

Mathematik (DT-M)

Modulname	Mathematik
Empf. Vorkenntnisse	Grundlagen der Analysis, Differential- und Integralrechnung, grundlegende Programmierkenntnisse in MATLAB oder Python
Lehrform	Vorlesung
Lernziele	<p>Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die Grundlagen der mehrdimensionalen Analysis und Vektoranalysis und können deren Ergebnisse für die Entwicklung von Algorithmen einsetzen.</p> <p>Sie verstehen die Unterschiede in den numerischen Verfahren für gewöhnliche Differenzialgleichungen und können diese auf ingenieurwissenschaftliche Probleme anwenden.</p> <p>Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis für partielle Differenzialgleichungen, können diese klassifizieren und können geeignete numerische Verfahren auswählen. Die Grundlagen des Finite Differenzen-Verfahren und des Finite-Volumen-Verfahren sind den Studierenden bekannt.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die behandelten Algorithmen in einfache Computerprogramme umzusetzen, um ingenieurwissenschaftliche Probleme zu lösen.</p>
Dauer	1 Semester
SWS	4 SWS
Aufwand	<p>Workload: insgesamt 180 h</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontaktzeit: 60 h • Selbststudium / Projektarbeit 120 h
(Leistungspunkte und Noten)	Kann wegfallen
ECTS-Punkte	6 ECTS-Punkte
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	benotete schriftliche Klausur mit einer Dauer von 120 Minuten
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Olawsky (Hochschule Karlsruhe)
(Max. Teilnehmer*innen)	
Empf. Semester	DT-M-01
Häufigkeit	Wintersemester
Verwendbarkeit	Die Lehrinhalte dieses Moduls werden in vielen anderen Modulen mit Simulationsbezug verwendet.

(Methodik)	entfällt
(Sonstige Hinweise, Infos)	entfällt

LV Analysis, Differenzialgleichungen und Numerik

Name	Analysis, Differenzialgleichungen und Numerik
Art	Vorlesung + Übung
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	4 SWS
(Prüfungsform)	K120
Lerninhalt	<p>Die Vorlesung gliedert sich folgendermaßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differenzialrechnung für Skalarfelder und Vektorfelder, Differenzialoperatoren und deren physikalische Interpretation • Newton-Verfahren, lineare Regression, Grundlagen der nichtlinearen Optimierung • Vektoranalysis, Potenzialtheorie, Integralsatz von Gauß • Numerische Verfahren für gewöhnliche Differenzialgleichungssysteme erster Ordnung, Richtungsvektorfeld, explizite und implizite Verfahren erster und zweiter Ordnung, Runge-Kutta-Verfahren • Einführung in die partiellen Differenzialgleichungen, Klassifikation von partiellen Differenzialgleichungen, Rand- und Anfangsbedingungen, analytische Betrachtungen hyperbolischer Gleichungen • Finite-Differenzen-Verfahren, Finite-Volumen-Verfahren, CFL-Bedingung, Upwind-Verfahren <p>Die behandelten Algorithmen und numerischen Verfahren werden in einfachen Computerprogrammen in Python, MATLAB oder Octave umgesetzt.</p>
(Lernziele der Lehrveranstaltung) (Kompetenzerwerb ¹)	entfällt
(Lehr- und Lernmethoden)	Vorlesung + Übungen mit abschließender Klausur (K120)
Lehrveranstaltungssprache	Deutsch

Dozent	Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Olawsky (Hochschule Karlsruhe)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematik für Ingenieure: Verstehen – Rechnen – Anwenden, (insbesondere: Band 2) Laurenz Göllmann, Reinhold Hübl, u.v.a., Springer, 2017 • Numerische Behandlung gewöhnlicher und partieller Differenzialgleichungen, Claus-Dieter Munz, Thomas Westermann, Springer 2019

Informatik für vernetzte Maschinen (DT-M)

Modulname	Informatik für vernetzte Maschinen
Empf. Vorkenntnisse	Steuerungstechnische Grundkenntnisse, erste Programmierkenntnisse idealerweise in Python
Lehrform	Vorlesung + Labor + Übungen; Lerneinheiten in Form von Videos, Inhaltliche Vertiefungen in Form von virtuellen Kursvorlesungen, virtuelle Übungen, Laborübungen, Laborprojekt
Lernziele	<p>Mechatronische Systeme bestehen heutzutage neben mechanischen, elektrischen/elektronischen Komponenten auch aus Software zur Steuerung und Regelung. Insbesondere mechatronische Systeme zur Steuerung und Regelung von Prozessen müssen zunehmend an IT-Systeme zur Auswertung oder Integration in die IT-Landschaft von Unternehmen eingebunden werden. Daher kann das Modul den mechatronischen Systemen zugeordnet werden. Die Studierenden sind in der Lage die Herausforderung bei der Anbindung von mechatronischen Systemen (insbesondere gesteuerter Systeme am Beispiel von Maschinen) an IT-Systeme zu erkennen. Darauf aufbauend sind Lösungskonzepte aktueller Technologien bekannt und können beispielhaft sowohl auf informationstechnischer Seite als auch auf den Steuerungen implementiert werden.</p> <p>Die Studierenden lernen die Grundlagen der genutzten IT-Systeme in produzierenden Unternehmen kennen. Hierbei wird deutlich, dass moderne produzierende Unternehmen eine Kommunikation zwischen Maschinensteuerungen und übergeordneten IT-Systemen benötigen (bspw. Analyse von Produktionsdaten zur Optimierung, Anwendung von KI in der Produktion, ...). Diese Daten können Steuerungen bereitstellen. Die Studierenden sind in der Lage die Unterschiede der Systeme und deren aktuell genutzten Technologien (bspw. Web-, Internet of Things (IoT-) Technologien, Industrial Internet of Things,...)</p>

	zu erkennen. Zudem sind die Studierenden in der Lage die Technologien sowohl im Rahmen der Hochsprachenprogrammierung als auch auf den speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) so anzuwenden, dass die benötigte Kommunikation zwischen beiden Feldern umgesetzt werden kann. Die Herausforderungen und deren Lösungskonzepte sind ebenfalls bekannt und können von den Studierenden beispielhaft implementiert werden.
Dauer	1 Semester
SWS	6 SWS
Aufwand	Workload: insgesamt 202,5 h <ul style="list-style-type: none"> • Kontaktzeit: 67,5 h • Selbststudium / Projektarbeit 135 h
(Leistungspunkte und Noten)	Kann wegfallen
ECTS-Punkte	6 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Laborarbeit LA (unbenotet) Mündliche Prüfung M (Modulnote)
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Julia Denecke; Prof. Dr.-Ing. Gernot Frank
(Max. Teilnehmer*innen)	entfällt
Empf. Semester	DT-M-01
Häufigkeit	Wintersemester
Verwendbarkeit	Studiengäng: DT-M und andere Masterstudiengängen der Hochschule Offenburg (z.B. MME, MMR, RED, MPE, ...)
(Methodik)	entfällt
(Sonstige Hinweise, Infos)	entfällt

Die Angaben sollten gendergerecht formuliert sein, d.h. die Studentin/der Student oder besser die Studierenden, Absolventinnen und Absolventen (oder Absolvent*innen), Ingenieurinnen und Ingenieure (oder Ingenieur*innen), Professorinnen und Professoren (oder Professor*innen) usw.

LV IT-Integration mechatronischer Systeme

Name	IT-Integration mechatronischer Systeme (kurz ITMS)
Art	Vorlesung; Lerneinheiten in Form von Videos, Inhaltliche Vertiefungen in Form von virtuellen Kursvorlesungen, virtuelle Übungen, Laborübungen, Laborprojekt
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	6 SWS
(Prüfungsform)	M
Lerninhalt	<p>Die LV gliedert sich folgendermaßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Einführung in die Digitalisierung, Grundlagen SPS-Programmierung – Einführung IoT und Embedded Systeme – Internetkommunikation/ -protokolle u.a. http, REST, MQTT – Webprogrammierung – Cloud und Edge Computing – Visuelle Programmierung z.B. node-red – Verteilte Systeme – Direkte Steuerungsanbindung – Basiskommunikation – Webtechnologien und – Direkte Steuerungsanbindung mittels IIoT
(Lernziele der Lehrveranstaltung) (Kompetenzerwerb ²)	<p>Die Studierenden sind in der Lage die Herausforderung bei der Anbindung von mechatronischen Systemen (insbesondere gesteuerter Systeme am Beispiel von Maschinen) an IT-Systeme zu erkennen. Darauf aufbauend sind Lösungskonzepte aktueller Technologien bekannt und können beispielhaft sowohl auf informationstechnischer Seite als auch auf den Steuerungen implementiert werden.</p> <p>Die Studierenden lernen die Grundlagen der genutzten IT-Systeme in produzierenden Unternehmen kennen. Hierbei wird deutlich, dass moderne produzierende Unternehmen eine Kommunikation zwischen Maschinensteuerungen und übergeordneten IT-Systemen benötigen (bspw. Analyse von Produktionsdaten zur Optimierung, Anwendung von KI in der Produktion,...). Diese Daten können Steuerungen bereitstellen. Die Studierenden sind in der Lage die Unterschiede der Systeme und deren aktuell genutzten Technologien (bspw. Web-, Internet of Things (IoT-) Technologien, Industrial Internet of Things,...) zu erkennen. Zudem sind die Studierenden in der Lage die Technologien sowohl im Rahmen der Hochsprachenprogrammierung als auch auf den speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) so</p>

²) Welche **Kompetenzen** sollen die Studierenden in der LV erwerben und welche angestrebten (abprüfbaren) **Lernergebnisse** (einschließl. Niveaustufen) sollen erreicht werden? Hier kann man zwischen fachbezogenen Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen (überfachliche Kompetenzen) unterscheiden.

	anzuwenden, dass die benötigte Kommunikation zwischen beiden Feldern umgesetzt werden kann. Die Herausforderungen und deren Lösungskonzepte sind ebenfalls bekannt und können von den Studierenden beispielhaft implementiert werden.
(Lehr- und Lernmethoden)	Vorlesung; Lerneinheiten in Form von Videos, Inhaltliche Vertiefungen in Form von virtuellen Kursvorlesungen, virtuelle Übungen, Laborübungen, Laborprojekt; Blended Learning
Lehrveranstaltungssprache	Deutsch
(Dozent*in)	Prof. Dr.-Ing. Julia Denecke; Prof. Dr.-Ing. Gernot Frank
Literatur	Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

LV IT-Integration mechatronischer Systeme Labor

Name	IT-Integration mechatronischer Systeme (kurz ITMS)
Art	Labor; Lerneinheiten in Form von Videos, Inhaltliche Vertiefungen in Form von virtuellen Kursvorlesungen, virtuelle Übungen, Laborübungen, Laborprojekt
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	6 SWS
(Prüfungsform)	LA
Lerninhalt	<p>Die LV gliedert sich folgendermaßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Einführung in die Digitalisierung, Grundlagen SPS-Programmierung – Einführung IoT und Embedded Systeme – Internetkommunikation/ -protokolle u.a. http, REST, MQTT – Webprogrammierung – Cloud und Edge Computing – Visuelle Programmierung z.B. node-red – Verteilte Systeme – Direkte Steuerungsanbindung – Basiskommunikation – Webtechnologien und – Direkte Steuerungsanbindung mittels IIoT
(Lernziele der Lehrveranstaltung) (Kompetenzerwerb ³)	<p>Die Studierenden sind in der Lage die Herausforderung bei der Anbindung von mechatronischen Systemen (insbesondere gesteuerter Systeme am Beispiel von Maschinen) an IT-Systeme zu erkennen. Darauf aufbauend sind Lösungskonzepte aktueller Technologien bekannt und können beispielhaft sowohl auf informationstechnischer Seite als auch auf den Steuerungen implementiert werden.</p> <p>Die Studierenden lernen die Grundlagen der genutzten IT-Systeme in produzierenden Unternehmen kennen. Hierbei wird deutlich, dass moderne produzierende Unternehmen eine Kommunikation zwischen Maschinensteuerungen und übergeordneten IT-Systemen benötigen (bspw. Analyse von Produktionsdaten zur Optimierung, Anwendung von KI in der Produktion,...). Diese Daten können Steuerungen bereitstellen. Die Studierenden sind in der Lage die Unterschiede der Systeme und deren aktuell genutzten Technologien (bspw. Web-, Internet of Things (IoT-) Technologien, Industrial Internet of Things,...) zu erkennen. Zudem sind die Studierenden in der Lage die Technologien sowohl im Rahmen der Hochsprachenprogrammierung als auch auf den speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) so</p>

³) Welche **Kompetenzen** sollen die Studierenden in der LV erwerben und welche angestrebten (abprüfbaren) **Lernergebnisse** (einschließl. Niveaustufen) sollen erreicht werden? Hier kann man zwischen fachbezogenen Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen (überfachliche Kompetenzen) unterscheiden.

	anzuwenden, dass die benötigte Kommunikation zwischen beiden Feldern umgesetzt werden kann. Die Herausforderungen und deren Lösungskonzepte sind ebenfalls bekannt und können von den Studierenden beispielhaft implementiert werden.
(Lehr- und Lernmethoden)	Labor; Lerneinheiten in Form von Videos, Inhaltliche Vertiefungen in Form von virtuellen Kursvorlesungen, virtuelle Übungen, Laborübungen, Laborprojekt; Blended Learning
Lehrveranstaltungssprache	Deutsch
(Dozent*in)	Prof. Dr.-Ing. Julia Denecke; Prof. Dr.-Ing. Gernot Frank
Literatur	Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Simulationstechniken im Maschinenbau (DT-M)

Modulname	Simulationstechniken im Maschinenbau
Empf. Vorkenntnisse	Mathematik, Physik, Technische Mechanik, Elektrotechnik, Thermodynamik, Strömungslehre, Grundlagen der Regelungstechnik, Informatik und Programmierung
Lehrform	Vorlesung + Labor
Lernziele	Die Studierenden weisen nach Abschluss des Moduls Kompetenzen und Kenntnisse in den folgenden Bereichen auf: <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische und mathematische Modellbildung mechatronischer/technische Systeme • Klassifizierung der Modelle (z.B. algebraische Gleichungen, gewöhnliche / partielle / stochastische Differential-Algebraische Gleichungen, diskrete Differenzgleichungen, Zustandsautomaten, Agentenbasierte Modelle, Markow-Prozesse, Hybride Modelle, ...)

	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über die numerischen Lösungsverfahren zu den unterschiedlichen Klassen von Simulationsmodellen und zielführende Anwendung dieser Lösungsverfahren (z.B. Newton-Raphson Verfahren, Einschritt- und Mehrschrittverfahren für DAEs, FDM, FEM, FVM, Monte-Carlo Simulation, Optimierungsverfahren, ...) Die Grenzen der Verfahren können sicher bewertet werden. • Zielgerichtete und eigenständige Anwendung der Modellbildung und der Lösungsverfahren auf mechatronische/technische Systeme (z.B. Mechanik, Elektrotechnik, Fluidtechnik, Multiphysik- und mechatronische Anwendungen insbesondere Systemsimulation ,...) • Zielgerichtete und eigenständige Auswahl und Anwendung verschiedener kommerzieller und freier (FOSS) Simulationstools und Entwicklungsumgebungen (z.B. Python, Modelica, FEM, MKS und CFD Programme, ...) • Validierung und Verifizierung der Simulationsergebnisse und Einordnung der gewonnenen numerischen Lösungen in den Kontext der Aufgabenstellung.
Dauer	1 Semester
SWS	4 SWS
Aufwand	Workload: insgesamt 180 h <ul style="list-style-type: none"> • Kontaktzeit: 60 h • Selbststudium / Projektarbeit 120 h
(Leistungspunkte und Noten)	entfällt
ECTS-Punkte	6 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	PA
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Christian Wetzel
(Max. Teilnehmer*innen)	entfällt
Empf. Semester	DT-M-01
Häufigkeit	Wintersemester
Verwendbarkeit	Studiengänge: DT-M und andere Masterstudiengängen der Hochschule Offenburg (z.B. MME, MMR, RED, MPE, ...)
(Methodik)	entfällt
(Sonstige Hinweise, Infos)	entfällt

LV Simulationstechnik

Name	Simulationstechnik
Art	Vorlesung + Labor
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	4 SWS
(Prüfungsform)	PA
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Definition und Festlegung von Simulationsabläufen und Simulationstechniken zur Lösung, Identifikation und Optimierung allgemeiner technischer Fragestellungen • Physikalische und mathematische Modellbildung allgemeiner mechatronischer/technischer Systeme • Numerische Simulationsverfahren und deren Implementierung in unterschiedlichen Simulationstools • Methoden der Verifizierung und Validierung numerischer Simulationsergebnisse • Anwendung unterschiedlicher kommerzieller und freier (FOSS) Simulationstools • Definition und Lösung inverser Probleme, insbesondere mechatronischer/technischer Systeme
(Lernziele der Lehrveranstaltung) (Kompetenzerwerb ⁴)	entfällt
(Lehr- und Lernmethoden)	Vorlesung + Labor mit abschließender Praktischer Arbeit (PA)
Lehrveranstaltungssprache	Deutsch
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Christian Wetzel
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Methoden der Technischen Mechanik : für Ingenieure und Naturwissenschaftler / Michael Riemer, Wolfgang Seemann, Jörg Wauer, Walter Wedig, Wiesbaden : Springer Vieweg, [2019] • Introduction to modeling and simulation of technical and physical systems with Modelica / Peter Fritzson, Piscataway, NJ : IEEE Press, c2011 • Dynamik verteilter Mehrfeldsysteme : Oberflächen- und Volumenkopplung, Jörg Wauer, Springer Vieweg Wiesbaden, 2014 • Mechatronische Systeme : Grundlagen / von Rolf Isermann, Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 2008

	<ul style="list-style-type: none"> • Finite Elemente Modelle der Maschinenelemente / von Klaus Schier, Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 2023
--	---

Ethik & Wissenschaftliche Praxis (DT-M)

Technische Hochschule
mannheim

Modulname	Ethik & Wissenschaftliche Praxis
Empf. Vorkenntnisse	-
Lehrform	Vorlesung
Lernziele	<p>„Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden...“</p> <ul style="list-style-type: none"> • zentrale Konzepte und Theorien der Ethik erläutern und vor dem Hintergrund aktueller Fragestellungen anwenden, • ethische Fragestellungen im Schnittpunkt von Wissenschaft, Wirtschaft und Technik erkennen und reflektieren, • ethischen Herausforderungen, die sich mit digitalen Technologien verbinden, eigenständig und lösungsorientiert diskutieren • Prinzipien guter wissenschaftlicher Praxis benennen und auf konkrete Situationen übertragen, • eigenständig wissenschaftlich arbeiten und dabei ethische Standards berücksichtigen, • Verantwortung für das eigene wissenschaftliche und berufliche Handeln übernehmen.
Dauer	1 Semester
SWS	4
Aufwand	<p>Workload: 180 h</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontaktzeit: 60 h • Selbststudium & Gruppenarbeit: 120 h
(Leistungspunkte und Noten)	entfällt
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Hausarbeit HA (Lehrveranstaltung Ethik 50%, Lehrveranstaltung wissenschaftliche Praxis 50%) (Modulnote)
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Torsten Markus

(Max. Teilnehmer*innen)	entfällt
Empf. Semester	DT-M-01
Häufigkeit	Wintersemester
Verwendbarkeit	Studiengang: DT-M und andere Masterstudiengängen der Hochschule Offenburg (z.B. MME, MMR, RED, MPE, ...)
(Methodik)	Forschendes Lernen und problemorientierte Gruppenarbeit; Förderung von Reflexionsfähigkeit durch Diskussionen, Fallstudien und Peer-Feedback
(Sonstige Hinweise, Infos)	entfällt

LV Ethik

Name	Ethik
Art	Vorlesung
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	2 SWS
(Prüfungsform)	HA
Lerninhalt	<p>Die LV gliedert sich folgendermaßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition und Funktion von Werten, Moral und Ethik • Ethische Modelle, Standards und Instrumente • Literatur Stand • 4 Ebenen ethischer Beurteilung • Gute Gründe für ethische Reflexion (Wirtschafts- und Unternehmensethik, Nachhaltigkeit & CSR) • Anforderungen an eine moderne Wirtschafts- und Unternehmensethik • Nachhaltigkeit und Corporate Social Responsibility • Ethische Instrumente und Methoden • Standards für nachhaltiges Wirtschaften • Fallstudien zu wirtschaftsethisch relevanten Themenbereichen • Spezielle Fragen zu Technologie und Technikfolgenabschätzung
(Lernziele der Lehrveranstaltung) (Kompetenzerwerb ⁵)	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur kritischen Reflexion des eigenen Handelns im Kontext von Wissenschaft und Technik • Anwendung ethischer Theorien auf reale Problemstellungen • Entwicklung eines persönlichen Standpunkts zu ethischen Fragestellungen
(Lehr- und Lernmethoden)	Vorlesung mit Diskussionen, Kleingruppenarbeit, Fallstudien, Peer-Review von Texten, Präsentationen
Lehrveranstaltungssprache	Deutsch
(Dozent*in)	Benjamin Roth

⁵) Welche **Kompetenzen** sollen die Studierenden in der LV erwerben und welche angestrebten (abprüfbaren) **Lernergebnisse** (einschließl. Niveaustufen) sollen erreicht werden? Hier kann man zwischen fachbezogenen Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen (überfachliche Kompetenzen) unterscheiden.

Literatur

- Harald Dyckhoff, Rainer Souren: Grundzüge industriellen Umweltmanagements, Berlin 2008
- Elisabeth Göbel: Unternehmensethik, 3. Auflage, 2013
- Armin Grunwald, Jürgen Kopfmüller: Nachhaltigkeit, 2. Auflage, 2012
- Bernd Noll: Wirtschafts- und Unternehmensethik in der Marktwirtschaft, 2. Auflage, 2013
- Martin Priebe: Führen 2.0: Werteorientiert, interaktiv, glaubwürdig; 2011
- Gesellschaft für Nachhaltigkeit : Nachhaltige Ökonomie, 2014

Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

LV Wissenschaftliche Praxis

Name	Wissenschaftliche Praxis
Art	Vorlesung
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	2 SWS
(Prüfungsform)	HA
Lerninhalt	<p>Die LV gliedert sich folgendermaßen: Einführung in die Prinzipien guter wissenschaftlicher Praxis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dokumentation, Datenmanagement, Autorschaft und Publikation • Plagiate, Fälschung, Manipulation: Formen wissenschaftlichen Fehlverhaltens • Verantwortung von Forschenden, Betreuenden und Institutionen • Umgang mit Fehlern, Verdachtsmomenten und Interessenskonflikten • Fallanalysen und Diskussion realer Beispiele aus dem Forschungskontext • Leitlinien und Kodizes (z. B. DFG, ALLEA)
(Lernziele der Lehrveranstaltung) (Kompetenzerwerb ⁶)	<ul style="list-style-type: none"> • zentrale Prinzipien und Standards guter wissenschaftlicher Praxis benennen und erklären, • wissenschaftliches Fehlverhalten erkennen und beurteilen, • Erkennen und Vermeiden von wissenschaftlichem Fehlverhalten • Anwendung der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis in eigenen Arbeiten • Förderung einer verantwortungsvollen Haltung gegenüber dem Forschungsprozess • Selbstreflexion zur Rolle als Forscher*in
(Lehr- und Lernmethoden)	Vorlesung mit Diskussionen, Kleingruppenarbeit, Fallstudien, Peer-Review von Texten, Präsentationen
Lehrveranstaltungssprache	Deutsch
(Dozent*in)	Benjamin Roth

⁶) Welche **Kompetenzen** sollen die Studierenden in der LV erwerben und welche angestrebten (abprüfbaren) **Lernergebnisse** (einschließl. Niveaustufen) sollen erreicht werden? Hier kann man zwischen fachbezogenen Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen (überfachliche Kompetenzen) unterscheiden.

Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) (2019). Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis. • ALLEA (2017). The European Code of Conduct for Research Integrity. • Schmuhl, H.-W., & Mayr, H. (2020). Wissenschaftsethik und gute wissenschaftliche Praxis. Springer. <p>Weitere Materialien und Fallstudien werden in der Veranstaltung bereitgestellt.</p>
------------------	--

Projektmodul 1 (DT-M)



Modulname	Projektmodul 1
Empf. Vorkenntnisse	-
Lehrform	Projekt
Lernziele	<p>Kompetenz Wissen Die Studierenden verfügen über umfassendes, detailliertes und spezialisiertes Wissen auf dem neuesten Erkenntnisstand in dem Fachbereich ihres gewählten Projektinhalts. Sie verfügen außerdem über erweitertes Wissen in angrenzenden Bereichen und kennen die Methoden des Projektmanagements. [Wissen, 7]</p> <p>Kompetenz Fertigkeiten Die Studierenden verfügen über spezialisierte fachliche oder konzeptionelle Fertigkeiten zur Lösung auch strategischer Probleme in dem Fachbereich ihres gewählten Projektinhalts. Sie können auch bei unvollständiger Information Alternativen abwägen. Sie sind in der Lage, selbstständig neue Ideen und Verfahren zu entwickeln, anzuwenden und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Beurteilungsmaßstäbe zu bewerten. [Systemische und Instrumentelle Fertigkeiten, 7] [Beurteilungsfähigkeit, 7]</p> <p>Sozialkompetenz Die Studierenden interagieren im Rahmen ihres Projekts als Projektteam. Als Projektleiter können sie die Projektgruppe im Rahmen komplexer Aufgabenstellungen verantwortlich leiten und ihre Arbeitsergebnisse vertreten. Die Studierenden können als Teil des Projektteams die fachliche Entwicklung der anderen Projektmitglieder gezielt fördern und bereichsspezifische und -übergreifende Diskussionen führen. [Team-/Führungsfähigkeit, 7]</p>

	<p>Selbstständigkeit</p> <p>Die Studierenden können unter Einsatz von Methoden des Projektmanagements im Rahmen von Projekten neue anwendungs- oder forschungsorientierte Aufgaben selbstständig bearbeiten. Sie sind in der Lage, Ziele unter Reflexion der möglichen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und kulturellen Auswirkungen zu definieren, geeignete Mittel einzusetzen und sich hierfür Wissen eigenständig zu erschließen.</p> <p>[Eigenständigkeit/Verantwortung, 7]</p>
Dauer	1 Semester
SWS	entfällt
Aufwand	<p>Workload: insgesamt 300 h</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbststudium / Projektarbeit 120 h • Projektbesprechungen 24 h • Selbständige Hausarbeit 116 h • Anfertigung Dokumentation und Referat 40 h
(Leistungspunkte und Noten)	entfällt
ECTS-Punkte	6 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Projektarbeit PR (Modulnote)
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Nicolai Beisheim, Hochschule Albstadt-Sigmaringen
(Max. Teilnehmer*innen)	Gruppengröße je Projekt: 2 – 6 Teilnehmer. In Ausnahmefällen ist mit Genehmigung durch den Modulverantwortlichen auch ein Projekt mit nur einer/m Teilnehmer:in möglich.
Empf. Semester	DT-M-01
Häufigkeit	<p>Projektmodul 1: Wintersemester</p> <p>Projektmodul 2: Sommersemester</p> <p>Die Teilnahme an den Projektarbeiten kann in beliebiger Reihenfolge erfolgen.</p>
Verwendbarkeit	Studiengänge: DT-M und andere Masterstudiengängen der Hochschule Offenburg (z.B. MME, MMR, RED, MPE, ...)
(Methodik)	<p>Der Ablauf der Projektarbeit gliedert sich in die Phasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in Projektarbeit und -management - Vorstellung der Themenstellungen - Bildung der Projektgruppen und Bestimmung eines Projektleiters - Aufstellen eines Arbeits- und Zeitplans in Abstimmung mit der/dem betreuenden Professor:in

	<ul style="list-style-type: none"> - Formulierung und Verteilung von Teilaufgaben auf die einzelnen Gruppenmitglieder - Bearbeitung der Teilaufgaben in Hausarbeit (der Umfang der Mitarbeit jedes Gruppenmitglieds wird bei der Leistungsbewertung berücksichtigt) - Koordinierung des inhaltlichen und zeitlichen Projektablaufs in Projektbesprechungen ggf. mit Teilnahme der/des betreuenden Professorin/s - Anfertigung einer Dokumentation und Präsentation eines Referats durch die Projektgruppe (alle Gruppenmitglieder müssen einen Beitrag leisten) - Abgabe der Projektunterlagen wie Dokumentation, Referat, etc. bei der/dem betreuenden Professor:in zur Bewertung
(Sonstige Hinweise, Infos)	<p>Themen für die Projektarbeit können von allen am Master „Digitale Technologien im Maschinenbau“ beteiligten Hochschulen und den Partnerunternehmen gestellt werden. Die Studierenden selbst können ebenfalls Themenstellungen vorschlagen. Die Themenstellung eines Projekts sollte folgenden Fachthemen zugeordnet werden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industrie 4.0 - Automatisierungstechnik und Autonome Systeme - Simulation und Digitale Zwillinge - Produktentwicklung und CAX - Datenanalyse und KI - IoT und Embedded Systems - Additive Fertigung und 3D-Druck - IT in der Produktion - Softwareentwicklung im Maschinenbau - (Weitere Fachthemen in Absprache mit dem Modulverantwortlichen) <p>Um umfangreiche und komplexe Themenstellungen bearbeiten zu können, ist seitens der beteiligten Hochschulen vorgesehen, Projekte auch über mehrere Semester umzusetzen. Dazu können Studierende aus den beiden Modulen Projektarbeit 1 und Projektarbeit 2 zusammen in einem Projekt arbeiten. Jeder Studierende kann auch beide Module in einem Projekt zu einem Fachthemen belegen. Über die Annahme eines Themas für ein Projekt entscheidet der Modulverantwortliche. Die formale und ggf. inhaltliche Betreuung erfolgt auch durch den Modulverantwortlichen. Aber es können auch Professor*innen der beteiligten Hochschulen Projektarbeiten inhaltlich (inkl. der Bewertung) betreuen. Die Meldung der Bewertungen erfolgt zentral über den Modulverantwortlichen.</p>

Modellierung intelligenter Systeme (DT-M)

Modulname	Modellierung intelligenter Systeme
Empf. Vorkenntnisse	Grundlagen der Programmierung in C++, Grundlagen Regelungstechnik, Grundlagenwissen zur Höheren Mathematik und Technischen Mechanik ⁷
Lehrform	Vorlesung + Labor
Lernziele	<p>Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse von Mechanik und Simulation, die über die typischen Lehrinhalte des Bachelorstudium zu diesen Gebieten hinausgehen. Sie erlernen Methoden zur Beschreibung und Analyse dynamischer räumlicher Mehrkörpersysteme und können die daraus hervorgehenden Differenzialgleichungen und Transformationen formulieren, anwenden, interpretieren und lösen.</p> <p>Mechatronische Systeme benötigen in der Regel Embedded Software zur Regelung oder Steuerung des Systems. Die Studierenden erlangen die vertieften Kenntnisse zur erfolgreichen Implementierung von Software-Komponenten, der Adaption von Sensoren sowie dem digitalen Reglerentwurf in digitalen Echtzeitsystemen. Auch Diagnoseschnittstellen und eine graphische Bedienoberflächen sind Gegenstand der Veranstaltung.</p>
Dauer	1 Semester
SWS	5 SWS
Aufwand	<p>Workload: insgesamt 180 h</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte Kapitel der Dynamik: 30h • Embedded Mechatronics Systems: 30h • Embedded Mechatronics Systems Labor: 15h • Selbststudium / Gruppenarbeit: 105h
(Leistungspunkte und Noten)	<i>Kann wegfallen</i>
ECTS-Punkte	6 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	<p>Ausgewählte Kapitel der Dynamik: Klausur K60 (50% Modulnote)</p> <p>Ausgewählte Kapitel der Dynamik: Hausarbeit HA (unbenotet)</p> <p>Embedded Mechatronics Systems: Klausur K60 (50% Modulnote)</p> <p>Embedded Mechatronics Systems Labor: Hausarbeit HA (unbenotet)</p>

⁷ Beschreibung der Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten für eine erfolgreiche Teilnahme bzw. der Vorbereitungsmöglichkeiten zur Teilnahme

	Prüfungsvorleistungen: Vollständige Abgaben der Labor- o. Hausübungen
Modulverantwortung	Prof. Dr. Tobias Baas
(Max. Teilnehmer*innen)	25 (Wegen Würfellabor)
Empf. Semester	DT-M-02
Häufigkeit	Sommersemester
Verwendbarkeit	Studiengänge: DT-M und andere Masterstudiengängen der Hochschule Offenburg (z.B. MME, MMR, RED, MPE, ...)
(Methodik)	entfällt
(Sonstige Hinweise, Infos)	entfällt

Die Angaben sollten gendergerecht formuliert sein, d.h. die Studentin/der Student oder besser die Studierenden, Absolventinnen und Absolventen (oder Absolvent*innen), Ingenieurinnen und Ingenieure (oder Ingenieur*innen), Professorinnen und Professoren (oder Professor*innen) usw.

LV Ausgewählte Kapitel der Dynamik

Name	Ausgewählte Kapitel der Dynamik
Art	Vorlesung
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	2
(Prüfungsform)	Klausur K60 Prüfungsvorleistungen: Bearbeitung von Hausarbeiten (HA)
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Offene und geschlossene kinematische Ketten • Kinematik der Mehrkörpersysteme (Drehmatrizen, Eulerwinkel/-parameter, Quaternionen, Homogene Koordinaten/Transformationsmatrizen, Geschwindigkeit und Beschleunigung, Relativbewegung) • Räumliche Dynamik (Impuls/Drehimpuls, Trägheitstensor, Kinetische Energie, Bewegungsgleichungen)
(Lernziele der Lehrveranstaltung) (Kompetenzerwerb ⁸⁾)	<ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung von Freiheitsgraden offener und geschlossener kinematischer Ketten • Unterschiede von Orts- und körperfesten Koordinatensystemen • Transformation von Koordinaten unter Verwendung von Rotationsmatrizen • Beschreibung einer Orientierung durch Angabe von drei aufeinander folgenden Verdrehungen • Beschreibung einer Verdrehung durch Angabe einer Drehachse und einem Drehwinkel • Quaternionen-Begriff und dessen Anwendung • Koordinatentransformation bei gleichzeitiger Verschiebung und Verdrehung durch homogene Transformationsmatrizen • Ableitung der Drehmatrix • Berechnung von Winkelgeschwindigkeiten und -beschleunigungen von aufeinander folgenden Körpern kinematischer Ketten • Berechnung von Geschwindigkeiten und Beschleunigungen ausgewählter Punkte auf den Körpern eines Mehrkörpersystems • Berechnung des Trägheitstensors eines Körpers • Berechnung von Impuls und Drehimpuls • Unterschiedliche Methoden zur Formulierung von Bewegungsgleichungen räumlicher dynamischer Systeme
(Lehr- und Lernmethoden)	Vorlesung

⁸⁾ Welche **Kompetenzen** sollen die Studierenden in der LV erwerben und welche angestrebten (abprüfbaren) **Lernergebnisse** (einschließl. Niveaustufen) sollen erreicht werden? Hier kann man zwischen fachbezogenen Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen (überfachliche Kompetenzen) unterscheiden.

Lehrveranstaltungssprache	Deutsch
(Dozent*in)	Prof. Dr.-Ing. Peter Becker
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Wörnle, C. – Mehrkörpersysteme: Eine Einführung in die Kinematik und Dynamik von Systemen starrer Körper. Springer-Vieweg-Verlag, 3. Auflage, 2022 • Beer, F. P., Johnston, E. R., Cornwell, P. J., Self, B. P. – Vector Mechanics for Engineers: Dynamics. McGraw-Hill-Education, 11th ed. 2016.

LV Embedded Mechatronics Systems

Name	Embedded Mechatronics Systems
Art	Vorlesung
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	2
(Prüfungsform)	Klausur K60
Lerninhalt	<p>Die LV gliedert sich folgendermaßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung C++ • Grundlagen Linux • Zustandsraumdarstellung und Regelung • Zustandsautomat • Watchdog
(Lernziele der Lehrveranstaltung) (Kompetenzerwerb ⁹⁾)	<p>Nach erfolgreichem Abschluss haben die Studierenden folgende Kenntnisse in ausgewählten Gebieten der Regelungstechnik und Informatik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Linux, Prozesse, Threads, Scheduling, Prioritäten. • können Prozesse/Threads erzeugen und attributieren • Kennen Komponentenarchitekturen, kann Komponenten erzeugen, Namen, Prioritäten und Kontexte • Kommunikation mit anderen Komponenten implementieren • Interprozesskommunikation (IPC) für Komponenten. • Können Events über SharedMemory und globale Speicher verschicken

⁹⁾ Welche **Kompetenzen** sollen die Studierenden in der LV erwerben und welche angestrebten (abprüfbaren) **Lernergebnisse** (einschließl. Niveaustufen) sollen erreicht werden? Hier kann man zwischen fachbezogenen Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen (überfachliche Kompetenzen) unterscheiden.

	<ul style="list-style-type: none"> • Können Zustandsautomaten nach der Aufzählungsmethode und gemäß dem State-Pattern implementieren • Anbindung von Sensoren und Aktuatoren: Können mit Devices umgehen, können A/D-Wandler, Beschleunigungssensoren in eigene Klassenimplementierungen einbinden • Können in MATLAB/Simulink erarbeitete Parameter und Funktionen in eigene Implementierungen übertragen. • Sind in der Lage, eigenständig z.B. mit Hilfe von Lagrange Ansätzen, Differenzialgleichungen für mechatronische Systeme zu formulieren. • Können Zustandsregler entwerfen und implementieren.
(Lehr- und Lernmethoden)	Vorlesung mit Online-Labor
Lehrveranstaltungssprache	Deutsch
(Dozent*in)	Prof. Dr.-Ing. Tobias Baas
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript, Skript Informatik II, Wietzke HKA • Buch ‚Automotive Embedded Systeme‘, Wietzke, Springer Verlag 2005

LV Embedded Mechatronics Systems Labor

Name	Embedded Mechatronics Systems Labor
Art	Labor
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	1
(Prüfungsform)	Laborarbeit (LA)
Lerninhalt	<p>Die LV gliedert sich folgendermaßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung C++ • Grundlagen Linux • Zustandsraumdarstellung und Regelung • Zustandsautomat • Watchdog
(Lernziele der Lehrveranstaltung) (Kompetenzerwerb ¹⁰)	<p>Nach erfolgreichem Abschluss haben die Studierenden folgende Kenntnisse in ausgewählten Gebieten der Regelungstechnik und Informatik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Linux, Prozesse, Threads, Scheduling, Prioritäten. • können Prozesse/Threads erzeugen und attributieren • Kennen Komponentenarchitekturen, kann Komponenten erzeugen, Namen, Prioritäten und Kontexte • Kommunikation mit anderen Komponenten implementieren • Interprozesskommunikation (IPC) für Komponenten. • Können Events über SharedMemory und globale Speicher verschicken • Können Zustandsautomaten nach der Aufzählungsmethode und gemäß dem State-Pattern implementieren • Anbindung von Sensoren und Aktuatoren: Können mit Devices umgehen, können A/D-Wandler, Beschleunigungssensoren in eigene Klassenimplementierungen einbinden • Können in MATLAB/Simulink erarbeitete Parameter und Funktionen in eigene Implementierungen übertragen. • Sind in der Lage, eigenständig z.B. mit Hilfe von Lagrange Ansätzen, Differenzialgleichungen für mechatronische Systeme zu formulieren. • Können Zustandsregler entwerfen und implementieren.
(Lehr- und Lernmethoden)	Online-Labor
Lehrveranstaltungssprache	Deutsch

¹⁰) Welche **Kompetenzen** sollen die Studierenden in der LV erwerben und welche angestrebten (abprüfbaren) **Lernergebnisse** (einschließl. Niveaustufen) sollen erreicht werden? Hier kann man zwischen fachbezogenen Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen (überfachliche Kompetenzen) unterscheiden.

(Dozent*in)	Prof. Dr.-Ing. Tobias Baas
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript, Skript Informatik II, Wietzke HKA • Buch ‚Automotive Embedded Systeme‘, Wietzke, Springer Verlag 2005

Künstliche Intelligenz im Maschinenbau (DT-M)

Modulname	Künstliche Intelligenz im Maschinenbau
Empf. Vorkenntnisse	Erste Programmierkenntnisse idealerweise in Python
Lehrform	Vorlesung + Labor; Lerneinheiten in Form von Videos, Vertiefungen in Form von virtuellen Kursvorlesungen, virtuelle Übungen, virtuelle Laborprojekte
Lernziele	<p>Künstliche Intelligenz (KI) und maschinelles Lernen (ML) bieten zunehmend neue Möglichkeiten für den Maschinenbau, insbesondere entlang der technischen Wertschöpfungskette. Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die Einsatzmöglichkeiten von KI und ML im Fachgebiet zu erkennen und deren Bedeutung für den Maschinenbau einzuordnen. Sie verstehen die Funktionsweise und die Konfigurationsmöglichkeiten von Algorithmen des maschinellen Lernens und können diese gezielt anwenden.</p> <p>Darüber hinaus sind sie in der Lage, basierend auf Messdaten und vorverarbeiteten Signalen, geeignete KI-Algorithmen auszuwählen, zu konfigurieren und deren praktische Umsetzung eigenständig durchzuführen. Sie erwerben die Kompetenz, KI-Applikationen eigenständig zu programmieren, bestehende KI-Tools anzuwenden und die Ergebnisse kritisch zu bewerten.</p> <p>Im Rahmen von Gruppenarbeiten lernen die Studierenden, aktiv zu kommunizieren, Informationen zu beschaffen und die Ergebnisse gemeinsamer Übungsaufgaben zu bewerten, um zulässige</p>

	Schlussfolgerungen zu ziehen. Sie können die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten auf neuartige Aufgabenstellungen anwenden und sind in der Lage, mit IT-Experten über KI-Algorithmen und deren Einsatz im technischen Umfeld kompetent zu diskutieren und fundierte Bewertungen vorzunehmen.
Dauer	1 Semester
SWS	6 SWS
Aufwand	Workload: insgesamt 202,5 h <ul style="list-style-type: none"> • Kontaktzeit: 67,5 h • Selbststudium / Projektarbeit 135 h
(Leistungspunkte und Noten)	Kann wegfallen
ECTS-Punkte	6 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Praktische Arbeit PA (Modulnote)
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Marius Pflüger, Prof. Dr.-Ing. Julia Denecke
(Max. Teilnehmer*innen)	entfällt
Empf. Semester	DT-M-02
Häufigkeit	Wintersemester
Verwendbarkeit	Studiengänge: DT-M und andere Masterstudiengängen der Hochschule Offenburg (z.B. MME, MMR, RED, MPE, ...)
(Methodik)	entfällt
(Sonstige Hinweise, Infos)	entfällt

LV Künstliche Intelligenz im Maschinenbau

Name	Künstliche Intelligenz im Maschinenbau
Art	Vorlesung + Labor; Lerneinheiten in Form von Videos, Vertiefungen in Form von virtuellen Kursvorlesungen, virtuelle Übungen, virtuelle Laborprojekte
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	6 SWS
(Prüfungsform)	PA
Lerninhalt	<p>Die LV gliedert sich folgendermaßen:</p> <p>Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Einführung und Grundlagen von künstlicher Intelligenz <p>Überwachtes Lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Lineare und nicht lineare Regression – Modellauswahl – Klassifikation mit Entscheidungsbäumen – Klassifikation mit Support Vector Machines und diversen Kernels – Klassifikation mit feed forward Neuronalen Netzen <p>Unüberwachtes Lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Dimensionsreduktion – Clustering – Hyperparameteroptimierung <p>Deep Learning</p> <ul style="list-style-type: none"> – Convolutional neuronale Netze zur Bilderkennung – Rekurrente Netze und LSTM Layer zur Analyse kontinuierlicher Daten – Natural Language Processing und Transformers <p>Anwendung von KI Tools</p> <ul style="list-style-type: none"> – Funktionsweise von large Language Models – Prompt Engineering – KI für Word, Excel und Power Point – KI basierte Code Generierung <p>Lernen mit Simulationsmodellen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Reinforcement Learning und Q-Learning

<p>(Lernziele der Lehrveranstaltung) (Kompetenzerwerb¹¹)</p>	<p>Künstliche Intelligenz (KI) und maschinelles Lernen (ML) bieten zunehmend neue Möglichkeiten für den Maschinenbau, insbesondere entlang der technischen Wertschöpfungskette. Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die Einsatzmöglichkeiten von KI und ML im Fachgebiet zu erkennen und deren Bedeutung für den Maschinenbau einzuordnen. Sie verstehen die Funktionsweise und die Konfigurationsmöglichkeiten von Algorithmen des maschinellen Lernens und können diese gezielt anwenden.</p> <p>Darüber hinaus sind sie in der Lage, basierend auf Messdaten und vorverarbeiteten Signalen, geeignete KI-Algorithmen auszuwählen, zu konfigurieren und deren praktische Umsetzung eigenständig durchzuführen. Sie erwerben die Kompetenz, KI-Applikationen eigenständig zu programmieren, bestehende KI-Tools anzuwenden und die Ergebnisse kritisch zu bewerten.</p> <p>Im Rahmen von Gruppenarbeiten lernen die Studierenden, aktiv zu kommunizieren, Informationen zu beschaffen und die Ergebnisse gemeinsamer Übungsaufgaben zu bewerten, um zulässige Schlussfolgerungen zu ziehen. Sie können die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten auf neuartige Aufgabenstellungen anwenden und sind in der Lage, mit IT-Experten über KI-Algorithmen und deren Einsatz im technischen Umfeld kompetent zu diskutieren und fundierte Bewertungen vorzunehmen.</p>
<p>(Lehr- und Lernmethoden)</p>	<p>entfällt</p>
<p>Lehrveranstaltungssprache</p>	<p>Deutsch</p>
<p>(Dozent*in)</p>	<p>Prof. Dr.-Ing. Marius Pflüger, Prof. Dr.-Ing. Julia Denecke</p>
<p>Literatur</p>	<p>Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>

Virtual Engineering (DT-M)

Modulname	Virtual Engineering
Empf. Vorkenntnisse	Grundkenntnisse des Maschinenbaus (Bachelor)
Lehrform	Vorlesung + Labor
Lernziele	<p>„Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • digitale Werkzeuge und Methoden des Virtual Engineering und der Simulationstechniken anwenden • virtuelle Modelle zur Analyse, Optimierung und Visualisierung technischer Systeme einsetzen, • Methoden und Verfahren des Reverse Engineering anwenden, • digitale Zwillinge modellieren und bewerten, • industrielle 3D-Scan-Technologien und deren Nachbearbeitung anwenden und kritisch einordnen
Dauer	1 Semester
SWS	4 SWS
Aufwand	<p>Workload: 180 h</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontaktzeit: 60 h • Selbststudium & Gruppenarbeit: 120 h
(Leistungspunkte und Noten)	entfällt
ECTS-Punkte	6 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	<p>Digital Engineering Design: Praktische Arbeit PA (50% Modulnote)</p> <p>Reverse Engineering: Praktische Arbeit PA (50% Modulnote)</p>
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Torsten Markus
(Max. Teilnehmer*innen)	entfällt
Empf. Semester	DT-M-02
Häufigkeit	Sommersemester
Verwendbarkeit	<p>Studiengänge: DT-M und andere Masterstudiengängen der Hochschule Offenburg (z.B. MME, MMR, RED, MPE, ...) Ebenfalls einsetzbar als Wahlpflichtmodul in verwandten ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen.</p>
(Methodik)	entfällt
(Sonstige Hinweise, Infos)	entfällt

LV Virtual Engineering

Name	Virtual Engineering
Art	Vorlesung + Labor
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	2 SWS
(Prüfungsform)	PA
Lerninhalt	<p>Die LV gliedert sich folgendermaßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Digitale Zwillinge als Ausgangspunkt der Produktentwicklung (Digital first) • Simulation und virtuelle Validierung (Funktion, Verhalten, Belastung, Interaktion) • KI- und datengetriebene Optimierung (z. B. generatives Design, Entscheidungsunterstützung) • Agile und kreative Methoden: Design Thinking, Rapid Virtual Prototyping • AR/VR für immersive Zwillinge und kollaborative Entwicklung • Nutzung von AR/ VR, additive Manufacturing für das Prototyping • Nachhaltigkeit, Effizienz und Qualität durch digitale Vorentwicklung
(Lernziele der Lehrveranstaltung) (Kompetenzerwerb ¹²⁾)	<p>Folgende Lernziele werden gemeinsam mit den Studierenden erarbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • virtuelle Produktzwillinge unabhängig vom physischen Objekt zu entwickeln, • simulations- und datenbasierte Produktentscheidungen zu treffen, • kreative Methoden zur digitalen Ideenfindung und Konzeptvalidierung anzuwenden, • digitale Zwillinge als zentrale Elemente der Produktentwicklung, Produktion und Lebenszyklusoptimierung zu nutzen, • den Übergang vom digitalen Modell zur physischen Umsetzung systematisch zu gestalten.

¹²⁾ Welche **Kompetenzen** sollen die Studierenden in der LV erwerben und welche angestrebten (abprüfbaren) **Lernergebnisse** (einschließl. Niveaustufen) sollen erreicht werden? Hier kann man zwischen fachbezogenen Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen (überfachliche Kompetenzen) unterscheiden.

(Lehr- und Lernmethoden)	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktive Vorlesungen • Fallstudien und digitale Tools (z. B. CAD/CAE, Simulink, Unity, Digital Twin Platforms) • Projektarbeit: Entwicklung eines „born-digital“-Produkts • Peer-Review und Reflexion in Gruppen
Lehrveranstaltungssprache	Deutsch
(Dozent*in)	Prof. Dr.-Ing. Simone Gramsch
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grieves, M., Virtually Perfect: Driving Innovative and Lean Products through Digital Twins, Verlag: Wiley, 2018 2. Stark, R., Digital Twin Technologies and Smart Systems, Verlag: Springer Vieweg, 2020 3. Brown, T., Change by Design: How Design Thinking Creates New Alternatives for Business and Society, Verlag: HarperBusiness, 2009 4. Rosen, R.; von Wichert, G.; Lo, G.; Bettenhausen, K.-D., Digital Twin: The Simulation Aspect, Verlag: Springer, 2015 5. Tao, F.; Zhang, M.; Liu, Y.; Nee, A. Y. C., Digital Twin Driven Smart Manufacturing, Verlag: Academic Press, 2018 <ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Publikationen zu generativem Design, Digital-First-Produkten und Industrial Metaverse, die in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben werden

LV Reverse Engineering

Name	Reverse Engineering
Art	Vorlesung + Labor
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	2 SWS
(Prüfungsform)	PA
Lerninhalt	<p>Die LV gliedert sich folgendermaßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Ziele des Reverse Engineering • Erfassung realer Geometrien • Digitalisierung physischer Objekte • Datenaufbereitung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Filtern, Glätten, Reduzieren von Punktwolken ○ Ausrichtung und Zusammenführung mehrerer Scans (Registration) • Flächenrückführung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Ableitung von CAD-Modellen aus Scandaten ○ Methoden der Flächenapproximation und -rekonstruktion • Modellvalidierung und Qualitätssicherung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Vergleich gescannter Modelle mit CAD-Daten ○ Abweichungsanalysen und Toleranzbewertung • Software-Tools und praktische Anwendungen im Reverse Engineering • Industrieanwendungen: Ersatzteil-Rekonstruktion, Produktentwicklung, Bestandsdigitalisierung
(Lernziele der Lehrveranstaltung) (Kompetenzerwerb ¹³)	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind Studierende in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • den technischen und wirtschaftlichen Nutzen von Reverse Engineering zu beurteilen, • geeignete 3D-Erfassungstechnologien auszuwählen und anzuwenden, • Punktwolken zu analysieren, aufzubereiten und in digitale Modelle zu überführen, • grundlegende Verfahren der Flächenrückführung zur Erzeugung nutzbarer CAD-Daten anzuwenden,

¹³) Welche **Kompetenzen** sollen die Studierenden in der LV erwerben und welche angestrebten (abprüfbaren) **Lernergebnisse** (einschließl. Niveaustufen) sollen erreicht werden? Hier kann man zwischen fachbezogenen Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen (überfachliche Kompetenzen) unterscheiden.

	<ul style="list-style-type: none"> • Scan-Ergebnisse systematisch mit bestehenden CAD-Modellen zu vergleichen und zu bewerten, • typische Softwarelösungen im Bereich Reverse Engineering sicher zu bedienen, • Reverse Engineering als Werkzeug in Innovations- und Re-Designprozessen einzusetzen
(Lehr- und Lernmethoden)	Vorlesung mit Beispielen und Aufgaben sowie interaktiven Übungen. Der Stoff wird mit Hilfe praktischer Seminararbeiten vertieft.
Lehrveranstaltungssprache	Deutsch
(Dozent*in)	Prof. Dr.-Ing. Simone Gramsch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Wegener, K.: Reverse Engineering – Grundlagen, Anwendungen und Methoden, Springer Vieweg, 2020 • Sachs, C.; Wartzack, S.; Albers, A. (Hrsg.): Digitale Produktentwicklung in der Praxis, Springer Vieweg, 2018 • Bärtele, M.: 3D-Scannen, Drucken und Konstruieren, Franzis Verlag, 2017

Projektmodul 2 (DT-M)

Modulname	Projektmodul 2
Empf. Vorkenntnisse	-
Lehrform	Projekt
Lernziele	<p>Kompetenz Wissen</p> <p>Die Studierenden verfügen über umfassendes, detailliertes und spezialisiertes Wissen auf dem neuesten Erkenntnisstand in dem Fachbereich ihres gewählten Projektinhalts. Sie verfügen außerdem über erweitertes Wissen in angrenzenden Bereichen und kennen die Methoden des Projektmanagements.</p> <p>[Wissen, 7]</p> <p>Kompetenz Fertigkeiten</p> <p>Die Studierenden verfügen über spezialisierte fachliche oder konzeptionelle Fertigkeiten zur Lösung auch strategischer Probleme in dem Fachbereich ihres gewählten Projektinhalts. Sie können auch bei unvollständiger Information Alternativen abwägen. Sie sind in der</p>

	<p>Lage, selbstständig neue Ideen und Verfahren zu entwickeln, anzuwenden und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Beurteilungsmaßstäbe zu bewerten.</p> <p>[Systemische und Instrumentelle Fertigkeiten, 7] [Beurteilungsfähigkeit, 7]</p> <p>Sozialkompetenz Die Studierenden interagieren im Rahmen ihres Projekts als Projektteam. Als Projektleiter können sie die Projektgruppe im Rahmen komplexer Aufgabenstellungen verantwortlich leiten und ihre Arbeitsergebnisse vertreten. Die Studierenden können als Teil des Projektteams die fachliche Entwicklung der anderen Projektmitglieder gezielt fördern und bereichsspezifische und -übergreifende Diskussionen führen.</p> <p>[Team-/Führungsfähigkeit, 7]</p> <p>Selbstständigkeit Die Studierenden können unter Einsatz von Methoden des Projektmanagements im Rahmen von Projekten neue anwendungs- oder forschungsorientierte Aufgaben selbstständig bearbeiten. Sie sind in der Lage, Ziele unter Reflexion der möglichen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und kulturellen Auswirkungen zu definieren, geeignete Mittel einzusetzen und sich hierfür Wissen eigenständig zu erschließen.</p> <p>[Eigenständigkeit/Verantwortung, 7]</p>
Dauer	1 Semester
SWS	entfällt
Aufwand	<p>Workload: insgesamt 300 h</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbststudium / Projektarbeit 120 h • Projektbesprechungen 24 h • Selbstständige Hausarbeit 116 h • Anfertigung Dokumentation und Referat 40 h
(Leistungspunkte und Noten)	entfällt
ECTS-Punkte	6 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Projektarbeit PR (Modulnote)
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Nicolai Beisheim, Hochschule Albstadt-Sigmaringen
(Max. Teilnehmer*innen)	Gruppengröße je Projekt: 2 – 6 Teilnehmer. In Ausnahmefällen ist mit Genehmigung durch den Modulverantwortlichen auch ein Projekt mit nur einer/m Teilnehmer:in möglich.

Empf. Semester	DT-M-01
Häufigkeit	Projektmodul 1: Wintersemester Projektmodul 2: Sommersemester Die Teilnahme an den Projektarbeiten kann in beliebiger Reihenfolge erfolgen.
Verwendbarkeit	Studiengänge: DT-M und andere Masterstudiengängen der Hochschule Offenburg (z.B. MME, MMR, RED, MPE, ...)
(Methodik)	<p>Der Ablauf der Projektarbeit gliedert sich in die Phasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in Projektarbeit und -management - Vorstellung der Themenstellungen - Bildung der Projektgruppen und Bestimmung eines Projektleiters - Aufstellen eines Arbeits- und Zeitplans in Abstimmung mit der/dem betreuenden Professor:in - Formulierung und Verteilung von Teilaufgaben auf die einzelnen Gruppenmitglieder - Bearbeitung der Teilaufgaben in Hausarbeit (der Umfang der Mitarbeit jedes Gruppenmitglieds wird bei der Leistungsbewertung berücksichtigt) - Koordinierung des inhaltlichen und zeitlichen Projektablaufs in Projektbesprechungen ggf. mit Teilnahme der/des betreuenden Professorin/s - Anfertigung einer Dokumentation und Präsentation eines Referats durch die Projektgruppe (alle Gruppenmitglieder müssen einen Beitrag leisten) - Abgabe der Projektunterlagen wie Dokumentation, Referat, etc. bei der/dem betreuenden Professor:in zur Bewertung
(Sonstige Hinweise, Infos)	<p>Themen für die Projektarbeit können von allen am Master „Digitale Technologien im Maschinenbau“ beteiligten Hochschulen und den Partnerunternehmen gestellt werden. Die Studierenden selbst können ebenfalls Themenstellungen vorschlagen.</p> <p>Die Themenstellung eines Projekts sollte folgenden Fachthemen zugeordnet werden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industrie 4.0 - Automatisierungstechnik und Autonome Systeme - Simulation und Digitale Zwillinge - Produktentwicklung und CAX - Datenanalyse und KI - IoT und Embedded Systems - Additive Fertigung und 3D-Druck - IT in der Produktion - Softwareentwicklung im Maschinenbau - (Weitere Fachthemen in Absprache mit dem Modulverantwortlichen) <p>Um umfangreiche und komplexe Themenstellungen bearbeiten zu können, ist seitens der beteiligten Hochschulen vorgesehen, Projekte auch über mehrere Semester umzusetzen. Dazu können Studierende</p>

	<p>aus den beiden Modulen Projektarbeit 1 und Projektarbeit 2 zusammen in einem Projekt arbeiten. Jeder Studierende kann auch beide Module in einem Projekt zu einem Fachthemen belegen. Über die Annahme eines Themas für ein Projekt entscheidet der Modulverantwortliche. Die formale und ggf. inhaltliche Betreuung erfolgt auch durch den Modulverantwortlichen. Aber es können auch Professor*innen der beteiligten Hochschulen Projektarbeiten inhaltlich (inkl. der Bewertung) betreuen. Die Meldung der Bewertungen erfolgt zentral über den Modulverantwortlichen.</p>
--	--

Masterarbeit (DT-M) **HOCH SCHULE OFFEN BURG**

Modulname	Masterarbeit
Empf. Vorkenntnisse	alle Pflichtveranstaltungen des Masterstudiengangs; Ausgabe der Masterthesis erfolgt frühestens, wenn 85% der erreichbaren ECTS in diesem Studiengang (ohne Berücksichtigung der Master-Thesis) erworben wurden
Lehrform	Wissenschaftliche Arbeit + Seminar
Lernziele	<p>Die Studierenden weisen die Fähigkeit nach, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine Problemstellung aus dem Fachgebiet des Master-Studiengangs DT-M selbständig nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten zu können. Damit werden folgende Ziele verfolgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formulierung einer wissenschaftlichen Vorgehensweise zur Bearbeitung der ausgewählten Aufgabenstellung • Erheben, Analysieren und Bewerten von Informationen aus einschlägigen Informationsquellen (Veröffentlichungen, Bücher etc.) und Darstellung des Stands der Technik im Kontext der Aufgabenstellung • Strukturierung und Ausarbeitung des Themas • Klare Darstellung der Ergebnisse, Schlussfolgerungen und weiteren Empfehlungen. • Erstellen einer wissenschaftlichen Veröffentlichung (Thesis) • Erstellen einer abschließenden Präsentation der erzielten Ergebnisse und Diskussion vor Fachpublikum

Dauer	1 Semester
SWS	2 SWS
Aufwand	900 h
(Leistungspunkte und Noten)	entfällt
ECTS-Punkte	30 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Masterthesis: Abschlussarbeit AA (13/15 der Modulnote) Kolloquium: Kolloquium KO (2/15 der Modulnote)
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Christian Wetzel
(Max. Teilnehmer*innen)	entfällt
Empf. Semester	DT-M-03
Häufigkeit	jedes Semester
Verwendbarkeit	entfällt
(Methodik)	entfällt
(Sonstige Hinweise, Infos)	entfällt

LV Masterthesis

Name	Masterthesis
Art	Wissenschaftliche Arbeit
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	-
(Prüfungsform)	AA
Lerninhalt	entfällt
(Lernziele der Lehrveranstaltung) (Kompetenzerwerb ¹⁴)	entfällt
(Lehr- und Lernmethoden)	entfällt
Lehrveranstaltungssprache	Deutsch oder Englisch

Dozent	Betreuung durch Partnerhochschulen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Thomas Plümper, Effizient Schreiben-Leitfaden zum Verfassen von Qualifizierungsarbeiten und wissenschaftlichen Texten (3. Auflage), Oldenbourg Verlag München, 2013 • Day, R. A. & Gaster, B.: How to Write and Publish a Scientific Paper; Cambridge University Press; 2018

LV Kolloquium

Name	Kolloquium
Art	Seminar
Nr.	Lehrveranstaltungsnummer laut StuPO
SWS	2 SWS
(Prüfungsform)	KO
Lerninhalt	entfällt
(Lernziele der Lehrveranstaltung) (Kompetenzerwerb ¹⁵)	entfällt
(Lehr- und Lernmethoden)	entfällt
Lehrveranstaltungssprache	Deutsch oder Englisch
Dozent	Betreuung durch Partnerhochschulen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Thomas Plümper, Effizient Schreiben-Leitfaden zum Verfassen von Qualifizierungsarbeiten und wissenschaftlichen Texten (3. Auflage), Oldenbourg Verlag München, 2013 • Day, R. A. & Gaster, B.: How to Write and Publish a Scientific Paper; Cambridge University Press; 2018

Wahlpflichtbereich (DT-M) HOCHSCHULE OFFENBURG

Modulname	Wahlpflichtbereich
Empf. Vorkenntnisse	laut Aushang
Lehrform	laut Aushang
Lernziele	laut Aushang
Dauer	laut Aushang
SWS	laut Aushang
Aufwand	Lehrveranstaltung: lt. Aushang Selbststudium/Gruppenarbeit: lt. Aushang Workload: 180 h
(Leistungspunkte und Noten)	entfällt
ECTS-Punkte	6 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	laut Aushang
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Christian Wetzel
(Max. Teilnehmer*innen)	entfällt
Empf. Semester	DT-M-01 und DT-M-02
Häufigkeit	laut Aushang
Verwendbarkeit	laut Aushang
(Methodik)	entfällt
(Sonstige Hinweise, Infos)	entfällt

Literatur	laut Aushang
------------------	--------------