

Modul: Smart Systems Engineering – Application & Strategy

Kennziffer:	SIM55101040
Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Mike Barth Mike.barth@kit.edu Per E-Mail oder Video-Konferenz
Fachgebiet:	Vernetzte sichere Automatisierungstechnik
Master:	Strategisches Innovationsmanagement
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:	Freude und Interesse an Themen zur strategischen und technologischen Entwicklung von modernen Cyber-physischen Systemen.
Verwendbarkeit:	Qualifizierungsmodul für alle Studierende mit wirtschaftswissenschaftlichem Erstabschluss; Wahlpflichtmodul; wird auch als Zertifikat angeboten
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 90 = 6,67%

Kurzbeschreibung

Die Digitalisierung des Engineerings von technischen Produkten, Anlagen und Dienstleistungen stellt eine enorme Herausforderung dar. Neue Technologien ermöglichen völlig neue Arbeitsweisen in der Entwicklung, Vermarktung und Produktion. Zukünftige Produkte werden stark von digitalen Komponenten geprägt sein, wodurch der Wert von Software und Daten stetig zunimmt.

In diesem Modul erlernen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Grundlagen des smarten Engineerings für zukunftsfähige Systeme und digitale Services. Wir beginnen mit der Erklärung von Begriffen und Technologien, um ein gemeinsames Verständnis zu schaffen. Anschließend beleuchten wir den Wert von Daten und ihren Weg zu Informationen und Wissen. Dabei vermitteln wir nicht nur Technologien, sondern auch die strategische Positionierung digitaler Assets im Markt. Aspekte, die dabei Berücksichtigung finden, sind:

1. Künstliche Intelligenz (KI):

- KI-Technologien analysieren große Datenmengen, erkennen Muster und treffen Vorhersagen. Im Engineering können sie bei der Systementwicklung, Qualitätskontrolle und vorausschauenden Wartung eingesetzt werden.
→ Das Modul beleuchtet Aspekte der Künstlichen Intelligenz sowie deren Anwendungspotenzial im Engineering von Systemen.

2. Digitale Zwillinge:

- Digitale Zwillinge sind virtuelle Repräsentationen von physischen Produkten oder Anlagen. Basis hierfür bilden Informationsmodelle unterschiedlicher Domänen.
→ Das Modul beleuchtet unterschiedliche Ausprägungen und Blickpunkte auf das Thema der Digitalen Zwillinge.

3. Informationsmodelle:

- Informationsmodelle beschreiben die Struktur und den Zusammenhang von Daten. Sie sind entscheidend für die Interoperabilität zwischen verschiedenen Systemen und Disziplinen.
- Standards wie die „Industrie 4.0 Verwaltungsschale“ oder „AutomationML“ ermöglichen den Informationsaustausch über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg.
→ Das Modul beleuchtet die Möglichkeiten der Modellierung von Information mit dem Fokus auf die Idee von Digitalen Zwillingen.

4. Modellierung und Simulation:

- Ingenieure verwenden Modelle und Simulationen, um das Verhalten von Produkten zu analysieren, bevor sie physisch hergestellt werden.
→ Das Modul beleuchtet die Möglichkeiten von Simulation im Kontext des smarten Engineerings von Systemen.

5. Der Mensch in der digitalen Welt:

- Die Digitalisierung verändert nicht nur Produkte und Prozesse, sondern auch die Arbeitsweise der Menschen.
- Ingenieure müssen digitale Kompetenzen entwickeln, um mit neuen Technologien umzugehen und interdisziplinär zu arbeiten.
- Ethische Fragen im Umgang mit KI und Datenschutz sind ebenfalls relevant.
→ Der Idee von Industrie 5.0 folgend rückt der Mensch ins Zentrum neuer Systeme. Dahingehend muss sich auch das Systems Engineering anpassen und die Unterstützung von Menschen fokussieren. Im Modul werden hierzu Methoden und Ansätze vorgestellt.

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.

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 Masters

Programmziele	Lernziele der Veranstaltung	Prüfungsmethode
Nach Abschluss des Programms sind die Studierenden in der Lage,...	Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage,...	Wählen Sie Prüfungsmethode 1 100% Einzelleistung
1 Verantwortungsvolles Leadership in organisationalen Zusammenhängen		
1.1 ...ihre fundierten Kenntnisse der Theorien und Konzepte des Strategischen Innovationsmanagements unter Beweis zu stellen.	... ihre fundierten Kenntnisse der Theorien und Konzepte zu Anwendungen und Strategien des Smart System Engineerings unter Beweis zu stellen.	X
1.2 ...Theorien und Konzepte des Strategischen Innovationsmanagements kompetent auf organisatorische Zusammenhänge anzuwenden.	... Theorien und Konzepte des Smart System Engineerings kompetent auf organisatorische Zusammenhänge in Unternehmen, wie beispielsweise eine integrierte oder verteilte R&D-Struktur anzuwenden.	X
1.3 ...Theorien und Konzepte des Innovationsmanagements kritisch zu reflektieren.	...Theorien und Konzepte des Smart System Engineerings, z.B. in Bezug auf Aspekte des Datenschutzes sowie des Einsatzes von KI-Systemen kritisch zu reflektieren.	X
1.4 ...aus einem wissenschaftlichen Selbstverständnis und professionellen beruflichen Selbstbild heraus verantwortungsvoll zu handeln.	...aus einem wissenschaftlichen Selbstverständnis und professionellen beruflichen Selbstbild heraus verantwortungsvoll zu handeln.	X
2 Kreative Problemlösungskompetenz in einem komplexen Geschäftsumfeld		
2.1 ...Herausforderungen für das Strategischen Innovationsmanagement zu erkennen.	...Herausforderungen im Engineering von komplexen technischen Systemen zu erkennen.	X
2.2 ...Problemstellungen des Strategischen Innovationsmanagements zu analysieren.	...Problemstellungen des Engineerings von komplexen technischen (Cyber-physischen) Systemen zu analysieren.	X
2.3 ...kreative Lösungen für komplexe Probleme des Strategischen Innovationsmanagements zu entwickeln.	...kreative Lösungen für komplexe Probleme des Engineerings von komplexen technischen (Cyber-physischen) Systemen zu entwickeln.	X
3 Angewandte Forschungskompetenz		
3.2 ...relevante Forschungsmethoden kompetent anzuwenden.	...relevante Forschungsmethoden im Bereich des Smart System Engineerings kompetent anzuwenden.	X
3.3 ...durch Studien neuartige Erkenntnisse für das Strategische Innovationsmanagement zu generieren.	...durch Studien neuartige Erkenntnisse für das Engineering von (Cyber-physischen) Systemen zu generieren.	X

Leistungsnachweis

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

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

