

<b>Modulbezeichnung (Kürzel)</b>	<b>Industrial Cyber-Physical Systems (ICPS)</b>
<b>Modulbezeichnung (eng.)</b>	Industrial Cyber-Physical Systems
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	1 (jedes Sommersemester)
<b>ECTS-Punkte (Dauer)</b>	5 (1 Semester)
<b>Art</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache(n)</b>	Englisch
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
<b>Voraussetzungen (laut MPO)</b>	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	
<b>Verwendbarkeit</b>	MII
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 1,5 h oder Mündliche Prüfung
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Seminar
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	A. W. Colombo
<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Innerhalb einer modular rekonfigurierbaren intelligenten Industrieumgebung verwalten, steuern und überwachen Industrial Cyber-Physical Systems (ICPS) physische Prozesse, erstellen eine digitale Kopie (Cyber-Shadow, Digital Twin (DT)) der physischen Welt und stellen eine große, manchmal sehr große, digitale Kopie (Cyber-Shadow, Digital Twin (DT)) der physischen Welt bereit. Große Menge digitalisierter Daten und Informationen, die in einem internetbasierten Kommunikations-/Informationsnetzwerk (I4.0, IIoT) offengelegt werden. Erlernen einer Reihe von Technologien und Architekturmustern, um die Digitalisierung industrieller cyber-physischer Systeme gemäß den Standards DIN SPEC 91345:2016-04 (RAMI 4.0) und Industrial Internet-Reference Architecture (IIRA) zu ermöglichen. Die Studierenden lernen (i) wie man ICPS konstruiert, mit einem konsistenten digitalen Daten- und Informationsmodell während des gesamten Lebenszyklus eines ICPS umgeht und (ii) wie man die Wertschöpfungskette für Arten und Instanzen von ICPS in einem einzigartigen Modell kombiniert. Bereitstellung der Spezifikationen des entsprechenden "Digital Thread".</p>	
<p><b>Lehrinhalte</b></p> <p>Positionierung von "Things / Assets" innerhalb der DIN SPEC 91345 (3D-Referenzarchitekturmodell für Industrie 4.0 (RAMI 4.0)), der Industrial Internet Reference Architecture (IIRA) und der Smart-Grid-Referenzarchitektur (SGAM). Identifizieren von "Things / Assets -&gt;Dingen"/"Vermögenswerten" innerhalb einer IEC 62264 (ISA'95 und PERA) / IEC 61512 (ISA'88 und PWS) Infrastruktur, positioniert auf sowohl der Betriebs- als auch der Informationstechnologieebene (OT-IT) einer industriellen Ökosystem. Unter Anwendung der 5 Mayer-Prinzipien für Systems-of-Systems (SoS) und der Norm IEC 62890 lernen die Studierenden anhand von Beispielen und Fallstudien aus realen industriellen ICPS den Lebenszyklus des Assets mit den darin enthaltenen Wertströmen. Es werden Lebenszyklen in verschiedenen Dimensionen untersucht, die für die Entwicklung von ICPS relevant sind, wie z. B. in einem Industriesystem: (i) Produkt; (ii) Produktionsauftrag; (iii) Fabrik: Auch eine Fabrik hat einen Lebenszyklus, sie wird finanziert, geplant, gebaut und recycelt (Eine Fabrik integriert Produktionssysteme und Maschinen verschiedener Hersteller); (iv) Maschine: Eine Maschine wird bestellt, konstruiert, in Betrieb genommen, betrieben, gewartet, umgebaut und recycelt, und (v) Maschinenkomponenten.</p>	
<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DIN SPEC 91345: The Reference Architectural Model Industrie 4.0 (RAMI 4.0). ZVEI - Platform 4.0.</li> <li>• A Survey on Edge and Edge-Cloud Computing Assisted Cyber-Physical Systems, doi: 10.1109/TII.2021.3073066.</li> <li>• The Industrial Internet of Things, Reference Architecture, Industrial Internet Consortium (IIC);</li> <li>• IEC 62264 / IEC 61512 / IEC 62890 / PERA / SGAM (<a href="https://www.iso.org/standard/57308.html">https://www.iso.org/standard/57308.html</a>).</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozenten/-innen</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
A. W. Colombo	ICPS and Industry 4.0	2
A. W. Colombo	ICPS Life Cycle Engineering	2