

**Modulhandbuch  
für den Studiengang**

**Systems Engineering (SEM)  
Master of Engineering**

**HTWG Konstanz**

**Nach SPO Nr. 1**

( Version nach Amtsblatt Nr. 54 | Senat 05.02.2013 )

Stand: T00:00:00Z

**Gültig ab Wintersemester 2022**

## Inhalt

Berufsbegleitender Masterstudiengang  
„Systems Engineering“ (SEM)  
Studienrichtung Elektrotechnik  
der Hochschule für Technik, Wirtschaft und Gestaltung (HTWG) Konstanz  
und  
der Dualen Hochschule Ravensburg (DHBW)  
Veranstaltungsort / Planung und Organisation:  
Lake Constance Graduate School gGmbH  
Institut für wissenschaftliche Weiterbildung an der HTWG Konstanz

## Einordnung

## Legende

## Abkürzungen

SWS	=	Semesterwochenstunden
ECTS	=	European Credit Transfer System
PM	=	Pflichtmodul
WPM	=	Wahlpflichtmodul
GS	=	Grundstudium
HS	=	Hauptstudium
V	=	Vorlesung
Ü	=	Übung (mit Betreuung)
LÜ	=	Laborübung
W	=	Workshop, Seminar
P	=	Praktikum
E	=	Exkursion
PSS	=	Integriertes praktisches Studiensemester
Kx	=	Klausur (x = Dauer in Minuten)
Mx	=	Mündliche Prüfung (x = Dauer in Minuten)
R	=	Referat
SP	=	sonstige schriftliche oder praktische Arbeit
AB	=	Ausarbeitungen/Berichte
LP	=	Labor-/Programmierarbeiten
PR	=	Präsentation
TE	=	Testat
PJ	=	Projekt

## Dokumentinformation

Version: SPO Nr. 1 | Version nach Amtsblatt Nr. 54 | Senat 05.02.2013  
Stand: T00:00:00Z  
Editors: Prof. Dr. Werner Kleinhempel, Prof. Dr. Thomas Mannchen  
INdigit: Automatisch generiert am 21.02.2023 um 14:03 Uhr

# **Aufbau des Studiengangs Systems Engineering (Master of Engineering) für Studierende mit Studienbeginn ab Wintersemester 2022:**

<b>Modul 1</b>		<b>Mathematische Methoden der Systemanalyse</b>		
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. I. Lau	WS	SEM 1	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	0	64 h	86 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
SEM	M.Eng.	PM	1	SPO 1 /

<b>Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung</b>	Lineare Algebra, Analysis, Kenntnis der Beschreibung von Systemen, Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Grundkenntnisse in Matlab
<b>Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang</b>	Als Vorkennntnis erforderlich für Modul: Regelungstechnische Systeme, Komplexe technische Systeme Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	<b>Modulprüfung (MP)</b>	K90		
	<b>Moduleilprüfung (MTP)</b>			
<b>Zusammensetzung der Endnote</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Note der benoteten Modul(teil)prüfung <input type="checkbox"/> ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Moduleilprüfungen <input type="checkbox"/> Sonstiges:			

<b>Lernziele des Moduls</b>	<p><b>Fachliche Kompetenzen</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können rechnergestützte Optimierungsverfahren kompetent zur Lösung ingenieurtechnischer Fragestellungen einsetzen und die jeweiligen Einsatzbereiche, Besonderheiten und Grenzen berücksichtigen</li> <li>- kennen grundlegende numerische Lösungsverfahren und sind mit deren Anwendungen und der Umsetzung in Matlab vertraut</li> <li>- kennen die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und stochastischer Prozesse, können damit Zufallsexperimente analysieren und die Ergebnisse kritisch beurteilen</li> <li>- sind befähigt zur Anwendung der vermittelten Ergebnisse und Methoden in der Praxis</li> </ul> <p><b>Methodische Kompetenzen</b> Die Studierenden können ihr mathematisches Wissen für selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten insbesondere bei mathematischer Modellbildung und Analyse komplexer technischer Systeme, die auch zufallsbehaftet sein können, anwenden.</p>
-----------------------------	--

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung <input checked="" type="checkbox"/> Übung <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input type="checkbox"/> Projekt <input type="checkbox"/> Sonstiges:
-----------------------------	---

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt

<p><b>Mathematische Methoden zur Systemanalyse</b> Prof. Dr. I. Lau / Prof. Dr. T. Birkhoelzer / Prof. Dr. J. Freudenberger</p>	<p>V, Ü</p>		<p>5</p>	<p><b>Optimierung / Prof. Dr. Thomas Birkhölzer:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fragestellungen, die auf Optimierungsprobleme führen, Beispiele klassischer Optimierungsaufgaben, z.B. Planungsaufgaben, Transportprobleme, Kosten-optimierung.</li> <li>- Übersicht über mathematische und numerische Verfahren zur linearen Optimierung und deren Anwendung</li> <li>- Übersicht über mathematische und numerische Verfahren zur nichtlinearen Optimierung ohne und mit Nebenbedingung und deren Anwendung</li> </ul> <p><b>Numerische Methoden / Prof. Dr. Jürgen Freudenberger:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleitkommazahlen, Rundungsfehler, Fehlerfortpflanzung</li> <li>- Interpolation und Approximation (Polynominterpolation, FFT-Methode), Beispiele aus der Signalverarbeitung</li> <li>- Numerische Integration, Eigenwertprobleme, Beispiele aus der Stochastik</li> </ul> <p><b>Stochastik und Statistik / Prof. Dr. Irene Lau:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertiefte Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung, insbesondere Summe und Produkt von Zufallsvariablen, mehrdimensionale Verteilungen, Ko-varianz, Kovarianzmatrix</li> <li>- Grundlagen stochastischer Prozesse, insbesondere Stationarität, Ergodizität</li> </ul>
---	-------------	--	----------	--

<p><b>Literatur/Medien</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- K. Burg, H. Haf, F. Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure 5, Partielle Differentialgleichungen, Teubner, 2004</li> <li>- Abali, Bilen Emek, Cakiroglu, Celal: Numerische Methoden für Ingenieure: mit Anwendungsbeispielen in Python, Springer 2020</li> <li>- M. Papageorgiou: Optimierung: Statische, dynamische, stochastische Verfahren für die Anwendung, Springer, 2015</li> <li>- K. Specht, R. Bulander, W. Gohout: Statistik für Wirtschaft und Technik, Oldenbourg, 2012</li> <li>- U. Krengel: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, Vieweg, 2005</li> </ul>		
<p><b>Sprache</b></p>	<p>Deutsch</p>	<p><b>Zuletzt aktualisiert</b></p>	<p>21.02.2022</p>

<b>Modul 2</b>	<b>Systemmodellierung und Simulation</b>			
<b>Modul-Koordination</b>	<b>Start</b>	<b>Modul-Kürzel/-Nr.</b>	<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>
Prof. Dr. T. Raff	WS	SEM 2	5	150 h
	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	1 Semester	0	60 h	90 h

<b>Einsatz des Moduls im Studiengang</b>	<b>Angestrebter Abschluss</b>	<b>Modul-Typ (PM/WPM)</b>	<b>Beginn im Studiensemester</b>	<b>SPO-Version / Jahr</b>
SEM	M.Eng.	PM	1	SPO 1 /

<b>Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung</b>	Lineare Systemtheorie, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Grundkenntnisse in Physik, Elektrotechnik und Mechanik, Grundkenntnisse in MATLAB und Simulink
<b>Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang</b>	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Regelungstechnische Systeme, Komplexe technische Systeme Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

<b>Pfungsleistungen des Moduls</b>		<b>Benotete Prüfung</b>	<b>Unbenotete Prüfung</b>	<b>Unbenoteter Leistungsnachweis</b>
	<b>Modulprüfung (MP)</b>	K90		
	<b>Modulteilprüfung (MTP)</b>			
<b>Zusammensetzung der Endnote</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Note der benoteten Modul(teil)prüfung <input type="checkbox"/> ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen <input type="checkbox"/> Sonstiges:			

<b>Lernziele des Moduls</b>	<b>Fachliche Kompetenzen</b> Studierende
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen unterschiedliche rechnergestützte Simulationsverfahren.</li> <li>- können den Einsatz von Simulationsverfahren zur Analyse von ingenieurstechnischen und betriebswirtschaftlichen Fragestellungen bewerten, Besonderheiten und Grenzen berücksichtigen und die resultierenden Ergebnisse bewerten.</li> </ul>
<b>Lernziele des Moduls</b>	<b>Methodische Kompetenzen</b> Die Studierende sind in der Lage, die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Simulationsverfahren zu bewerten.
	<b>Personale Kompetenzen</b> Studierende
<b>Lernziele des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- können sich selbstständig in Simulationswerkzeuge einarbeiten.</li> <li>- können komplexere MATLAB/Simulink/Simscape-Programme schreiben.</li> </ul>

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung <input checked="" type="checkbox"/> Übung <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input type="checkbox"/> Projekt <input type="checkbox"/> Sonstiges:
-----------------------------	--

<b>Teilmodul</b> Lehrende	<b>Art</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrinhalt</b>
<b>Systemmodellierung und Simulation</b> Prof. Dr. T. Raff / Prof. Dr. W. Kleinhempel	V, Ü		5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beispiele, Übersicht, Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Modelltypen (partielle DGL, gewöhnliche DGL, diskrete Modelle, ereignisgesteuerte Modelle) und der daraus resultierenden Notwendigkeit für verschiedene Simulationsverfahren.</li> <li>- Parametrierung, Identifikation und Anwendung der verschiedenen Modelltypen.</li> <li>- Diskussion der prinzipiellen Simulationsverfahren (zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Simulation, ereignisgesteuerte Simulation): Übersicht über Algorithmen, zentrale Parameter des Verfahrens, exemplarische Untersuchungen von Konfigurationen.</li> <li>- Beschreibung von Zustandsmaschinen und Automaten.</li> <li>- Modellierung mit Markovketten.</li> <li>- Grundprinzipien der Simulation verteiltparametrischer Systeme.</li> <li>- Planung und Auswertung von Simulationen insbesondere von stochastischen Simulationen (Simulationen mit stochastischen Modellen und/oder Eingängen).</li> </ul>

<b>Literatur/Medien</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- A. Angermann, u.a.: MATLAB - Simulink - Stateflow: Grundlagen, Toolboxen, Beispiele, 10. Aufl., De Gruyter Oldenbourg, 2020</li><li>- J. Bungartz u.a.: Modellbildung und Simulation: Eine anwendungsorientierte Einführung, 2. Aufl., Springer, 2013</li><li>- J. Lunze: Ereignisdiskrete Systeme, 3. Aufl., De Gruyter Oldenbourg, 2017</li><li>- T. Sauerbier: Theorie und Praxis von Simulationssystemen, Vieweg, 1999</li><li>- T. Schmitt und M. Andres: Methoden zur Modellbildung und Simulation mechatronischer Systeme: Bondgraphen, objektorientierte Modellierungstechniken und numerische Integrationsverfahren, 1. Aufl., Springer, 2019</li></ul>		
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Zuletzt aktualisiert</b>	07.09.2021

Modul 3		Fertigungs- und Produktionstechniken		
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. L. Ruhbach	WS	SEM 3	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	0	56 h	94 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
SEM	M.Eng.	PM	1	SPO 1 /

<b>Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung</b>	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen (Mathematik, Technische Mechanik, Festigkeitslehre, Elektrotechnik, Werkstoffkunde), Grundlagen Geschäftsprozesse
<b>Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang</b>	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Projektarbeit I und II, Masterarbeit Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	<b>Modulprüfung (MP)</b>	K90		
	<b>Modulteilprüfung (MTP)</b>			
<b>Zusammensetzung der Endnote</b>	<input type="checkbox"/> Note der benoteten Modul(teil)prüfung <input checked="" type="checkbox"/> ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen <input type="checkbox"/> Sonstiges:			

<b>Lernziele des Moduls</b>	<p><b>Fachliche Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden sind in der Lage, die Herausforderungen der Produktion zu erkennen und den Gesamtwertstrom eines produzierenden Unternehmens im produktionswirtschaftlichen Gesamtzusammenhang zu beurteilen. Sie können den Produktionsablauf hinsichtlich seiner Kosten bewerten und kennen den Einfluss der Produktion auf die wirtschaftliche Situation des Unternehmens. Sie können strategische wie auch operative Entscheidungen nachvollziehen und bewerten oder gemeinsam mit Spezialisten erarbeiten.</li> <li>- Die Studierenden haben ihre Kenntnisse im Bereich der Fertigungs- und Automatisierungsprozesse erweitert und verstehen die Herausforderungen des digitalen Wandels und der Einflüsse auf die Fertigungs- und Montagetechniken. Sie können die industrielle Produktionstechnik einschätzen und sind in der Lage, mit den Spezialisten der Produktionstechnik auf fachlicher Ebene zu kommunizieren.</li> </ul> <p><b>Methodische Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, Strategien zu entwickeln, Potenziale zu erkennen und zu bewerten sowie in Zusammenarbeit mit Spezialisten Maßnahmen zu erarbeiten. Dabei passen sie Prinzipien und Methoden unter Berücksichtigung von deren Grenzen an die Erfordernisse des Unternehmens bzw. der Problemstellung an. Hierzu steht ihnen ein durch die Lehrveranstaltung erweiterter Methodenbaukasten zur Verfügung.</p>
-----------------------------	---

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung <input checked="" type="checkbox"/> Übung <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input type="checkbox"/> Projekt <input type="checkbox"/> Sonstiges:
-----------------------------	--

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
<b>Fertigungs- und Produktionstechniken</b> Prof. Dr. L. Ruhbach	V		5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen des Produktionsmanagements</li> <li>- Grundlagen des strategischen, taktischen und operativen Produktionsmanagements</li> <li>- Arbeitsplanung und Arbeitsvorbereitung</li> <li>- Einführung in die Planung operativer und produktionsnaher Prozesse im Wertstrom</li> <li>- Agile und schlanke Produktionssysteme</li> <li>- Technische Dokumentation als Basis für die Fertigung</li> <li>- Grundlagen der Fertigungsverfahren nach DIN 8580</li> <li>- Handhabungs- und Robotertechnik</li> <li>- Automatisierung von Fertigungsprozessen</li> <li>- Ausgewählte Fertigungsprozesse im digitalen Wandel</li> </ul>

--



<p><b>Literatur/Medien</b></p>	<p>Busse von Colbe, W. (Hrsg.), Coenenberg, A.G. (Hrsg.), Kajüter, P. (Hrsg.), u.a.: Betriebswirtschaft für Führungskräfte: Betriebswirtschaft für Führungskräfte: Eine Einführung in betriebswirtschaftliches Denken und Handeln. Schaefer-Poeschel-Verlag 2021  Erlach, K.: Der Weg zur schlanken Fabrik – Wertstromdesign. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 2020  Eversheim, W. (Hrsg.), Schuh, G. (Hrsg.): Produktion und Management, Bd.3 Gestaltung von Produktionssystemen, Springer, Springer Verlag Berlin/Heidelberg, 1999  Fritz, A. H.: Fertigungstechnik. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 2018  Förster, H.; Förster, A.: Einführung in die Fertigungstechnik: Lehrbuch für Studenten ohne Vorpraktikum. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 2018  Awiszus, B.; Bast, J.: Grundlagen Fertigungstechnik. Hanser Verlag München, 2020  Schmidt, C.; Schuh, G.: Produktionsmanagement: Handbuch Produktion und Management 5 (VDI-Buch). Springer Verlag Berlin/Heidelberg, 2014  Wiendahl, H.-P.; Wiendahl, H.-H.: Betriebsorganisation für Ingenieure. Hanser Verlag München, 2019  Konold, P.; Reger, H.: Praxis der Montagetechnik - Produktdesign, Planung, Systemgestaltung,- Wolfgang Weber: Industrieroboter: Methoden der Steuerung und Regelung, Carl Hanser Verlag GmbH &amp; CO. KG</p>		
<p><b>Sprache</b></p>	<p>Deutsch</p>	<p><b>Zuletzt aktualisiert</b></p>	<p>24.04.2017</p>

Modul 4		Wirtschaft & Recht		
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. O. Haag	WS	SEM 4	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	0	56 h	94 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
SEM	M.Eng.	PM	1	SPO 1 /

<b>Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung</b>	
<b>Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang</b>	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	<b>Modulprüfung (MP)</b>	K90		
	<b>Moduleilprüfung (MTP)</b>			
<b>Zusammensetzung der Endnote</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Note der benoteten Modul(teil)prüfung <input type="checkbox"/> ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Moduleilprüfungen <input type="checkbox"/> Sonstiges:			

<b>Lernziele des Moduls</b>	<b>Fachliche Kompetenzen</b> Die Studierenden
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen die wichtigsten Begriffe und Methoden aus dem Bereich Kostenrechnung und Kostenanalyse, können mit diesen umgehen und diese anwenden</li> <li>- kennen die Aufgaben und Funktionen des Controllings und die Grundzüge der finanziellen Planung, Steuerung und Analyse</li> <li>- kennen die wichtigsten Rechtsgebiete und Regeln im unternehmerischen Kontext</li> <li>- sind in der Lage, typische Rechtsfälle aus der unternehmerischen Praxis einer eigenständigen rechtlichen Lösung zuzuführen</li> </ul>
	<b>Methodische Kompetenzen</b> Die Studierenden
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sind in ihrer sprachlichen Ausdrucksfähigkeit und ihrem Argumentationsvermögen geschult</li> <li>- sind mit den wirtschaftlichen und rechtlichen Arbeitsmethoden und Lösungsstrukturen vertraut</li> <li>- kennen die Bedeutung des Ineinandergreifens verschiedener Fachdisziplinen in der unternehmerischen Praxis</li> <li>- besitzen Methoden- und Problemlösungskompetenz</li> </ul>
	<b>Personale Kompetenzen</b> Die Studierenden
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sind geschult im Erkennen der Bedeutung des Zusammenwirkens zwischen verschiedenen Fachdisziplinen zum Wohle des Unternehmens</li> <li>- sind mit der Bedeutung der wirtschaftlichen und rechtlichen Organisation eines Unternehmens auch für dessen operative Bereiche vertraut</li> </ul>

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung <input checked="" type="checkbox"/> Übung <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium <input checked="" type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input type="checkbox"/> Projekt <input type="checkbox"/> Sonstiges:
-----------------------------	---

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt

<b>Wirtschaft und Recht</b> Prof. Dr. O. Haag / Prof. Dr. B. Kahre	V		5	<b>Wirtschaft / Prof. Dr. Burkhard Kahre:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens, insb. Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung</li> <li>- Grundlagen des Controllings, der finanziellen Planung (Budgetierung und Finanzplanung), Steuerung (insb. Working Capital Management) und Analyse (Unternehmenswertanalyse)</li> <li>- Anwendung der Modulinhalte im Rahmen eines Unternehmensplanspiels</li> </ul> <b>Recht / Prof. Dr. Oliver Haag:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abgrenzung der unternehmensrelevanten Rechtsgebiete</li> <li>- Allgemeines Vertragsrecht</li> <li>- Produkt- und Haftungsrecht</li> <li>- Grundzüge Handels- und Gesellschaftsrecht inkl. Konzernrecht</li> <li>- Compliance</li> <li>- Grundzüge des Arbeitsrechts</li> </ul>
--	---	--	---	--

<b>Literatur/Medien</b>	<b>Wirtschaft (jeweils aktuelle Auflage):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coenenberg et al.; Kostenrechnung und Kostenanalyse</li> <li>- Fiedler/ Gräf; Einführung in das Controlling</li> <li>- Friedl/ Hofmann/ Pedell; Kostenrechnung</li> <li>- Kahre/ Laier/ Vanini; Financial Management</li> <li>- Ossadnik; Controlling</li> <li>- Weber/ Schäffer; Einführung in das Controlling</li> <li>- Weber/ Schäffer/ Binder; Einführung in das Controlling – Übungen und Fallstudien mit Lösungen</li> </ul> <b>Recht (jeweils aktuelle Auflage):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Förschler, Grundzüge des Wirtschaftsprivatrechts</li> <li>- Führig, Wirtschaftsprivatrecht</li> <li>- Müssig, Wirtschaftsprivatrecht</li> <li>- Haag, Arbeitsrecht fD</li> </ul>		
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Zuletzt aktualisiert</b>	26.09.2019

<b>Modul 5</b>		<b>Grundlagen des Systems Engineering</b>		
<b>Modul-Koordination</b>	<b>Start</b>	<b>Modul-Kürzel/-Nr.</b>	<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>
Prof. Dr. C. Braxmeier	WS	SEM 5	0	0 h
	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	1 Semester	0	60 h	90 h

<b>Einsatz des Moduls im Studiengang</b>	<b>Angestrebter Abschluss</b>	<b>Modul-Typ (PM/WPM)</b>	<b>Beginn im Studiensemester</b>	<b>SPO-Version / Jahr</b>
SEM	M.Eng.	PM	2	SPO 1 /

<b>Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung</b>	komplexe technische Systeme
<b>Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang</b>	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

<b>Püfungsleistungen des Moduls</b>		<b>Benotete Prüfung</b>	<b>Unbenotete Prüfung</b>	<b>Unbenoteter Leistungsnachweis</b>
	<b>Modulprüfung (MP)</b>	K60, R		
	<b>Modulteilprüfung (MTP)</b>			
<b>Zusammensetzung der Endnote</b>	<input type="checkbox"/> Note der benoteten Modul(teil)prüfung <input checked="" type="checkbox"/> ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen <input type="checkbox"/> Sonstiges:			

<b>Lernziele des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- können vielfältige Systeme analysieren, gegenüberstellen und optimieren</li> <li>- lernen systematische Denkweisen und Methoden zur Lenkung von Problemlösungsprozessen im Kontext anspruchsvoller sozio-technischer Randbedingungen und Fragestellungen</li> <li>- sind in der Lage mit den Mitteln des Systems Engineering und Projektmanagements Entwicklungen zu planen und zu organisieren.</li> </ul>
-----------------------------	--

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung <input checked="" type="checkbox"/> Übung <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input checked="" type="checkbox"/> Projekt <input type="checkbox"/> Sonstiges:
-----------------------------	---

<b>Teilmodul Lehrende</b>	<b>Art</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrinhalt</b>

<b>Literatur/Medien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- INCOSE Handbook of Systems Engineering</li> <li>- W. F. Daenzer, F. Huber: Systems Engineering. Methodik und Praxis. 11. Auflage. Verlag Industrielle Organisation, Zürich 1999, ISBN 978-3-85743-998-8.</li> <li>- Rainer Züst: Einstieg ins Systems Engineering, kurz und bündig. 3. Auflage. 2004, ISBN 978-385743-721-2.</li> <li>- Reinhard Haberfellner, Peter Nagel, Mario Becker: Systems Engineering. 11. Auflage. Orell Füssli, Zürich 2002, ISBN 385743998X</li> <li>- Systems Engineering Fundamentals. Defense Acquisition University Press, 2001</li> </ul>		
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Zuletzt aktualisiert</b>	04.05.2017

Modul 6		Eingebettete Systeme		
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. R. Gessler	WS	SEM 6	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	0	56 h	94 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
SEM	M.Eng.	PM	2	SPO 1 /

<b>Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung</b>	Kenntnisse in Mikroprozessortechnik, digitaler Schaltungstechnik und Informatik, wie sie in elektro- und informationstechnischen Bachelorstudiengängen vermittelt werden
<b>Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang</b>	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: Grundlagen des Systems Engineering

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	<b>Modulprüfung (MP)</b>	K90		
	<b>Modulteilprüfung (MTP)</b>			
<b>Zusammensetzung der Endnote</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Note der benoteten Modul(teil)prüfung <input type="checkbox"/> ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen <input type="checkbox"/> Sonstiges:			

<b>Lernziele des Moduls</b>	<p><b>Fachliche Kompetenzen</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können „Eingebettete Systeme“ (Soft- und Hardware) kompetent analysieren, entwerfen und testen</li> <li>- beherrschen die Anwendung von Entwicklungswerkzeugen</li> <li>- kennen die Besonderheiten der Programmierung „Eingebetteter Systeme“</li> <li>- beherrschen die Programmierung eines Mikrocontrollers in der Sprache C</li> <li>- erlernen die Funktionsweise von Peripheriebausteinen und nutzen Programmierschnittstellen (HAL, API) zur Ansteuerung dieser Peripherie</li> </ul> <p><b>Methodische Kompetenzen</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können „Eingebettete Systeme“ zur Lösung von ingenieurtechnischen Fragestellungen unter Berücksichtigung der jeweiligen technischen und ökonomischen Randbedingungen einsetzen</li> <li>- recherchieren und bewerten geeignete Mikrocontroller, DSPs und FPGAs für eine gegebene Aufgabenstellung.</li> <li>- bewerten und selektieren erfolgversprechende Lösungskonzepte</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenzen</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutern und verteidigen eigene Lösungskonzepte gegenüber Expert*innen</li> <li>- entwickeln abstrakt auf Systemebene</li> </ul>
-----------------------------	---

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung <input type="checkbox"/> Übung <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input type="checkbox"/> Projekt <input type="checkbox"/> Sonstiges:
-----------------------------	---

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
<b>Eingebettete Systeme</b> Prof. Dr. R. Gessler	V, Ü		5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen Eingebettete Systeme</li> <li>- ARM-Prozessoren(-Architekturen)</li> <li>- Digitale Signalprozessoren</li> <li>- Software-Entwicklung</li> <li>- (Echtzeit-)Betriebssysteme</li> <li>- Digitaler Schaltungs-Entwurf: FPGAs + VHDL</li> <li>- Auswahlhilfen</li> <li>- Hardware-Software-Codesign</li> <li>- Werkzeuge zum Entwurf auf Systemebene</li> <li>- Option: Eingebettete Funk-Systeme</li> <li>- Einführung in die Entwicklungsumgebung (Toolchain):   Compiler, Debugger, Programmerstellungsprozess</li> <li>- RTOS und Schedulingverfahren</li> </ul>

<b>Literatur/Medien</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Gessler, R.: „Entwicklung Eingebetteter Systeme“. 2. Auflage, Springer Vieweg, 2020</li><li>- Gessler, R.; Krause, T.: „Wireless-Netzwerke für den Nahbereich“. 2. Auflage, Springer Vieweg, 2015</li><li>- Gessler, R.; Mahr, T.: „Hardware-Software-Codesign“. Vieweg + Teubner-Verlag, 2007</li><li>- Marwedel, P.: „Eingebettete Systeme“. Springer, 2007.</li><li>- Texas Instruments: Datenblätter und App. Notes, ARM Architecture Reference Manual</li><li>- Gadre, Dhananjay V.: Getting Started with Tiva ARM Cortex M4 Microcontrollers, Springer, 2018</li><li>- Wüst, Klaus: Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen und Programmierung, Vieweg+Teubner, 2008</li></ul>		
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Zuletzt aktualisiert</b>	26.04.2017

<b>Modul 7</b>		<b>Regelungstechnische Systeme</b>		
<b>Modul-Koordination</b>	<b>Start</b>	<b>Modul-Kürzel/-Nr.</b>	<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>
Prof. Dr. J. Reuter	WS	SEM 7	5	150 h
	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	1 Semester	0	56 h	94 h

<b>Einsatz des Moduls im Studiengang</b>	<b>Angestrebter Abschluss</b>	<b>Modul-Typ (PM/WPM)</b>	<b>Beginn im Studiensemester</b>	<b>SPO-Version / Jahr</b>
SEM	M.Eng.	PM	2	SPO 1 /

<b>Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung</b>	Vertiefte Kenntnisse der Mathematik und der Systemdynamik, wie sie in den Modulen "Mathematische Methoden zur Systemanalyse" sowie "Systemmodellierung und Simulation" vermittelt werden. Grundkenntnisse der Regelungstechnik und Signalverarbeitung.
<b>Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang</b>	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

<b>Püfungsleistungen des Moduls</b>		<b>Benotete Prüfung</b>	<b>Unbenotete Prüfung</b>	<b>Unbenoteter Leistungsnachweis</b>
	<b>Modulprüfung (MP)</b>	K90		
	<b>Moduleilprüfung (MTP)</b>			
<b>Zusammensetzung der Endnote</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Note der benoteten Modul(teil)prüfung <input type="checkbox"/> ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Moduleilprüfungen <input type="checkbox"/> Sonstiges:			

<b>Lernziele des Moduls</b>	<b>Fachliche Kompetenzen</b> Die Studierenden
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen die einschlägigen Begriffe und Verfahren zur Charakterisierung dynamischer Systeme und können Systemeigenschaften nachweisen</li> <li>- haben vertiefte Kenntnisse zur Systemanalyse und Reglersynthese und können diese anwenden</li> <li>- haben einen erweiterten Überblick über die gängigsten Entwurfsmethoden und können passende Werkzeuge auswählen</li> </ul>
	<b>Methodische Kompetenzen</b> Die Studierenden
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- können geeignete Werkzeuge zur Analyse dynamischer Systeme anwenden</li> <li>- können Zustandsregler für lineare Mehrgrößensysteme entwerfen</li> <li>- sind in der Lage nichtlineare Folgeregelungen zu entwerfen</li> <li>- können Vor- und Nachteile von Entwurfsmethoden benennen</li> </ul>
	<b>Personale Kompetenzen</b> Die Studierenden
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- können komplexe Sachverhalte in angemessener Zeit durchdringen</li> <li>- sind in der Lage, strukturierte Lösungskonzepte im Kontext dynamischer Systeme zu entwickeln</li> <li>- sind in der Lage, aktiv an wissenschaftlichen Diskussionen bzgl. Regelungssysteme teilzunehmen</li> </ul>

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung <input checked="" type="checkbox"/> Übung <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input type="checkbox"/> Projekt <input type="checkbox"/> Sonstiges:
-----------------------------	--

<b>Teilmodul Lehrende</b>	<b>Art</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrinhalt</b>

<b>Regelungstechnische Systeme</b> Prof. Dr. J. Reuter	V, Ü		5	<b>Lineare Mehrgrößensysteme:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Übertragungsfunktionsmatrix</li> <li>- Pol- und Nullstellen in Mehrgrößensystemen</li> <li>- Lineare Zustandstransformation</li> <li>- Entkopplung</li> <li>- Zustandsregler</li> <li>- Zustandsbeobachter</li> </ul> <b>Nichtlineare Regelungsverfahren:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sliding Mode Control</li> <li>- Sliding Mode Beobachter</li> <li>- Methoden der exakten Linearisierung</li> <li>- Flachheitsbasierte Regelung</li> </ul>
---	------	--	---	--

<b>Literatur/Medien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lunze, Regelungstechnik 1 und 2, Springer</li> <li>- Schulz, Regelungstechnik 2, De Gruyter Oldenbourg</li> <li>- Adamy, Nichtlineare Regelungen Springer</li> <li>- Slotine, Li: Applied Nonlinear Control , Prentice Hall</li> <li>- Khalil, Nonlinear Systems, Pearson</li> </ul>		
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Zuletzt aktualisiert</b>	26.04.2017



<b>Modul 8</b>	<b>Projektarbeit 1</b>			
<b>Modul-Koordination</b>	<b>Start</b>	<b>Modul-Kürzel/-Nr.</b>	<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>
Prof. Dr. W. Kleinhempel	WS	SEM 8	5	150 h
	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	1 Semester	0	0 h	150 h

<b>Einsatz des Moduls im Studiengang</b>	<b>Angestrebter Abschluss</b>	<b>Modul-Typ (PM/WPM)</b>	<b>Beginn im Studiensemester</b>	<b>SPO-Version / Jahr</b>
SEM	M.Eng.	PM	2	SPO 1 /

<b>Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung</b>	Kenntnisse der Elektrotechnik und Informationstechnik aus Bachelorstudium, Grundkenntnisse in Projektmanagement
<b>Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang</b>	Als Vorkennntnis erforderlich für Modul: Masterarbeit Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

<b>Püfungsleistungen des Moduls</b>		<b>Benotete Prüfung</b>	<b>Unbenotete Prüfung</b>	<b>Unbenoteter Leistungsnachweis</b>
	<b>Modulprüfung (MP)</b>	S/R		
	<b>Moduleilprüfung (MTP)</b>			
<b>Zusammensetzung der Endnote</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Note der benoteten Modul(teil)prüfung <input type="checkbox"/> ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Moduleilprüfungen <input type="checkbox"/> Sonstiges:			

<b>Lernziele des Moduls</b>	<b>Fachliche Kompetenzen</b> Die Studierenden
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- können Untersuchungsergebnisse auswerten, zusammenfassen und darstellen</li> <li>- können selbständig technische Problemlösungen analysieren</li> <li>- können selbständig Lösungsansätze entwickeln und abwägen</li> <li>- vertiefen die für Masterarbeiten notwendigen theoretischen Kenntnisse</li> </ul>
	<b>Methodische Kompetenzen</b> Die Studierenden
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- können ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden</li> <li>- können sich in neue und komplexe Themen selbständig einarbeiten</li> <li>- können Lösungsansätze bewerten und klassifizieren</li> </ul>
	<b>Personale Kompetenzen</b> Die Studierenden
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- können selbständig ein Projekt planen und durchführen</li> <li>- können argumentativ Konzepte abwägen und entscheiden</li> <li>- entwickeln die Fähigkeit zum wissenschaftlichen Diskurs</li> <li>- reflektieren selbständig wissenschaftliches Handeln</li> </ul>

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung <input type="checkbox"/> Übung <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input checked="" type="checkbox"/> Projekt <input type="checkbox"/> Sonstiges:
-----------------------------	---

<b>Teilmodul</b>	<b>Art</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrinhalt</b>
Lehrende				
<b>Projektarbeit 1</b> Prof. Dr. W. Kleinhempel / Prof. Dr. T. Mannchen	PJ		5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selbstgewählte Fallbeispiele zur Anwendung wissenschaftlicher Methoden (abgestimmt mit dem Unternehmen)</li> <li>- Lösung einer konkreten ingenieurwissenschaftlichen Aufgabenstellung</li> <li>- Darstellung der Ergebnisse einer ingenieurwissenschaftlichen Untersuchung in einer Projektpräsentation</li> <li>- Aufbereitung der Ergebnisse in einer Projektdokumentation</li> </ul>

<b>Literatur/Medien</b>	
<b>Sprache</b>	Deutsch/Englisch
<b>Zuletzt aktualisiert</b>	21.02.2022

<b>Modul 9</b>	<b>Komplexe technische Systeme</b>			
<b>Modul-Koordination</b>	<b>Start</b>	<b>Modul-Kürzel/-Nr.</b>	<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>
Prof. Dr. C. Braxmeier	WS	SEM 9	0	0 h
	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	1 Semester	0	48 h	102 h

<b>Einsatz des Moduls im Studiengang</b>	<b>Angestrebter Abschluss</b>	<b>Modul-Typ (PM/WPM)</b>	<b>Beginn im Studiensemester</b>	<b>SPO-Version / Jahr</b>
SEM	M.Eng.	PM	2	SPO 1 /

<b>Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung</b>	Module MES und SMS
<b>Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang</b>	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

<b>Püfungsleistungen des Moduls</b>		<b>Benotete Prüfung</b>	<b>Unbenotete Prüfung</b>	<b>Unbenoteter Leistungsnachweis</b>
	<b>Modulprüfung (MP)</b>	K60, R		
	<b>Modulteilprüfung (MTP)</b>			
<b>Zusammensetzung der Endnote</b>	<input type="checkbox"/> Note der benoteten Modul(teil)prüfung <input type="checkbox"/> ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen <input type="checkbox"/> Sonstiges:			

<b>Lernziele des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lernen die Methode des Systems Engineering bei der Lösung komplexer Fragestellungen und zur Entwicklung von komplexen technischen Systemen anwenden</li> <li>- lernen dazu Methoden, Vorgehensmodelle und Werkzeuge für das Systems-Engineering zur Entwicklung komplexer Systeme verstehen und den Innovationsprozess und die Notwendigkeit des Technologiemanagements zu beschreiben</li> <li>- lernen den System-Entwicklungsprozess inklusive der Anforderungen an die Zuverlässigkeit von Systemen erklären und anwenden</li> <li>- sind somit in der Lage die Entwicklung eines komplexen Systems zu planen und in Entwicklungsphasen und zu organisieren und die dazu erforderlichen Geschäfts- und Technikprozesse zu ordnen</li> </ul>
-----------------------------	--

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung <input type="checkbox"/> Übung <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input checked="" type="checkbox"/> Projekt <input type="checkbox"/> Sonstiges:
-----------------------------	--

<b>Teilmodul Lehrende</b>	<b>Art</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrinhalt</b>
---------------------------	------------	------------	-------------	-------------------

<b>Literatur/Medien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- INCOSE Handbook of Systems Engineering</li> <li>- W. F. Daenzer, F. Huber: Systems Engineering. Methodik und Praxis. 11. Auflage. Verlag Industrielle Organisation, Zürich 1999, ISBN 978-3-85743-998-8.</li> <li>- Rainer Züst: Einstieg ins Systems Engineering, kurz und bündig. 3. Auflage. 2004, ISBN 978-385743-721-2.</li> <li>- Reinhard Haberfellner, Peter Nagel, Mario Becker: Systems Engineering. 11. Auflage. Orell Füssli, Zürich 2002, ISBN 385743998X</li> <li>- Systems Engineering Fundamentals. Defense Acquisition University Press, 2001</li> </ul>		
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Zuletzt aktualisiert</b>	04.05.2017

Modul 10	Wahlpflichtmodul 1 und 2			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. W. Kleinhempel	SS	SEM 10 & 11	5	150 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	0	52 h	98 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
SEM	M.Eng.	WPM	3	SPO 1 /

<b>Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung</b>	Abhängig von den gewählten Modulen (s. Katalog Wahlpflichtmodule 1 und 2 Modulhandbuch)
<b>Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang</b>	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	<b>Modulprüfung (MP)</b>	X		
	<b>Moduleilprüfung (MTP)</b>			
<b>Zusammensetzung der Endnote</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Note der benoteten Modul(teil)prüfung <input type="checkbox"/> ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Moduleilprüfungen <input type="checkbox"/> Sonstiges:			

<b>Lernziele des Moduls</b>	Die Wahlpflichtmodule dienen zum einen der Vertiefung der Kenntnisse und der wissenschaftlichen Arbeit in einem speziellen, von den Studierenden in einem gewissen Umfang selbst zu bestimmenden Themengebiet, zum anderen aber auch zum Erwerb von Übersichtswissen über angrenzende Themengebiete. Siehe hierzu die Modulbeschreibungen der derzeitigen Wahlpflichtmodule.
-----------------------------	--

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung <input checked="" type="checkbox"/> Übung <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input type="checkbox"/> Projekt <input type="checkbox"/> Sonstiges:
-----------------------------	--

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
<b>Wahlpflichtmodule 1 und 2</b> Prof. Dr. W. Kleinhempel / Prof. Dr. T. Mannchen			5	Abhängig von den gewählten Modulen (siehe Katalog Wahlpflichtmodule, Modulhandbuch)

<b>Literatur/Medien</b>	Abhängig von den gewählten Modulen (siehe Katalog Wahlpflichtmodule, Modulhandbuch)		
<b>Sprache</b>	Deutsch/Englisch	<b>Zuletzt aktualisiert</b>	T00:00:00Z

<b>Modul 12</b>	<b>Projektarbeit 2</b>			
<b>Modul-Koordination</b>	<b>Start</b>	<b>Modul-Kürzel/-Nr.</b>	<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>
Prof. Dr. W. Kleinhempel	WS	SEM 12	5	150 h
	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	1 Semester	0	0 h	150 h

<b>Einsatz des Moduls im Studiengang</b>	<b>Angestrebter Abschluss</b>	<b>Modul-Typ (PM/WPM)</b>	<b>Beginn im Studiensemester</b>	<b>SPO-Version / Jahr</b>
SEM	M.Eng.	PM	3	SPO 1 /

<b>Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung</b>	Kenntnisse der Elektrotechnik und Informationstechnik aus Bachelorstudium, Grundkenntnisse des Systems Engineering, Grundkenntnisse in Projektmanagement
<b>Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang</b>	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Masterthesis Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

<b>Püfungsleistungen des Moduls</b>		<b>Benotete Prüfung</b>	<b>Unbenotete Prüfung</b>	<b>Unbenoteter Leistungsnachweis</b>
	<b>Modulprüfung (MP)</b>	S/R		
	<b>Modulteilprüfung (MTP)</b>			
<b>Zusammensetzung der Endnote</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Note der benoteten Modul(teil)prüfung <input type="checkbox"/> ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen <input type="checkbox"/> Sonstiges:			

<b>Lernziele des Moduls</b>	<p><b>Fachliche Kompetenzen</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können Untersuchungsergebnisse auswerten, zusammenfassen und darstellen</li> <li>- können selbständig technische Problemlösungen analysieren</li> <li>- können selbständig Lösungsansätze entwickeln und abwägen</li> <li>- vertiefen die für Masterarbeiten notwendigen theoretischen Kenntnisse</li> </ul> <p><b>Methodische Kompetenzen</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden</li> <li>- können sich in neue und komplexe Themen selbständig einarbeiten</li> <li>- können Lösungsansätze bewerten und klassifizieren</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenzen</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können selbständig ein Projekt planen und durchführen</li> <li>- können argumentativ Konzepte abwägen und entscheiden</li> <li>- entwickeln die Fähigkeit zum wissenschaftlichen Diskurs</li> <li>- reflektieren selbständig wissenschaftliches Handeln</li> </ul>
-----------------------------	---

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung <input type="checkbox"/> Übung <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input checked="" type="checkbox"/> Projekt <input type="checkbox"/> Sonstiges:
-----------------------------	--

<b>Teilmodul</b>	<b>Art</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrinhalt</b>
Lehrende <b>Projektarbeit 2</b> Prof. Dr. W. Kleinhempel / Prof. Dr. T. Mannchen	PJ		5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selbstgewählte Fallbeispiele zur Anwendung wissenschaftlicher Methoden (abgestimmt mit dem Unternehmen)</li> <li>- Lösung einer konkreten ingenieurwissenschaftlichen Aufgabenstellung</li> <li>- Darstellung der Ergebnisse einer ingenieurwissenschaftlichen Untersuchung in einer Projektpräsentation</li> <li>- Aufbereitung der Ergebnisse in einer Projektdokumentation</li> </ul>

<b>Literatur/Medien</b>	
<b>Sprache</b>	Deutsch/Englisch
<b>Zuletzt aktualisiert</b>	21.02.2022

<b>Modul 13</b>	<b>Seminar "Systems Engineering"</b>			
<b>Modul-Koordination</b>	<b>Start</b>	<b>Modul-Kürzel/-Nr.</b>	<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>
Prof. Dr. W. Kleinhempel	SS	SEM 13	3	90 h
	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	1 Semester	0	32 h	58 h

<b>Einsatz des Moduls im Studiengang</b>	<b>Angestrebter Abschluss</b>	<b>Modul-Typ (PM/WPM)</b>	<b>Beginn im Studiensemester</b>	<b>SPO-Version / Jahr</b>
SEM	M.Eng.	PM	4	SPO 1 /

<b>Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung</b>	
<b>Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang</b>	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

<b>Püfungsleistungen des Moduls</b>		<b>Benotete Prüfung</b>	<b>Unbenotete Prüfung</b>	<b>Unbenoteter Leistungsnachweis</b>
	<b>Modulprüfung (MP)</b>			R
	<b>Moduleilprüfung (MTP)</b>			
<b>Zusammensetzung der Endnote</b>	<input type="checkbox"/> Note der benoteten Modul(teil)prüfung <input type="checkbox"/> ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Moduleilprüfungen <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: unbenotet			

<b>Lernziele des Moduls</b>	Studierende können - wissenschaftliche Literaturrecherchen und Quellenstudium durchführen - wissenschaftliche Beiträge kompetent aufbereiten, dokumentieren und vortragen
-----------------------------	---

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung <input type="checkbox"/> Übung <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium <input checked="" type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input type="checkbox"/> Projekt <input type="checkbox"/> Sonstiges:
-----------------------------	--

<b>Teilmodul Lehrende</b>	<b>Art</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrinhalt</b>
<b>Seminar Systems Engineering</b> Prof. Dr. W. Kleinhempel / Prof. Dr. T. Mannchen	S		3	- Wechselnde aktuelle Inhalte - Vorträge der Studierenden, Lehrenden und von Industrievertretern

<b>Literatur/Medien</b>			
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Zuletzt aktualisiert</b>	21.02.2022

Modul 14		Masterarbeit, Masterthesis		
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. W. Kleinhempel	SS, WS	SEM-MT	27	810 h
	Dauer	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
	1 Semester	0	0 h	810 h

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version / Jahr
SEM	M.Eng.	PM	4	SPO 1 /

<b>Inhaltliche Teilnahme Voraussetzung</b>	Kenntnisse der Elektrotechnik und Informationstechnik auf Master-Niveau, Kenntnisse in Projektmanagement, Kenntnisse des Systems Engineering
<b>Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang</b>	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Püfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	<b>Modulprüfung (MP)</b>	S/R		
	<b>Moduleilprüfung (MTP)</b>			
<b>Zusammensetzung der Endnote</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Note der benoteten Modul(teil)prüfung <input type="checkbox"/> ECTS-gewichtetes, arithmetisches Mittel der benoteten Moduleilprüfungen <input type="checkbox"/> Sonstiges:			

<b>Lernziele des Moduls</b>	Die Masterarbeit ist eine Prüfungsarbeit. In der Masterarbeit soll nachgewiesen werden, dass die Studierenden in vorgegebener Zeit ein komplexes technisches Problem selbständig mit wissenschaftlichen Methoden in einem ingenieurmäßigen Umfeld lösen, und die Ergebnisse darstellen können.
-----------------------------	--

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung <input type="checkbox"/> Übung <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium <input checked="" type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input checked="" type="checkbox"/> Projekt <input type="checkbox"/> Sonstiges:
-----------------------------	---

Teilmodul Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
<b>Masterarbeit</b> Prof. Dr. W. Kleinhempel / Prof. Dr. T. Mannchen			27	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Themenwahl stimmen der/die Studierende mit ihrem Unternehmen ab. Ob das Thema dem Anspruch einer Masterarbeit genügt, entscheidet der betreuende Professor, die betreuende Professorin</li> <li>- Die Arbeit wird extern in der Industrie durchgeführt</li> <li>- Die Arbeit wird von zwei Gutachter*innen bewertet</li> </ul>

<b>Literatur/Medien</b>				
<b>Sprache</b>	Deutsch/Englisch		<b>Zuletzt aktualisiert</b>	21.02.2022

