

# MC

## Summer-School 2019 Kurshandbuch



Foto: AdobeStock / Javir Brosch

Sehr geehrte Damen und Herren,

„Industrie 4.0“ fordert das technologische und unternehmensübergreifende Zusammenwachsen modernster Informations- und Kommunikationstechnologien mit Produkten und Prozessen. Dadurch soll eine Modernisierung der Industrie mit Hilfe der Vernetzung und Optimierung von Produktionsprozessen erreicht werden.

Dieser Anspruch stellt produzierende Unternehmen vor die Herausforderung der zukunftsorientierten und nachhaltigen Gestaltung ihrer Organisation und setzt neben dem methodischen Rüstzeug eine entsprechende IT-Unterstützung voraus. Interdisziplinäres Arbeiten ist in diesem Zusammenhang von immenser Bedeutung.

Übergeordnetes Ziel der Initiative „SmaPro“ ist dabei der Wissenstransfer zwischen den Netzwerkpartnern zur „smarten“ Produkt- und Produktionssystemgestaltung im Kontext Industrie 4.0. Hierzu werden interdisziplinäre Methoden und Werkzeuge vor dem Hintergrund prozess-spezifischer, software- und hardware-technischer Aspekte integrativ vorgestellt, diskutiert und praktisch angewendet.

Ins Leben gerufen von Wolfgang Freiseisen (Geschäftsführer RISC Software GmbH) und meiner Person entwickelte sich unter Teilnahme von zahlreichen wissenschaftlichen Partnern und Unternehmen der einzigartige Ansatz „SmaPro“, wobei TeilnehmerInnen an den geplanten Veranstaltungen die Möglichkeit haben einen Überblick über relevante Prozesse, Methoden, Modelle und Werkzeuge im gesamten Produktlebenszyklus (von Innovation über Entwicklung, Produktion bis zum Betrieb der Anlage bzw. bis zur Verwendung des Produkts) zu gewinnen, um sich für zukünftige Herausforderungen zu rüsten.

2014 starteten wir mit dem FFG-Qualifizierungsnetzwerk „Smart Production – Maschinendatenanalyse und –interpretation in der Produktion“ mit vier wissenschaftlichen Partnern und zehn Unternehmenspartnern, wobei der Fokus auf spezielle Fragestellungen des Maschinendatenflusses in der Produktion lag.

2018 stand bei „SmaPro“ das vom Land Oberösterreich geförderte Projekt „Qualifizierungsnetzwerk für Cyber-Physische Produktionssysteme“ im Vordergrund.

Das Schulungsprogramm fördert den Kompetenzaufbau der MitarbeiterInnen um für längerfristige (themenübergreifende) Innovationsthematiken gewappnet zu sein und damit die Wettbewerbsfähigkeit auch in Zukunft zu steigern. Dies betrifft sowohl GUs als auch KMUs. Die Lehrinhalte der Module wurden in Feedbackrunden an die speziellen Interessen/Fragestellungen der beteiligten Unternehmen angepasst.

Aufgrund des großen Interesses von Unternehmen und auch im Sinne der Nachhaltigkeit der Initiative „SmaPro“ ist es uns eine große Freude, dass der Mechatronik-Cluster im Rahmen der MC-Sommerschule 2019 die Kurse weiter anbietet.

Dieses Kursbuch gibt einen Überblick zu den einzelnen Kursen.

FH-Prof. Priv.-Doz. DI Dr. Peter Hehenberger  
FACHHOCHSCHULE OBERÖSTERREICH, Campus Wels  
Professor für Integrierte Entwicklung im Maschinenbau  
(Wissenschaftliche Leitung Projekt SmaPro)

## SMAPRO Summer-School - Kursübersicht:

Produktarchitektur und Variabilität	4
Introduction AI-Based Methods and Applications	5
Software Quality	6
Programmierung vernetzter Steuerungen mit IEC 61499	7
Data Science	8
Requirements Engineering	9
Erweiterte Methoden Data Science	10
Software Security and Safety	11

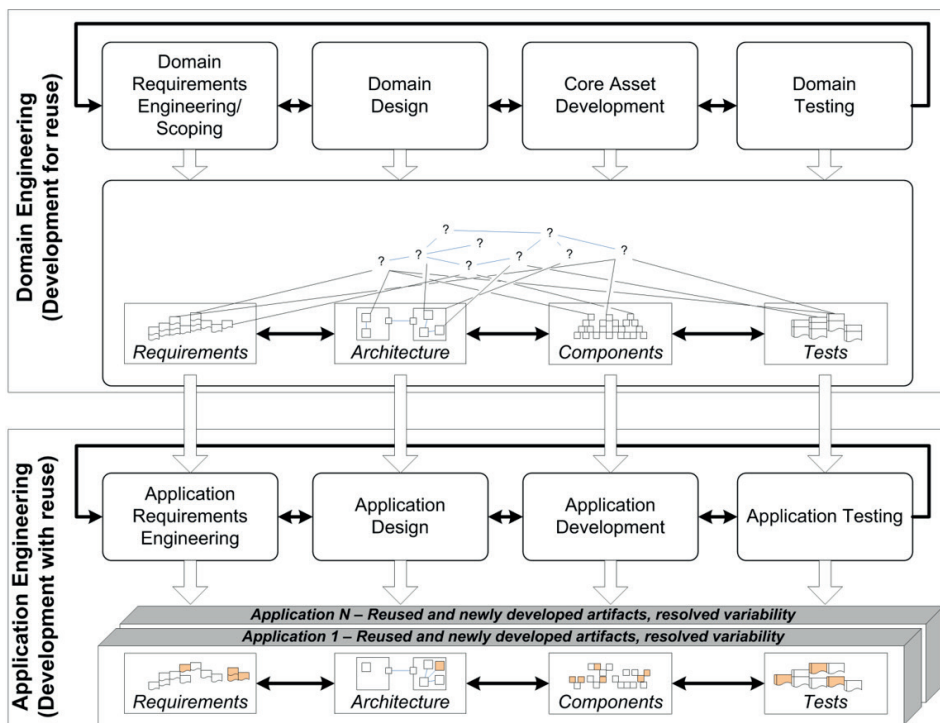
## Produktarchitektur und Variabilität

### Inhalt:

Im Rahmen dieses Kurses werden Ansätze zur Planung und Umsetzung strategischer Wiederverwendung sowohl in der Mechatronik als auch im Software Engineering diskutiert. Der Kurs behandelt Prozesse, Methoden und Werkzeuge in den Bereichen Variabilitätsmanagement und Variabilitätsmodellierung, Feature-Modelle und Entscheidungsmodelle, Produktableitung und -konfiguration, wirtschaftliche und marktgerechte Planung von Produktlinien, Fallstudien.

### Themen Schlagwörter:

Grundlagen der Modularisierung, Produktfamilien, Baukästen, Bauräume, Überblick Parametrisches Design, Systemkomplexität, Fallstudie für Modularisierung, Product Line Engineering (PLE), Variability Modeling, Feature Modeling, Decision Modeling, Variability Management und Implementierung, Product Line Tool Support, Product Line Scoping



### Veranstaltungsort:

Bildungshaus Sankt Magdalena  
Schatzweg 177  
4040 Linz

### Termin:

1. Juli 2019  
09:00 bis 17:00 Uhr

### Referenten:

Priv.-Doz. Mag. Dr. Rick Rabiser,  
JKU/ISSE  
Priv.-Doz. DI Dr. Peter Hehenberger,  
FH OÖ

### Kursgebühren:

Partner des Mechatronik-Clusters –  
EUR 490,- exkl. MwSt.

### Normalpreis:

EUR 590,- exkl. MwSt.

### Mindestteilnehmer:

10 Personen

Anmeldung auf unserer  
Website

[www.mechatronik-cluster.at/  
veranstaltungen](http://www.mechatronik-cluster.at/veranstaltungen)

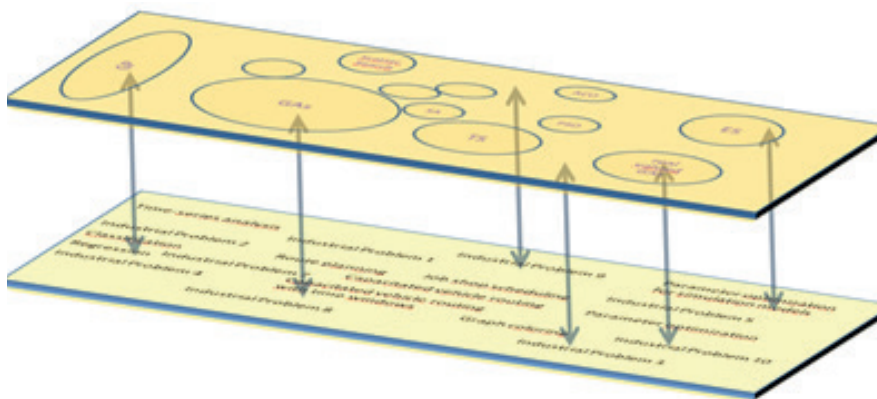
## Introduction AI-based Methods and Applications

### Inhalt:

Einsatzgebiete stochastischer/heuristischer Optimierungsansätze und Abgrenzungen zu exakter Optimierung. Beispiele trajektorien- und populations-basierter heuristischer Optimierungsverfahren für kombinatorische und reellwertige Optimierungsprobleme sowie im Bereich simulationsbasierter Optimierung. Einsatz der Methoden für maschinelles Lernen und die Bildung von Prognosemodellen. Neben praktischen Anwendungsbeispielen wird die Auswahl und Parametrierung von Algorithmen unter Verwendung des HeuristicLab Frameworks gezeigt.

### Themen Schlagwörter:

Exakte vs. heuristische Optimierung, kombinatorische Optimierung mit Beispielen, No-free lunch theorem for optimization, Multikriterielle Optimierung, Konstruktions- vs. Verbesserungsheuristiken, Simulated Annealing, Tabu Suche, Genetische Algorithmen, Evolutionsstrategien, Genetische Programmierung, Maschinelles Lernen, Datenbasierte Modellierung.



**Veranstaltungsort:**  
 Bildungshaus Sankt Magdalena  
 Schatzweg 177  
 4040 Linz

**Termin:**  
 2. Juli 2019  
 09:00 bis 17:00 Uhr

**Referenten:**  
 FH-Prof. Priv.-Doz. DI Dr. Michael Affenzeller, FH OÖ  
 FH-Prof. DI Dr. Gabriel Kronberger, FH OÖ

**Kursgebühren:**  
 Partner des Mechatronik-Clusters –  
 EUR 490,- exkl. MwSt.

**Normalpreis:**  
 EUR 590,- exkl. MwSt.

**Mindestteilnehmer:**  
 10 Personen

Anmeldung auf unserer Website

[www.mechatronik-cluster.at/veranstaltungen](http://www.mechatronik-cluster.at/veranstaltungen)

## Software Quality

### Inhalt:

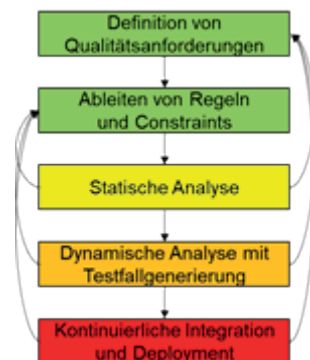
Kontinuierliche Software-Qualitätssicherung durch ein Feedback-System von den frühen Phasen der Entwicklung bis zur Auslieferung. Kennenlernen von Methoden und Werkzeugen für Qualitätsanalyse, Software-Test und kontinuierlichen Integration unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen von Industriesystemen.

### Themen Schlagwörter:

Statische Analyse, Qualitätsmodelle, ISO 25010, Qualitätsanforderungen an Industriesysteme, Software Quality Dashboards, Messung und Evaluierung der Produktqualität, Technische Schuld, modellbasiertes Testen, Werkzeuge für die Testfallgenerierung, Testorakel und Kontrakte

### Ergänzende Literatur:

- Wagner, S. Software product quality control. Berlin: Springer, 2013.
- Liggismeyer, P. Software-Qualität: Testen, Analysieren und Verifizieren von Software. Springer Science & Business Media, 2009.
- Humble, J. and Farley, D. Continuous delivery: reliable software releases through build, test, and deployment automation. Pearson Education, 2010.



### Veranstaltungsort:

Bildungshaus Sankt Magdalena  
Schatzweg 177  
4040 Linz

### Termin:

3. Juli 2019  
09:00 bis 17:00 Uhr

### Referenten:

Prof. Reinhold Plösch, JKU/SE  
Mag. Rudolf Ramler, SCCH

### Kursgebühren:

Partner des Mechatronik-Clusters –  
EUR 490,- exkl. MwSt.

### Normalpreis:

EUR 590,- exkl. MwSt.

### Mindestteilnehmer:

10 Personen

Anmeldung auf unserer  
Website

[www.mechatronik-cluster.at/  
veranstaltungen](http://www.mechatronik-cluster.at/veranstaltungen)

## Programmierung vernetzter Steuerungen mit IEC 61499

### Inhalt:

Die Bedeutung von Software für die Funktion von Maschinen und Anlagen wächst stetig. Ebenso steigt der Bedarf an Vernetzung untereinander als auch zu überlagerten Systemen (Stichwort IoT). Daraus folgt ein ständig steigender Entwicklungsaufwand, einschließlich der damit zusammenhängenden Kosten.

Unter diesen Rahmenbedingungen sind neue Methoden notwendig, die diesen steigenden Aufwand beherrschbar machen. Eine solche Methode bietet die IEC 61499. Diese wurde geschaffen, um die Entwicklung von Steuerungsprogrammen für verteilte Automatisierungssysteme zu vereinfachen und zu verbessern. Die IEC 61499 definiert eine domänenspezifische Modellierungssprache, die in der Steuerungstechnik Lösungen für die Forderungen nach verteilter Funktionalität, Adaptivität und verbesserter Softwarequalität anbietet. Dabei wurde keine neue Sprache erschaffen, sondern vielmehr konsequent auf die bereits bestehende IEC 61131-3 aufgebaut.

Das Seminar gibt einen Überblick über die Elemente der IEC 61499 und wie diese für die Entwicklung verteilter Steuerungsanwendungen eingesetzt werden können. Durch konkrete Anwendungsbeispiele auf dem eigenen Rechner können Sie das Gelernte vertiefen, einen Bezug zur Praxis herstellen und Potenziale für eigene Anwendungen erkennen.

**Veranstaltungsort:**  
 Bildungshaus Sankt Magdalena  
 Schatzweg 177  
 4040 Linz

**Termin:**  
 4. Juli 2019  
 2. September 2019  
 09:00 bis 17:00 Uhr  
 Kursdauer 1. Tag

**Referent:**  
 Univ.-Prof. Dr. Alois Zoitl, JKU

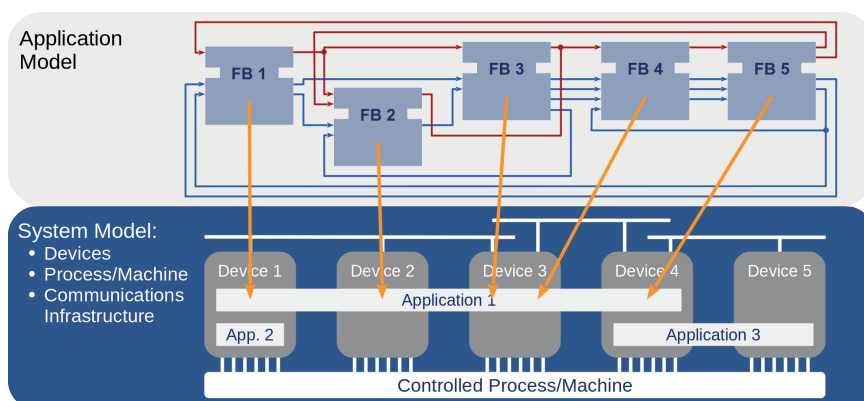
**Kursgebühren:**  
 Partner des Mechatronik-Clusters –  
 EUR 490,- exkl. MwSt.

**Normalpreis:**  
 EUR 590,- exkl. MwSt.

**Mindestteilnehmer:**  
 10 Personen

**Anmeldung auf unserer Website**

**[www.mechatronik-cluster.at/veranstaltungen](http://www.mechatronik-cluster.at/veranstaltungen)**



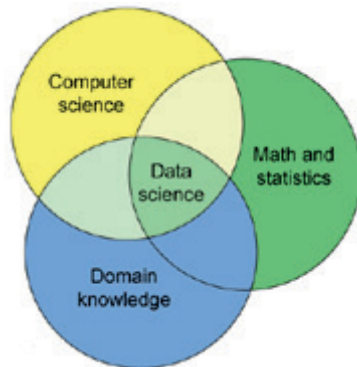
## Data Science

### Inhalt:

Überblick über die gesamte Data Science Thematik als Schnittmenge zwischen Informatik, Mathematik und Statistik und dem jeweiligen Anwendungsbereich, die Methoden und Möglichkeiten in diesem Gebiet aber auch über aktuelle Software und Werkzeuge. Beispiele aus der Praxis werden die wichtigsten Aspekte realitätsnahe veranschaulichen.

### Themen Schlagwörter:

Datengewinnung, Datenintegration, Datenspeicherung, Qualitätssicherung, Datenmanagement, Datenanalyse, Data Mining, Machine Learning, Datenanalysetools, Big Data, Prozessanalyse, Prozessoptimierung;



### Veranstaltungsort:

Bildungshaus Sankt Magdalena  
Schatzweg 177  
4040 Linz

### Termin:

2. September 2019  
09:00 bis 17:00 Uhr

### Referenten:

a.Univ.-Prof. Dr. Josef Küng (JKU/FAW)

### Kursgebühren:

Partner des Mechatronik-Clusters –  
EUR 490,- exkl. MwSt.

### Normalpreis:

EUR 590- exkl. MwSt.

### Mindestteilnehmer:

10 Personen

Anmeldung auf unserer  
Website

[www.mechatronik-cluster.at/  
veranstaltungen](http://www.mechatronik-cluster.at/veranstaltungen)



## Requirements Engineering

### Inhalt:

Methoden und Werkzeuge zur systematischen Ermittlung, Verhandlung, Analyse, Dokumentation und Validierung von Anforderungen für software-intensive Systeme. Der Kurs behandelt Methoden im Requirements Engineering zur Entwicklung neuer Systeme und Features sowie für den Einsatz und die Weiterentwicklung bestehender Systeme.

### Themen Schlagwörter:

Aufgaben des Requirements Engineering, Arten von Anforderungen, Stakeholder Analyse und Personas, Methoden und Notationen im Requirements Engineering, Priorisierung und Verhandlung von Anforderungen, WinWin Methode, Szenariobasierte Anforderungserhebung, Use Case Analyse und Scenario Walkthroughs, Restricted Use Case Modeling Language, Requirements Management, Anforderungen und Produktlinien, Variabilitätsmodelle und Feature-Orientierung, Monitoring von Systemen auf Basis von Anforderungen.



### Veranstaltungsort:

Bildungshaus Sankt Magdalena  
Schatzweg 177  
4040 Linz

### Termin:

3. September 2019  
09:00 bis 17:00 Uhr

### Referenten:

Prof. Paul Grünbacher (JKU/ISSE)

### Kursgebühren:

Partner des Mechatronik-Clusters –  
EUR 490,- exkl. MwSt.

### Normalpreis:

EUR 590,- exkl. MwSt.

### Mindestteilnehmer:

10 Personen

Anmeldung auf unserer  
Website

[www.mechatronik-cluster.at/  
veranstaltungen](http://www.mechatronik-cluster.at/veranstaltungen)

## Erweiterte Methoden Data Science

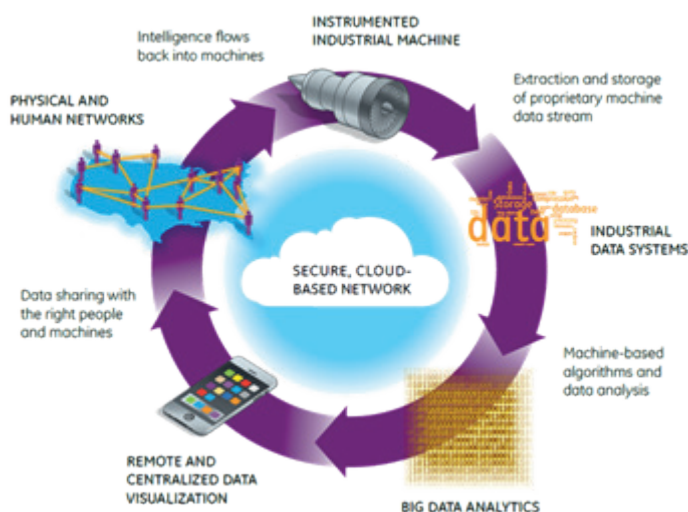
### Inhalt:

Data Science verwendet Datenanalyse und dazugehörige Methoden, um konkrete Phänomene mit Hilfe von Daten zu analysieren und zu verstehen. Dabei kommen Techniken und Methoden aus den Bereichen Mathematik, Statistik und Informatik, insbesondere aus den Teilbereichen Maschinelles Lernen, Data Mining, Datenbanken und Visualisierung zum Einsatz.

Ziel dieses Kurses ist es, den Teilnehmern einen Überblick über Grundlagen, Werkzeuge und Anwendungen von Data Science im Umfeld des Industrial Internet Data Loop [Evans 2012; siehe Bild unten] zu vermitteln. Die behandelten Anwendungsprobleme reichen von Prozessanalyse und –optimierung über Fehlerdetektion und –diagnose hin zur Vorhersage von Fehlern und Produktqualitäten. Die dazu notwendigen Grundlagen und Werkzeuge werden aus Anwendersicht erläutert.

### Themen Schlagwörter:

- Datenmanagement
  - Big Data Technologies, Zeitseriendatenbanken, Stream-Processing
- Industrial Data Science
  - Prozessanalyse und –optimierung, Qualitätsvorhersage
- Predictive Maintenance
  - Fehlererkennung, Fehlerdiagnose, Fehlervorhersage
- Maschinelles Lernen
  - Deep Learning, Transfer Learning, Causal Discovery



### Veranstaltungsort:

Bildungshaus Sankt Magdalena  
Schatzweg 177  
4040 Linz

### Termin:

4. September 2019  
09:00 bis 17:00 Uhr

### Referenten:

Dr. Florian Sobieczky, SCCH

### Kursgebühren:

Partner des Mechatronik-Clusters –  
EUR 490,- exkl. MwSt.

### Normalpreis:

EUR 590,- exkl. MwSt.

### Mindestteilnehmer:

10 Personen

Anmeldung auf unserer  
Website

[www.mechatronik-cluster.at/  
veranstaltungen](http://www.mechatronik-cluster.at/veranstaltungen)

## Software Security and Safety

### Inhalt:

Abgrenzung/Wechselwirkungen der Begriffe Safety/Security, Einordnung Softwarequalität, Stand der Technik, Auswirkungen auf Entwicklungsprozess, Modellierung und Analyse, Kryptographische Grundlagen;

### Themen Schlagwörter:

Vertraulichkeit, Integrität, Verfügbarkeit, Bugs vs. Flaws, Secure Coding, Secure Software Development, Public Key Infrastruktur, Verschlüsselung, Signaturen, Zertifikate, Authentifizierung, Autorisierung, Schwachstellen, Risiken, Bedrohungen, Eingabevalidierung; Formale Methoden, Modellierung, Spezifikation, Verifikation, Validierung, Model Checking, Simulation, Korrektheit, Stabilität, Zertifizierung, Realtime Systems, Embedded Systems, Cyber-physical Systems

### Ergänzende Literatur:

- M. Biro, A. Mashkoo, J. Sametinger, and R. Seker, Eds., Special Issue on Software Safety and Security Risk Mitigation in Cyber-physical Systems, vol. 35, no. 1, IEEE Software, 2018.
- A. Mashkoo and J. Sametinger, "Rigorous Modeling and Analysis of Interoperable Medical Devices," in Proceedings of the Modeling and Simulation in Medicine Symposium, Pasadena, CA, USA, p. 5:1–5:8, 2016.



### Veranstaltungsort:

Bildungshaus Sankt Magdalena  
Schatzweg 177  
4040 Linz

### Termin:

5. September 2019  
09:00 bis 17:00 Uhr

### Referenten:

a.Univ.-Prof. DI Dr. Johannes  
Sametinger, JKU/SE  
Dr. Atif Mashkoo, JKU

### Kurs Sprache:

Englisch

### Kursgebühren:

Partner des Mechatronik-Clusters –  
EUR 490,- exkl. MwSt.

### Normalpreis:

EUR 590,- exkl. MwSt.

### Mindestteilnehmer:

10 Personen

Anmeldung auf unserer  
Website

[www.mechatronik-cluster.at/  
veranstaltungen](http://www.mechatronik-cluster.at/veranstaltungen)



colours-bic © fotolia