

<b>Modulbezeichnung (Kürzel)</b>	<b>Mathematical Modelling of ICPS (MMOI)</b>	
<b>Modulbezeichnung (eng.)</b>	Mathematical Modelling of ICPS	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	2 (jedes Wintersemester)	
<b>ECTS-Punkte (Dauer)</b>	5 (1 Semester)	
<b>Art</b>	Pflichtfach	
<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 1,5h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Seminar	
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	G. J. Veltink	
<b>Qualifikationsziele</b>		
<p>Die Studierenden sollen formale Spezifikationen von ICPS verstehen, analysieren, anpassen und selbstständig entwickeln können. Sie nutzen hierzu so wohl modellbasierte Methoden, wie Warteschlangentheorie und Petri-Netze als auch algebraische Methoden, wie Termersetzungssysteme und Prozessalgebra. Damit werden die Studierenden in die Lage versetzt für die verschiedenen Phasen des ICPS-Lebenszyklus: Entwurf, Entwicklung, Inbetriebnahme, Bereitstellung, Betrieb und Wartung der digitalisierten Industrieumgebung formale mathematische Modellierungstechniken anzuwenden, um das Verhalten dieser kollaborierenden verteilten Systeme analysieren und bewerten zu können.</p>		
<b>Lehrinhalte</b>		
<p>Die Studierenden lernen den Umgang mit formalen Methoden während des gesamten Lebenszyklus eines ICPS kennen. Durch deren Anwendung auf reale industrielle ICPS-Fallstudien werden die relevanten technischen Methoden erlernt. Es werden die folgenden Methoden und Werkzeuge behandelt: die Warteschlangentheorie, die High-Level-Petri-Netz-Theorie, die Funktionsanalyse, die Prozessalgebra und die Spezifikationssprache mCRL2. Es wird gezeigt wie diese Methoden und Werkzeuge eingesetzt werden bei der Modellierung, der qualitative und quantitative Analyse, der Validierung und der Prototypenimplementierung von ICPS.</p>		
<b>Literatur</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adan, I., J. Resing: Queueing Systems. Eindhoven University of Technology, The Netherlands, 2002.</li> <li>• Reisig, W.: Understanding Petri Nets: Modeling Techniques, Analysis Methods, Case Studies (English Edition). Springer Verlag, 2013.</li> <li>• Fokkink, W.: Introduction to Process Algebra. Springer Verlag 2007.</li> <li>• Groote, J.F., M.R. Mousavi: Modeling and Analysis of Communicating Systems. MIT Press, 2015.</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozenten/-innen</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
A. W. Colombo	Model-based Formal Methods and Tools	2
G. J. Veltink	Algebraic Formal Methods and Tools	2