

Smart Systems Engineering – Application & Strategy (ENG1040)

Kennziffer:	ENG1040
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Mike Barth Mike.barth@kit.edu Per E-Mail, Telefon oder Video-Konferenz
Fachgebiet:	Engineering mechatronischer Komponenten
Lehrsprache:	Deutsch
ECTS-Punkte:	6
Workload:	150 Stunden 20 Stunden Präsenz/Contact Hours 4 Stunden Videokonferenz (verpflichtend) 36 Stunden Bearbeitung Onlineeinheiten 50 Stunden Vorbereitung und Bearbeitung der mehrperiodischen Fallstudie 40 Stunden Prüfungsvorbereitung
Dauer des Moduls:	Ein Semester
Teilnahmevoraussetzung:	keine
Verwendbarkeit:	Pflichtmodul des DAS „Smart Systems Engineering“
Lehrform:	Präsenz-Moduleinheiten [PE] und Online-Moduleinheiten [OE]
Prüfungsart/Dauer:	Mündliche Prüfung (Dauer ca. 25 Minuten)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits:	Bestehen der Prüfungsleistungen
Stellenwert der Modulnote für die Endnote:	gem. Credits 6 von 30 = 20%

Kurzbeschreibung

Die Digitalisierung des Engineerings von technischen Produkten, Anlagen und Dienstleistungen bildet eine enorme Herausforderung für alle handelnden Personengruppen. Neue Technologien ermöglichen gänzlich neue Art & Weisen, wie Entwicklungen, Vermarktungen oder Produktionen funktionieren oder Teams interdisziplinär interagieren. Dabei werden zukünftige Produkte massiv von digitalen Bestandteilen dominiert, wodurch die Wertschöpfung von Software und Daten einen stetig wachsenden Anteil einnimmt.

In diesem Modul erlernen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Grundlagen des smarten Engineerings von zukunftsfähigen Produkten und digitalen Dienstleistungen. Dabei werden zunächst Begriffe und Technologien erläutert, sodass alle auf einen gemeinsamen Stand kommen. Ausgehend davon wird der Wert von Daten bzw. deren Weg zu Informationen und zur Wissensgewinnung erläutert. Dabei werden sowohl Technologien aber auch die notwendigen Methoden zur strategischen Positionierung am Markt hinsichtlich digitaler Assets vermittelt. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden zu Entscheidern im Bereich der Entwicklung von Digitalstrategien. Der Blick für nachhaltige Trends im Gegensatz zu kurzfristigen Strohfeuern wird geschärft. Gleichzeitig werden bestehende Herausforderungen und aktuelle Standardisierungsvorhaben in den Bereichen der Digitalisierung beleuchtet um für die jeweils kommenden Jahre gerüstet zu sein.

Der Fokus des Moduls liegt eindeutig auf dem Zurechtfinden in der strategischen und technologischen Welt der Digitalisierung sowie der Übertragung in den unternehmerischen Alltag.

Im Anschluss an die Veranstaltung sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in der Lage, die treibenden Technologien und Ideen hinter der Digitalisierung zu verstehen und die entsprechenden Strategien auswählen und konzeptionieren zu können. Es wird ein grundlegendes Vokabular vorhanden sein, welche sowohl die innerbetriebliche Zusammenarbeit als auch die Kundenkommunikation fördert.

Smart Systems Engineering – Application & Strategy (ENG1040)

Lernziele

Die Teilnehmer ...

- ✓ verstehen die Herkunft von Daten und können deren Weg über Informationen zu Wissen aktiv gestalten,
- ✓ kennen Digitalstrategien und können deren Entwicklung aktiv vorantreiben,
- ✓ verstehen das Internet der Dinge (engl. IoT) und können wesentliche Felder für das eigene Unternehmen extrahieren,
- ✓ entwickeln einen Blick für aktuelle und künftige Digitaltrends,
- ✓ können grundlegende IoT-Technologien selbstständig anwenden,
- ✓ kennen die Grundlagen des Maker-Space sowie von agilen Digitalprojekten und können darin entstandene Ideen in industrielle Anwendungen sowie Produkte übertragen,
- ✓ verstehen die Schlüsselfunktion der Digitalisierung für die Themen Nachhaltigkeit, Energiewende und Reduzierung des Carbon-Footprints,
- ✓ kennen moderne Lösungen der Digitalisierung am Beispiel von Plattform-, Software- und Infrastructure-as-a-Service und
- ✓ kennen und verstehen die Aspekte von digitalen Zwillingen.

Beiträge des Moduls zu den Programmzielen des DAS

Programmziel	Kursbeitrag zum Programmziel	Assessment
1. Wissenschaftliche Fachkompetenz zum interdisziplinären Innovationsmanagement und integrativem Schnittstellenmanagement (Wissensverbreiterung)	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit der technisch-kritischen Auseinandersetzung mit den Grundlagen des digitalen Engineerings: <ul style="list-style-type: none"> • Data-Science und Wissensmanagement • Vernetzung und Informationsaustausch • Verständnis der interdisziplinär-technischen Zusammenhänge - insbesondere zwischen digitalen und realen Assets 	<ul style="list-style-type: none"> • Diskussion • Übungen • Videos • Präsentationen
2. Methodenkompetenz zur angewandten Managementforschung (Wissensvertiefung)	<ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen von relevanten Methoden des smarten Engineerings von Systemen und Dienstleistungen und deren Relevanz zu aktuellen Themenstellungen • Modellbasiertes Engineering am Beispiel von Digitalen Zwillingen • Entwicklung von Digitalstrategien • Qualitätsverständnis von Modellen • Übertragung von Methoden aus der Softwareentwicklung 	<ul style="list-style-type: none"> • Diskussion • Videos • Übungen • Präsentationen
3. Analysekompetenz von Aufgaben und Problemstellungen mit Relevanz zur strategischen Innovation (Systemische Kompetenz)	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit der Analyse Daten, Informationssystemen und Modellen aus der Unternehmenspraxis. Dies beinhaltet die Identifikation von Chancen im Rahmen vernetzter Systeme und aktuellen Herausforderungen gleichermaßen • Ausarbeiten von neuen Möglichkeiten der Geschäftsfelderweiterung um digitale Services 	<ul style="list-style-type: none"> • Übungen • Diskussion von Praxisbeispielen • Fallstudie
4. Anwendungskompetenz zum praxisorientierten Innovationsmanagement (Instrumentale Kompetenz)	<ul style="list-style-type: none"> • Konzeption von Modellen im Rahmen des modellbasierten Engineerings • Modellierung von Wissen und semantisch bestimmten Modellen • Verständnis für bestehende Engineering-Modelle und Methoden • Zusammenspiel des virtuellen und realen Produktraumes am Beispiel von IoT • Kompetenz zur Entwicklung einer agilen Digitalstrategie sowie erweiterten Themen, wie z.B. Industrial Security. 	<ul style="list-style-type: none"> • Übungen • Diskussion von Praxisbeispielen • Fallstudien mit realen Engineering-Tools
5. Sozialkompetenz und kommunikative Kompetenz	<ul style="list-style-type: none"> • Teamfähigkeit und interdisziplinäre Zusammenarbeit • Videokonferenzen • Distance Learning und Remote-Access 	<ul style="list-style-type: none"> • Gruppenarbeiten • Präsentationen • Video-Konferenzen

Leistungsnachweis

Der Leistungsnachweis wird durch eine mündliche Prüfung am Ende des Semesters erbracht, diese bildet die Gesamtnote des Moduls.

Smart Systems Engineering – Application & Strategy (ENG1040)

Gliederung / Inhalt

	Moduleinheit	Lehrform
1.	Motivation	PE
2.	Einstiegsbeispiele für Digitalisierungstechnologien aus den Unternehmen	
3.	Grundlagen des Smart Systems Engineerings	
4.	Grundlagen und Verständnis des Internets der Dinge	
5.	Verständnis von Daten, Informationen und Wissen sowie dessen Modellierung	OE 1
6.	Strategien zur Digitalisierung: Anwendungen und Best Practices wie die Digitalisierung gelingen kann.	OE 2
7.	Aspekte des Internets der Dinge: Funktion, Idee und Umsetzung	OE 3
8.	IoT-BYO-Future Workshop: Assistierte Umsetzung eines eigenen kleinen Digitalprojektes	OE 4
9.	Übungen	VC
10.	Diskussion und Vertiefung der bislang bearbeiteten Themen	
11.	Grundlagen von Cloud- und Service-Technologien	OE 5
12.	Aufbau, Ideen und Umsetzung von Digitalen Zwillingen	OE 6
13.	Diskussion und Vertiefung der bislang bearbeiteten Themen	PE
14.	Prüfungsvorbereitung	
PE	Präsenz-Moduleinheit	OE Online Moduleinheit
		VC Video-Konferenz

Lehr- und Lernkonzept

Das neue DAS verfolgt den Ansatz des Blended Learnings. Hierfür werden Präsenz- mit Onlinephasen kombiniert, um die Vorteile beider Methoden zu verknüpfen und die Flexibilität für die Teilnehmer zu erhöhen. In den Onlinephasen wird auf aktivierende Maßnahmen gesetzt, sodass auf verschiedenen Kanälen angesprochen und motiviert wird. Die Inhaltsvermittlung findet videobasiert und textbasiert (mit Interaktionsmöglichkeiten) statt. Die Lernenden können die Inhalte zeitlich flexibel und in ihrem eigenen Tempo bearbeiten. Zudem werden die Onlinephasen mit Onlinetests (Selbst-Evaluation) angereichert, um das entwickelte Wissen zu festigen und unmittelbares Feedback über den aktuellen Lernstand zu geben. In den Präsenzveranstaltungen sowie in der Mid-Term-Video-Konferenzphase bleibt somit mehr Zeit für die Anwendung des Wissens und die persönliche Interaktion der Teilnehmer.

Empfohlene Literatur (in den jeweils aktuellen Auflagen)

- Fachjournal atp-magazin. Erscheint monatlich im Vulkan Verlag. <https://www.atpinfo.de>
- Volker P. Andelfinger, Till Hänisch: Internet der Dinge - Technik, Trends und Geschäftsmodelle. Springer 2015.
- Markus Wildbihler, Birgit Stelzer, Edgar Schiebel & Leo Brecht: Digitale Transformation von Geschäftsmodellen. Springer 2021.
- Vogel-Heuser, ten Hompel, Bauernhansl: Handbuch Industrie 4.0, Springer Vieweg 2023. ISBN 978-3-662-58527-6.
- Neugebauer: Digitalisierung – Schlüsseltechnologien für Wirtschaft und Gesellschaft, Springer, 2018.
- Kaufmann, Servatius: Das Internet der Dinge und Künstliche Intelligenz als Game Changer, Springer 2020.