

## Modulhandbuch

---

*Flug- und Fahrzeuginformatik  
(SPO WS 21/22)*

*Bachelor*

---

*Fakultät für Informatik*

Stand: 23.08.2022

# Inhalt

<b>1. Übersicht .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Einführung .....</b>	<b>5</b>
2.1 Zielsetzung .....	6
2.2 Zulassungsvoraussetzungen.....	7
2.3 Zielgruppe .....	8
2.4 Studienaufbau .....	9
2.4.1 Erster Studienabschnitt.....	10
2.4.2 Zweiter Studienabschnitt .....	11
2.5 Vorrückungsvoraussetzungen .....	15
2.6 Praktisches Studiensemester .....	16
2.7 Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule der Virtuellen Hochschule Bayern (vhb) .....	17
2.8 Duales Studium .....	18
2.9 Konzeption und Fachbeirat .....	20
<b>3. Qualifikationsprofil .....</b>	<b>21</b>
3.1 Leitbild.....	22
3.2 Studienziele .....	23
3.2.1 Fachspezifische Kompetenzen des Studiengangs .....	24
3.2.2 Fachübergreifende Kompetenzen des Studiengangs.....	25
3.2.3 Prüfungskonzept des Studiengangs .....	26
3.2.4 Anwendungsbezug des Studiengangs.....	29
3.2.5 Beitrag einzelner Module zu den Studiengangzielen.....	30
3.3 Mögliche Berufsfelder.....	33
<b>Modulbeschreibungen .....</b>	<b>34</b>
Allgemeine Pflichtfächer .....	35
Einführungsprojekt .....	36
Grundlagen der Programmierung 1.....	38
Grundlagen der Programmierung 2.....	41
Einführung in die Informatik 1 .....	43
Einführung in die Informatik 2 .....	45
Technische Systeme .....	47
Technische Systeme im Automobil .....	48
Technische Systeme im Flugzeug.....	50
Mathematische Grundlagen 1 .....	52
Mathematische Grundlagen 2 .....	54
Fahrzeug / Flugzeug Kommunikationssysteme .....	56
Software-Entwicklungsmethodik.....	58
Englisch .....	60
Angewandte Mathematik .....	62
Netzwerke.....	64
Softwaremanagement .....	67

---

Software-Design und Datenbanksysteme.....	69
Integrationsplattform für Automotive Funktionen.....	71
Architektur verteilter Systeme.....	73
Intelligente autonome Systeme.....	75
Echtzeit-Systeme.....	77
Modellbasierte Softwareentwicklung.....	79
Cyber Security.....	81
Fachwissenschaftliches Seminar.....	83
Cloud-Architekturen und -Dienste.....	85
Projektmanagement.....	87
Betriebssicherheit.....	89
Praktikum.....	91
Praktikum MMI und virtuelle Realität.....	92
Praktikum Steuergeräte.....	94
Automotive-/Avionik-Projekt.....	96
Grundlagen der Betriebswirtschaft und des Gründertums.....	98
Seminar Bachelorarbeit.....	100
Bachelorarbeit.....	102
Kommunikations- und Teamkompetenz.....	104
Praktikum.....	106
Nachbereitendes Praxisseminar.....	108
Informations- und Medienkompetenz.....	110

## 1. Übersicht

<b>Name des Studiengangs</b>	Flug- und Fahrzeuginformatik (Bachelor)
<b>Studienart &amp; Abschlussgrad</b>	Grundständig, B.Sc. (Bachelor of Science), Vollzeit
<b>Erstmaliges Startdatum</b>	Oktober 2014, jährlicher Start
<b>Regelstudienzeit</b>	7 Semester, 210 ECTS, 140 SWS
<b>Lage des Praxissemesters</b>	5. Semester
<b>Studienort</b>	THI, Ingolstadt
<b>Unterrichtssprache/n</b>	Deutsch, einzelne Module können in englischer Sprache angeboten werden
<b>Kooperation</b>	Keine; duales Studium ist möglich
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Hochschulzugangsberechtigung
<b>Kapazität</b>	25 Studierende pro Studienjahr
<b>Studiengangleiter</b>	Prof. Dr. Andreas Frey E-Mail: andreas.frey@thi.de Phone: +49 (0) 841 / 9348-2330
<b>Studienfachberater</b>	Prof. Dr. Andreas Frey E-Mail: andreas.frey@thi.de Phone: +49 (0) 841 / 9348-2330
<b>Praktikumsbeauftragter</b>	Prof. Dr. Bernd Hafenrichter E-Mail: bernd.hafenrichter@thi.de Phone: +49 (0) 841 / 9348-2522

## 2. Einführung

Das vorliegende Modulhandbuch beschreibt das aktuelle Lehrangebot im Bachelor-Studiengang Flug- und Fahrzeuginformatik lt. Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Flug- und Fahrzeuginformatik an der Technischen Hochschule Ingolstadt vom 25.07.2011 in der Fassung der Änderungssatzung vom 22.02.2021.

Insbesondere nennt es die Studienziele und Studieninhalte der einzelnen Pflichtmodule, der fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodule und der praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen des Studiengangs sowie die zeitliche Aufteilung der Semesterwochenstunden je Fach und Studiensemester.

Bei Mehrdeutigkeiten hat die übergeordnete Studien- und Prüfungsordnung Vorrang.

## 2.1 Zielsetzung

In der Entwicklung von Automobilen wie Luftfahrzeugen nimmt die zugehörige Software einen immer größeren Anteil ein. Ein Großteil der für autonome Fahrzeuge und unbemannte Luftfahrzeuge erforderlichen Funktionen wird durch Software realisiert.

Zusätzlich stehen die traditionellen Fahrzeughersteller unter Druck durch neue Fahrzeughersteller und Softwareunternehmen, die das Fahrzeug aus dem Gesichtspunkt des Aufbaus von digitalen Geschäftsmodellen heraus sehen.

Als Folge dieser Entwicklungen entstehen in beiden Branchen neue Berufsfelder, die als Schwerpunkt die Entwicklung und prozesssichere Realisierung komplexer verteilter Systeme haben. Entwurf und Realisierung derartiger HW/SW-Systeme erfordern neben den Kenntnissen aus der Domäne Flugzeug und Fahrzeug, auch fundierte Kenntnisse der Informatik und insbesondere über echtzeitfähige verteilte Systeme, Cloud Computing, Sicherheit und Fehlertoleranz, Datenkommunikation über Bussysteme oder Netzwerke, Datensicherheit und Datenbanken.

Ziel dieses Studiengangs ist es, informatikspezifische Kenntnisse und Fähigkeiten zu vermitteln, welche Absolventen befähigen, softwarebasierte Systeme für Flug- und Fahrzeugen verteilter und sicherheitskritischer Natur zu entwickeln. Absolventinnen und Absolventen dieses Studiengangs besitzen neben einem klaren Verständnis der Grundlagen der Informatik insbesondere Kenntnisse der Struktur- und Funktionskonzepte für Systeme in fahr- und flugzeugspezifischen Anwendungen sowie Kenntnisse der Entwurfsmethoden für Software derartiger Systeme.

## 2.2 Zulassungsvoraussetzungen

Zur Zulassung für den Bachelorstudiengang Flug- und Fahrzeuginformatik müssen die allgemeinen Zulassungsvoraussetzungen für ein Studium an Hochschulen für angewandte Wissenschaften erfüllt sein, d.h. entweder die allgemeine oder fachgebundene Hochschulreife oder die Fachhochschulreife.

Die verbindlichen Regelungen für diesen Studienplan sind zu finden in:

- Der Studien- und Prüfungsordnung (SPO) für den Bachelorstudiengang Flug- und Fahrzeuginformatik in der konsolidierten Fassung vom 22.02.2022 inkl. Anlage zur konsolidierten Fassung vom 22.02.2022
- Der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der Technischen Hochschule Ingolstadt in der letztgültigen Fassung.
- Sowie der Rahmenprüfungsordnung (RaPO) für die Fachhochschulen in der letztgültigen Fassung.

## 2.3 Zielgruppe

Der Studiengang „Flug- und Fahrzeuginformatik“ soll vor allem Studierende ansprechen, die

- Interesse an der Entwicklung von softwarebasierten Funktionen für Flugzeuge und Fahrzeuge haben.
- in interdisziplinären Teams arbeiten wollen, um aus Funktionsideen für Flugzeuge und Fahrzeuge, umsetzbare Lösungen zu entwickeln.
- die Informationstechnologie in Flugzeugen und Fahrzeugen weiterentwickeln wollen.
- dabei mitwirken wollen neue Geschäftsmodelle in und mit dem Flugzeug und Fahrzeug in Software umzusetzen.
- die Anforderungen und Prozesse für die Erstellung von Software für Flugzeuge und Fahrzeuge verstehen wollen.
- das Vorgehen für die Softwareentwicklung in Flugzeugen und Fahrzeugen flexibler und schneller machen wollen.
- Interesse an Interdisziplinärer Zusammenarbeit haben.



## 2.4 Studienaufbau

Die Regelstudienzeit für die Bachelor-Studiengänge umfasst sieben Semester. Die Studiengänge gliedern sich in zwei Studienabschnitte. Der erste Studienabschnitt umfasst zwei theoretische Studiensemester. Für den Übergang von dem ersten Studienabschnitt in den zweiten Studienabschnitt ist eine Vorrückungsvoraussetzung zu erfüllen.

Der zweite Studienabschnitt beinhaltet vier theoretische Semester und ein praktisches Semester, welches als 5. Semester geführt wird.

Für das praktische Semester ist eine Vorrückungsvoraussetzung zu erfüllen.

Als Voraussetzungen für die Ausgabe der Bachelorarbeit ist eine Vorrückungsvoraussetzung zu erfüllen.

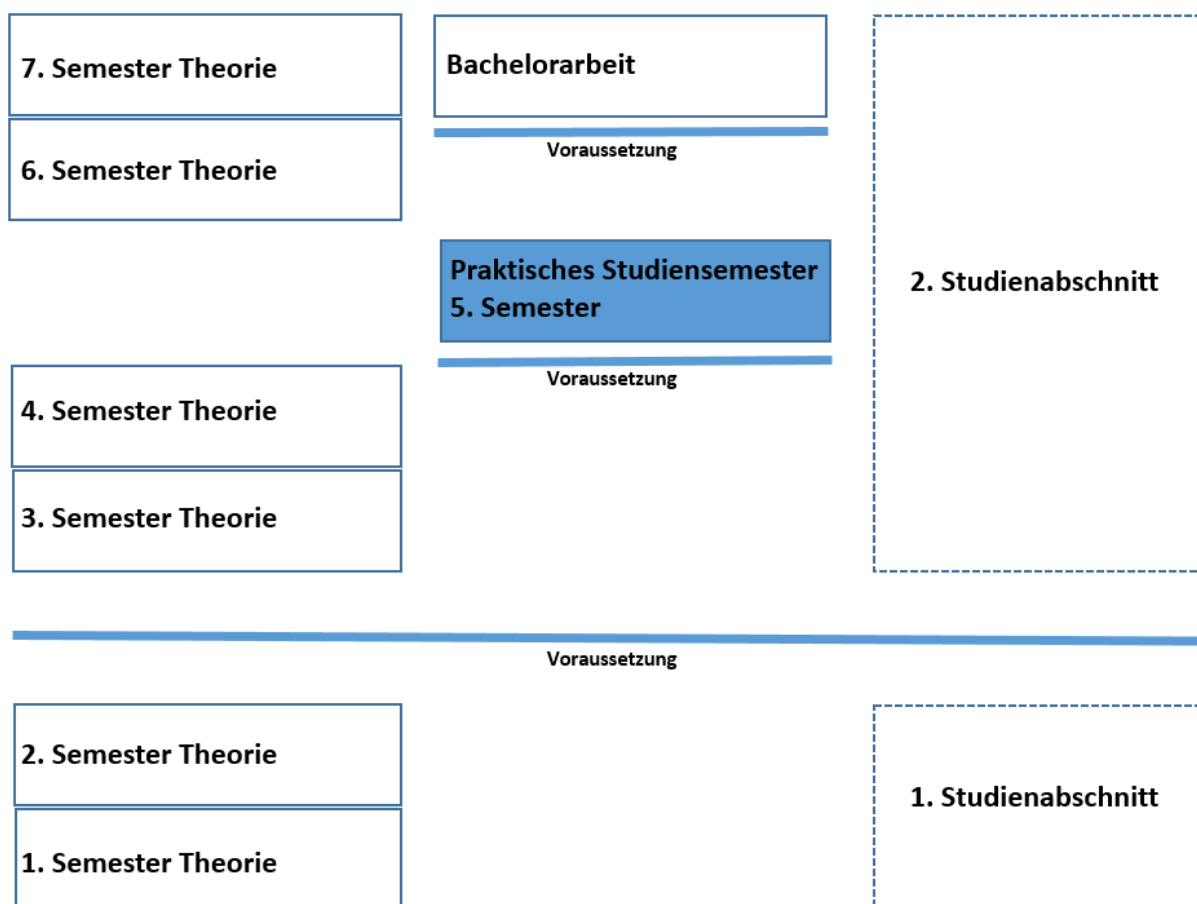


Abbildung 1 Aufbau des Studiums

## 2.4.1 Erster Studienabschnitt

Der erste Studienabschnitt umfasst zwei theoretische Semester und beginnt i.d.R. im Wintersemester.

Modul	Nr.	Fächer	Aufteilung nach Semestern			
			1. Sem.	2. Sem.	SWS	CP
Einführungsprojekt	1	Einführungsprojekt	2 (LN)		2	2
Grundlagen der Programmierung 1	2.1	Grundlagen der Programmierung 1	4 (P)		6	7
	2.2	Praktikum Grundlagen der Programmierung 1	2 (LN)			
Grundlagen der Programmierung 2	3.1	Grundlagen der Programmierung 2		4 (P)	6	7
	3.2	Praktikum Grundlagen der Programmierung 2		2 (LN)		
Einführung in die Informatik 1	4.	Einführung in die Informatik 1	4(P)		4	5
Einführung in die Informatik 2	5.1	Einführung in die Informatik 2		4 (P)	6	7
	5.2	Praktikum Einführung in die Informatik 2		2 (LN)		
Technische Systeme im Automobil oder Technische Systeme im Flugzeug*	6	Technische Systeme im Automobil oder Technische Systeme im Flugzeug*	4 (P)		4	5
Mathematische Grundlagen 1	7.1	Mathematische Grundlagen 1	4 (P)		5	6
	7.2	Übung zu Mathematische Grundlagen 1	1			
Mathematische Grundlagen 2	8.1	Mathematische Grundlagen 2		4 (P)	5	6
	8.2	Übung zu Mathematische Grundlagen 2		1		
Fahrzeug / Flugzeug Kommunikationssysteme	9	Fahrzeug / Flugzeug Kommunikationssysteme		4 (P)	4	5
Software Entwicklungsmethodik	10	Technische Systeme im Automobil oder Technische Systeme im Flugzeug*		4 (P)	4	5
Englisch	11	Englisch	4 (P)		4	5
Summe			25	25	50	60

\*Es ist jeweils eine Veranstaltung auszuwählen

P schriftliche Prüfung

LN studienbegleitender Leistungsnachweis

Bei **Modulen mit begleitenden Praktika** ist das Bestehen dieser Praktika Voraussetzung für die Prüfungszulassung.

## 2.4.2 Zweiter Studienabschnitt

Der zweite Studienabschnitt beginnt mit dem dritten Semester.

### Semester 3 – 5

Der erste Teil des zweiten Studienabschnitts umfasst zwei theoretische und ein praktisches Semester:

Modul	Nr.	Fächer	Aufteilung nach Semestern				
			3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	SWS	CP
Angewandte Mathematik	12.1	Angewandte Mathematik	4 (P)			5	6
	12.2	Übungen zu Angewandten Mathematik	1				
Netzwerke	13.1	Netzwerke	4 (P)			6	7
	13.2	Praktikum Netzwerke	2 (LN)				
Softwaremanagement	14	Softwaremanagement	4 (P)			4	5
Software-Design und Datenbanksysteme	15.1	Software-Design und Datenbanksysteme	4 (P)			6	7
	15.2	Praktikum Software-Design und Datenbanksysteme	2 (LN)				
Integrationsplattform für Automotive Funktionen	16	Integrationsplattform für Automotive Funktionen	4 (P)			4	5
Architektur verteilter Systeme	17	Architektur verteilter Systeme		4 (P)		4	5
Intelligente autonome Systeme	18	Intelligente autonome Systems		4 (P)		5	5
Echtzeit Systeme	19	Echtzeit Systeme		4 (P)		4	5
Modellbasierte Softwareentwicklung	20.1	Modellbasierte Softwareentwicklung		4 (P)		6	7
	20.2	Praktikum Modellbasierte Softwareentwicklung		2 (LN)			
Cyber Security	21	Cyber Security		4 (P)		4	5
Fachwissenschaftliches Seminar	22	Fachwissenschaftliches Seminar		2 (SA)		2	3
Kommunikations- und Teamkompetenz	32	Kommunikations- und Teamkompetenz			1 (LN)	1	2
Praktikum	33	Praktikum			PrB		24
Nachbereitendes Praxisseminar	34	Nachbereitendes Praxisseminar			1 (LN)	1	2
Informations- und Medienkompetenz	35	Informations- und Medienkompetenz			1 (LN)	1	2
Summe			25	24	3	52	90

- P schriftliche Prüfung
- LN studienbegleitender Leistungsnachweis (mit/ohne Erfolg) muss bestanden sein
- SA Seminararbeit
- PrB Praktikumsbericht

Bei **Modulen mit begleitenden Praktika** ist deren Bestehen Voraussetzung für die Prüfungszulassung.

Semester 6 - 7

Modul	Nr.	Fächer	Aufteilung nach Semestern			
			6. Sem.	7. Sem.	SWS	CP
Cloud Architekturen und -Dienste	23	Cloud Architekturen und -Dienste	4 (P)		4	5
Projektmanagement	24	Projektmanagement	4 (P)		4	5
Betriebssicherheit	25	Betriebssicherheit	4 (P)		4	5
Praktikum Entwicklung von Fahrzeugfunktionen oder Praktikum Flugführung*	26	Praktikum Entwicklung von Fahrzeugfunktionen oder Praktikum Flugführung*	4 (prP)		4	5
Automotive-/Avionik-Projekt	27	Automotive-/Avionik-Projekt	4 (Proj)		4	5
Grundlagen der Betriebswirtschaft und des Gründertums	28	Grundlagen der Betriebswirtschaft und des Gründertums	4 (P)		4	5
Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule	29	3 Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule		12 (LNb)	12	15
Seminar Bachelorarbeit	30	Seminar Bachelorarbeit		2 (LN)	2	3
Bachelorarbeit	31	Bachelorarbeit		(BA)		12
		<b>Summe</b>	<b>24</b>	<b>14</b>	<b>38</b>	<b>60</b>
		<b>Zweiter Studienabschnitt gesamt</b>			<b>90</b>	<b>150</b>
		<b>Summe Bachelor</b>			<b>142</b>	<b>210</b>

\*Es ist jeweils eine Veranstaltung auszuwählen

- Proj Projektarbeit
- prP Praktische Prüfung
- P Schriftliche Prüfung
- BA Bachelorarbeit
- LN Leistungsnachweis
- LNb Leistungsnachweis (benotet) muss bestanden sein
- LNb Leistungsnachweis (benotet) muss bestanden sein

### Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule

Im 7. Semester sind regulär fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (FW-Module) zu belegen.

Am Ende des vorausgehenden Semesters erfolgt die Einschreibung für die FW-Module (online über Moodle), um die Teilnehmerzahl zu ermitteln. Die einzelnen FW-Module können nur bei ausreichender Teilnehmerzahl angeboten werden.

Das Angebot an FW-Modulen wird für jedes Semester neu erstellt, je nach Verfügbarkeit der Dozenten bzw. Lehrbeauftragten aus der Industrie. Bei Interesse können nach Rücksprache mit dem Studiengangleiter auch geeignete Fächer anderer Studiengänge als FW-Fächer gewählt werden. Ein Anspruch darauf besteht nicht. Melden Sie sich dazu bitte in den ersten beiden Wochen des Semesters beim Studiengangleiter.

## 2.5 Vorrückungsvoraussetzungen

Um sicherzustellen, dass die für das Verständnis des 2. Studienabschnittes, des praktischen Studienseesters und der Bachelorarbeit, erforderlichen Kenntnisse vorliegen, gibt es entsprechende Vorrückungsvoraussetzungen. Bei Nichterfüllen dieser Voraussetzungen entsteht meist eine Verzögerung im Studienfortschritt, die zum Füllen der jeweiligen Lücken genutzt werden soll. Einen Überblick über diese Voraussetzungen und Fristen gibt die nachfolgende Aufstellung<sup>1</sup>:

- Zum Eintritt in den zweiten Studienabschnitt ist nur berechtigt, wer mindestens 42 Leistungspunkte aus Modulen des ersten Studienabschnitts erzielt hat.
- Zum Eintritt in das praktische Studiensemester ist nur berechtigt, wer in allen Prüfungen und bestehenserheblichen studienbegleitenden Leistungsnachweisen des ersten Studienabschnitts mindestens die Note „ausreichend“ erzielt hat, sowie mindestens 20 ECTS-Leistungspunkte aus den Pflichtmodulen des zweiten Studienabschnitts erbracht hat.
- Voraussetzung für die Ausgabe der Bachelorarbeit ist die erfolgreiche Ableistung des Praktikums. Der früheste Ausgabezeitpunkt der Masterarbeit erfolgt, ausgehend von der Regelstudienzeit, frühestens zu Beginn des vorletzten Studienseesters.

Die verbindlichen Regelungen sind im Wortlaut zu finden in der Studien- und Prüfungsordnung (SPO) Flug- und Fahrzeuginformatik, in der Rahmenprüfungsordnung (RaPO), in der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der Technischen Hochschule Ingolstadt und in der Immatrikulationssatzung der THI.

---

<sup>1</sup> rechtlich verbindlich für Vorrückungs- und Zulassungsvoraussetzungen ist nur die APO und die SPO

## 2.6 Praktisches Studiensemester

Das Praxissemester ist während des Studiums für alle Studierenden zu durchlaufen. Es wird in Unternehmen aus Industrie, Mittelstand und öffentlicher Verwaltung durchgeführt.

Das praktische Studiensemester des zweiten Studienabschnitts umfasst einen Zeitraum von 20 Wochen und wird durch drei Lehrveranstaltungen an der Hochschule begleitet, von denen eine vor (Kommunikations- und Teamkompetenz – PLV1) und zwei nach der Praxisphase (Nachbereitendes Praxisseminar - PLV2, Informations- und Medienkompetenz - PLV3) stattfinden.

Begleitend zum Praxissemester ist ein Praktikumsbericht anzufertigen. Die Anforderungen an den Praktikumsbericht sind in der Anlage zur SPO aufgeführt.



## 2.7 Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule der Virtuellen Hochschule Bayern (vhb)

Das Angebot der Wahlpflichtmodule kann selbstständig um fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer der VHB (Virtuelle Hochschule Bayern) ergänzt werden. Dafür gilt folgendes:

- Studierende informieren sich selbstständig über das VHB Angebot unter [www.vhb.org](http://www.vhb.org).
- Vor Belegung des Fachs muss sich der Studierende bis spätestens 3 Wochen nach Semesterbeginn beim Studiengangleiter erkundigen, ob das VHB-Fach als fachwissenschaftliches Wahlpflichtfach des Studiengangs grundsätzlich angerechnet werden kann.
- Nach erfolgreicher Absolvierung des VHB-Fachs ist ein Antrag auf Anrechnung zu stellen.
- VHB-Fächer erscheinen nicht im Prüfungsangebot der Fakultät. Eine Anmeldung über die Systeme der THI ist nicht möglich.
- Prüfungstermin und Prüfungsort werden vom VHB-Kursleiter bestimmt. Eine terminliche Überschneidungsfreiheit mit THI-Prüfungen wird nicht garantiert.
- Studierende entscheiden selbstständig, ob sie sich ein VHB-Fach als fachwissenschaftliches Wahlpflichtfach anrechnen lassen wollen.

## 2.8 Duales Studium

In Kooperation mit ausgewählten Praxispartnern kann der Studiengang Flug- und Fahrzeuginformatik auch im dualen Studienmodell („Studium mit vertiefter Praxis“) absolviert werden. Dual Studierende arbeiten während der vorlesungsfreien Zeit im Kooperationsunternehmen und können so ihr im Studium erworbenes theoretisches Wissen mit Berufspraxis ergänzen. Zusätzlich wird das Praxissemester sowie die Abschlussarbeit im Unternehmen absolviert. Eine optimale Verzahnung von Theorie und Praxis ist gewährleistet durch die Qualitätsstandards von „hochschule dual“, der Dachmarke des dualen Studiums in Bayern.

Die Vorlesungszeiten im dualen Studienmodell entsprechen den normalen Studien- und Vorlesungszeiten an der THI. Das Curriculum des dualen Studiengangmodells unterscheidet sich gegenüber dem regulären Studiengangkonzept in folgenden Punkten:

- **Praxissemester im Kooperationsunternehmen:** Dual Studierende absolvieren das Praxissemester im Kooperationsunternehmen.
- **Dual-Module:** Regelmäßig angeboten werden gesonderte FW-Fächer für Dual-Studierende. Diese Veranstaltungen werden an der Hochschule bzw. einem Dualpartner durchgeführt. Angeboten werden auch gesonderte Projekte sowie separate Praxisseminare für Dualstudierende. Eine Anrechnung von Projekten und Praxisseminaren über außer-hochschulisch erworbene Kompetenzen aus dem Lernort Unternehmen ist möglich. Einzelne Veranstaltungen werden nach Möglichkeit von Lehrbeauftragten der Kooperationsunternehmen durchgeführt.
- **Abschlussarbeit im Kooperationsunternehmen:** Im dualen Studienmodell wird die Abschlussarbeit bei dem Kooperationsunternehmen geschrieben, i.d.R. über ein praxisrelevantes Thema mit Bezug zum Studienschwerpunkt. Die Erstbetreuung erfolgt in der Regel durch einen Dozenten aus dem Studiengang FFI.

Organisatorisch zeichnet sich das duale Studiengangmodell durch folgende Bestandteile aus:

- **Einführungsveranstaltung:** Im Rahmen der Semesteröffnung und der Informationsveranstaltungen des Studiengangleiters zu Studienbeginn wird eine gesonderte Veranstaltung für Dualstudierende angeboten.
- **Mentoring:** Zentrale Ansprechpartner für Dualstudierende in der Fakultät sind die jeweiligen Studiengangleiter. Diese organisieren jährlich ein Mentoring-Treffen mit den Dualstudierenden des jeweiligen Studiengangs.
- **Qualitätsmanagement:** In den Evaluationen und Befragungen an der THI zur Qualitätssicherung der Studiengänge sind separate Frageblöcke für das duale Studium enthalten.
- **„Forum dual“:** Organisiert vom Career Service und Studienberatung (CSS) findet einmal jährlich das „Forum dual“ statt. Dieses fördert den fachlich-organisatorischen Austausch zwischen den dualen Kooperationspartnern und der Fakultät und dient zur Qualitätssicherung der dualen Studienprogramme. Zu dem Termin geladen sind alle Kooperationspartner im dualen Studium sowie Vertreter und Dualstudierende der Fakultät.

Weiterführende Informationen zum Dualen Studium sind unter <https://www.thi.de/studium/studienangebote/duales-studium/bachelor-dual/> zu finden.

Formalrechtliche Regelungen zum dualen Studium für alle Studiengänge der THI sind in der APO (s. §§ 17, 18 und 21) und der Immatrikulationssatzung (s. §§ 8b, 9 und 18) geregelt.

## 2.9 Konzeption und Fachbeirat

Der Studiengang Flug- und Fahrzeuginformatik wurde ursprünglich von einem Studiengangentwicklungsteam der Fakultät Elektrotechnik und Informatik unter Leitung von Prof. Dr. Robert Gold konzipiert. Die erste Studiengruppe nahm das Studium der Flug- und Fahrzeuginformatik im WS2009 auf.

Die SPO2009/SPO2011 definierte 2 Studienrichtungen Automotive und Avionik mit jeweils ausgewiesenen Abschlüssen B.Sc. in Flugzeuginformatik und Fahrzeuginformatik.

Der Studiengang wurde mit der SPO2017 dahingehend reformiert, dass keine Studienrichtungen mehr ausgewiesen wurden. Alle Absolventen des Studiengangs mit Studienbeginn ab WS 2018/19 erhalten einen Abschluss B.Sc. Flug- und Fahrzeuginformatik. Die von den Studierenden individuell wählbare Vertiefung im Hinblick auf Automotive oder Avionik anhand ausgewählter spezifischer Fächer wird durch die Ausweisung der Fächer in dem Bachelorzeugnis dokumentiert.

Aufgrund aktueller Umstrukturierungen der Entwicklung von Fahrzeug- und Flugzeugsoftware wurde der Studiengang erneut reformiert. Das vorliegende Modulhandbuchs SPO2021 ist das Ergebnis dieser Reform.

Ein Fachbeirat aus Vertreter von Industrie, Verwaltung und Hochschulen tagt in 2-jährigem Rhythmus und empfiehlt Aktualisierungen an dem Studiengang um die aktuellen Anforderungen an die Absolventen in den Studiengang einfließen zu lassen.

### 3. Qualifikationsprofil

Der Bachelorstudiengang Flug- und Fahrzeuginformatik wurde mit dem Ziel entwickelt, die Studierenden für eine eigenverantwortliche Berufstätigkeit in Berufsfeldern zu befähigen, in denen Anwendungen für Flugzeuge und Fahrzeuge entwickelt und in Einsatz gebracht werden.

Dafür bieten folgende Teilbereiche die notwendigen Voraussetzungen:

- Fundierte Kenntnisse Grundlagen der Mathematik, welche die Studierenden befähigen die Grundlagen der in der Flug- und Fahrzeuginformatik eingesetzten Verfahren zu verstehen und anzuwenden. Dies umfasst die Bereiche Mathematik und Angewandte Mathematik, welche die Grundlagen für Verteilte Systeme, Cloud Computing, IT-Sicherheit, als auch Grundlagen für intelligente autonome Systeme sind.
- Fundierte Kenntnisse der angewandten Informatik, wie Grundlagen der Informatik, Programmierung, Cloud-Computing, Datenmanagement und IT-Sicherheit
- Domänenspezifisches Wissen über die spezifischen Randbedingungen und Anforderungen, wodurch die Studierenden befähigt werden direkt in der Entwicklung von Systemen für Flugzeug und Fahrzeuge eingesetzt zu werden. Dazu zählen die Module Technische Systeme im Flugzeug /Technische Systeme im Fahrzeug, Flugzeug/Fahrzeug Kommunikationssysteme und Betriebssicherheit.
- Übergreifende und spezialisierte Fähigkeiten: Ergänzend zu der breit angelegten Befähigung zur Entwicklung und zum Einsatz von Software-Systemen für Flugzeug und Fahrzeug werden im Rahmen von Wahlpflichtfächern ausgewählte Einsatzgebiete behandelt. Die individuelle Spezialisierung ist zudem im Praxissemester sowie in der Bachelorarbeit vorgesehen. Neben der Vermittlung von Fach- und Methodenkompetenz ist die Förderung der Persönlichkeitsentwicklung ein weiteres Ziel.

### 3.1 Leitbild

Der Studiengang integriert das Leitbild der Lehre auf folgende Weise:

*Wir bereiten unsere Studierenden auf die Herausforderungen der Zukunft vor:*

- Vermittlung der erforderlichen informatischen Fach- und Domänenkompetenz zur Entwicklung von Funktionen für das autonome Fahren, deren Umsetzung und Testen. Dies erfolgt insbesondere im Hinblick auf den Umgang mit Vernetzung und stetig steigenden Datenmengen.
- Unbemanntes Fliegen, insbesondere auch die Zulassung der hierfür erforderlichen Software und der vernetzten Systeme zur Abwicklung der Flüge.
- Vermittlung der Kompetenz Entwicklung von Softwaresystemen, welche aus der Vernetzung von dezentralen Flugzeug/Fahrzeugsoftware und zentralen Funktionen und Datenbanken, um den Anteil der Software an der Wertschöpfung der Flugzeuge/Fahrzeuge zu erhöhen.

*Wir befähigen unsere Studierenden, Problemlösungen auf der Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse zu erarbeiten:*

- Vermittlung fundierter wissenschaftlicher Grundlagen auf dem Gebiet der Informatik in Kombination mit deren Anwendung in Flugzeugen und Fahrzeugen.
- Argumentationskompetenz und Problemlösungskompetenz über Übungen, Seminare und Praktika.

*Wir eröffnen unseren Studierenden herausragende regionale und internationale Perspektiven:*

- Regional, überregional und international aktuell und künftig große Nachfrage nach IT-Fachkräften im Bereich der Mobilität bei OEMs und Zulieferern.

*Wir lehren und lernen im persönlichen Austausch:*

- Intensiver Austausch zwischen Lehrenden, Studierenden und Praxisexperten.
- Projekt- und praxisbezogenes Arbeiten.
- Kennenlernen der Facetten des projekthaften Arbeitens: Arbeiten alleine vs. das Arbeiten in unterschiedlichen Gruppengrößen.

*Wir helfen allen Studierenden, ihr individuelles Potenzial zu entdecken und auszuschöpfen:*

- Spezialisierung über die individuelle Wahl von Wahlpflichtfächern, im Praxissemester sowie in der Bachelorarbeit
- Förderung der Persönlichkeitsentwicklung Lehrveranstaltungen, wie z.B. Methoden- und Teamkompetenz und durch das Automotive-/Avionik Projekt und insbesondere durch das Praxissemester.

## 3.2 Studienziele

### 3.2.1 Fachspezifische Kompetenzen des Studiengangs

Die Studieninhalte wurden entsprechend den Anforderungen aus Industrie- und Mittelstand sowie des Qualifikationsrahmens für deutsche Hochschulabschlüsse definiert.

Für den Bachelorstudiengang müssen die allgemeinen Zulassungsvoraussetzungen für ein Studium an Hochschulen für angewandte Wissenschaften erfüllt sein.

Die Studierenden werden auf die Möglichkeiten der Sprachausbildung an der Technischen Hochschule Ingolstadt besonders hingewiesen.

Mit Abschluss des Studiums sind die Studierenden in der Lage,

- vernetzte Software im Kontext von Flugzeugen und Fahrzeugen zu konzipieren und zu entwickeln - auf Basis eines breiten technischen Grundverständnisses.
- Durch die Kenntnis von Entwicklungsmethoden für komplexe, sicherheitskritische Systeme flexibel auf zukünftige Entwicklungen in allen Arbeitsfeldern der Softwareerstellung reagieren zu können.
- komplexe, zukünftige Probleme im Umfeld der Erstellung und Integration von Software für Fahrzeuge und Flugzeuge zu lösen - aufgrund eines umfangreichen Methodenwissens in Kombination mit Domänenwissen über Flugzeugen und Fahrzeugen und deren Anforderungen.
- Systemarchitekturen für Software im Kontext von Flugzeugen und Fahrzeugen zu entwerfen und zu realisieren.
- Projekte fachübergreifend zu planen, zu koordinieren und kostenbewusst durchzuführen.



### 3.2.2 Fachübergreifende Kompetenzen des Studiengangs

#### *Methodenkompetenzen:*

Mit Abschluss des Studiums sind die Studierenden in der Lage,

- Methoden zum Design, Umsetzung, Integration und Testen von Software im Kontext von Flugzeugen und Fahrzeugen gezielt einzusetzen.
- Problemstellungen zu analysieren, übergreifende Zusammenhänge zu erkennen, Grundlagen und Prinzipien bei der Problemlösung umzusetzen, Lösungen technisch und formgestalterisch zu bewerten sowie Entscheidungsvorlagen aufzubereiten.
- wissenschaftlich zu arbeiten.

#### *Sozialkompetenzen:*

Mit Abschluss des Studiums sind die Studierenden in der Lage,

- komplexe Aufgabenstellungen alleine und im Team zu bearbeiten (Kommunikations- und Teamfähigkeit).
- technische Teams und Kreativteams zu leiten.
- zu planen, zu organisieren, und Führung auszuüben.
- wissenschaftlichen Diskurs zu führen.

#### *Selbstkompetenzen:*

Mit Abschluss des Studiums sind die Studierenden in der Lage,

- Projekte zu strukturieren und zu steuern (Zeitmanagement).
- sich selbst zu organisieren (Selbstorganisation).
- Zu kommunizieren und zu präsentieren (auch in englischer Sprache).
- analytisch und lösungsorientiert zu denken.
- zielorientiert und selbstständig zu arbeiten.
- kreativ zu arbeiten und Ideen zu entwickeln.
- Entscheidungen zu treffen.

### 3.2.3 Prüfungskonzept des Studiengangs

Im Studiengang bilden technische Fächer den Schwerpunkt. Soweit möglich sollen die Studierenden anhand von Projektarbeit lernen, das erworbene Wissen praktisch umzusetzen sowie ihre Ergebnisse zu präsentieren. Technische Fächer werden in üblicher Weise schriftlich geprüft. Daneben werden die Prüfungsformen Seminararbeit, Projektarbeit und praktische Prüfung eingesetzt. Bei der Entwicklung des Studiengangs wurde darauf geachtet, dass angemessene Prüfungsformen zum Einsatz kommen zur Prüfung der Studiengangziele sicherzustellen.

Im Rahmen der Fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodule zu Anwendungen der Flug- und Fahrzeuginformatik können auch mündliche Prüfungen eingesetzt werden. Besondere Bedeutung liegt auf dem anwendungsbasierten Lernen, d.h. die Vermittlung theoretischer Bestandteile wird durch Praktika und Übungen vertieft.

Die genaue Zuweisung der Prüfungsformen zu den Modulen ist der Anlage zur SPO zu entnehmen.

Modul	Prüfungsform
1 Einführungsprojekt	Leistungsnachweis
2 Grundlagen der Programmierung 1	Schriftliche Prüfung, 90min.
3 Grundlagen der Programmierung 2	Schriftliche Prüfung, 90min.
4 Einführung in die Informatik 1	Schriftliche Prüfung, 90min.
5 Einführung in die Informatik 2	Schriftliche Prüfung, 90min.
6 Technische Systeme im Automobil oder Technische Systeme im Flugzeug	Schriftliche Prüfung, 90min.
7 Mathematische Grundlagen 1	Schriftliche Prüfung, 90min.
8 Mathematische Grundlagen 2	Schriftliche Prüfung, 90min.
9 Fahrzeug / Flugzeug Kommunikationssysteme	Schriftliche Prüfung, 90min.
10 Software-Entwicklungsmethodik	Schriftliche Prüfung, 90min.
11 Englisch	Schriftliche Prüfung, 90min.
12 Angewandte Mathematik	Schriftliche Prüfung, 90min.
13 Netzwerke	Schriftliche Prüfung, 90min.
14 Softwaremanagement	Schriftliche Prüfung, 90min.
15 Software-Design und Datenbanksysteme	Schriftliche Prüfung, 90min.
16 Integrationsplattform für Automotive Funktionen	Schriftliche Prüfung, 90min.
17 Architektur verteilter Systeme	Schriftliche Prüfung, 90min.
18 Intelligente autonome Systeme	Schriftliche Prüfung, 90min.
19 Echtzeit-Systeme	Schriftliche Prüfung, 90min.
20 Modellbasierte Softwareentwicklung	Schriftliche Prüfung, 90min.
21 Cyber Security	Schriftliche Prüfung, 90min.
22 Fachwissenschaftliches Seminar	Seminararbeit
23 Cloud-Architekturen und –Dienste	Schriftliche Prüfung, 90min.
24 Projektmanagement	Schriftliche Prüfung, 90min.
25 Betriebssicherheit	Schriftliche Prüfung, 90min.

26	Praktikum Entwicklung von Fahrzeugfunktionen oder Praktikum Flugführung	Praktische Prüfung
27	Automotive-/Avionik-Projekt	Projektarbeit
28	Grundlagen der Betriebswirtschaft und des Gründertums	Schriftliche Prüfung, 90min.
29.1	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 1	Leistungsnachweis (benotet) muss bestanden sein
29.2	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 2	Leistungsnachweis (benotet) muss bestanden sein
29.3	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 3	Leistungsnachweis (benotet) muss bestanden sein
30	Seminar Bachelorarbeit	Leistungsnachweis
31	Bachelorarbeit	BA
32	Kommunikations- und Teamkompetenz	Leistungsnachweis
33	Praktikum	Praktikumsbericht
34	Nachbereitendes Praxisseminar	Leistungsnachweis
35	Informations- und Medienkompetenz	Leistungsnachweis

### 3.2.4 Anwendungsbezug des Studiengangs

Der Studiengang vermittelt praxisorientiert die benötigten Methoden zur Entwicklung von softwarebasierten Systemen für Flugzeuge und Fahrzeuge. Zu diesem Zweck beinhalten viele Module des Studiengangs neben einer seminaristisch angelegten Vorlesung auch ein Praktikum, in welchem die erlernten Methoden und Kompetenzen mittels geeigneter Tools und Softwareprogramme auf konkrete Fragestellungen praktisch angewandt werden. Darüber hinaus tragen das 20-wöchige Praxissemester, das Projekt sowie die Möglichkeit, die Bachelorarbeit zu einem Thema aus dem Umfeld eines Unternehmens zu schreiben, dazu bei, die für einen nahtlosen Übergang zu eigenverantwortlicher Tätigkeit erforderlichen Praxiskenntnisse zu erlangen.

Der Studiengang wurde u.a. auf Basis einer Reihe von Gesprächen mit Unternehmensvertretern entwickelt, um die Studienganggestaltung auf die Anforderungen der Unternehmenspraxis auszurichten. Die Beschäftigungsfähigkeit der Absolventinnen und Absolventen wurde von Seite der involvierten Unternehmensvertreter sehr positiv beurteilt.

### 3.2.5 Beitrag einzelner Module zu den Studiengangzielen

Der Beitrag der einzelnen Module zu den Studiengangzielen kann der folgenden Kompetenzmatrix entnommen werden.

	Fachkompetenzen	Methodenkompetenzen	Sozialkompetenzen	Selbstkompetenzen
1 Einführungsprojekt	○	○	+	+
2 Grundlagen der Programmierung 1	++	+	○	○
3 Grundlagen der Programmierung 2	++	+	○	○
4 Einführung in die Informatik 1	++	+	○	○
5 Einführung in die Informatik 2	++	+	○	○
6 Technische Systeme im Automobil oder Technische Systeme im Flugzeug	++	+	○	○
7 Mathematische Grundlagen 1	++	+	○	○
8 Mathematische Grundlagen 2	++	+	○	○
9 Fahrzeug / Flugzeug Kommunikationssysteme	++	+	○	○
10 Software-Entwicklungsmethodik	++	○	○	○
11 Englisch	++	○	+	+
12 Angewandte Mathematik	++	○	○	○

13	Netzwerke	++	○	○	○
14	Softwaremanagement	++	○	○	○
15	Software-Design und Datenbanksysteme	++	○	○	○
16	Integrationsplattform für Automotive Funktionen	++	○	○	○
17	Architektur verteilter Systeme	++	○	○	○
18	Intelligente autonome Systeme	++	○	○	○
19	Echtzeit-Systeme	++	○	○	○
20	Modellbasierte Softwareentwicklung	++	○	○	○
21	Cyber Security	++	○	○	○
22	Fachwissenschaftliches Seminar	++	++	+	++
23	Cloud-Architekturen und –Dienste	++	○	○	○
24	Projektmanagement	+	+	+	+
25	Betriebssicherheit	++	○	○	○
26	Praktikum Entwicklung von Fahrzeugfunktionen oder Praktikum Flugführung	++	++	+	++
27	Automotive-/Avionik-Projekt	+	++	++	++
28	Grundlagen der Betriebswirtschaft und des Gründertums	++	+	○	○
29.1	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 1	++	○	○	○
29.2	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 2	++	○	○	○

29.3 Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 3	++	○	○	○
30 Seminar Bachelorarbeit	+	+	++	+
31 Bachelorarbeit	++	++	++	++
32 Kommunikations- und Teamkompetenz	○	○	++	++
33 Praktikum	+	++	++	++
34 Nachbereitendes Praxisseminar	○	○	+	++
35 Informations- und Medienkompetenz	○	+	+	++



### 3.3 Mögliche Berufsfelder

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs sind branchenübergreifend für Fach- und Führungsaufgaben in Berufsfeldern befähigt, in denen Anwendungen der Flug- und Fahrzeuginformatik zu entwickeln und in Einsatz zu bringen sind, z.B. in den folgenden Einsatzgebieten:

- Autonomes Fahren
- Entwicklung von Prototypenfunktionen
- Software-Design und Software-Architektur
- Softwareentwicklung im Allgemeinen
- Unmanned Aerial Vehicles (UAV)
- Integration von Funktionen
- Testen von Software
- Entwicklung und Durchführen von Funktionstests
- Entwicklung von Systemarchitekturen

## Modulbeschreibungen

## Allgemeine Pflichtfächer

<b>Einführungsprojekt</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_EINF	<b>SPO-Nr.:</b>	1
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	1
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Margull, Ulrich		
<b>Dozent(in):</b>	Baldarelli, Beatrice; Margull, Ulrich		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	2 ECTS / 2 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		23 h
	Selbststudium:		27 h
	Gesamtaufwand:		50 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Einführungsprojekt (FFI_EINF)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	Prj - Projekt (FFI_EINF)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (FFI_EINF)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach dem vollständigen Besuch des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studierenden die Programmentwicklung eines mobilen Roboters.</li> <li>• können die Studierenden die Ansteuerung von Sensoren und Aktoren realisieren und einfache Abläufe programmieren.</li> <li>• besitzen die Studierenden ein ausreichendes Maß an sozialer Kompetenz, um in kleinen Teams erfolgreich arbeiten zu können.</li> <li>• sind die Studierenden in der Lage, sich selbst zu organisieren und Arbeitsaufträge selbstständig durchzuführen.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau eines mobilen Roboters im Team</li> <li>• Einarbeitung in die Programmierumgebung</li> <li>• Kennenlernen ausgewählter Sensoren und Aktoren des Roboters</li> <li>• Erstellen und Ausführen vorgegebener Programme zur Nutzung der Sensoren und Aktoren</li> <li>• Lösung einer Wettbewerbsaufgabe im Team</li> <li>• Bibliotheksführung</li> </ul>			

**Literatur:**

- BENEDETTELLI, Danielle, 2012. *Roberta - Programmieren mit NXC* [online]. St. Augustin: Fraunhofer IAIS [Zugriff am: 10.06.2016]. PDF e-Book. Verfügbar unter: <https://www.bookshop.fraunhofer.de/buch/238212>.
- Ohne Autor, 2017. *Hilfreiche Informationen und Handouts* [online]. Ingolstadt: Technische Hochschule Ingolstadt, 12.12.2017 [Zugriff am: 12.12.2017]. Verfügbar unter: <https://moodle.thi.de/moodle/course/view.php?id=3941>

**Anmerkungen:**

Das Einführungsprojekt gilt als bestanden, wenn die Studentin oder der Student alle Tage anwesend war und die Bibliothekseinführung besucht hat.

Für Dual-Studierende wird eine eigene Gruppe gebildet. Im Rahmen einer Einführungsveranstaltung findet eine eigene Kick-Off Veranstaltung statt

<b>Grundlagen der Programmierung 1</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_GP1	<b>SPO-Nr.:</b>	2
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	1
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Regensburger, Franz		
<b>Dozent(in):</b>	Regensburger, Franz (FFI_GP1) Regensburger, Franz (FFI_GPP1)		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	7 ECTS / 6 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	70 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	175 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	2.1: Grundlagen der Programmierung 1 (FFI_GP1) 2.2: Praktikum Grundlagen der Programmierung 1 (FFI_GPP1)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	2.1: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (FFI_GP1)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	2.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FFI_GP1) 2.2: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (FFI_GPP1)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach dem Besuch des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kennen die Studierenden allgemeine Begriffe der Informatik</li> <li>kennen die Studierenden in Grundzügen die historische Entwicklung von Programmiersprachen</li> <li>können die Studierenden einfache Probleme logisch erfassen und selbständig eine algorithmische Lösung dafür erstellen</li> <li>können die Studierenden in einer höheren imperativen Programmiersprache vorgegebene oder selbst entwickelte Algorithmen implementieren, insbesondere in C</li> <li>sind die Studierenden in der Lage, Dienste des Betriebssystems und eine Entwicklungsumgebung zu nutzen</li> <li>sind die Studierenden in der Lage, gemeinsam in kleinen Teams (soziale Kompetenz) Programmieraufgaben zu bearbeiten.</li> </ul> <p>Nach dem Besuch des Praktikums</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>sind die Studierenden in der Lage, vorgegebene Code-Teile zu verstehen und selbständig Erweiterungen im Code vorzunehmen</li> </ul>			

- können die Studierenden auch umfangreichere C-Programme (zwischen 500 - 2000 Zeilen Code) erstellen
- können die Studierenden die wesentlichen Komponenten einer Entwicklungsumgebung (Editor, Compiler Debugger und Build-Tool) bedienen
- können die Studierenden gemeinsam in kleinen Teams (soziale Kompetenz) Programmieraufgaben lösen

**Inhalt:**

- Grundbegriffe der Informatik, Phasen und Werkzeuge der Software-Entwicklung, Struktogramme, Grundbegriffe und Prinzipien der imperativen Programmierung
- Programmiersprachen (allgemein und speziell Sprache C)
- Ablaufsteuerung, primitive Datentypen in C
- Getrennte Übersetzung und Entwicklungsumgebung (Editor, Build-Tool, Debugger)
- Enumerationen und Datentyp bool
- Funktionen, Unterprogrammtechnik, Parameterübergabe, Auf- und Abbau des Stacks
- Records
- Arrays
- Pointer
- Statische und dynamische Speicherobjekte, Gültigkeit, Sichtbarkeit und Lebensdauer
- Verkettete Listen und andere Speichergeflechte
- String-Funktionen der Standardbibliothek

Im Praktikum wird ein interaktives Spiel (Worm) mit einfacher Symbolgrafik auf Basis der Curses-Bibliothek erstellt.

Die Programmierung in der Sprache C erfolgt auf Basis einer virtuellen Linux-Maschine, deren Image in allen Rechner-Pools der Fakultät vorinstalliert ist.

Dieses Image kann weiterhin von allen Studierenden kopiert werden und auf dem eigenen PC genutzt werden.

In der virtuellen Maschine wird ausschließlich OpenSource-Software verwendet, so dass das Image der virtuellen Maschine beliebig oft kopiert und weitergegeben werden darf.

Das Image enthält auch Software für die höheren Semester, so dass die virtuelle Linux-Maschine während des gesamten Studiums genutzt werden kann.

**Literatur:**

- GOLL, Joachim, BRÖCKL, Ulrich, DAUSMANN, Manfred, 2003. *C als erste Programmiersprache: Vom Einsteiger zum Profi* [online]. Wiesbaden: Vieweg+Teubner PDF e-Book. ISBN 978-3-322-92700-2, 978-3-322-92701-9. Verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-322-92700-2>.
- ERNST, Hartmut, SCHMIDT, Jochen, BENEKEN, Gerd Hinrich, 2016. *Grundkurs Informatik: Grundlagen und Konzepte für die erfolgreiche IT-Praxis - Eine umfassende, praxisorientierte Einführung* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-14634-4, 978-3-658-14633-7. Verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-14634-4>.

**Anmerkungen:**

Hierfür wird den Studierenden ein gebrauchsfertiges Image einer virtuellen Maschine für das Selbststudium zuhause zur Verfügung gestellt, welches unter allen Plattformen mittels VirtualBox oder anderer gängiger Hypervisor zur Ausführung gebracht werden kann.

Desweiteren wird dieses Image in den PC-Pools der Fakultät zur Verfügung gestellt.

Im Rahmen des Praktikums müssen mehrere Testate (Programmieraufgaben in C) erworben werden. Bei erfolgreicher Bearbeitung der Aufgabenstellung wird vom Dozenten jeweils ein Testat vergeben.

Die Lösungen dürfen und sollen zur Förderung der sozialen und fachlichen Kompetenz in Kleingruppen erarbeitet werden.

Insgesamt müssen vier Aufgaben bearbeitet werden, die wesentliche Themen der Vorlesung behandeln. Die fertigen Lösungen sind einzeln innerhalb eines festen Terminrasters (alle 14 Tage ein Testat) individuell von den Teilnehmern zu präsentieren, wobei auch Fragen zum Lösungskonzept und zum erstellten Programm zu beantworten sind.

Nur wenn alle vier Testate rechtzeitig erworben werden, gilt der Leistungsnachweis als erbracht.



<b>Grundlagen der Programmierung 2</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_GP2	<b>SPO-Nr.:</b>	3
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	2
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Gold, Robert		
<b>Dozent(in):</b>	Gold, Robert (FFI_GP2) Gold, Robert (FFI_GPP2)		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	7 ECTS / 6 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	70 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	175 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	3.1: Grundlagen der Programmierung 2 (FFI_GP2) 3.2: Praktikum Grundlagen der Programmierung 2 (FFI_GPP2)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	3.1: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (FFI_GP2)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	3.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FFI_GP2) 3.2: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (FFI_GPP2)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Grundlagen der Programmierung 1			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Nach Besuch des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sind die Teilnehmer in der Lage grundlegende und weiterführende Konzepte der Objektorientierung zu verstehen und zu bewerten (Klassen und Objekte, Vererbung, abstrakte Klassen, Polymorphie, Lambda-Ausdrücke, generische Datentypen und Templates, Exceptions, grafische Benutzungsoberflächen, Threads).</li> <li>• sind die Teilnehmer in der Lage grundlegende technische Konzepte der Ausführung von C++-Programmen zu verstehen, mit anderen Programmiersprachen zu vergleichen und zu bewerten.</li> <li>• sind die Teilnehmer in der Lage einfache Klassendiagramme zu verstehen und zu erstellen.</li> <li>• sind die Teilnehmer in der Lage informationstechnische Aufgabenstellungen zu erfassen, Datenstrukturen und Benutzungsoberflächen dafür zu entwerfen und objektorientierte Software in C++ zu erstellen.</li> <li>• Nach der erfolgreichen Teilnahme am Praktikum sind die Studierenden in der Lage, informationstechnische Aufgabenstellungen zu erfassen, Datenstrukturen und Benutzungsoberflächen dafür zu entwerfen und objektorientierte Software in C++ unter Verwendung von Software-Werkzeugen (Editor, Debugger, Build-Tool etc.) zu erstellen.</li> </ul>			

**Inhalt:**

- Prinzipien der Objektorientierung
  - Klassen und Objekte
  - Vererbung und abstrakte Klassen
  - Polymorphie
  - Klassendiagramme
- Die Programmiersprache C++
  - Vor- und Nachteile
- Lambda-Ausdrücke
- Generische Datentypen und Templates
- Exceptions
- Ein-/Ausgabe
- Grafische Benutzungsoberflächen
- Threads
- Im Praktikum wird ein Anwendungsprogramm mit graphischer Benutzeroberfläche erstellt. Die Erstellung des Programms teilt sich in 5 Schritte auf, die begleitend zur Vorlesung, die Grundlagen der objektorientierten Programmierung in C++ behandeln. Folgende Themen werden dabei besonders vertieft :
  - einfache Klassen
  - Vererbung und Polymorphie
  - generische Datentypen und Templates
  - GUI Programmierung

**Literatur:**

- WILL, Torsten T., 2020. *C++: das umfassende Handbuch*. 2. Auflage. Bonn: Rheinwerk Verlag. ISBN 978-3-8362-7595-8
- BREYMAN, Ulrich, 2020. *C++ programmieren: C++ lernen – professionell anwenden – Lösungen nutzen* [online]. München: Carl Hanser Verlag PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46551-0, 978-3-446-46470-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446465510>.

**Anmerkungen:**

- Zum Bestehen des Praktikums müssen 5 Teilaufgaben von den Studierenden eigenständig und erfolgreich bearbeitet werden. Die 5 Teilaufgaben bauen aufeinander auf und ergeben am Ende ein Anwendungsprogramm mit graphischer Benutzeroberfläche. Als erfolgreich bearbeitet gilt eine Teilaufgabe, wenn sie erstens die den Studierenden zur Verfügung gestellten Unit-Tests besteht, zweitens eine Plagiatprüfung ohne Beanstandung durchläuft und drittens eine ausreichende Quellcodequalität aufweist, die durch den Praktikumsbetreuer überprüft wird.

<b>Einführung in die Informatik 1</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_INF1	<b>SPO-Nr.:</b>	4
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	1
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Frey, Andreas (Prof.)		
<b>Dozent(in):</b>	Margull, Ulrich		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	79 h	
	Gesamtaufwand:	126 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Einführung in die Informatik 1 (FFI_INF1)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (FFI_INF1)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FFI_INF1)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach Besuch des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>haben die Studierenden ein Grundverständnis davon, wie Algorithmen (Folgen von maschinell ausführbaren Rechenschritten) auf Rechnern (programmgesteuerten Informationsverarbeitungssystemen) ausgeführt werden.</li> <li>den Begriff des Algorithmus zu erläutern,</li> <li>sind die Studierenden in der Lage zu beurteilen, ob ein Problem berechenbar ist, d.h. ein Algorithmus zu seiner Lösung formuliert werden kann,</li> <li>sind die Studierenden in der Lage die Komplexität eines gegebenen Algorithmus abzuschätzen,</li> <li>zu verstehen, wie ein Algorithmus auf einem Rechner bearbeitet wird,</li> <li>sind die Studierenden in der Lage den Aufbau eines Universalrechners und seine Arbeitsweise zu beschreiben,</li> <li>sind die Studierenden in der Lage verschiedene fortgeschrittene Konzepte der Rechnerarchitektur einzuordnen.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Algorithmen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Algorithmenbegriff, Eigenschaften, Darstellungsformen</li> </ul>			

- Berechenbarkeit
  - Turing-Berechenbarkeit
  - LOOP-, WHILE-, GOTO-Berechenbarkeit
  - Church-Turing-These
  - Entscheidbarkeit, Halteproblem
  - Komplexität
  - O-Notation
  - Komplexitätsklassen P und NP
  - Rechnerarchitektur
- Binäre Informationsdarstellung
- Natürliche, negative, gebrochene Zahlendarstellungen
  - Maschinenbefehle und -programme
  - Digitale Schaltungen
  - Verknüpfungsglieder, Schaltnetze
  - Speicherglieder, Register, Zähler, Schaltwerke
  - Von Neumann-Rechner
  - Fortgeschrittene Konzepte in heutigen Rechnerarchitekturen
  - Caching
  - Mehrkern-Architekturen
  - Befehlspipelining

**Literatur:**

- ERNST, Hartmut, SCHMIDT, Jochen, BENEKEN, Gerd Hinrich, 2020. *Grundkurs Informatik: Grundlagen und Konzepte für die erfolgreiche IT-Praxis – Eine umfassende, praxisorientierte Einführung* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-30331-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-30331-0>.
- SCHÖNING, Uwe, 2009. *Theoretische Informatik - kurz gefasst*. Nachdruck der 5. Auflage. Heidelberg: Spektrum, Akad. Verl.. ISBN 978-3-8274-1824-1, 3-8274-1824-0
- PATTERSON, David A. und John L. HENNESSY, 2021. *Computer organization and design: the hardware/software interface*. 5. Auflage. Amsterdam ; Boston ; Heidelberg ; London ; New York ; Oxford ; Paris ; San Diego ; San Francisco ; Singapore ; Sydney ; Tokyo: Morgan Kaufmann. ISBN 978-0-12-820109-1, 0128237163
- STALLINGS, William, 2016. *Computer organization and architecture: designing for performance*. 10. Auflage. Hoboken, NJ [u.a.]: Pearson Education.
- ZIEGENBALG, J, O ZIEGENBALG und B ZIEGENBALG, 2010. *Algorithmen von Hammurapi bis Gödel*. 3. Auflage. ISBN 9783817118649

**Anmerkungen:**

Bonuspunkteregelung: Für diese Vorlesung werden Bonuspunkte gemäß APO §8 Absatz (3) vergeben. Die Bonuspunkte betragen maximal 5% der in der Klausur vergebenen Punkte. Die genauen Bedingungen sind im Moodle-Kursraum zur Veranstaltung hinterlegt (Link: <https://moodle.thi.de/moodle/mod/resource/view.php?id=312276>).

<b>Einführung in die Informatik 2</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_INF2	<b>SPO-Nr.:</b>	5
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	2
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Margull, Ulrich		
<b>Dozent(in):</b>	Margull, Ulrich (FFI_INF2) Margull, Ulrich; Seifert, Georg (FFI_INFP2)		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	7 ECTS / 6 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	70 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	175 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	5.1: Einführung in die Informatik 2 (FFI_INF2) 5.2: Praktikum Einführung in die Informatik 2 (FFI_INFP2)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	5.1: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung; 5.2: Pr - Praktikum		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	5.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FFI_INF2) 5.2: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (FFI_INFP2)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
5.2: Praktikum Einführung in die Informatik 2 ist Voraussetzung für 5.1: Einführung in die Informatik 2.			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Programmierkenntnisse in C sowie Grundlagen der Rechnerarchitektur und Digitaltechnik			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach Besuch von Teil 1 (Mikrocomputertechnik) des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau und die Entwicklung von Mikrocomputersystemen zu erläutern,</li> <li>• typische Mikrocontroller und deren Speicherarten, wie SRAM und Flash zu erläutern und deren Einsatzzwecke zu bewerten,</li> <li>• die wichtigsten Peripherals, wie GPIO, Timer, zu erklären und mittels Software anzusteuern,</li> <li>• typische Problemstellungen der Mikrocomputertechnik zu analysieren und Implementierungen auf einem Mikrocontroller zu entwickeln und zu testen.</li> </ul> <p>Nach Besuch von Teil 2 (Betriebssysteme) des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Aufgaben und Funktionen von Betriebssystemen zu erläutern,</li> <li>• grundlegende Betriebssystemkonzepte zu verstehen sowie deren Implementierungen und mögliche Probleme beurteilen,</li> <li>• einfache parallele Anwendungen für Betriebssysteme zu entwickeln und zu testen,</li> <li>• bestehende Betriebssysteme einzuordnen und zukünftige Entwicklungen einzuschätzen</li> </ul>			

**Inhalt:**

## Teil 1 (Mikrocomputer)

- Architektur von Mikrocomputersystemen
- Aufbau von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern
- Architektur von Steuergeräteprogrammen (Hauptschleife, Unterbrechungsmodus)
- Programmierung von Mikrocontrollern, hardwarenahes C, effiziente Programmstrukturen, Besonderheiten im Maschinenbefehlssatz und in der Befehlsabarbeitung von Mikrocontrollern
- Peripheriemodule von Mikrocontrollern (Ports, Timer, serielle Kommunikationsmodule, Analog-Digital Wandler)
- Speichertechniken und -bausteine (SRAM, DRAM, EEPROM, Flash)
- Busse und Systemstrukturen, Anbindung von Speicherbausteinen an Mikrocontroller

## Teil 2 (Betriebssysteme)

- Aufgaben und Struktur von Betriebssystemen
- Parallelität; Prozesse und Threads, Scheduling, Interprozesskommunikation, Scheduling sowie Synchronisation
- Speicherverwaltung
- Dateisystem
- Ein-/Ausgabe, Gerätetreiber

**Literatur:**

- BRINKSCHULTE, Uwe, UNGERER, Theo, 2010. *Mikrocontroller und Mikroprozessoren* [online]. Heidelberg [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-642-05397-9, 978-3-642-05398-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-05398-6>.
- GLATZ, Eduard, 2019. *Betriebssysteme: Grundlagen, Konzepte, Systemprogrammierung*. 4. Auflage. Heidelberg: dpunkt.verlag. ISBN 978-3-96088-839-0, 978-3-96088-840-6

**Anmerkungen:**

Das begleitende Praktikum umfasst 10 Aufgaben, die vorbereitet und im Labor vorgeführt werden müssen. Für das Bestehen ist der erfolgreiche Abschluss von 9 der 10 Aufgaben notwendig.

Bonuspunkteregelung: Für diese Vorlesung werden Bonuspunkte gemäß APO §8 Absatz (3) vergeben. Die Bonuspunkte betragen maximal 5% der in der Klausur vergebenen Punkte. Die genauen Bedingungen sind im Moodle-Kursraum zur Veranstaltung hinterlegt (Link: <https://moodle.thi.de/mod/resource/view.php?id=342625>).

## Technische Systeme

<b>Technische Systeme im Automobil</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_TSA	<b>SPO-Nr.:</b>	6
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Allgemeines Wahlpflichtfach	1
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Huber, Werner		
<b>Dozent(in):</b>	Huber, Werner; Woryna, Jürgen		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Technische Systeme im Automobil (FFI_TSA)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (FFI_TSA)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FFI_TSA)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach dem Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der Fahrzeugbewegung im Bereich der Längs- und Querdynamik zu beschreiben</li> <li>• Vor- und Nachteile unterschiedlicher Antriebsstrangkonzepte zu bewerten</li> <li>• die grundlegende Wirkungsweise verschiedener Fahrzeugs subsysteme zu erläutern (Antrieb, Fahrwerk, Bremsen, Energiebordnetz, Reifen, ...) und deren Verbau im Fahrzeug zu begründen</li> <li>• unterschiedliche Ansätze zur Energieeinsparung in modernen Kraftfahrzeugen gegenüberstellen und deren Potenzial zu bewerten</li> <li>• Vor- und Nachteile verschiedener Energiespeichersysteme für Automobilanwendungen zu bewerten</li> <li>• zu bewerten, welche Möglichkeiten die moderne Steuergerätetechnik mit softwarebasierten Regelsystemen für den Fahrkomfort, die Fahrzeugsicherheit und den Energieverbrauch bietet.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zum Antriebsstrang (Konzepte, Fahrwiderstände, Traktion, ...)</li> <li>• Bewertung von Fahrzeugen und Emissionen (gesetzliche Randbedingungen, Testmethoden, Fahrzyklen)</li> <li>• Überblick über die Wirkungsweise unterschiedlicher Verbrennungsmotorkonzepte (Otto- / Dieselmotor, Hubkolben-/Rotationskolbenmotor, Emissionen, Abgasnachbehandlung, ...)</li> <li>• weitere Komponenten im Antriebsstrang (Kupplung, Getriebe, ...)</li> </ul>			



- moderne Fahrzeugkonzepte zur Reduzierung von Energieverbrauch und Emissionen (Hybrid- und Elektrofahrzeuge)
- Energiespeichersysteme für mobile Anwendungen
- Energiebordnetz im Fahrzeug (konv. 12 V-Bordnetz, zukünftige Entwicklungen einhergehend mit zunehmender Elektrifizierung im Fahrzeug)
- Sicherheitssysteme im Fahrzeug (aktive und passive Sicherheitssysteme)
- Komfortsysteme in modernen Fahrzeugen
- Fahrwerk und Fahrwerksregelsysteme

**Literatur:**

- TODSEN, Uwe, 2012. *Verbrennungsmotoren*. München: Hanser. ISBN 978-3-446-41843-1
- KLEMENT, Werner, 2011. *Fahrzeuggetriebe*. 3. Auflage. München: Hanser. ISBN 978-3-446-42600-9, 3-446-42600-0
- HOFMANN, Peter, 2014. *Hybridfahrzeuge: [ein alternatives Antriebskonzept für die Zukunft]* [online]. Wien [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-7091-1780-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-7091-1780-4>.
- REIF, Konrad, 2010. *Batterien, Bordnetze und Vernetzung*. 1. Auflage. Wiesbaden: Vieweg+Teubner. ISBN 978-3-8348-1310-7
- REIF, Konrad, 2010. *Bremsen und Bremsregelsysteme*. 1. Auflage. Wiesbaden: Vieweg+Teubner. ISBN 978-3-8348-1311-4

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Technische Systeme im Flugzeug</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_TSF	<b>SPO-Nr.:</b>	6
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Allgemeines Wahlpflichtfach	1
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Frey, Andreas (Prof.)		
<b>Dozent(in):</b>	Frey, Andreas (Prof.)		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	79 h	
	Gesamtaufwand:	126 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Technische Systeme im Flugzeug (FFI_TSF)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (FFI_TSF)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FFI_TSF)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die luftfahrtspezifischen Anforderungen an die Flugkontrolle und die Navigation zu beschreiben.</li> <li>• die Flugüberwachungs- und Navigationsinstrumente und deren Funktionsprinzipien in bemannten und unbemannten Flugzeugen, deren Funktionsweise und Einschränkungen zu beschreiben.</li> <li>• die spezifischen Anforderungen an Systeme in bemannten und unbemannten Luftfahrzeugen zu beschreiben und zu bewerten.</li> <li>• spezifische Anforderungen an Systeme im bemannten und unbemannten in Bezug auf die Umsetzbarkeit Luftfahrzeugen zu bewerten.</li> <li>• Anforderungen aus Applikationssicht in technische Lösung zu überführen</li> <li>• Verantwortlichkeit bei der Systementwicklung im technisch-sicherheitskritischen und ethischen Umfeld zu zeigen.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barometrische Flugzeuginstrumente <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Höhenmesser</li> <li>○ Variometer</li> <li>○ Geschwindigkeit Indicated Airspeed / Calibrated Airspeed / Equivalent Airspeed / True Airspeed</li> </ul> </li> </ul>			

- Navigation
  - Positions-, Richtungsangaben und Entfernungsberechnung auf der Erde
  - Richtungsbestimmung anhand des Erdmagnetfeldes
  - Reichweiten und Flugzeitbestimmung unter Windeinfluss
- Positionsbestimmung anhand verschiedener Verfahren zur Signal-Laufzeitmessung
  - Satellitennavigation
  - Funknavigation
  - Entfernungsmessung
- Einsatz von Sensoren aus Luftfahrzeugen
  - Airborne Radar, Kamera
    - Erfassungsbereich
    - Verzerrung

**Literatur:**

- SCHULTE, Klaus L., 2011. *Allgemeine Navigation: 061 General Navigation ; ein Lehrbuch für Piloten nach europäischen Richtlinien ; [Lehrbuch Allgemeine Navigation 061 General Navigation]*. 1. Auflage. Köln: K.L.S. Publ.. ISBN 978-3-942095-18-1, 978-3-942095-19-8
- , 2016. *Pilot's handbook of aeronautical knowledge: [ASA FAA-H-8083-25B]*. Newcastle: Aviation Supplies & Academics. ISBN 978-1-61954-474-1
- , 2012. *Instrument flying handbook: FAA-H-8083-15B*. New York, NY: Skyhorse Pub..

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Mathematische Grundlagen 1</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_MG1	<b>SPO-Nr.:</b>	7.1
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	1
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Lorencka, Joanna		
<b>Dozent(in):</b>	Krüger, Max; Lorencka, Joanna (FFI_MG1) Lorencka, Joanna (FFI_MGÜ1)		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	6 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	58 h	
	Selbststudium:	92 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	7.1: Mathematische Grundlagen 1 (FFI_MG1) 7.2: Übung zu Mathematische Grundlagen 1 (FFI_MGÜ1)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	7.1: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (FFI_MG1)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	7.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FFI_MG1) 7.2: LN - ohne Leistungsnachweis (FFI_MGÜ1)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mathematische Denk- und Arbeitsweisen darzustellen, sowohl inhaltlich als auch vom unverzichtbaren Formalismus her.</li> <li>• grundlegende mathematische Begriffe und Verfahren, die der Informatiker benötigt, wiederzugeben und zu übertragen und auf die in höheren Semester aufgebaut werden kann.</li> <li>• Beweisstrukturen zu verstehen und informatikrelevante Beweise durchzuführen.</li> <li>• Grundlagen der Algebra, Logik und Wahrscheinlichkeitsrechnung wiederzugeben und auf fachspezifische Aufgaben anzuwenden.</li> <li>• Grenzwertprozesse analysieren.</li> <li>• Komplexe Zahlen in unterschiedliche Formen darzustellen, um Gleichungen und Ungleichungen zu lösen.</li> <li>• Mit Matrizen zu rechnen, beispielsweise um lineare Gleichungssystemen zu lösen.</li> <li>• Formel und Sätze aus der Differential- und Integralrechnung wiederzugeben, anzuwenden und zu interpretieren.</li> </ul>			

<b>Inhalt:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Abbildungen, Logische Schaltungen, Aussagenlogik, elementare Mengenlehre, Binärwörter, Binomialkoeffizienten, Boolesche Algebra, Quantorenlogik</li><li>• Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung</li><li>• Folgen und Reihen</li><li>• Komplexe Zahlen</li><li>• Matrizenkalkül</li><li>• Lineare Gleichungssysteme</li><li>• Differential- und Integralrechnung</li></ul>
<b>Literatur:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• ERVEN, Joachim, 2011. <i>Taschenbuch der Ingenieurmathematik: Grundlagen - Formelsammlung - Tabellen</i>. München: De Gruyter. ISBN 978-3-486-71087-8, 3-486-71087-7</li><li>• TESCHL, G. und S. TESCHL, 2008. <i>Mathematik für Informatiker, Bd. 1</i>.</li><li>• HARTMANN, Peter, 2015. <i>Mathematik für Informatiker: ein praxisbezogenes Lehrbuch</i> [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-03415-3, 978-3-658-03416-0. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-03416-0">https://doi.org/10.1007/978-3-658-03416-0</a>.</li><li>• KEMNITZ, Arnfried, 2019. <i>Mathematik zum Studienbeginn: Grundlagenwissen für alle technischen, mathematisch-naturwissenschaftlichen und wirtschaftswissenschaftlichen Studiengänge</i>. 12. Auflage. Wiesbaden: Springer Spektrum. ISBN 978-3-658-26604-2, <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-26604-2">https://doi.org/10.1007/978-3-658-26604-2</a></li></ul>
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen

<b>Mathematische Grundlagen 2</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_MG2	<b>SPO-Nr.:</b>	8.1
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	2
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Frey, Andreas (Prof.)		
<b>Dozent(in):</b>	Lorencka, Joanna; Rößl, Wolfgang (FFI_MG2) Lorencka, Joanna (FFI_MGÜ2)		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	6 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	58 h	
	Selbststudium:	92 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	8.1: Mathematische Grundlagen 2 (FFI_MG2) 8.2: Übung zu Mathematische Grundlagen 2 (FFI_MGÜ2)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	8.1: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (FFI_MG2)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	8.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FFI_MG2) 8.2: LN - ohne Leistungsnachweis (FFI_MGÜ2)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analytische Funktionen in Potenzreihen zu entwickeln, speziell als Taylorpolynom, und den Fehler, der durch die Polynomdarstellung entsteht, mit Hilfe des Lagrangeschen Restglieds abzuschätzen.</li> <li>die Definition des Riemann Integrals den HDI und den Mittelwertsatz der Integralrechnung sowie die üblichen Integrationstechniken wie Substitution, partielle Integration, Integration über Partialbruchzerlegung und Potenzreihenentwicklung wiederzugeben.</li> <li>durch die vermittelte mathematische Basis, in Verbindung mit dem Modul "Mathematische Grundlagen 1", Aufgaben aus der Ingenieurmathematik zu lösen.</li> <li>die Grundlagen der linearen Algebra wie zum Beispiel die wichtigsten algebraischen Strukturen und die Eigenschaften linearer Abbildungen zu beschreiben.</li> <li>Eigenwerte und Eigenvektoren zu berechnen und Matrizen zu diagonalisieren.</li> <li>aus den Bereichen Kombinatorik und Modulararithmetik Grundkenntnisse abzurufen.</li> <li>grundlegende Konzepte aus der numerischen Mathematik bzw. Informatik wiederzugeben und diese anzuwenden.</li> </ul>			

**Inhalt:**

## 1. Analysis:

- Potenzreihen
- MacLaurin / Taylor- Reihen und deren Fehlerabschätzung
- Riemann Integral: Mittelwertsatz und HDI
- Integrationstechniken
- uneigentliche Integrale
- numerische Integration
- Bogenlänge, Mantelfläche und Volumen von Rotationskörpern

## 2. Algebra:

- Algebraische Strukturen: Gruppe, Ring, Körper, Vektorraum
- Lineare Abbildungen zwischen Vektorräumen
- Eigenwerte und Eigenvektoren
- Diagonalisierbarkeit von Matrizen und Hauptachsentransformation
- Modulare Arithmetik
- Kombinatorik

**Literatur:**

- TESCHL, Gerald und Susanne TESCHL, 2007. *Mathematik für Informatiker Band1: Diskrete Mathematik und Lineare Algebra*. 2. Auflage. Berlin Heidelberg: Springer. ISBN 978-3540708247
- TESCHL, Gerald und Susanne TESCHL, 2007. *Mathematik für Informatiker Band2: Analysis und Statistik*. 2. Auflage. Berlin Heidelberg: Springer. ISBN 978-3540724513
- HARTMANN, Peter, 2015. *Mathematik für Informatiker: ein praxisbezogenes Lehrbuch* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-03415-3, 978-3-658-03416-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-03416-0>.

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Fahrzeug / Flugzeug Kommunikationssysteme</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_KOM	<b>SPO-Nr.:</b>	9
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	2
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Frey, Andreas (Prof.)		
<b>Dozent(in):</b>	Frey, Andreas (Prof.)		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Fahrzeug / Flugzeug Kommunikationssysteme (FFI_KOM)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (FFI_KOM)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FFI_KOM)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Grundaufbau eines Bussystems zu beschreiben und die Berechnung von Kenngrößen innerhalb eines Bussystems zu erläutern.</li> <li>• spezifische Anforderungen an Bus- und Kommunikationssysteme in Flugzeugen und Fahrzeugen wiederzugeben.</li> <li>• Die Prinzipien der wichtigsten im Automobil- und Luftfahrtbereich verwendete Bussysteme darzustellen.</li> <li>• kommunikationstechnische Aufgabenstellungen in Fahrzeugen und Flugzeugen zu analysieren, Systemlösungen zu beschreiben und hinsichtlich gegebener Anforderungen zu analysieren.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsprinzipien/Eigenschaften von Bussystemen in Fahrzeugen und Flugzeugen</li> <li>• Busarchitekturen</li> <li>• Steuerung des Zugriffs und Kollisionsverwaltung in Bussen</li> <li>• Topologiemodelle</li> <li>• Kommunikationsprotokolle</li> <li>• Physische Ebene eines Busses</li> </ul>			



- kabelgebundene Bussysteme ARINC429, CAN, LIN, Milbus 1553B, FlexRay, MOST, Ethernet im Fahrzeug und Flugzeug
- Diagnosekommunikation im Automobil (KWP, UDS)

**Literatur:**

- ZIMMERMANN, Werner, SCHMIDGALL, Ralf, 2014. *Bussysteme in der Fahrzeugtechnik: Protokolle, Standards und Softwarearchitektur* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-02419-2, 978-3-658-02418-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-02419-2>.
- WALLENTOWITZ, Henning, 2011. *Handbuch Kraftfahrzeugelektronik: Grundlagen - Komponenten - Systeme - Anwendungen ; mit 124 Tabellen*. 2. Auflage. Wiesbaden: Vieweg + Teubner. ISBN 978-3-8348-0700-7, 3-8348-0700-1
- BORGEEST, Kai, 2021. *Elektronik in der Fahrzeugtechnik: Hardware, Software, Systeme und Projektmanagement* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-23664-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-23664-9>.
- BIERSCHENK, Klaus, 2008. *Kraftfahrzeugmechatronik: vernetzte Systeme*. 1. Auflage. Troisdorf: Bildungsverl. EINS. ISBN 978-3-427-04858-9
- HELFRICK, Albert, 2015. *Principles of avionics*. N. Auflage. Leesburg, VA: Avionics Communications Inc.. ISBN 978-1-885544-35-3, 1-885544-35-9

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Software-Entwicklungsmethodik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_SWM	<b>SPO-Nr.:</b>	10
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	2
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Apel, Sebastian		
<b>Dozent(in):</b>	Apel, Sebastian		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Software-Entwicklungsmethodik (FFI_SWM)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FFI_SWM)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Für dieses Modul werden keine Vorkenntnisse vorausgesetzt. Ein grundlegendes algorithmisches Verständnis und Basiskenntnisse in der Programmierung wären von Vorteil.			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Nach Besuch des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studierenden die grundlegenden Schritte des System-Engineerings.</li> <li>• kennen die Studierenden existierende Qualitätsmodelle und deren Bedeutung für die Entwicklung von Software</li> <li>• kennen die Studierenden aktuelle Reifegradmodelle für Prozesse und deren Bedeutung</li> <li>• kennen die Studierenden die grundlegenden Strategien des Testens</li> <li>• kennen die Studierenden typische Modelle für das Vorgehen in einem Software-Entwicklungsprojekt</li> <li>• können die Studierenden Anforderungen an ein Softwaresystem strukturiert beschreiben</li> <li>• können die Studierenden ausgewählte Diagramme der UML zur Beschreibung und Dokumentation einer Software einsetzen</li> <li>• können die Studierenden Methoden und die Instrumente des Software-Engineerings für die Analyse und Tests situationsgerecht einsetzen.</li> </ul>			
Selbst-		Sozialkompetenzen:	
Nach Abschluss des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• können Studierende Anforderungsdokumentationen lesen, interpretieren und diskutieren</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• verfügen Studierende über ein ausreichendes Abstraktionsvermögen und analytisches Denken, um komplexe Problemstellungen in Modellen zu beschreiben</li><li>• können Studierende auf einem angemessenen Abstraktionsniveau innerhalb eines interdisziplinären Projektteams Ergebnisse aus der Analysephase einer Software-Entwicklung kommunizieren und Lösungen argumentieren</li></ul>
<b>Inhalt:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen zu Software Engineering</li><li>• Software Qualität (ISO 25010)</li><li>• Requirements Engineering einschließlich relevanter UML-Diagramme (Vorgehensweise und Bedeutung, Stakeholder, Systemkontext, Erhebungsmethoden, Dokumentation)</li><li>• Implementieren von Software (Dokumentation, Konventionen)</li><li>• Testen von Software (statische Tests, dynamische Tests, Whitebox- und Blackboxtesting)</li><li>• Vorgehensmodelle (z.B. Wasserfall, V-Modell und Scrum)</li><li>• Prozesse / Prozessreife-Modelle wie CMMI oder SPICE</li></ul>
<b>Literatur:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• SOMMERVILLE, Ian, 2020. <i>Engineering software products: an introduction to modern software engineering</i>. F. Auflage. Hoboken, NJ: Pearson. ISBN 978-0-13-521064-2</li><li>• RUPP, Chris, QUEINS, Stefan, 2012. <i>UML 2 glasklar: Praxiswissen für die UML-Modellierung</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-43197-3. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.3139/9783446431973">https://doi.org/10.3139/9783446431973</a>.</li><li>• BALZERT, Helmut, 2011. <i>Lehrbuch der Software-Technik / [3]. Entwurf, Implementierung, Installation und Betrieb</i>. 3. Auflage. Heidelberg [u.a.]: Spektrum, Akad. Verl.. ISBN 978-3-8274-1706-0</li></ul>
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen

<b>Englisch</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_ENG	<b>SPO-Nr.:</b>	11
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	1
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	McDonald, James		
<b>Dozent(in):</b>	McDonald, James		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	79 h	
	Gesamtaufwand:	126 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Englisch (FFI_ENG)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (FFI_ENG)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FFI_ENG)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach Besuch des Modules sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergebnisse in englischer Sprache zu begründen, schriftlich zu fixieren und zu präsentieren.</li> <li>• Produkt- und Literaturrecherchen in englischer Sprache durchzuführen und Fachliteratur in englischer Sprache zu verwenden.</li> <li>• in Entwicklungsprojekten in englischer Sprache zu kommunizieren.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte IT-Themen wie z.B. computer users, computer architecture, computer applications, operating systems, multimedia, networks, the World Wide Web, webpage creator, communication systems, computing support, data security, software engineering, people in computing, the future of IT, electronic publishing</li> <li>• Referatsthemen aus der aktuellen englischsprachigen Presse</li> <li>• Übungen zu Grammatik, Semantik, Hörverstehen, Präsentation von Texten, Einführung in die geschäftliche Korrespondenz</li> </ul>			
<b>Literatur:</b>			
Wird zu Beginn bekannt gegeben			

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Angewandte Mathematik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_AM	<b>SPO-Nr.:</b>	12.1
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	3
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Krüger, Max		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	6 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	103 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	12.1: Angewandte Mathematik (FFI_AM) 12.2: Übung zu Angewandte Mathematik (FFI_AMÜ)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	Seminaristischer Unterricht		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	12.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FFI_AM) 12.2: LN - 11 Arbeiten/Studienarbeiten (FFI_AMÜ)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Eintritt in den zweiten Studienabschnitt.			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Inhalte und Kompetenzen der Module Mathematische Grundlagen 1 und Mathematische Grundlagen 2			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde ...			
Wissen / Kenntnisse:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>... kennen die Studierenden die grundlegenden Begriffsbildungen der Statistik, Optimierung und Differenzialgleichungen mit ihren Eigenschaften, Zusammenhängen und Rechenverfahren.</li> <li>... haben die Studierenden Kenntnis von wichtigen Anwendungen der behandelten Themenfelder.</li> </ul>			
Verstehen:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>... verstehen die Studierenden die Bedeutung der Statistik, Optimierung und Differenzialgleichungen bei der Beschreibung und Behandlung von Anwendungsprobleme.</li> <li>... können die Studierenden wichtige Verfahren am Beispiel erläutern und verstehen dabei die wesentlichen Funktions- und Vorgehensweisen.</li> </ul>			
Anwenden:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>... lösen die Studierenden eigenständig typische Aufgabenstellungen.</li> <li>... erkennen die Studierenden im Rahmen der Bearbeitung von Anwendungsproblemen auftretende mathematische Problemstellungen und lösen diese mit geeigneten Verfahren.</li> <li>... arbeiten sich die Studierenden bei Bedarf in neue mathematische Begriffe und Verfahren ein.</li> </ul>			
Analyse:			

- ... hinterfragen die Studierenden mathematische Verfahren kritisch hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit für anliegende Problemstellungen und prüfen Ergebnisse auf Plausibilität.

Evaluation / Bewertung:

- ... interpretieren und beurteilen die Studierenden die Ergebnisse im Anwendungskontext.

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul Angewandte Mathematik in Verbindung mit den Modulen Mathematische Grundlagen 1 & 2 werden die Studierenden den mathematischen Anforderungen der weiterführenden Fächer insbesondere auch im Bereich Künstliche Intelligenz gerecht und sind in der Lage, sich in neue Verfahren einzuarbeiten.

#### Inhalt:

Optimierung:

- Funktionen mit mehreren Variablen
- Partielle Ableitungen, Gradienten und Hesse-Matrizen
- Unrestringierte Optimierung
- Optimierung mit Gleichungsnebenbedingungen
- Numerische Optimierung und Gradientenmethoden

Statistik:

- Merkmale, Stichproben, tabellarische und grafische Darstellungen, Lage- und Streuungsmaße,
- Korrelation und Regression
- Zufallsexperimente und Ereignisse
- Wahrscheinlichkeiten und Wahrscheinlichkeitsrechnung,
- Bedingte Wahrscheinlichkeiten
- Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Normalverteilung
- Schätztheorie: Grenzwertsätze, Schätzfunktionen und Konfidenzintervalle
- Testtheorie: Parameter-, Anpassungs- und Unabhängigkeitstests

Einführung in Differenzialgleichungen:

- Grundlagen und Anfangs- und Randwertprobleme
- Elementare Lösungsmethoden Richtungsfelder
- Lineare Differenzialgleichungen 1. Ordnung
- Lineare Differenzialgleichungen 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten

#### Literatur:

- KREYSZIG, Erwin, Erwin KREYSZIG und Edward J. NORMINGTON, 1994. *Advanced engineering mathematics*. 7. Auflage. New York [u. a.]: Wiley. ISBN 0-471-31126-X
- BURG, Klemens und andere, 2013. *Höhere Mathematik für Ingenieure Band 3*. 6. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-8348-1943-7
- PAPULA, Lothar, 2015. *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2 -- Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium*. 14. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-07790-7
- DEISENROTH, Marc Peter, A. Aldo FAISAL und Cheng Soon ONG, 2020. *Mathematics for Machine Learning*. 1. Auflage. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN 978-1-108-45514-5
- FAHRMEIR, Ludwig und andere, 2016. *Statistik -- Der Weg zur Datenanalyse*. 8. Auflage. Berlin Heidelberg: Springer Spektrum. ISBN 978-3-662-50372-0

#### Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

<b>Netzwerke</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_NW	<b>SPO-Nr.:</b>	13
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	3
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Jarschel, Michael		
<b>Dozent(in):</b>	Jarschel, Michael (FFI_NW) Jarschel, Michael (FFI_AMP)		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	7 ECTS / 6 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		70 h
	Selbststudium:		105 h
	Gesamtaufwand:		175 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	13.1: Netzwerke (FFI_NW) 13.2: Praktikum Netzwerke (FFI_AMP)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	13.1: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung; 13.2: Pr - Praktikum		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	13.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FFI_NW) 13.2: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (FFI_AMP)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Bestandteile und Aufgaben von Rechner- bzw. Kommunikationsnetzen zu benennen.</li> <li>• den Unterschied zwischen Leitungs- und Paketvermittlung zu erklären und passende Einsatzfelder zu benennen.</li> <li>• die Aufgaben und Zusammenhänge zwischen den einzelnen Schichten des TCP/IP-Schichtenmodells für Rechnerkommunikation zu erklären.</li> <li>• die Leistung gängiger Übertragungstechnologien wie Ethernet und WLAN basierend auf Ihrem erworbenen Wissen zu Zugriffsverfahren einzuschätzen.</li> <li>• die Allokation von IP-Adressen in einem Netz zu planen und zu strukturieren.</li> <li>• Routing-Algorithmen anzuwenden und mit Routing-Protokollen in Verbindung zu bringen</li> <li>• die Mechanismen der Transportschicht, insbesondere zur verlässlichen Übertragung, Flusskontrolle und Überlastkontrolle zu erklären.</li> <li>• eine Auswahl des für ihre Anwendung geeigneten Applikations- bzw. Transportschichtprotokolls zur Datenübertragung zu treffen.</li> </ul>			



**Inhalt:**

1. Rechnernetze und das Internet
  - Aufbau des Internets als Netz von Netzen
  - Der Netzzugangsbereich
  - Das Kernnetz
  - Kenngrößen von paketvermittelten Netzen
  - Das TCP/IP Protokollschichten Modell
  - Entwicklungsgeschichte des Internets
2. Grundlagen der Bitübertragung.
  - Unterschied zwischen Symbol- und Bitübertragung
  - Leitungscodierung
  - Arten der Signalmodulation
  - Übertragungsmedien (elektrisch, optisch, Funk)
  - DSL und Kabelzugangsnetze
3. Die Sicherungsschicht und Local Area Network (LANs)
  - Fehlererkennung und -korrektur
  - Medienzugriffsverfahren
  - Multiple-Access Protokolle (Ethernet/WLAN)
  - verbindungsorientierte Übertragung von Datenpaketen (MPLS)
4. Die Vermittlungsschicht (Datenpfad)
  - Unterscheidung Datenpfad/Kontrollebene
  - Bestandteile des Datenpfades innerhalb eines Router (Ports, Warteschlangen, Fabric)
  - IP Datagramme: Struktur und Aufgaben
  - IP Adressen: IPv4 Adressierung
  - Network Address Translation
  - IP Version 6
  - Alternativer Ansatz: Software Defined-Networking
5. Die Vermittlungsschicht (Kontrollebene)
  - Routing Protokolltypen: Distance Vector & Link State
  - Routing innerhalb eines autonomen Systemen: Das OSPF Protokoll
  - Routing zwischen autonomen Systemen: Das BGP Protokoll
  - Die Kontrollebene im Fall von Software Defined Networking Ansätzen
  - Das ICMP Protokoll
6. Die Transportschicht
  - Verbindungs-Multiplexing und Demultiplexing
  - Verbindungsloser Transport: Das UDP Protokoll
  - Prinzipien von verlässlicher Datenübertragung
  - Verbindungsorientierter Transport: Das TCP Protokoll
  - Prinzipien der Überlastkontrolle
  - TCP Überlastkontrolle
  - Neue Entwicklungen: QUIC
7. Die Applikationsschicht
  - Beispiele vernetzter Anwendungen
  - Architekturen vernetzter Anwendungen
  - Das Web und HTTP
  - SMTP

<ul style="list-style-type: none"><li>• Das Domain Name System (DNS) zur Namensauflösung</li><li>• Peer-to-peer Applikationen</li><li>• Video-Streaming und Content Distribution Networks (CDNS)</li><li>• Programmieren mit TCP- &amp; UDP Sockets</li></ul>
<b>Literatur:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• KUROSE, James F. und Keith W. ROSS, 2022. <i>Computer networking: a top-down approach</i>. E. Auflage. Harlow: Pearson. ISBN 978-1-292-40546-9, 1-292-40546-5</li><li>• TANENBAUM, Andrew S., Nick FEAMSTER und David WETHERALL, 2021. <i>Computer networks</i>. s. Auflage. Harlow: Pearson. ISBN 978-1-292-37406-2</li></ul>
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen

<b>Softwaremanagement</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_SWMGMT	<b>SPO-Nr.:</b>	14
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	3
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Frey, Andreas (Prof.)		
<b>Dozent(in):</b>			
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Softwaremanagement (FFI_SWMGMT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (FFI_SWMGMT)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FFI_SWMGMT)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach Besuch des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Studierenden Software-Management in Zusammenhang mit Anforderungsmanagement und Projektmanagement</li> <li>• können die Studierenden den Software Development Lifecycle erläutern</li> <li>• kennen die Studierenden die Grundlegenden Techniken für die Software-Versionsverwaltung</li> <li>• können die Studierenden die Begriffe Mainline - Branches - Integration - Release einordnen</li> <li>• können die Studierenden die Prozesse Continuous Test, Continuous Integration und continuous delivery erläutern</li> <li>• können die Studierenden die Anforderungen aus der parallelen Entwicklung von Softwareteilen in Zusammenhang mit dem Softwaremanagement bewerten</li> <li>• kennen die Studierenden Möglichkeiten zum Deployment von Software</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen aus der Qualitätssicherung und DO178C / ISO26262 zu dem Softwaremanagement und zur Dokumentation</li> <li>• Software-Entstehungsprozess und Synchronisation mit anderen Entwicklungsgegenständen</li> <li>• Builds, Integrationsstufen (SW-SW Integration, HW/SW Integration)</li> </ul>			

- DevOps-Bereichsübergreifende Prozesse -Automatisierung
- Build- und Versionsmanagement, Releases
- Continuous Integration / Continuous Test
- Software-Partitionen und Container
- Deployment und Verteilung von Software
- Techniken für SoftwareVersionskontrollsysteme (Git, SVN)
- Fehlermanagement
- Wiederverwendung von Software - Software Baukasten über Projekte hinweg

**Literatur:**

- HAUG, Michael, OLSEN, Eric W., CUEVAS, Gonzalo, REMENTERIA, Santiago, 2001. *Managing the Change: Software Configuration and Change Management: Software Best Practice 2* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-642-56614-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-56614-1>.
- VERSTEEGEN, Gerhard, 2002. *Software Management: Beherrschung des Lifecycles* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-642-56367-6, 978-3-642-62712-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-56367-6>.
- VERSTEEGEN, Gerhard, WEISCHEDEL, Guido, 2003. *Konfigurationsmanagement* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-642-55817-7, 978-3-642-62839-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-55817-7>.

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Software-Design und Datenbanksysteme</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_SWDDBS	<b>SPO-Nr.:</b>	15
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	3
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Frey, Andreas (Prof.)		
<b>Dozent(in):</b>	Cato, Patrick; Frey, Andreas (Prof.) (FFI_SWDDBS) Cato, Patrick; Frey, Andreas (Prof.) (FFI_SWDDDB)		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	7 ECTS / 6 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		70 h
	Selbststudium:		105 h
	Gesamtaufwand:		175 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	15.1: Software-Design und Datenbanksysteme (FFI_SWDDBS) 15.2: Praktikum Software-Design / SW-Architektur und Datenbanken (FFI_SWDDDB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	15.1: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (FFI_SWDDBS)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	15.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FFI_SWDDBS) 15.2: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (FFI_SWDDDB)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Software-Design</p> <p>Nach Besuchs des Modules</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Studierenden Software als Teil eines Systems</li> <li>• verstehen die Studierenden die Grundzüge des Software-Systemdesigns</li> <li>• kennen die Komplexität von Software-Systemen und von Software-Modulen</li> <li>• können die Studierenden die verschiedenen Anforderungsebenen (Systemanforderungen -&gt; Softwareanforderungen -&gt; Design) und deren Unterschiede erläutern</li> <li>• können die Studierenden den Zusammenhang zwischen Entwicklungsaufwand und Komplexität (Software Design) erklären</li> <li>• kennen die Studierenden die Herausforderungen für die Wiederverwendung von Software - Software Baukasten über Projekte hinweg</li> </ul> <p>Datenbanksysteme</p>			

Die Studierenden kennen die grundlegenden Prinzipien und Konzepte relationaler Datenbanksysteme und können diese als zentrale fachliche und technologische Infrastruktur-Komponenten zur Datenhaltung in den Kontext unternehmensspezifischer Informationssysteme einordnen.

Sie sind mit den Grundlagen der Datenmodellierung, des Datenbankentwurfs und der Datenintegrität vertraut und in der Lage,

- die wichtigsten hiermit verbundenen Konzepte und Abstraktionsmechanismen zu beschreiben,
- abzuwägen, ob und wie diese zur Umsetzung konkreter fachlicher Anforderungen genutzt werden können,
- (Datenbank-) Schemata zu erstellen,
- Anfrage- bzw. Änderungsoperationen in der Relationenalgebra und SQL zu formulieren.

Basierend auf der Bedeutung und den Prinzipien eines Datenbanksystems verstehen die Studierenden das grundlegende Zusammenspiel von betrieblichen Anwendungssystemen und Datenbanksystemen.

#### Inhalt:

##### Software-Design

- Software als Teil eines Systems -Systemdesign
- Software-Komplexitätsbewertung auf Systemebene und Modulebene
- Anforderungsebenen (Systemanforderungen -> Softwareanforderungen -> Design)
- Systemdesign - Software-Zuweisung an Steuergeräte
- Entwicklung eines verteilten Systems - Zusammenarbeit mit Lieferanten
- Partitionierung von Software
- Wiederverwendung von Software - Software Baukasten über Projekte hinweg Schnittstellung - ICD Interface Control Document

##### Datenbanksysteme

- Grundlagen von Datenbanksystemen: Historie, Konzepte und Architektur; 3-Schichten-Modell und Datenunabhängigkeit
- Konzeptioneller (fachlicher) Datenbankentwurf und Entity-Relationship-Modell
- Datenintegrität und Integritätsbedingungen
- Relationales Datenmodell und Relationenalgebra
- Relationaler Datenbankentwurf und Normalformen
- SQL
- Transaktionen und Transaktionsmanagement
- Physische Datenorganisation

#### Literatur:

- KEMPER, Alfons und André EICKLER, 2015. *Datenbanksysteme: eine Einführung*. 10. Auflage. Berlin ; Boston: de Gruyter Oldenbourg. ISBN 978-3-11-044375-2
- UNTERSTEIN, Michael, MATTHIESSEN, Günter, 2012. *Relationale Datenbanken und SQL in Theorie und Praxis* [online]. Berlin [u.a.]: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-642-28985-9, 978-3-642-28986-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-28986-6>.
- ELMASRI, Ramez und Sham NAVATHE, 2009. *Grundlagen von Datenbanksystemen*. 3. Auflage. München [u.a.]: Pearson Studium. ISBN 978-3-86894-012-1, 3-86894-012-X
- VOSEN, Gottfried, 2008. *Datenmodelle, Datenbanksprachen und Datenbankmanagementsysteme*. 5. Auflage. München [u.a.]: Oldenbourg. ISBN 3-486-27574-7, 978-3-486-27574-2

#### Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

<b>Integrationsplattform für Automotive Funktionen</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_INTP	<b>SPO-Nr.:</b>	16
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	3
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Margull, Ulrich		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Integrationsplattform für Automotive Funktionen (FFI_INTP)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (FFI_INTP)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FFI_INTP)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Eintritt in den zweiten Studienabschnitt.			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach Besuch des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen die Studierenden gängige Middleware-Konzepte zur Kommunikation zwischen Plattformen</li> <li>- kennen die Studenten die grundlegenden Autosar Konzepte (Classic / Adaptive)</li> <li>- sind die Studierenden in der Lage die wichtigsten Schichten des Autosar Betriebssystems und deren Funktion in dem automobilen Kontext zu erläutern</li> <li>- kennen die Studierenden die Konzepte zur Aufteilung von Speicher und Rechenleistung durch Hypervisor und Partitionen</li> <li>- können die Studierenden die Herausforderungen bei der Integration von Softwarekomponenten erläutern</li> <li>- können die Studierenden die Grundlagen für Updates over the Air (OTA) erläutern</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Grundlagen Autosar Konzept - Software Components                      Konzept Classic / Adaptive Autosar Prozess und Workflow                      Einordnung des Workflow in das V-Entwicklungsmodell und in die dort definierten Rollen                      Die wichtigsten Schichten im Autosar Betriebssystem und deren Konzept (z.B. SOME/IP)                      Grundlagen von ROS (publish/ subscriber Schnittstelle)                      Container-Konzept am Beispiel Docker</p>			

---

<b>Literatur:</b>
Wird zu Beginn bekannt gegeben
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen



<b>Architektur verteilter Systeme</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_AVS	<b>SPO-Nr.:</b>	17
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	4
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Facchi, Christian		
<b>Dozent(in):</b>			
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	68 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Architektur verteilter Systeme (FFI_AVS)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (FFI_AVS)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FFI_AVS)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach dem Besuch des Moduls haben die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse von grundlegenden Paradigmen für verteilte Systeme und deren Architekturen erworben und können diese praxisnah einsetzen.</li> <li>• grundlegende Probleme im Bereich verteilter Systeme und insbesondere der parallelen Programmierung und deren Beseitigung kennengelernt und können diese jederzeit sicher verwenden.</li> <li>• Sprachmittel einiger Programmiersprachen (C, JAVA) zur Beschreibung von verteilten Systemen kennengelernt und können diese praxisnah einsetzen.</li> <li>• Kenntnisse zum Einsatz von Spezifikationssprachen (z.B.: UML, Prozesskalküle) zur Beschreibung von verteilten Systemen erworben und können diese sowohl abstrakt als auch am konkreten Beispiel einsetzen.</li> <li>• Kenntnisse zur Analyse und zum Design von verteilten Systemen erworben.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung Parallele Programmierung</li> <li>• Grundlagen Verteilter Systeme</li> <li>• Modellierung Verteilter Systeme (Prozesskalküle)</li> </ul>			

- Kommunikation von Systemen
- Synchronisation von Systemen
- Sprachmittel zur Beschreibung von parallelen und kommunizierenden Programmen
- Probleme bei Verteilten Systemen (Safety, Security, Abstimmungsverfahren, ...)
- Beschreibung von Verteilten Systemen (UML, Statecharts, ...)
- Beispiele von Verteilten Systemen

**Literatur:**

Wird zu Beginn bekannt gegeben

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Intelligente autonome Systeme</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_IAS	<b>SPO-Nr.:</b>	18
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	4
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Seidel, Christian		
<b>Dozent(in):</b>			
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Intelligente autonome Systeme (FFI_IAS)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FFI_IAS)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Technische Systeme Mathematik 1+2 Angewandte Mathematik			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Definitionen der Künstlichen Intelligenz wiederzugeben</li> <li>• das Konzept der intelligenten Agenten zu erläutern</li> <li>• verschiedene Suchstrategien aufzuzählen und einzelne Suchstrategien auf neue Probleme zu übertragen</li> <li>• das Gebiet des Machine Learning zu strukturieren</li> <li>• Algorithmen des Machine Learnings auf konkrete Probleme anzuwenden</li> <li>• Sensorik zur Umfelderkennung für verschiedene Anwendungen zu beschreiben und zu unterscheiden</li> <li>• die Autonomiestufen unterschiedlichen Lösungen zuzuordnen</li> <li>• Systemarchitekturen am Beispiel von autonomen UAVs für bestimmte Anwendungsfälle zu konzipieren</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Künstlichen Intelligenz</li> <li>• Intelligente Agenten</li> <li>• Suchstrategien</li> </ul>			

- Machine Learning
  - Supervised, Unsupervised, Reinforcement Learning
  - Klassifikation und Regression
  - Neuronale Netze
- Datasets und Benchmarking
- Umfelderfassung
- Pfadplanung
- Datenfusion
- Stufen der Autonomie
- Architekturen
- Anwendungsbeispiele (Teil-)Autonome Systeme

**Literatur:**

- GOODFELLOW, Ian und andere, 2018. *Deep Learning: das umfassende Handbuch : Grundlagen, aktuelle Verfahren und Algorithmen, neue Forschungsansätze*. 1. Auflage. Frechen: mitp. ISBN 978-3-95845-701-0
- WATT, Jeremy, Reza BORHANI und Aggelos K. KATSAGGELOS, 2020. *Machine learning refined: foundations, algorithms, and applications*. S. Auflage. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press. ISBN 978-1-108-48072-7
- RUSSELL, Stuart J. und Peter NORVIG, 2022. *Artificial intelligence: a modern approach*. F. Auflage. Hoboken ; Harlow: Pearson. ISBN 978-1-292-40113-3, 1-292-40113-3
- SHI, Weisong, LIU, Liangkai, 2021. *Computing Systems for Autonomous Driving* [online]. Cham: Springer International Publishing PDF e-Book. ISBN 978-3-030-81564-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-81564-6>.

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Echtzeit-Systeme</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_EZSYS	<b>SPO-Nr.:</b>	19
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	4
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Margull, Ulrich		
<b>Dozent(in):</b>			
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Echtzeit-Systeme (FFI_EZSYS)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (FFI_EZSYS)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FFI_EZSYS)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spezifische Merkmale und Anforderungen an Echtzeit-Systeme zu kennen und zu bewerten</li> <li>• Schedulingverfahren für Echtzeitsysteme wie Fixed-Priority, Earliest Deadline First, Time-Triggered, PFair) auf Single- und Multicore-Architekturen für unabhängige und für abhängige Tasks zu kennen, als Teil eingebetteter Software zu implementieren und Inhalte zu verifizieren</li> <li>• Probleme und Lösungen beim Zugriff auf Ressourcen in Echtzeit-Systemen zu kennen und anzuwenden</li> <li>• Echtzeitbetriebssysteme wie VxWorks, Embedded Linux, OSEK-OS/AUTOSAR-OS zu kennen und zu bewerten</li> <li>• Software als Teil einer Systemlösung unter Berücksichtigung spezifischer Anforderungen an Echtzeit-Systeme in Flugzeugen und in Fahrzeugen zu entwerfen, zu implementieren und zu verifizieren</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Definitionen und Beispiele, Merkmale von Echtzeit-Systemen bzw. cyber-physikalischer Systeme (CPS)</li> <li>• Aufbau von Echtzeit-Systemen: Sensoren und Aktoren, Prozessoren, Speicher, Ein-/Ausgabe und Kommunikation</li> <li>• Scheduling: Grundbegriffe, Scheduling-Algorithmen für Echtzeitsysteme (EDF, RMS, DMS, TS), Abhängige Tasks, , Ressourcenzugriffe</li> </ul>			

- Multicore-Systeme: Architektur, Global-EDF, PFAIR
- Echtzeitbetriebssysteme: Überblick, OSEK-OS, AUTOSAR-OS, VxWorks, Embedded Linux
- Programmierung von Echtzeit-Systemen: Imperative Sprachen, Objektorientierung

**Literatur:**

- MARWEDEL, Peter, 2021. *Embedded system design: embedded systems foundations of cyber-physical systems, and the Internet of Things*. F. Auflage. Cham, Switzerland: Springer. ISBN 978-3-030-60909-2, 978-3-030-60912-2
- LEE, Edward A. und Sanjit Arunkumar SESHIA, 2017. *Introduction to embedded systems: a cyber-physical systems approach*. S. Auflage. Cambridge, Massachusetts: MIT Press. ISBN 978-0-262-53381-2
- BUTTAZZO, Giorgio C., 2011. *Hard real-time computing systems: predictable scheduling algorithms and applications* [online]. New York, NY [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 978-1-4614-0676-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-0676-1>.

**Anmerkungen:**

Bonuspunkteregelung: Für diese Vorlesung werden Bonuspunkte gemäß APO §8 Absatz (3) für praktische Arbeiten vergeben. Die Bonuspunkte betragen maximal 5% der in der Klausur vergebenen Punkte. Die genauen Bedingungen sind im Moodle-Kursraum zur Veranstaltung hinterlegt.

(Link: <https://moodle.thi.de/mod/resource/view.php?id=294357>)

<b>Modellbasierte Softwareentwicklung</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_MBSW	<b>SPO-Nr.:</b>	20
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	4
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Kugele, Stefan		
<b>Dozent(in):</b>			
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	7 ECTS / 6 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	70 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	175 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	20.1: Modellbasierte Softwareentwicklung (FFI_MBSW) 20.2: Praktikum Modellbasierte Softwareentwicklung (FFI_MBSWP)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	20.1: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung; 20.2: Pr - Praktikum		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	20.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FFI_MBSW) 20.2: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (FFI_MBSWP)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zu erläutern, was die Schwierigkeiten bei der Entwicklung von cyber-physikalischen Systemen sind</li> <li>• Softwarequalitätsmerkmale für neue Problemstellungen einzuordnen</li> <li>• Entwurfsmuster gegenüberzustellen und anwendungsbezogen passende Muster auszuwählen</li> <li>• neue Problemstellungen zu analysieren, deren Anforderungen zu ermitteln, modellbasierte Lösungen zu erarbeiten, zu testen und zu diskutieren</li> <li>• UML oder SysML als Modellierungssprachen zu verwenden, um den gesamten Prozess von Analyse, Architektur, Design, Test und Sicherheitsbewertung zu strukturieren und anzuwenden</li> <li>• zielgerichtet in kleineren Teams zu arbeiten (soziale Kompetenz)</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Einführung und Basiswissen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Software Engineering (Ausgangssituation, Begründung, Idee, Entwicklungsphasen)</li> <li>• Softwarequalität nach ISO/IEC 25010</li> <li>• Modellbildung (Abstraktion, Hierarchisierung)</li> </ul>			

**Modellbasiertes Requirements Engineering**

- Requirements Engineering (Stakeholder, Systemkontext, Anwendungsfälle, Szenarien)
- Formulierung von Anforderungen
- Modellierung in der Analysephase (Use Case Diagramme, Requirements Diagramme)

**Modellbasierte Architekturbeschreibung**

- Was ist Architektur? Grundbegriffe (Dekomposition, Abstraktion)
- Architekturmuster
- Technische Softwarearchitektur

**Modellbasiertes Softwaredesign**

- Designprinzipien
- Hardwaremodellierung
- ablauffähige Design Models
- Codegenerierung

**Modellbasiertes Testen**

- Warum eigentlich testen? Grundbegriffe
- Testpyramide
- Test-driven Development

**Modellbasierte funktionale Sicherheit**

- Funktionale Sicherheit (Definition, Begrifflichkeiten)
- Entwurfsmuster der funktionalen Sicherheit
- Coding Guidelines und sicheres Programmieren

**Literatur:**

- WEILKIENS, Tim und andere, 2018. *Modellbasierte Softwareentwicklung für eingebettete Systeme verstehen und anwenden*. 1. Auflage. Heidelberg: dpunkt.verlag. ISBN 978-3-86490-524-7, 3-86490-524-9
- IAN, Sommerville, 2018. *Software Engineering*. 10. Auflage. ISBN 978-3868943443
- KOSSIAKOFF, Alexander und andere, 2011. *Systems Engineering Principles and Practice*. 2. Auflage. ISBN 978-0470405482
- RUPP, Christine, Stefan QUEINS und DIE SOPHISTEN, 2012. *UML 2 glasklar: Praxiswissen für die UML-Modellierung*. 4. Auflage. ISBN 978-3446430570

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen



<b>Cyber Security</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_CSEC	<b>SPO-Nr.:</b>	21
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	4
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Hof, Hans-Joachim		
<b>Dozent(in):</b>			
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Cyber Security (FFI_CSEC)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (FFI_CSEC)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FFI_CSEC)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studenten die wesentlichen IT-Sicherheitsrisiken für Fahrzeuge und Flugzeuge und können deren Gefahrenpotential einschätzen.</li> <li>• haben die Studenten die Fähigkeit, eigenständig eine Risikoanalyse und deren Bewertung durchzuführen.</li> <li>• sind Studenten in der Lage, anhand einer solchen Risikoanalyse das Sicherheitsniveau von eingebetteten Systemen durch Anpassungen zu erhöhen und eigene Sicherheitsmaßnahmen zu entwerfen und zu implementieren</li> <li>• kennen die Studenten gängige Sicherheitsmaßnahmen für Embedded Devices</li> <li>• können Studenten die IT-Sicherheit von Fahrzeugen/Flugzeugen durch Testen von Security beurteilen</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefährdungen für IT-Sicherheit von Fahrzeugen/Flugzeugen</li> <li>• Grundlagen der IT-Sicherheit <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sicherheitsziele</li> <li>○ Verschlüsselungsalgorithmen (symmetrisch, asymmetrisch)</li> <li>○ Signaturalgorithmen</li> </ul> </li> </ul>			

- kryptographische Prüfsummen
- Zertifikate und deren Verwendung
- Sicherheitsmechanismen für eingebettete Systeme
  - Secure Boot / Trusted Boot
  - Trusted Computing (TPM, TEE, ...)
  - Hardware-basierte Kryptographie
  - PUF
  - ...
- Sichere Kommunikation für Fahrzeuge/Flugzeuge
  - Security für Fahrzeugbusse
  - Sichere Car2X Kommunikation
  - IPsec
  - TLS
- Sicherheitsschwachstellen in Software, deren Entdeckung und Vermeidung
- Aktuelle Anwendungsbeispiele aus der Praxis

**Literatur:**

- OKA, Dennis Kengo, 2021. *Building secure cars: assuring the automotive software development lifecycle* [online]. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons PDF e-Book. ISBN 9781119710783, 1119710782. Verfügbar unter: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119710783>.
- KIM, Shiho, SHRESTHA, Rakesh, 2020. *Automotive cyber security: introduction, challenges, and standardization* [online]. Singapore: Springer PDF e-Book. ISBN 978-981-158-053-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-981-15-8053-6>.
- SCHNIEDER, Lars, HOSSE, René Sebastian, 2018. *Leitfaden Automotive Cybersecurity Engineering: Absicherung vernetzter Fahrzeuge auf dem Weg zum autonomen Fahren* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-23769-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-23769-1>.

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Fachwissenschaftliches Seminar</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_SEMI	<b>SPO-Nr.:</b>	22
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	4
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Gold, Robert		
<b>Dozent(in):</b>	Gold, Robert; Hahndel, Stefan; Haslbeck, Holger; Seidel, Christian		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	3 ECTS / 2 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		23 h
	Selbststudium:		52 h
	Gesamtaufwand:		75 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Fachwissenschaftliches Seminar (FFI_SEMI)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	S - Seminar (FFI_SEMI)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	SA - Seminararbeit mit Präsentation (FFI_SEMI)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nach Teilnahme am fachwissenschaftlichen Seminar sind die Teilnehmer in der Lage Literaturrecherchen durchzuführen und Fachliteratur zu verwenden.</li> <li>Nach Teilnahme am fachwissenschaftlichen Seminar sind die Teilnehmer in der Lage Fachliteratur aus der Flug- und Fahrzeuginformatik in deutscher und englischer Sprache zu lesen, zu verstehen und zusammenzufassen.</li> <li>Nach Teilnahme am fachwissenschaftlichen Seminar sind die Teilnehmer in der Lage die Ergebnisse zu begründen, schriftlich zu fixieren und zu präsentieren.</li> <li>Nach Teilnahme am fachwissenschaftlichen Seminar sind die Teilnehmer in der Lage die eigene Arbeit zu organisieren und Initiative zu zeigen.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Präsentation eines einschlägigen Themas anhand von Fachliteratur</li> <li>Beantwortung von Fragen zum Thema</li> <li>Diskussion der Seminarteilnehmer zum Thema</li> <li>Erstellung einer Seminararbeit</li> </ul>			
<b>Literatur:</b>			
Wird zu Beginn bekannt gegeben			

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Cloud-Architekturen und -Dienste</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_CARCH	<b>SPO-Nr.:</b>	23
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	6
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Jarschel, Michael		
<b>Dozent(in):</b>			
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Cloud-Architekturen und -Dienste (FFI_CARCH)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	13.1: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FFI_CARCH)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach dem Besuch des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studierenden aktuelle Technologien, die die Basis bilden für skalierbare Anwendungen im Web- und Cloud-Kontext</li> <li>• kennen die Studierenden Referenzarchitekturen und Architekturstile in verteilten Anwendungen in der Cloud und damit notwendige Dienste zur Orchestrierung der Systemlandschaft</li> <li>• kennen die Studierenden den Unterschied zwischen Virtualisierung und Containerisierung</li> <li>• können die Studierenden eine einfache virtualisierte Instanz aufzusetzen</li> <li>• können die Studierenden eine (webbasierte) Anwendung über ein Containerformat bereitstellen und eine einfache skalierbare verteilte Anwendung umsetzen und in einer Cloud-Infrastruktur zur Ausführung bringen</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cloud Grundlagen &amp; Infrastruktur <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenzentren</li> <li>• Virtualisierung</li> <li>• Cloud Netze</li> </ul> </li> <li>2. Cloud Dienstmodelle mit Realisierungsbeispielen</li> </ol>			

- Infrastructure as a Service (IaaS)
  - Platform as a Service (PaaS)
  - Software as a Service (SaaS)
  - Function as a Service (FaaS)
3. Cloud Architekturen mit Realisierungsbeispielen
- Private Cloud
  - Public Cloud
  - Hybrid Cloud
  - Multi Cloud
5. Cloud Anwendungen und Entwurfsmuster
- Microservices
  - DevOps

**Literatur:**

- HÜTTERMANN, Michael, 2012. *DevOps for Developers* [online]. Berkeley, CA: Apress PDF e-Book. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-1-4302-4570-4>.
- NADAREISHVILI, Irakli und andere, July 2016. *Microservice architecture: aligning principles, practices, and culture*. F. Auflage. Beijing ; Boston ; Farnham ; Sebastopol ; Tokyo: O'Reilly. ISBN 978-1-491-95625-0
- WOLFF, Eberhard, 2018. *Microservices: Grundlagen flexibler Softwarearchitekturen*. 2. Auflage. Heidelberg: dpunkt.verlag. ISBN 978-396088-413-2, 978-3-96088-414-9
- DOMINGUS, Justin und John ARUNDEL, 2022. *Cloud native DevOps with Kubernetes: building, deploying, and scaling modern applications in the cloud*. S. Auflage. Beijing: O'Reilly. ISBN 978-1-09-811682-8

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Projektmanagement</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_PM	<b>SPO-Nr.:</b>	24
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	4
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Jarschel, Michael		
<b>Dozent(in):</b>	Jarschel, Michael		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Projektmanagement (FFI_PM)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (FFI_PM)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FFI_PM)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach dem erfolgreichen Besuch der Lehrveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden die Basis-Kompetenzen für das Management kleiner und mittlerer Projekte im industriellen/technischen Umfeld.</li> <li>• sind den Hörern dieser Vorlesung die relevanten Schritte in der Vorphase der Planungen eines Projekts bekannt und anhand von Gruppenarbeiten auch eingeübt.</li> <li>• hatten sie im Rahmen der Gruppenarbeiten die Gelegenheit, ihre Ergebnisse in einer kurzen Präsentation vorzustellen und zu diskutieren.</li> <li>• sind sie befähigt, einen korrekten Start (Kick-off) eines Projekts zu organisieren und alle dafür erforderlichen Vorarbeiten und Analysen zu erledigen.</li> <li>• sind die Studierenden in der Lage, ein Projekt im Detail zu planen und haben dies auch an einem realen Fall durchgeführt.</li> <li>• kennen sie mehrere Methoden zur Analyse eines laufenden Projekts und zur Erstellung von Trendaussagen über den Fortschritt des Projekts.</li> <li>• verstehen sie relevante Zusammenhänge im Ablauf von Projekten und können Entscheidungen für die weitere Steuerung eines Projekts auf fundierte Methoden setzen.</li> <li>• sind ihnen auch neue Ansätze und Methoden des agilen Projektmanagements bekannt.</li> <li>• haben sie auch eine Vertiefung der Basis-Techniken zum wissenschaftlichen Arbeiten erzielt.</li> </ul>			

**Inhalt:**

1. Grundlagen:
  - Definition Projekt, Projektdreiecks (Zeit, Budget, Leistung)
  - Typische Projektorganisationen
2. Vorphase eines Projekts:
  - Vorgehensmodelle
  - Zieldefinition
  - Stakeholder-Analyse / -Management
  - Risiko-Analyse / -Management
  - Scope und Kick-off
  - Gruppenarbeiten zur Vertiefung
3. Planung eines Projekts
  - Projektstrukturplan, Ablaufplan / Netzpläne
  - Aufwandschätzungen
  - Ressourcenplanung
4. Durchführung eines Projekts
  - Fortschritt- und Trend-Analysen
  - Kosten / Berichterstattung
  - Controlling und Änderungsmanagement
5. Agile Methoden des Projektmanagements
  - Idee und Ansatz agiler Methoden im Projektmanagement
  - Vorgehen und Rollen bei Scrum

**Literatur:**

- MEYER, Helga, REHER, Heinz-Josef, 2020. *Projektmanagement: von der Definition über die Projektplanung zum erfolgreichen Abschluss* [online]. PDF e-Book. ISBN 978-3-658-28763-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-28763-4>.
- SCHELLE, Heinz und Roland OTTMANN, 2014. *Projekte zum Erfolg führen: Projektmanagement systematisch und kompakt*. 7. Auflage. München: Dt. Taschenbuchverl.. ISBN 978-3-423-50937-4, 3-423-50937-6
- SEIBERT, Siegfried, 1998. *Technisches Management : Innovationsmanagement, Projektmanagement, Qualitätsmanagement*. 1. Auflage. Stuttgart : Teubner. ISBN 3-519-06363-8
- BOHINC, Tomas, 2014. *Grundlagen des Projektmanagements : Methoden, Techniken und Tools für Projektleiter*. 1. Auflage. Offenbach am Main: GABAL. ISBN 978-3-86936-121-5 ; 3-86936-121-2
- SUTHERLAND, Jeffrey Victor , 2015. *Die Scrum-Revolution: Management mit der bahnbrechenden Methode der erfolgreichsten Unternehmen*. 1. Auflage. Frankfurt am Main: Campus. ISBN 978-3-593-39992-8 ; 3-593-39992-X

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen



<b>Betriebssicherheit</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_BSICH	<b>SPO-Nr.:</b>	25
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	6
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Gold, Robert		
<b>Dozent(in):</b>			
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Betriebssicherheit (FFI_BSICH)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (FFI_BSICH)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FFI_BSICH)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Am Ende der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Anforderungen an ein sicherheitskritisches System im Flug- oder Fahrzeug zu verstehen.</li> <li>• Am Ende der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Sicherheitsrisiken solcher Systeme zu analysieren, beurteilen und qualitativ zu berechnen.</li> <li>• Am Ende der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage verschiedene Techniken zur Vermeidung von Sicherheitsrisiken zu beschreiben und diese anzuwenden sowie deren Nutzen zu verifizieren.</li> <li>• Am Ende der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Besonderheiten beim Management sicherheitsrelevanter Softwareprojekte, den Nutzen von Sicherheitsaufwendungen und die einschlägigen Normen und Verordnungen wiederzugeben.</li> <li>• Am Ende der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage sicherheitskritische Systeme unter Anwendung der entsprechende Normen und Regeln zu beschreiben, modellieren und zu verifizieren.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffsdefinitionen Risiko, Ausfall, Sicherheit</li> <li>• Zuverlässigkeit und Ausfallrate</li> <li>• Zuverlässigkeitswachstumsmodell</li> <li>• Gefährdungs- und Risikoanalyse nach IEC 61508 und ISO 26262</li> </ul>			

- Dekomposition, abhängige Ausfälle, kaskadierende Ausfälle
- Die automotive Sicherheitsnorm ISO 26262: Funktionales Sicherheitskonzept, Sicherheitsanforderungen, Sicherheitsanalyse, Fault Tree Analysis (FTA), Sicherheitsnachweis
- Anforderungen der ISO 26262 an die Software-Entwicklung
- Anforderungen an die Software-Entwicklung nach ED-12C/DO-178C
- SOTIF und ISO 21448
- Redundanz und Diversität zur Absicherung von Systemen
- Programmüberdeckung und abstrakte Interpretation in der Software-Entwicklung sicherheitskritischer Systeme
- Programmierstandards (z.B. MISRA-C)
- Automotive SPICE
- HW-Architekturen für sicherheitskritische Systeme

**Literatur:**

- BÖRCSÖK, Josef, 2021. *Funktionale Sicherheit: Grundzüge sicherheitstechnischer Systeme*. 5. Auflage. Berlin: VDE-Verlag GmbH. ISBN 978-3-8007-5358-1
- GEBHARDT, Vera und andere, 2013. *Funktionale Sicherheit nach ISO 26262: ein Praxisleitfaden zur Umsetzung*. 1. Auflage. Heidelberg: dpunkt.verlag. ISBN 978-3-86491-338-9
- GRAMS, Timm und Otto MILDENBERGER, 2001. *Grundlagen des Qualitäts- und Risikomanagements: Zuverlässigkeit, Sicherheit, Bedienbarkeit ; mit 17 Tabellen*. 1. Auflage. Braunschweig [u.a.]: Vieweg. ISBN 3-528-03945-0
- LÖW, Peter, Roland PABST und Erwin PETRY, 2010. *Funktionale Sicherheit in der Praxis: Anwendung von DIN EN 61508 und ISO/DIS 26262 bei der Entwicklung von Serienprodukten*. 1. Auflage. Heidelberg: dpunkt.verlag GmbH. ISBN 978-3-89864-898-1
- ROSS, Hans-Leo, 2019. *Funktionale Sicherheit im Automobil: die Herausforderung für Elektromobilität und automatisiertes Fahren*. 2. Auflage. München: Hanser. ISBN 978-3-446-45841-3, 3-446-45841-7

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

## Praktikum

<b>Praktikum MMI und virtuelle Realität</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_PMV	<b>SPO-Nr.:</b>	26
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Allgemeines Wahlpflichtfach	6
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Gold, Robert		
<b>Dozent(in):</b>	Gold, Robert; Grauschopf, Thomas		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	79 h	
	Gesamtaufwand:	126 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Praktikum (FFI_PMV)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	Pr - Praktikum (FFI_PMV)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	PA - praktische Arbeit/Studienarbeit (FFI_PMV)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen an Benutzungsoberflächen zur Steuerung von Fluggeräten zu kennen und zu bewerten</li> <li>• Techniken zur Identifikation von Anforderungen an Benutzungsoberflächen zur Steuerung von Fluggeräten anzuwenden</li> <li>• Benutzungsoberflächen zu beschreiben, modellieren und simulieren</li> <li>• Benutzungsoberflächen unter Berücksichtigung spezifischer Anforderungen in der Flugzeuginformatik zu entwerfen, implementieren und verifizieren</li> <li>• Potenziale und Einschränkungen von VR zu kennen</li> <li>• zu analysieren, ob sich ein gegebenes Anwendungsproblem sinnvoll in VR simulieren lässt</li> <li>• VR-Simulationen für verschiedene Ausgabegeräte zu konzipieren und praktisch zu erstellen.</li> <li>• die eigene Arbeit zu organisieren und Initiative zu zeigen</li> <li>• Ergebnisse zu begründen, schriftlich zu fixieren und zu präsentieren</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
Im Praktikumsteil MMI wird unter Anleitung die Benutzungsoberfläche zur Steuerung eines Fluggerätes erstellt und in Java implementiert. Die Einzelergebnisse werden präsentiert.			

Im Praktikumteil "Virtual Reality" werden basierend auf der Game Engine "Unity" immersive Anwendungen für die Oculus Rift erstellt.

**Literatur:**

- ABTS, Dietmar, 2020. *Grundkurs JAVA: von den Grundlagen bis zu Datenbank- und Netzanwendungen*. 11. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-30493-5, 3-658-30493-6  
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-30494-2>
- STEIN, Michael und Peter SANDL, c2012. *Information ergonomics: a theoretical approach and practical experience in transportation*. Heidelberg: Springer. ISBN 978-3-642-25841-1, 3-642-25840-9;  
<https://doi.org/10.1007/978-3-642-25841-1>
- KORGEL, Daniel, 2018. *Virtual Reality-Spiele entwickeln mit Unity: Grundlagen, Beispielprojekte, Tipps & Tricks*. München: Hanser. ISBN 978-3-446-45147-6, 3-446-45147-1;  
<https://doi.org/10.3139/9783446453722>

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Praktikum Steuergeräte</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_PSG	<b>SPO-Nr.:</b>	26
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Allgemeines Wahlpflichtfach	6
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Frey, Andreas (Prof.)		
<b>Dozent(in):</b>	Frey, Andreas (Prof.)		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	79 h	
	Gesamtaufwand:	126 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Praktikum (FFI_PSG)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	Pr - Praktikum (FFI_PSG)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	PA - praktische Arbeit/Studienarbeit (FFI_PSG)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spezifische Anforderungen an Softwaresysteme in Fahrzeugen zu beschreiben</li> <li>• spezifische Anforderungen an Softwaresysteme in Fahrzeugen zu bewerten</li> <li>• Techniken zur Identifikation von Anforderungen an Systeme und Software in Fahrzeugen anzuwenden.</li> <li>• Software unter Berücksichtigung spezifischer Anforderungen in Fahrzeugen zu entwerfen, zu implementieren und zu verifizieren.</li> <li>• die eigene Arbeit zu organisieren und Initiative zu zeigen.</li> <li>• Ergebnisse zu begründen, schriftlich zu fixieren und zu präsentieren.</li> <li>• informationstechnische Aufgabenstellungen in Fahrzeugen zu analysieren und System- und Softwarelösungen zu beschreiben.</li> <li>• Software als Teil einer Systemlösung für informationstechnische Aufgabenstellungen in Fahrzeugen zu entwickeln.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition von Anforderungen an ein spezifisches Fahrzeugsystem</li> <li>• Entwurf eines Software-Designs als Umsetzung spezifischer Anforderungen unter Berücksichtigung eines bestehenden Gesamtsystems</li> </ul>			

- Anwendung von Software-Design Methoden, wie z.B UML Diagramme, Statecharts und Ablaufdiagramme
- Beschreibung der Schnittstellen
- Umsetzung eines Software-Designs auf einem eingebetteten Mikrocontroller
  - Implementierung und Test der einzelnen Software-Module
  - Integration der Software-Module (Software-Software Integration)
  - Integration der Software-Module auf der Zielhardware (Hardware-Software Integration)
- Anbindung der entwickelten Software an die Fahrzeug-Kommunikation (CAN-Bus)
- Implementierung und Anwendung einer Restbus-Simulation
- Konzeption und Umsetzung der erforderlichen Tests auf Modul- und Teilsystemebene zum Nachweis der Erfüllung der Anforderungen

**Literatur:**

- FREESCALE SEMICONDUCTOR, . *MPC5604B/C Microcontroller Reference Manual* [online]. *MPC5604BCRM Rev. 8.2, 09/2013*. PDF e-Book. Verfügbar unter: [www.nxp.com/files/32bit/doc/ref\\_manual/MPC5604BCRM.pdf](http://www.nxp.com/files/32bit/doc/ref_manual/MPC5604BCRM.pdf).
- VECTOR CANTECH, INC , . *Programming With CAPL* [online]. PDF e-Book. Verfügbar unter: [com/portal/medien/vector\\_cantech/faq/ProgrammingWithCAPL.pdf](http://com/portal/medien/vector_cantech/faq/ProgrammingWithCAPL.pdf).

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Automotive-/Avionik-Projekt</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_PRJ	<b>SPO-Nr.:</b>	27
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	6
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Frey, Andreas (Prof.)		
<b>Dozent(in):</b>	Gruber, Maria; Hempfen, Thomas; Meyer, Matthias		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Automotive-/Avionik-Projekt (FFI_PRJ)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	Prj - Projekt (FFI_PRJ)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	PJ - Projektarbeit, schriftliche Ausarbeitung von 5-25 Seiten mit Präsentation 15-30 Min. (FFI_PRJ)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• informationstechnische Aufgabenstellungen in Flugzeugen und in Fahrzeugen zu analysieren und System- und Softwarelösungen zu beschreiben <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Techniken zur Identifikation von Anforderungen an Systeme und Software in Flugzeugen und in Fahrzeugen anzuwenden</li> <li>○ System- und Softwarelösungen zu beschreiben, modellieren und simulieren</li> <li>○ Kriterien zur Verifikation von Systemen und Software zu erstellen</li> </ul> </li> <li>• Software als Teil einer Systemlösung für informationstechnische Aufgabenstellungen in Flugzeugen und in Fahrzeugen zu entwickeln <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Methoden und Tools zur Erstellung von Software auszuwählen</li> <li>○ Software unter Berücksichtigung spezifischer Anforderungen in Flugzeugen und in Fahrzeugen zu entwerfen, implementieren und verifizieren</li> <li>○ Prozessmodelle zur Entwicklung von Software und Methoden des Projekt- und Konfigurationsmanagements projektbezogen anzuwenden</li> </ul> </li> <li>• die eigene Arbeit zu organisieren und Initiative zu zeigen</li> <li>• Ergebnisse zu begründen, schriftlich zu fixieren und zu präsentieren</li> </ul>			



<ul style="list-style-type: none"><li>• Produkt- und Literaturrecherchen durchzuführen und Fachliteratur zu verwenden</li><li>• projektverantwortlich in Entwicklungsprojekten zu handeln</li></ul>
<b>Inhalt:</b>
<p>Bearbeitung einer semesterbegleitenden Projektaufgabe in einem Team. Das Thema wird zu Semesterbeginn ausgegeben.</p> <p>Die Bearbeitung umfasst insbesondere die folgenden Schritte:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Analyse</li><li>• Recherche zur Lösungsvorbereitung</li><li>• Beschreibung der Lösung</li><li>• Auswahl von Methoden und Tools</li><li>• Implementierung</li><li>• Verifikation</li><li>• Erstellung eines Abschlussberichts</li><li>• Projektbegleitendes Projekt- und Konfigurationsmanagement</li></ul>
<b>Literatur:</b>
<p>Wird zu Beginn bekannt gegeben</p>
<b>Anmerkungen:</b>
<p>Keine Anmerkungen</p>

<b>Grundlagen der Betriebswirtschaft und des Gründertums</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_GBWLG	<b>SPO-Nr.:</b>	28
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	6
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>			
<b>Dozent(in):</b>			
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	79 h	
	Gesamtaufwand:	126 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Grundlagen der Betriebswirtschaft und des Gründertums (FFI_GBWLG)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (FFI_GBWLG)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FFI_GBWLG)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen Studierende einen Überblick über Erkenntnisobjekt, Ansätze und Differenzierung der Betriebswirtschaftslehre,</li> <li>• haben Teilnehmer die Fähigkeit erworben, Unternehmen als Träger des Wirtschaftens aus der Perspektive wertorientierten Denkens und Handelns zu verstehen,</li> <li>• besitzen Studierende die Fähigkeit, konstitutive Entscheidungen nachzuvollziehen sowie die Anwendungszwecke unterschiedlicher Rechtsformen zu beurteilen,</li> <li>• können Teilnehmer die wesentlichen Merkmale unternehmensverantwortlichen Handelns und Führens beschreiben,</li> <li>• sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Bereiche von Unternehmen (z. B. Materialwirtschaft, Produktionswirtschaft, Marketing und Vertrieb) nach innen wie nach außen anhand betrieblicher Ziele, Funktionen und Prozesse zu beschreiben und erklären,</li> <li>• sind Teilnehmer in der Lage, die grundlegenden Schritte und Merkmale einer Unternehmensgründung skizzieren und anwenden zu können.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Begriffe der Betriebswirtschaftslehre</li> </ul>			

- Konstitutive Entscheidungen
- Führung und Management
- Material- und Produktionswirtschaft
- Marketing und Vertrieb
- Einführung in das Gründertum
- Rechtliche, konzeptionelle und finanzielle Aspekte des Gründertums

**Literatur:**

- JUNG, Hans, 2016. *Allgemeine Betriebswirtschaftslehre* [online]. Berlin ; Boston: De Gruyter Oldenbourg PDF e-Book. ISBN 978-3-486-98943-4, 978-3-11-039914-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1515/9783486989434>.

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Seminar Bachelorarbeit</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_SEMBA	<b>SPO-Nr.:</b>	30
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	7
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Frey, Andreas (Prof.)		
<b>Dozent(in):</b>	Ritzer, Veronika; Uhl, Matthias		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	3 ECTS / 2 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Seminar Bachelorarbeit (FFI_SEMBA)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	S - Seminar (FFI_SEMBA)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (FFI_SEMBA)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach dem Besuch des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kennen die Studierenden sowohl formale als auch inhaltliche Anforderungen, die an eine Bachelorarbeit gestellt werden</li> <li>sind die Studierenden mit den grundlegenden wissenschaftlichen Arbeitsmethoden vertraut, die im Rahmen der Erstellung einer Abschlussarbeit zur Anwendung kommen</li> <li>haben Studierende ein besseres Verständnis darüber, wie eine Abschlussarbeit aufgebaut ist, wie Zielsetzungen/Hypothesen zu definieren und Erkenntnisse aus der Bearbeitung zu präsentieren sind</li> <li>wissen Studierende, wie man eine umfangreiche wissenschaftliche Arbeit strukturiert und prägnant einem breiten Publikum vermitteln kann</li> <li>sind Studierende darin geübt, sachlich und objektiv zu argumentieren und mit konstruktiver Kritik umzugehen</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Im Seminar präsentieren Bacheloranden ihre Ergebnisse. Teilnehmer sind andere Studierende, die aktuell eine Abschlussarbeit schreiben oder sich darauf vorbereiten, Professoren (mindestens der Erstgutachter), Doktoranden bzw. Forschungsgruppenmitarbeitern (bei internen Arbeiten). An jede Präsentation schließen sich eine fachliche Diskussion und Disputation an, in die sich insbesondere die studentischen Teilnehmer aktiv einbringen. So gewinnen Studierende, die am Beginn ihrer eigenen Arbeit stehen, in seminaristischer</p>			

Weise Erkenntnisse zu Gliederung und Aufbau wissenschaftlicher Arbeiten, zu Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens und zur guten wissenschaftlichen Praxis (Nachvollziehbarkeit und Reproduzierbarkeit, korrektes Zitieren und plagiatsfreies Arbeiten, etc.).

**Literatur:**

- HIRSCH-WEBER, Andreas, Stefan SCHERER und Beate BORNSCHEIN, 2016. *Wissenschaftliches Schreiben und Abschlussarbeit in Natur- und Ingenieurwissenschaften : Grundlagen - Praxisbeispiele - Übungen*. ISBN 978-3-8252-4450-7
- STANDOP, Ewald und Matthias L. G. MEYER, 2008. *Die Form der wissenschaftlichen Arbeit : Grundlagen, Technik und Praxis für Schule, Studium und Beruf*. 18. Auflage. ISBN 978-3-494-01437-1

**Anmerkungen:**

Präsentation 15-30 Minuten

<b>Bachelorarbeit</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_BA	<b>SPO-Nr.:</b>	31
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	7
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>			
<b>Dozent(in):</b>	Alle Professorinnen/Professoren,		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	12 ECTS / 0 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	0 h	
	Selbststudium:	300 h	
	Gesamtaufwand:	300 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Bachelorarbeit (FFI_BA)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	unbestimmt (FFI_BA)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	Bachelor-Abschlussarbeit (FFI_BA)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach der erfolgreicher Erstellung der Bachelorarbeit sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein Problem aus der Flug- und Fahrzeuginformatik selbstständig und unter Einsatz wissenschaftlicher Methoden zu bearbeiten</li> <li>• Anforderungen, alternative Lösungsvorschläge sowie möglicherweise die Ausarbeitung einzelner Lösungsansätze zu bewerten und schriftlich in einer überzeugenden und nachvollziehbaren Weise darzustellen</li> <li>• eine umfangreiche Aufgabenstellung durch effektives Zeitmanagement in einem vorgegebenen Zeitrahmen zum Abschluss zu bringen</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Eine Bachelorarbeit ist der wissenschaftliche Abschluss eines Studiums und Bestandteil der Prüfung. Sie soll zeigen, dass der/die Studierende in der Lage ist, ein Problem aus seinem Studiengang selbstständig und unter Einsatz wissenschaftlicher Methoden zu bearbeiten. Dies umfasst die detaillierte Problemanalyse, die Identifikation einer geeigneten theoretischen oder experimentellen Lösungsstrategie, die Lösung des Problems im vorgegebenen Zeitraum und die Dokumentation der Ergebnisse.</p>			

**Literatur:**

Wird zu Beginn bekannt gegeben

**Anmerkungen:**

Die Abschlussarbeit muss gemäß APO §18(5) bei der Dual-Partnerfirma geleistet werden.

<b>Kommunikations- und Teamkompetenz</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_KOMTK	<b>SPO-Nr.:</b>	32
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	5
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>			
<b>Dozent(in):</b>			
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	2 ECTS / 1 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	12 h	
	Selbststudium:	38 h	
	Gesamtaufwand:	50 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Kommunikations- und Teamkompetenz (FFI_KOMTK)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	S - Seminar (FFI_KOMTK)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (FFI_KOMTK)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>sich in alltäglichen Situationen des beruflichen Miteinanders angemessen zu verhalten,</li> <li>ihre eigene Kommunikations- und Teamkompetenz zu reflektieren und gezielter einzusetzen,</li> <li>Konflikte und deren Dynamik zu analysieren,</li> <li>zielführende Lösungsansätze im Umgang mit kritischen Situationen und Konflikten zu entwickeln.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Diskussion von Erwartungen, Befürchtungen, Unsicherheiten und Handlungsempfehlungen im Hinblick auf das bevorstehende Firmenpraktikum</li> <li>Einschätzung von Persönlichkeitsprofilen</li> <li>Reflexion eigener Stärken und Schwächen</li> <li>Einüben verschiedener Kommunikations- und Konfliktlösungstechniken im Rahmen von Gruppenübungen und Rollenspielen</li> </ul>			
<b>Literatur:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>GAY, Friedbert und Debora KARSCH, 2021. <i>Das persolog Persönlichkeits-Profil: persönliche Stärke ist kein Zufall</i>. 43. Auflage. [Offenbach]: GABAL. ISBN 978-3-86936-929-7, 3-86936-929-9</li> </ul>			



**Anmerkungen:**

Für Dual-Studierende mit beruflicher Praxis kann die Veranstaltung angerechnet werden.

<b>Praktikum</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_PRKT	<b>SPO-Nr.:</b>	33
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	5
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>			
<b>Dozent(in):</b>			
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	24 ECTS / 0 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	0 h	
	Selbststudium:	600 h	
	Gesamtaufwand:	600 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Praktikum (FFI_PRKT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	Pr - Praktikum (FFI_PRKT)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	PB - Praktikumsbericht (FFI_PRKT)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden können das in den vorhergehenden theoretischen Semestern Gelehrte in der betrieblichen Praxis der Flug- und Fahrzeuginformatik anwenden und lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Konzepte und Methoden des Projekt- und Konfigurationsmanagements kennen</li> <li>• die eigene Arbeit zu organisieren und Initiative zu zeigen</li> <li>• Ergebnisse zu begründen, schriftlich zu fixieren und zu präsentieren</li> <li>• Verantwortlichkeit bei der Systementwicklung im technisch-sicherheitskritischen und ethischen Umfeld zu zeigen</li> <li>• projektverantwortlich in Entwicklungsprojekten zu handeln</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Das praktische Studiensemester des zweiten Studienabschnitts umfasst einen Zeitraum von 20 Wochen und wird durch Lehrveranstaltungen begleitet. Das Praxissemester ist während des Studiums für alle Studierenden zu durchlaufen. Es wird in Unternehmen aus Industrie, Mittelstand und öffentlicher Verwaltung durchgeführt. Es ist ein Bericht anzufertigen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl eines geeigneten Unternehmens im In- oder Ausland</li> <li>• Mitarbeit an konkreten betrieblichen Aufgabenstellungen unter Anwendung der erlernten Methoden</li> </ul>			

---

<ul style="list-style-type: none"><li>• Kennenlernen betrieblicher Abläufe und Arbeitsmethoden</li></ul>
<b>Literatur:</b>
Wird zu Beginn bekannt gegeben
<b>Anmerkungen:</b>
Dual-Studierende müssen gemäß APO §17(3) das Praxissemester bei Ihrem Dual-Unternehmen ableisten.

<b>Nachbereitendes Praxisseminar</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_PLV2	<b>SPO-Nr.:</b>	34
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	5
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Frey, Andreas (Prof.)		
<b>Dozent(in):</b>	Fuchs, Hildegard; Hunsinger, Jörg; Margull, Ulrich		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	2 ECTS / 1 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		12 h
	Selbststudium:		38 h
	Gesamtaufwand:		50 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Nachbereitendes Praxisseminar (PLV 2) (FFI_PLV2)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	S - Seminar (FFI_PLV2)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (FFI_PLV2)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach dem Besuch des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Studierenden praktische Arbeiten aus ihrem Berufsfeld analysieren und im Hinblick auf die im Studium gelernten Inhalte bewerten.</li> <li>• haben die Studierenden ihre Präsentationsfähigkeiten vertieft und können technische und projektbezogene Themen vor einem Publikum referieren und vermitteln.</li> <li>• sind die Studierenden in der Lage, sich in technische Themen aus der Praxis einzuarbeiten und diese entsprechend aufzubereiten.</li> <li>• können die Studierenden entsprechende Materialien (Powerpoint-Folien, Handouts) erstellen.</li> <li>• sind die Studierenden in der Lage, technische Themen in der Gruppe zu diskutieren.</li> <li>• können die Studierenden in Diskussionen anderen Teilnehmern ein Feedback geben, das sowohl technische als auch präsentationsbezogene und soziale Aspekte umfasst.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation von Kurzreferaten mit anschließender Diskussion der Ergebnisse und ihrer Darstellung</li> <li>• Verknüpfung der Erfahrungen aus der Praxis mit theoretischen Kenntnissen</li> <li>• Förderung der sozialen Fähigkeiten durch gruppendynamische Prozesse (Diskussionen, Übungen, Rollenspiele)</li> <li>• Analyse erfolgreicher Vortragstechniken anhand von Beispielen</li> </ul>			

- Diskussion über die im Studium gelernten Inhalte und deren Anwendung in der Praxis

**Literatur:**

- AUGUSTONI, Bruno, 2014. *Professionell präsentieren* [online]. München [u.a.]: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44335-8, 978-3-446-44285-6. Verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.3139/9783446443358>.
- VOß, Herbert, 2017. *Präsentationen mit LATEX*. Z. Auflage. Berlin: Lehmanns media. ISBN 978-3-86541-836-4, 3-86541-836-8
- BÜHLER, Peter, SCHLAICH, Patrick, 2013. *Präsentieren in Schule, Studium und Beruf* [online]. Berlin [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-642-37942-0, 978-3-642-37941-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-37942-0>.
- GRILL, Ortrun und Charlotte von BRAUNSCHWEIG, März 2016. *Überzeugend präsentieren mit PowerPoint 2016*. 1. Auflage. Bodenheim ; Dübendorf: Herdt. ISBN 978-3-86249-550-4

**Anmerkungen:**

Um an der Veranstaltung mit Erfolg teilzunehmen, muss jeder Teilnehmer ein Kurzreferat (mind. 15 bis max. 20 Minuten) halten.

Für Dual-Studierende ist eine spezielle Veranstaltung PLV 2 eingeplant.

<b>Informations- und Medienkompetenz</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FFI_INFMK	<b>SPO-Nr.:</b>	35
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Flug- und Fahrzeuginformatik (SPO WS 21/22)	Pflichtfach	5
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>			
<b>Dozent(in):</b>			
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	2 ECTS / 1 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		12 h
	Selbststudium:		38 h
	Gesamtaufwand:		50 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Informations- und Medienkompetenz (FFI_INFMK)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	S - Seminar (FFI_INFMK)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (FFI_INFMK)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach dem Absolvieren des Kurses</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studierenden die unterschiedlichen Möglichkeiten des Publizierens</li> <li>• beherrschen die Studierenden die systematische und zielorientierte Informationsrecherche</li> <li>• können die Studierenden mit unterschiedlichen Informationssystemen für die Literaturrecherche umgehen</li> <li>• kennen die Studierenden die einschlägigen Vorschriften des Zitierens und des Aufbaus von Literaturverzeichnissen</li> <li>• kennen die Studierenden Werkzeuge, mit deren Hilfe sie Literaturquellen verwalten und Literaturverzeichnisse erstellen können</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Anhand eines vorgegebenen Themas erarbeiten sich die Studierenden in kleinen Teams Strategien der Informationsrecherche und trainieren die wichtigsten Rechercheinstrumente für ihr Fachgebiet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wege des wissenschaftlichen Publizierens</li> <li>• Methodik der Informationsrecherche</li> <li>• Ablauf der systematischen und zielorientierten Recherche</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Die wichtigsten Instrumente für das Fachgebiet:%0A<ul style="list-style-type: none"><li>○ Bibliothekskataloge</li><li>○ Fernleihe</li><li>○ Wissenschaftliche Fachdatenbanken</li><li>○ Normen und Patente</li></ul></li><li>• Wissenschaftliches Arbeiten:%0A<ul style="list-style-type: none"><li>○ Zitieren</li><li>○ Literaturverzeichnis</li></ul></li><li>• Literaturverwaltung</li></ul>
<b>Literatur:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• BALZERT, Helmut, Marion SCHRÖDER und Christian SCHÄFER, 2017. <i>Wissenschaftliches Arbeiten: Ethik, Inhalt &amp; Form wiss. Arbeiten, Handwerkszeug, Quellen, Projektmanagement, Präsentation</i>. 2. Auflage. Berlin ; Dortmund: Springer Campus. ISBN 978-3-96149-006-6</li><li>• SANDBERG, Berit, 2017. <i>Wissenschaftliches Arbeiten von Abbildung bis Zitat: Lehr- und Übungsbuch für Bachelor, Master und Promotion</i> [online]. Berlin ; Boston: De Gruyter Oldenbourg PDF e-Book. ISBN 978-3-11-051481-0, 978-3-11-051485-8. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1515/9783110514810">https://doi.org/10.1515/9783110514810</a>.</li></ul>
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen