörigen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung für die Module festgelegten LP
Empfohlene Vorkenntnisse	Module des 1. bis 6. Fachsemesters
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	- Die Studierenden gewinnen einen Einblick in betriebliche Aufgabenstellungen und ihre Einordnung in das gesamte Betriebsgeschehen, - durch das selbstständige Bearbeiten von fest umrissenen, ingenieurmäßigen Teilaufgaben kennen sie Lösungswege, die zum Ziel führen und sie sind in der Lage, geeignete Lösungen auszuwählen, - sie wissen, dass Aufgaben zugleich funktionsgerecht, termingerecht, kostengerecht, menschengerecht und umweltverträglich gelöst werden müssen und welche Planungsmöglichkeiten sie dazu verwenden können, - sie wissen, welche typischen organisatorischen, humanitären und rechtlichen Fragen auftreten und welche Antworten der Betrieb darauf gefunden hat, - sie wissen, dass betriebliche Probleme technische, ökonomische, organisatorische und soziale Faktoren miteinander verknüpfen und bei

	<p>ihrer Lösung Kenntnisse und Fertigkeiten zur Anwendung kommen müssen, die im Studium in getrennten Disziplinen vermittelt werden,</p> <p>- sie haben erkannt, dass Teamarbeit notwendig ist und sie sind bereit, ihre Teamfähigkeit weiterzuentwickeln.</p>
Inhalte des Moduls	<p>Die Inhalte orientieren sich an dem Thema der Aufgabenstellung der Bachelorarbeit und sollen vor Beginn des Praxismoduls festgelegt werden. Das Praxismodul ermöglicht den Studierenden die Verknüpfung der im Rahmen des Studiums erlernten fachlichen und überfachlichen Kenntnisse durch Anwendung wissenschaftlicher Methoden zur Problemlösung im industriellen Umfeld.</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Studienleistung: Referat (Hausarbeit).</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>Praxismodul, Kolloquium</p>
Lehr- und Lernformen	<p>Praktikum</p>
Literatur	

Flugzeugtechnik (BA)	
M48: Bachelorarbeit mit Kolloquium	
Modulnummer	BAK
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Axel Pöhls
Dauer des Moduls	1 Semester
Fachsemester	7. Semester
Angebotsturnus	Winter- und Sommersemester
Leistungspunkte (LP)	15
Semesterwochenstunden (SWS)	0
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 0 h und Selbststudium 450 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 45 Min.)
Art des Moduls	Pflichtmodul
Erforderliche Teilnahmevoraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> - Studien- & Prüfungsleistungen des 1. und 2. Studienjahres - Abschluss des Wissenschaftlichen Projekts - Erwerb von mindestens 150 LP der in der zugehörigen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung für die Module festgelegten LP
Empfohlene Vorkenntnisse	Module des 1. bis 6. Fachsemesters
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch. Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch. Eine Abweichung von der regelhaften Lehrsprache wird von dem bzw. der Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> - eine Aufgabe aus dem ihrem Studiengang entsprechenden beruflichen Tätigkeitsfeld selbstständig unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse zu bearbeiten, - die Inhalte einer umfangreichen schriftlichen Ausarbeitung in einem Vortrag zu präsentieren und inhaltliche Fragen zu beantworten.
Inhalte des Moduls	Die Bachelorarbeit ist eine konstruktive oder theoretische und/oder experimentelle Arbeit. Das Thema der Bachelorarbeit wird von dem betreuenden Professor in Abstimmung mit dem Betrieb und dem oder der Studierenden formuliert und über den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses ausgegeben. Die Bachelorarbeit ist schriftlich auszuarbeiten und in einem hochschulöffentlichen Vortrag zu präsentieren.

	Das Kolloquium zur Bachelorarbeit wird durchgeführt, nachdem die Arbeit eingereicht wurde. Es müssen die wichtigsten Inhalte der Arbeit in einer ca. 20-minütigen Präsentation vermittelt werden. Im Anschluss an die Präsentation können den Studierenden Fragen zur Bachelorarbeit gestellt werden. Die Studierenden zeigen mit dem erfolgreichen Abschluss dieses Moduls, dass sie in der Lage sind komplexe fachliche Problemstellungen durch die Anwendung wissenschaftlicher Methoden im industriellen Umfeld erfolgreich zu bearbeiten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Prüfungsleistung: Bachelorarbeit mit Kolloquium.
Zugehörige Lehrveranstaltungen	
Lehr- und Lernformen	Selbststudium
Literatur	