

Angebot eines Wahlfaches

Modellbasierte Softwareentwicklung

Prof.em, Dr.-Ing. S. Zacher

info@szacher.de

www.szacher.de

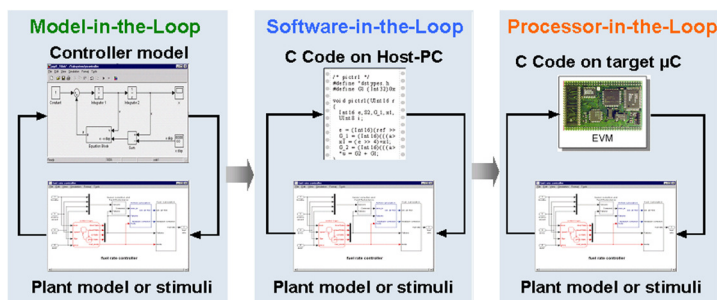
In der Automatisierungstechnik versteht man unter dem Begriff *Modellbasierte Softwareentwicklung* (MBSE) die automatische Erzeugung der Steuergerätecode (C/C++ Code, SPS-Code, HDL-Code) aus dem Modell der Software. Das klassische Software-Engineering basiert dagegen auf der *Analyse, Design, Implementierung (Programmierung)* und *Test* der zu entwickelnden Steuerungsalgorithmen. Aufgrund der immer komplexer werdenden Anforderungen ist die klassische Softwareentwicklung nicht mehr zeitgemäß.

Im theoretischen Hintergrund der modellbasierten Softwareentwicklung stehen formale Modelle, die das Verhalten des physikalischen Systems ohne Bezug auf die Softwaresysteme beschreiben. Diese Modelle sind mit Hilfe von Werkzeugen für einen Anwendungsbereich spezifische, aber von den technologischen Details abstrahierte, plattformunabhängige Modelle transformiert worden.

Für Benutzer (und für Teilnehmer des angebotenen Wahlfaches) stehen jedoch nicht die theoretischen Methoden der MBSE im Vordergrund, sondern die Handhabung der Software-Tools.

Das Ziel der angebotenen Lehrveranstaltung MBSE ist daher:

- **Einführung in die Arten der Engineering mittels Modellbildung und Simulation**
 - Virtuelle Instrumentation (VI)
 - Rapid Control Prototyping (RCP)
 - Hardware-in-the-Loop (HWL)
- **Methoden der MBSE**
 - Model-in-the Loop (MIL)
 - Software-in-the-Loop (SIL)
 - Prozessor-in-the Loop (PIL)



Quelle: K.Lamberg, M.Beine: Testmethoden und Tools in der modellbasierten Funktionsentwicklung, ASIM Fachtagung, TU Berlin

- **Codegenerierung und Implementierung von MBSE**

Zum Unterricht

Während Unterrichts mit *wöchentlichen 3 Stunden* finden die Vorlesung, Übung und das Praktikum statt.

- **Vorlesung:**

Die Methoden der modellbasierten Softwareentwicklung werden erläutert und sowohl für Standard-Regler als auch für modellbasierte Regler implementiert. Dafür werden die Entwurfsmethoden von modernen Regler-Typen wie ASA- und SPFC-Regler kurz behandelt.

▪ **Übung:**

Die Übung besteht in der MIL-/ SIL- und PIL-Simulation von Reglern und Regelkreisen mit MATLAB (am besten Option R2020a) und Simulink mit entsprechenden Tools, die nach der *DHBW Academic-License* von Studierenden installiert werden sollen:

- Control System Toolbox
- Embedded Coder
- Report Generator
- Simulink Coder
- Simulink Desktop Real-Time
- Simulink Real Time

Später werden noch installiert:

- Embedded Coder Support Package for ARM Cortex-M Processors
- Embedded Coder Support Package for STMicroelectronics Discovery Boards

▪ **Praktikum:**

Die Aufgaben werden den Studierenden zur Codegenerierung mittels MATLAB für Boards SMT32F4-Discovery angeboten. Die Ergebnisse, die Studierende während des Unterrichts präsentieren werden, werden mit einem Testat benotet.

MBSE, TEL18GR3, Wintersemester 2020/21										
Dr. Zacher										
N.	Name	Vorname	MATLAB	MIL	SIL	LED	BUS	PIL	Summe	
			5%	5%	10%	10%	10%	10%	50%	
1										
2										

▪ **Leistungsnachweis:**

Das Fach MBSE wird mit einer Note, bestehend aus zwei Teilen, abgeschlossen:

- Zu 50% ist die Note für das Praktikum (siehe Tabelle oben)
- Zu 50% ist die Note für die 60-minütige schriftliche Klausur

Aus diesen zwei Teilen wird eine gesamte Note erstellt.

Die Fragen von Studierenden und die entsprechenden Hinweise sind in den Express-Ausgaben der Publikationsserie „Automation-Letters“ ausgestellt:

<http://www.szacher.de/Automation-Letters/>

Für die Lehrveranstaltung MBSE sind z. Z. folgende Ausgaben nützlich:

Automation-Letter Nr. 05: Model Discretizer

http://www.zacher-international.com/Automation_Letters/05_Model_Discretizer.pdf

Automation-Letter Nr. 15: Algebraic Loop

http://www.zacher-international.com/Automation_Letters/15_Algebraic_loop.pdf

Automation-Letter Nr. 26: MATLAB PLC Coder

https://www.zacher-international.com/Automation_Letters/26_PLC_Coder_fuer_Freelance_ABB.pdf

Automation-Letter Nr. 29: ASA-Regler mit Bypass

https://www.zacher-international.com/Automation_Letters/29_ASA_Regler_mit_Bypass.pdf

Zum Dozenten

Prof. em, Dr.-Ing. Serge Zacher ist im Bereich Automatisierungstechnik tätig.

<http://www.szacher.de/about-Zacher/>

Von 1993 bis 2008 war er Professor an der Fachhochschule Wiesbaden (heute: Hochschule RheinMain) in Rüsselsheim. Zurzeit unterrichtet Dr. S. Zacher als Lehrbeauftragter an folgenden Hochschulen:

- DHBW Stuttgart
- CAS DHBW Mannheim
- Hochschule Darmstadt
- TH Bingen
- EUFH Brühl

Während seiner Tätigkeit in der chemischen Industrie und im Hochschulbereich entstanden 4 Patente im Bereich Automatisierungstechnik, rund 150 wissenschaftliche Publikationen und 16 Lehrbücher, darunter:

- „Regelungstechnik für Ingenieure“ (mit M. Reuter), 15. Auflage, 2017
- „Übungsbuch Regelungstechnik“, 6. Auflage, 2017
- „Regelungstechnik Aufgaben“, 4. Auflage, 2016
- „Automatisierungstechnik kompakt“ (Herausgeber und Autor von drei Beiträgen), 2000
- „Neuronale Netze für Ingenieure“ (mit P. Ladewig-Riebler und S. Thoer), 1998
- „Duale Regelungstechnik“, 2003
- „Prozessvisualisierung“ (mit C. Wolmering), 2009

Im Buch „*Bus Approach for Feedback MIMO-Control*“, (2014), stellt er ein neues Konzept zum Entwurf und zur Simulation von Mehrgrößensystemen vor.

Im Buch „*Drei Bode-Plots Verfahren für Regelungstechnik*“, (2020), beschreibt er ein neues Stabilitätskriterium für lineare Regelkreise, nach dem die Einstellung von Reglerparametern in zwei oder drei separaten Bode-Diagrammen einfach erfolgt.