

## **Modulhandbuch für das Modul**

### **Methoden zur Verifikation und Validierung im Systems Engineering Prozess**

Stand: 10. Juni 2020

Modulname	Modulnummer
<b>Methoden zur Verifikation und Validierung im Systems Engineering Prozess</b>	5555

Zuordnung zum Studiengang
MO Systems Engineering 2017
MO Systems Engineering 2018
MO Systems Engineering 2019
MO Systems Engineering 2020
M.Sc. Systems Engineering 2017
M.Sc. Systems Engineering 2018
M.Sc. Systems Engineering 2019
M.Sc. Systems Engineering 2020

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kristin Paetzold	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
125	12	113	5

Empfohlene Voraussetzungen
<p>Kenntnisse der Grundlagen und Prozesse des klassischen Systems Engineering, wie sie in den Modulen G1 (1849) „Systems Engineering – Grundlagen“ und G2 (1850) „Systems Engineering – Methoden und Werkzeuge“ vermittelt werden.</p> <p>Die Studierenden bringen Anwendungskennnisse zu spezifischen Modellierungs-, Simulations- und Versuchsmethoden mit. Sie kennen die Herausforderungen bei der Planung und Durchführung von Verifikations- und Validierungsprozessen technischer Systeme aus ihrem beruflichen Umfeld. Die Studierenden erkennen die Notwendigkeit zum systemischen Herangehen an die Gestaltung von Absicherungsmaßnahmen und können die Zusammenhänge zu den assoziierten Prozessen (Anforderungsmanagement, Risikomanagement) darstellen.</p>
Qualifikationsziele
<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bauen Grundkenntnisse zu Begrifflichkeiten wie Verifikation und Validierung auf und können diese beschreiben und differenzieren</li> <li>• können Methoden zur Modellbildung, Versuch und Simulation skizzieren und in Abhängigkeit vom Entwicklungsreifegrad bewerten und zuordnen, sodass diese Methoden lösungsorientiert ausgewählt und in den Entwicklungsprozess integriert werden können</li> <li>• werden in die Lage versetzt, Absicherungsmaßnahmen in ihrem beruflichen Kontext aus ganzheitlicher Sicht heraus zu planen und durchzuführen und dabei aus Zeit- und Kostensicht zu bewerten, um daraus Aussagen zur Risikoabschätzungen ableiten zu können</li> </ul>

- sind in der Lage, die Ergebnisse von Absicherungsmaßnahmen kritisch zu hinterfragen, um deren Aussage für eine Entscheidungsfindung in der Entwicklung einordnen zu können
- trainieren angesichts der systemische Herangehensweise ihre Selbstkompetenz in der Vernetzung und im Erkennen von Zusammenhängen für komplexe Sachverhalte

#### Inhalt

Die Studierenden bekommen ein grundlegendes Verständnis zu Begrifflichkeiten zu Modellbildung, Verifikation und Validierung, die sie auf verschiedene Absicherungsaufgaben anwenden können. Es werden detailliert verschiedene Ansätze zur Modellbildung, Simulation und zu Versuchen erläutert, um diese in den Entwicklungsprozess integrieren und deren Ergebnisse bewerten zu können.

Die Studierenden erarbeiten sich tiefgehende Kenntnisse zur Strukturierung und Planung von Absicherungsmaßnahmen und deren Integration in den Entwicklungsprozess, um diese für fundierte Entscheidungen nutzen zu können. Hierzu werden nicht nur Bewertungskriterien diskutiert sondern auch Kriterien dazu, wie Absicherungsprozesse an unternehmensspezifische Abläufe angepasst und die vorhandenen IT-Strukturen genutzt werden können.

#### Lehrmethoden

Als Lernmethode wird das Blended-Learning-Prinzip angewendet, da heißt Präsenzphasen auf dem Campus wechseln mit Fernlernphasen über die Lehr- und Lernplattform ILIAS ab. Die dort bereit gestellten Lehrmaterialien, wie Skripte und Folien sowie weiterführende Artikel und Sekundärliteratur, dienen dem vertieften Eigenstudium und zur Bewältigung von Einzel- und Gruppenaufgaben. Lernstandskontrollfragen bieten den Studierenden die Möglichkeit, den eigenen Kenntnisstand und Lernfortschritt zu überprüfen und ggf. anzupassen

Die Notwendigkeit einer systemischen Vorgehensweise und ganzheitlichen Denk- und Arbeitsweise sowie der zielgerichtete Einsatz von Methoden zur Verifikation und Validierung im Systems Engineering Prozess beim Entwickeln und Behandeln komplexer Projekte werden beim Bearbeiten mehrere anwendungsbezogener Fallbeispiele anschaulich vor Augen geführt. Die Studierenden wiederholen, vertiefen und verinnerlichen auf diese Weise die Wissensinhalte.

Sie trainieren Analysefähigkeit, fördern ihre Methoden- und Sozialkompetenz und entwickeln Problemlösungsstrategien bei der Bearbeitung und Anwendung der Arbeitsaufgaben. Die Bearbeitung der Aufgaben in (virtuellen)Lerngruppen erfordert gruppenorientiertes Arbeiten und fördert die Teamfähigkeit der Studierenden, die gemeinsam eine Lösung erarbeiten. Austauschforen stehen für Kommunikation und Interaktion mit dem Dozierenden sowie innerhalb und außerhalb der Lerngruppen zur Verfügung. Der Dozierende gibt persönliches Feedback zu den Lösungen der Studierenden. In Peer-Review-Prozessen üben die Studierenden ein, wertschätzendes Feedback zu geben und anzunehmen.

In Diskussionsrunden stärken die Studierenden Kommunikations- und Argumentationsfähigkeiten. Zudem werden Projektmanagementkompetenzen geschult.

<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Bossel, H.: Systeme, Dynamik, Simulation: Modellbildung, Analyse und Simulation komplexer Systeme, Norderstedt, Books on Demand, 2004</li><li>• Kossiakoff, A.: Systems Engineering Principles and Practice (Hoboken, N.J., Wiley-Interscience, 2011</li><li>• Sage, A.P.; Rouse, W.: Handbook of Systems Engineering and Management, John Wiley and Sons, 2009</li></ul>
<b>Leistungsnachweis</b>
Schriftliche Prüfung (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (25 Minuten)
<b>Verwendbarkeit</b>
<p>Die erlernten Kompetenzen im Grundlagenmodul zur Verifikation und Validierung im Systems Engineering Prozess bilden die Basis für eine vertiefende Beschäftigung zum systemischen Denken, der analytisch-strukturierten Arbeitsweise eines Systemingenieurs sowie dem ganzheitlichen Ansatz des Systems Engineering. Das im Modul erworbene Wissen befähigt die Studierenden, auf Basis der Fachkompetenzen ihre Methodenkompetenz auszubauen, um Verifikations- und Validierungsmaßnahmen in Abhängigkeit von den Anforderungen zu planen und deren Durchführung zu kontrollieren. Die Studierenden bauen sukzessive Wissen und Kompetenzen auf, um technische Systeme ganzheitlich zu erfassen und zu beherrschen.</p> <p>Das Grundlagenmodul ist ein Pflichtmodul im Masterstudiengang Systems Engineering. Jedes abgeschlossene Modul dient der Verwendbarkeit für nachfolgende Module und des gesamten Studiengangs.</p> <p>Ein zentrales Thema, das sich durch das gesamte Studium zieht, ist die Selbstreflexion. Diese ist grundlegender Bestandteil aller Module und Prüfungsleistungen und wird bewusst eingefordert. Dabei steht im Vordergrund, dass die Studierenden das erworbene Wissen für das eigene Tätigkeitsgebiet in der beruflichen Praxis nutzen bzw. anwenden können.</p>
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
<p>Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester. Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.</p>

