

# **Zusatz zum Modulhandbuch**

## **für den Bachelor Studiengang Systems Engineering**

Mit Modulbeschreibungen zu zusätzlichen Veranstaltungen gem. § 7 (8) der Studienordnung für den Bachelor Studiengang Systems Engineering vom 26. Februar 2015

**zusammengestellt für die Fachrichtung Systems Engineering  
der Universität des Saarlandes**

RS-Sem.	Modul	CP	SWS
<b>Zusätzliche Veranstaltungen Studiengang Bachelor Systems Engineering PO 2015</b> (gemäß §7 (8) der Studienordnung für den Bachelor-Studiengang Systems Engineering vom 26.02.2015)			
	Smarte Materialsysteme – Hands on	4	3
	Digitales Datenmanagement für die Ingenieurwissenschaften	3	3

Modul <b>Smarte Materialsysteme – hands on</b>					Abk.
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>6</b>	<b>6</b>	<b>Jedes SS</b>	<b>1 Semester</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Stefan Seelecke
<b>Dozent/inn/en</b>	Dr. Paul Motzki und Mitarbeitende des Lehrstuhls für intelligente Materialsysteme
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Systems Engineering, - Wahlbereich Master Systems Engineering: Sensor-Aktor-Systeme (SAS) – Erweiterungsbereich Integrierte Systeme (IS) – Erweiterungsbereich
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine formalen Voraussetzungen
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung von praktischen Übungsaufgaben und Ergebnispräsentation</li> <li>• Eigenständige Bearbeitung eines Vorlesungsthemas und (Zwischen-)Ergebnispräsentation in regelmäßigen Abständen</li> <li>• Abschließender Seminarvortrag</li> <li>• Mündliche Prüfung</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Vorlesung und begleitende Laborübungen und Präsentationen, 3SWS, V2 Ü1
<b>Arbeitsaufwand</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen zur Aktor-Sensor-Auslegung und agilem Projektmanagement, Zwischenpräsentationen 15 Wochen à 2SWS <span style="float: right;">30 h</span></li> <li>• Praktische Übungsaufgaben <span style="float: right;">9 h</span></li> <li>• Eigenständige Bearbeitung zu Vorlesungsthema <span style="float: right;">45 h</span></li> <li>• Dokumentation <span style="float: right;">16 h</span></li> <li>• Prüfungsvorbereitung und Vortrag <span style="float: right;">20 h</span></li> </ul>
<b>Modulnote</b>	Die Modulnote setzt sich zusammen aus Teilbewertungen von Übungsaufgaben (20 %), Seminarvortrag (50 %) und mündlicher Prüfung (30 %).

---

### **Lernziele/Kompetenzen**

Einführung in die systematische Entwicklungs- und Auslegungsmethodik von Aktor-Sensor-Systemen basierend auf smarten Materialien, insbesondere thermischen Formgedächtnislegierungen (FGL) und Dielektrischen Elastomeren (DE) und deren Kombination (Hybride Smarte Materialsysteme). Entwicklung und Aufbau von funktionalen Technologiedemonstratoren im Rahmen von praktischen Übungen und eigenständiger Erarbeitung und mit Hilfe von Auslege-Software, CAD und Rapid-Prototyping (z.B. 3D-Druck). Praktische Umsetzung von Aspekten des agilen Projektmanagements (Scrum) zur teambasierten Organisationsmethodik.

---

## Inhalt

- Auslegung von Aktor-Sensor-Systemen basierend auf thermischen Formgedächtnislegierungen (FGL)
  - FGL Antriebskonzepte
  - Kinematische Betrachtung und kinetische Kenngrößen (Auslege-Software, Matlab, FE-Simulation)
  - Elektrische Kenngrößen, Elektronikkonzepte für FGL-Aktorik (Stromquellen) und Sensorik (Widerstandsmessung)
  - Ansteuerung, Algorithmen (PWM, Mikrocontroller)
- Auslegung von Aktor-Sensor-Systemen basierend auf Dielektrischen Elastomeren (DE)
  - DE Antriebskonzepte
  - Kinematische Betrachtung und kinetische Kenngrößen (Auslege-Software, Matlab, FE-Simulation)
  - Elektrische Kenngrößen, Elektronikkonzepte für DE-Aktorik (HV-Erzeugung) und Sensorik (Kapazitätsmessung)
  - Ansteuerung, Algorithmen (PWM, Mikrocontroller)
- Einführung in Aspekte des agilen Projektmanagements
  - Transparenz, Überprüfung, Anpassung
  - Ereignisse: Sprint Planung, Daily Scrum, Review, Retroperspektive
  - Artefakte/Techniken: Backlog, Definition of Done/Ready, Scrumboard, Planungspoker
  - Rollen: Product Owner, Entwickler, Scrum Master und Stakeholder
- Entwicklung und Aufbau von FGL- und/oder DE-basierten Technologiedemonstratoren:
  - Rapid-Prototyping-gerechtes CAD Design
  - Rapid-Prototyping Verfahren: FDM, SLA, SLS
  - Qualitative und quantitative Evaluierung / Validierung
- Präsentation der Entwicklungsergebnisse im Rahmen eines Seminarvortrags

---

## Weitere Informationen

Vorlesungsunterlagen (Folien), Übungen und Tutorials werden begleitend im Internet zum Download bereitgestellt. Die Vorlesung ist kombiniert praktischen Laborübungen (Software-Tools zur Auslegung/Simulation) und mit einer Seminararbeit, in dem Studierenden-Kleingruppen eigenständig funktionale Technologiedemonstratoren entwickeln und präsentieren. Die mündliche Prüfung findet im Anschluss an die Präsentationen in Form einer wissenschaftlichen Diskussion statt.

Unterrichtssprache: Deutsch/Englisch (nach Absprache)

## Literaturhinweise:

(alle Bücher können am Lehrstuhl für intelligente Materialsysteme nach Rücksprache eingesehen werden)

- H. Janocha (ed.), Adaptronics and Smart Structures, Springer, 2007
- H. Janocha, Unkonventionelle Aktoren: Eine Einführung, Oldenburg Verlag, 2013
- S. Langbein, A. Czechowicz, Konstruktionspraxis Formgedächtnistechnik, Springer-Vieweg Verlag, 2013
- S. Langbein, A. Czechowicz, Formgedächtnistechnik, Springer-Vieweg Verlag, 2021
- A.-G. Olabi (ed.), Encyclopedia of Smart Materials, Elsevier, 2021

Modul					Abk.
<b>Seminar zu digitalem Datenmanagement für die Ingenieurwissenschaften</b>					<b>SDDMI</b>
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>2</b>	<b>3</b>	<b>WS</b>	<b>1 Semester</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schütze
<b>Dozent/inn/en</b>	Prof. Dr. Kathrin Flaßkamp, Prof. Dr.-Ing. Paul Motzki, Prof. Dr. Andreas Schütze, Tizian Schneider, Christian Fuchs, Dr. Sophie Nalbach, Markus Herrmann-Wicklmayr
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor/Master Systems Engineering, Bachelor/Master Quantum Engineering,
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine formalen Voraussetzungen
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Ergebnisvorstellung (z. B. Vortrag, Tutorial, Datendokumentation) eines aktuellen Themas aus dem angebotenen Themenbereich.
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	2 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 90 Stunden, davon <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wöchentliche Absprache mit den Betreuern 8 Wochen à 2 SWS = 12 Stunden</li> <li>• Vorbereitung und Dokumentation Seminarbeitrag = 74 Stunden</li> <li>• Ergebnisvorstellungen der Studierenden = 4 Stunden</li> </ul>
<b>Modulnote</b>	Unbenotet

---

### Lernziele/Kompetenzen

In den Ingenieurwissenschaften findet die Wertschöpfung verstärkt in digitalen Artefakten statt. Die dadurch entstehenden Daten werden zunehmend größer, reichhaltiger und komplexer. Sie erfordern daher ein sorgfältiges Datenmanagement. Neben reinen Mess- und Simulations-Daten spielen auch Modelle (mathematisch oder algorithmisch) und Software (Programme) eine wichtige Rolle.

Ziel der Lehrveranstaltung ist es, dass Studierende bereits früh im Studium erfahren, was die Herausforderungen des Datenmanagements sind. Sie sollen sich mit etablierten wie neuen Kriterien zur Datenqualität vertraut machen, sie verstehen, einordnen und unterscheiden können.

Die Teilnehmer lernen, sich in aktuelle Themen des Datenmanagements einzuarbeiten und die gewonnenen Erkenntnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag zu präsentieren. Neben dem Erwerb von Fachwissen zu aktuellen Methoden und Technologien wird durch die Abschlusspräsentation der Ergebnisse auch die Vermittlung von wissenschaftlichen Inhalten geübt.

### Inhalt:

Aktuelle Themen aus dem Gebiet des digitalen Datenmanagements. Themen sind auf den Webseiten der beteiligten Professoren ausgeschrieben:

- <https://www.uni-saarland.de/lehrstuhl/flaskkamp/lehre.html>
- <https://imsi.de/digihoch2/>
- <https://www.lmt.uni-saarland.de/index.php/de/lehre/32-lehrangebot>

---

### Weitere Informationen

Betreuung: Nach Themenstellung wird mit dem/der Studierenden der Inhalt sowie die Gestaltung des Seminars besprochen und gemeinsam verfeinert.

Unterrichtssprache: Deutsch, auf Wunsch auch Englisch möglich.

Literaturhinweise: Literatur wird individuell nach Themenstellung zur Verfügung gestellt, weitere Literatur sollte selbst recherchiert werden.

