



# Mechatronik Weiterbildung

Juni bis Oktober 2009



## Technologien für die Zukunft

Mechatronik ist eine Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts. Komplexe technische Systeme, Geräte und Anlagen erfordern in einer immer komplexeren Welt der Technik den Einbezug von Mechanik, Elektrotechnik und Informatik. Innovationszyklen werden verkürzt und erfahren eine immer schnellere und flexiblere Erweiterung und Aktualisierung. Die Mechatronik hat sich hier als zentrale Querschnittstechnologie zu einem wichtigen Wachstumsmotor entwickelt. Mit zunehmender Spezialisierung wird es immer wichtiger, Erkenntnisse aus unterschiedlichen Fachgebieten zusammenzuführen, ein ganzheitliches Denken zu entwickeln und dieses in der Praxis anzuwenden. Ingenieure sind im Bereich der Mechatronik von dieser Entwicklung im besonderen Maße betroffen.

Daher freue ich mich, dass es der Technischen Universität München und dem IHK Bildungshaus Schwaben gelungen ist, ein Weiterbildungsformat für Ingenieure auf hohem Niveau auf die Beine zu stellen. Die exzellente fächerübergreifende Forschungs- und Ausbildungsprogrammatur der TU München sowie die Expertise des IHK Bildungshauses Schwaben als Bildungsträger in der technischen Weiterbildung ergänzen sich hier perfekt. Hiervon profitieren sowohl Ingenieure der Fachrichtungen Maschinenwesen und Elektrotechnik als auch Informatiker.

Das Angebot der Seminare umfasst sowohl Grundlagen als auch aktuelle Ansätze der Mechatronik. Professoren der TU München haben durch ihre langjährige Fachkompetenz zur Entwicklung eines bisher in Bayern einmaligen Angebots beigetragen. Das Cluster Mechatronik & Automation, welches seit Jahren bayerischen Unternehmen in Bayern das Potential der Mechatronik näher bringt, unterstützt dieses Vorhaben.

Durch kontinuierliche, lebenslange Weiterbildung kann die Innovationskraft und Produktivität am Technologiestandort Bayern auch in Zeiten des demographischen Wandels erhalten bleiben. Deshalb meine Anregung: Nutzen Sie dieses Angebot der hochwertigen Weiterbildung in Ihrem Bereich!

**Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Wolfgang A. Herrmann**  
Präsident der Technischen Universität München

## Inhalt

### Grundlagen der Mechatronik

Entwurf und Gestaltung mechanischer Baugruppen	3
Grundlagen der Regelungstechnik	4
Industrielle Software-Entwicklung in der Praxis	5
Mechatronische Entwicklungsmethoden in der Praxis	5

### Signalverarbeitung

Eingebettete Realzeitsysteme	6
------------------------------	---

### Modellierung und Simulation

MATLAB und SIMULINK: Grundlagen und Toolboxen	7
Einführung in die System-Simulation mechatronischer Systeme mit Modelica und Dymola	7

### Optimierung

Moderne Methoden der Regelungstechnik	8
Multidisziplinäre Modellierung und Entwurfsoptimierung	9
Einführung in die mehrzielige Entwurfsoptimierung komplexer Systeme	9

### Die Referenten

10

### Anmeldung

11

## Entwurf und Gestaltung mechanischer Baugruppen

### Teilnehmerkreis:

Ingenieure und Anwender aus dem Bereich Mechatronik, welche die Grundlagen und die Fachsprache des Maschinen- und Gerätebaus bei der Entwicklung, Konstruktion und Auslegung von mechanischen Baugruppen erlernen und vertiefen wollen. Typischerweise könnte es sich um Elektro/Elektronik-Ingenieure und Software-Entwickler handeln.

### Ziel:

Nach dem Seminar sollten die Teilnehmer in der Lage sein, die Methoden, Regeln und Hilfsmittel bei der Konstruktion und Auslegung von Bauteilen zu kennen. Dabei soll vor allem ein Gefühl vermittelt werden, wie Werkstoffe, Fertigungsverfahren und die Einhaltung von Konstruktionsregeln die Genauigkeit, Festigkeit und Lebensdauer von Bauteilen bestimmen. Darüber hinaus wird der Teilnehmer in die Lage versetzt, einfache Zeichnungen und räumliche Skizzen anzufertigen, die in Projektsitzungen als Diskussionsgrundlage dienen können.

### Programm:

#### 1. Konstruktionsmethodik

Ablauf und Phasen im Konstruktionsprozess,  
Methoden der Produktentwicklung

#### 2. Gestaltungsregeln

Eindeutigkeit (Kraftfluss, Überbestimmungen ...)  
Gerechtheitsregeln (belastungsgerecht, werkstoffgerecht ...)

#### 3. Hilfsmittel im Konstruktionsprozess

Zeichnerische Darstellung (Freihandzeichnung, technische Zeichnung ...)  
Software (CAD, MKS, FEM ...)

#### 4. Werkstoffe

Eisenwerkstoffe (Eisen-Kohlenstoff-Diagramm, Kennwerte ...)  
Kunststoffe (Duro-, Thermoplaste ...)

#### 5. Fertigungstechnik

Urformen, Umformen, Spanen, Schleifen, RP-Verfahren

#### 6. Maschinenelemente

Lagerungen, Kupplungen, Schrauben, Federn, Dichtungen ...

#### 7. Getriebe

Bauformen, Bewegungsaufgaben

#### Augsburg:

30. Juni 2009 (TMA 01)  
9:00 bis 17:00 Uhr

#### Referent:

Dr.-Ing. Franz Irlinger

#### Preis:

€ 440,-

#### Auskunft:

Beatrice Maurer  
Telefon: 0821 3162-426  
Beatrice.maurer@schwaben.ihk.de

# Grundlagen der Regelungstechnik

## Teilnehmerkreis:

Ingenieure und Anwender aus den Bereichen Entwicklung bis Projektierung, welche die mathematischen Grundlagen und Darstellungsformen sowie die Analyse- und Synthese-Methoden der Regelungstechnik kennenlernen möchten. Dieses Seminar ist insbesondere immer dann empfehlenswert, wenn anschließend die Seminare „Matlab und Simulink“, „Modelica und Dymola“ oder die Optimierungsseminare besucht werden.

## Ziel:

Das Ziel dieses Seminars ist, die Grundlagen der Regelungstechnik kennenzulernen bzw. aufzufrischen und zu vertiefen, um die Methoden sicher und selbstständig anzuwenden. Anhand von praktischen Beispielen aus den Gebieten Mechanik, Elektrotechnik und Hydraulik werden die Methoden vorgestellt und erläutert.

## Programm:

### 1. Einführung in die Problemstellung

Steuerung und Regelung, prinzipielle Funktionsweisen, dargestellt am Beispiel Aktorik

### 2. Mathematische Modelle linearer Systeme

physikalische Modellbildung im Zeit- und Laplace-Bereich, Übergangsfunktion, Gewichtsfunktion, Übertragungsfunktion, rückwirkungsfreie Schnittstellen, Beispiele aus den Bereichen Elektrotechnik und Mechanik, Analogien Mechanik - Elektrotechnik, Systeme erster, zweiter und n-ter Ordnung

### 3. Beschreibung linearer Systeme im Frequenzbereich

Laplace-Bereich, Übertragungsfunktionen: Pole und Nullstellen, Rechnen mit Übertragungsfunktionen; Frequenzgang, Ortskurven-Darstellung, Bode-Diagramm, Stabilität, Nyquist-Kriterium in der Frequenzgang- und Bodediagramm-Darstellung, Beispiele, Systeme mit nichtminimalphasigem Verhalten

### 4. Verhalten linearer Regelsysteme

Problemstellung, Prinzip der Rückkopplung, Regler mit P-, I-, PI-Verhalten bei unterschiedlichen Strecken, Führungs- und Störverhalten, Betragsoptimum, symmetrisches Optimum, Dämpfungsoptimum dargestellt an praktischen Beispielen, Abwandlungen wie nichtminimalphasige Strecke, Filter im Rückführkreis, Entwurf des Reglers anhand von Gütemaßen

### 5. Regelkreisstrukturen

einschleifiger Regelkreis, Kaskadenregelung, Vorsteuerung, Conditional Feedback, Störgrößen-Aufschaltung, Zustands-Darstellung und Regelung, Beispiel für ein elastisches Zweimassensystem ohne und mit Nichtlinearitäten, Einführung in die Verfahren der intelligenten Strategien

#### Augsburg:

16. und 17. Juli 2009 (TMA 05)  
9:00 bis 17:00 Uhr

#### Referent:

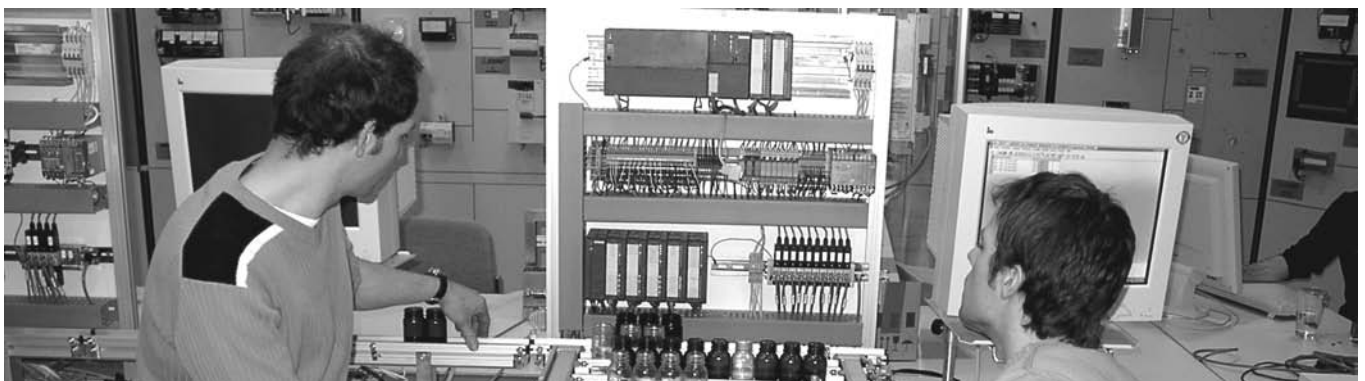
Prof. Dr.-Ing. Dierk Schröder

#### Preis:

€ 780,-

#### Auskunft:

Beatrice Maurer  
Telefon: 0821 3162-426  
Beatrice.maurer@schwaben.ihk.de



# Industrielle Software-Entwicklung in der Praxis

## Teilnehmerkreis:

Projektleiter, Konstruktions-/Entwicklungsverantwortliche, Konstruktions-/Entwicklungsingenieure, Elektro/Elektronik-Ingenieure, Software-Entwickler

## Ziel:

Sie erfahren, welche technischen und organisatorischen Maßnahmen erforderlich sind, um Software-Projekte zu beherrschen. Bei der Vermittlung der Inhalte wird auf einen möglichst hohen Praxisbezug Wert gelegt. Deshalb werden die zentralen Inhalte des Seminars anhand von Beispielen des Maschinen- und Anlagenbaus sowie der Automobilindustrie aufgezeigt. Die Möglichkeiten zur Spezifikation von Software-Aufgabenstellungen werden interaktiv eingeübt.

## Programm:

### 1. Voraussetzungen für solide Software-Entwicklung

Wie werden die Entwicklungsziele klar definiert?

### 2. SPS-Steuerungen, eingebettete Systeme und Windows-Programme

Was sind die Gemeinsamkeiten und Besonderheiten?

### 3. UML (Unified Modelling Language) eine Beschreibungssprache für Software

Welche Möglichkeiten gibt es um Software zu beschreiben? – Eine kurze Einführung in UML gibt Antwort.

### 4. Software-Qualitätssicherung

Wie kann Software professionell getestet werden?

### 5. Projektmanagement

Was muss ein Projektleiter bei Software-Projekten besonders beachten?

## Voraussetzung:

Wünschenswert sind Programmiererfahrungen mit SPS bzw. Hochsprachen und Kenntnisse am PC

### Augsburg:

15. Juli 2009 (TMA 04)  
9:00 bis 17:00 Uhr

### Referent:

Dr.-Ing. Rainer Stetter

### Preis:

€ 440,-

### Auskunft:

Beatrice Maurer  
Telefon: 0821 3162-426  
Beatrice.maurer@schwaben.ihk.de

# Mechatronische Entwicklungsmethoden in der Praxis

## Teilnehmerkreis:

Projektleiter, Konstruktions-/Entwicklungsverantwortliche, Konstruktions-/Entwicklungsingenieure, Elektro/Elektronik-Ingenieure, Software-Entwickler. Das Seminar ist sowohl für Berufsanfänger als auch für Personen mit Berufserfahrung geeignet.

## Ziel:

In diesem Seminar werden die Grundlagen der Mechatronik vermittelt und Vorgehensweisen aufgezeigt, wie die technischen und organisatorischen Herausforderungen, die durch die Mechatronik entstehen, gemeistert werden können. Die Inhalte werden anhand von Praxisbeispielen der Automobilindustrie sowie des Maschinen- und Anlagenbaus dargestellt. Zentrale Elemente des Seminars, wie die Bestimmung der mechatronischen Reife sowie die Erstellung von grundlegenden Elementen einer mechatronischen Spezifikation werden in einem interaktiven Rahmen stattfinden.

## Programm:

### 1. Einführung in die Mechatronik

„Was ist Mechatronik?“ und „Was ist zu tun, um sie zu beherrschen?“

### 2. Anforderungen an die Entwicklungsprozesse

Wie ist ein Entwicklungsprozess zu gestalten, um den Anforderungen der Mechatronik zu genügen?

### 3. BESTVOR- Ein Benchmarking-Verfahren für Mechatronik

Wie kann die mechatronische Güte der im Unternehmen etablierten Konstruktions- und Entwicklungsprozesse bewertet werden?

### 4. Mechatronische Spezifikationen

Wie sieht die „technische Zeichnung bzw. Spezifikation“ für mechatronische Aufgabenstellungen aus?

### 5. Projektmanagement

Was ist bei der Leitung von mechatronischen Projekten besonders zu beachten?

### Augsburg:

7. Juli 2009 (TMA 02)  
9:00 bis 17:00 Uhr

### Referent:

Dr.-Ing. Rainer Stetter

### Preis:

€ 440,-

### Auskunft:

Beatrice Maurer  
Telefon: 0821 3162-426  
Beatrice.maurer@schwaben.ihk.de

## Eingebettete Realzeitsysteme

### Teilnehmerkreis:

Entwicklungsingenieure und Produktmarketing-Verantwortliche aus den Bereichen Mechatronik, Maschinenwesen, Elektrotechnik oder Elektronik, deren Produkte mit mehr „Intelligenz“ ausgestattet werden sollen.

### Ziel:

Sie bekommen in diesem Seminar ein Verständnis für die Grundfunktionen von Eingebetteten Systemen (ES), für die Auswahlkriterien zu den Realisierungsalternativen und für die Entwicklungsprozesse von den Anforderungen zum fertigen Produkt, unter besonderer Berücksichtigung des Nachweises von korrektem Zeitverhalten.

### Programm:

#### 1. Einbettende und Eingebettete Systeme ES

Anwendungsdomänen; harte und weiche Realzeitbedingungen

#### 2. Realisierungsalternativen

Hardware- und Software- basierte Lösungen; Auswahlkriterien

#### 3. Hardware: Recheneinheiten und Peripherie

Mikroprozessoren und Mikrocontroller, DSP, FPGA; Signalanpassung

#### 4. Verteilte Systeme und Kommunikation

Partitionierung von Aufgaben auf mehrere Funktionsträger; Interprozess- Kommunikation; Auswirkungen auf das Zeitverhalten

#### 5. Basis- Software

Echtzeitbetriebssysteme, domänenspezifische „Middleware“

#### 6. Wege zur Programmerstellung

Klassische und modellgestützte Entwicklung; Funktionstests

#### 7. Verifikation und Realzeitnachweis

Zeitbedingungen und „Deadlines“; Realzeitnachweis

### Augsburg:

27. Oktober 2009 (TMA 11)  
09:00 bis 17:00 Uhr

### Referent:

Prof. Dr.-Ing. Georg Färber

### Preis:

€ 440,-

### Auskunft:

Beatrice Maurer  
Telefon: 0821 3162-426  
beatrice.maurer@schwaben.ihk.de

## MATLAB und SIMULINK: Grundlagen und Toolboxen

### Teilnehmerkreis:

Ingenieure und Anwender aus dem Bereich Mechatronik/Automation, die bisher keine oder nur wenig Erfahrung mit MATLAB und SIMULINK haben

### Ziel:

Das Seminar stellt eine Einführung in die numerische Simulationsumgebung MATLAB/SIMULINK dar. Ziel ist es, den sicheren und selbstständigen Umgang mit MATLAB/SIMULINK zu erlernen, um dieses Simulationswerkzeug am Arbeitsplatz effizient einsetzen zu können. Anhand von zahlreichen Beispielen unterschiedlicher Komplexität aus Physik, Elektrotechnik und Regelungstechnik wird die selbstständige Programmierung direkt am Rechner erlernt und die behandelten Themen mit den Teilnehmern eingeübt.

### Programm:

- MATLAB-Grundlagen:** Variablen, Ein/Ausgabe, Programmierung, Grafik (2D, 3D).
- MATLAB/SIMULINK-Toolboxen:** Regelungstechnik (Control System TB), Signalverarbeitung (Signal Processing TB), Optimierung (Optimization TB), ereignisorientierte Zustandssysteme (Stateflow).
- SIMULINK-Grundlagen:** Grundlegender Umgang, Programmierung von linearen, nichtlinearen Systemen und Abtastsystemen, Einführung in die Code-Erzeugung mit dem Real-Time Workshop.

#### München:

20. und 21. Juli 2009 (TMA 06)  
9:00 bis 17:00 Uhr

#### Referenten:

Dr.-Ing. Anne Angermann,  
Dr.-Ing. Martin Rau, Ulrich Wohlfarth

#### Preis:

€ 780,-

#### Auskunft:

Beatrice Maurer  
Telefon: 0821 3162-426  
Beatrice.maurer@schwaben.ihk.de

## Einführung in die System-Simulation mechatronischer Systeme mit Modelica und Dymola

### Teilnehmerkreis:

Anwendungs-Ingenieure im Bereich Mechatronik, die für den rechnergestützten Entwurf System-Simulationsmodelle benötigen

### Ziel:

Sie erhalten eine Einführung in die Modelica-Simulationsumgebung Dymola und lernen mit praktischen Übungen am Rechner. Modelica ist ein weltweit eingesetzter, freier Sprachstandard für multi-disziplinäre Systemmodelle ([www.modelica.org](http://www.modelica.org)), Dymola ist eine kommerzielle, Modelica basierte Simulationsumgebung ([www.dynasim.se](http://www.dynasim.se)). Mit dem Seminar sollen Teilnehmer (ohne Vorkenntnisse in Modelica und Dymola) in die Lage versetzt werden, mechatronische Systemmodelle graphisch aufzubauen, mit Dymola zu simulieren und hiermit einfache Entwurfsaufgaben durchzuführen. Im Seminar werden freie Modelica Modell-Bibliotheken für Antriebsstränge, elektrische Antriebe, 3-dimensionale mechanische Systeme und Regler besprochen und in den Übungen verwendet.

### Programm:

- Einführung + Objektdiagramme + Modellieren und Simulieren mit Dymola 7.2**  
Übung 1: Einfachen Antriebsstrang simulieren und Stromregler auslegen.
- Verfügbare Modelica Bibliotheken + Grundlagen von Modelica**  
Übung 2: Elektrisches System oder einfaches Robotermodell
- 3-dim. mechanische Systeme + austauschbare Komponenten**  
Übung 3: Austauschbare Komponenten (Viergelenk) oder Reibung (Automatikgetriebe).
- Ausblick (unstetige Modelle, Export nach Simulink, Experiment-Scripts)**

Für die Rechnerübungen sollten Sie einen eigenen Laptop mit Windows XP oder Vista mitbringen. Die Dymola Simulations-Software wird zur Verfügung gestellt. Für deren Einsatz wird ein Microsoft Visual C++ Compiler benötigt. Sie können dazu auf Ihrem Rechner die kostenlose Visual C++ 2008 Express Edition installieren: <http://www.microsoft.com/germany/Express/download/webdownload.aspx>

#### Augsburg:

14. Juli 2009 (TMA 03)  
9:00 bis 17:00 Uhr

#### Referent:

Prof. Dr.-Ing. Martin Otter

#### Preis:

€ 440,-

#### Auskunft:

Beatrice Maurer  
Telefon: 0821 3162-426  
Beatrice.maurer@schwaben.ihk.de

## Moderne Methoden der Regelungstechnik

### Teilnehmerkreis:

Ingenieure, zu deren Aufgaben der Entwurf, die Planung und Auslegung von Steuerungen/Regelungen technischer Anlagen gehören. Regelungstechnische Grundkenntnisse werden erwartet.

Bitte bringen Sie ein Notebook mit, auf dem Sie zuvor möglichst die frei verfügbare Software „Octave“ installiert haben. (Die Syntax der benötigten Funktionen von „Octave“ entspricht weitgehend der kommerziellen Software „Matlab“. Download unter [www.octave.org](http://www.octave.org), einfache Installation über Windows-Installer.)

### Ziel:

Ziel des zweitägigen Workshops ist die Einführung in den zustandsraumbasierten Regelungsentwurf. Den Teilnehmern sollen anhand der Betrachtung praktischer Beispiele Kenntnisse in der Modellierung linearer Regelstrecken und der darauf basierenden Zustandsregelung vermittelt werden. Es werden Methoden zum Schätzen nicht messbarer Zustände (Beobachterentwurf) und zur Berücksichtigung von Störungen vorgestellt und eine kurze Einführung in den nichtlinearen Zustandsreglerentwurf gegeben.

### Programm:

1. Regelungsaufgabe und Modellbildung im Zustandsraum
2. Eigenwertvorgabe durch Zustandsrückführung
3. Optimale Zustandsregelung und Entkopplung
4. Zustandsbeobachtung
5. Erweiterte Regelungsstrukturen
6. Nichtlineare Zustandsregelung

Der Workshop wird durch Übungen ergänzt, in denen die vorgestellten Methoden angewandt werden und die auch als Rechnerübungen durchgeführt werden.

### München:

27. und 28. Juli 2009 (TMA 07)  
9:00 bis 17:00 Uhr

### Referenten:

Prof. Dr.-Ing. Boris Lohmann,  
Paul Kotyczka,  
Franz Winkler

### Preis:

€ 780,-

### Auskunft:

Beatrice Maurer  
Telefon: 0821 3162-426  
[Beatrice.maurer@schwaben.ihk.de](mailto:Beatrice.maurer@schwaben.ihk.de)



# Multidisziplinäre Modellierung und Entwurfsoptimierung – Schlüsseltechnologien für die Entwicklung mechatronischer Systeme

## Teilnehmerkreis:

Entscheidungsträger, die eine Übersicht über moderne, rechnergestützte Entwurfsmethoden zur Auslegung dynamischer Systeme erhalten wollen.

## Ziel:

Bei der Entwicklung intelligenter mechatronischer Systeme müssen von Anfang an alle relevanten Systemanforderungen in einem integrierten multidisziplinären Ansatz berücksichtigt werden. Ziel des Seminars ist die Vorstellung eines durchgängigen modellbasierten Entwurfsprozesses, der auf leistungsfähigen Methoden und Werkzeugen basiert. Zu den Methoden und Werkzeugen für multidisziplinäre Systemmodelle, modellbasierte Regelungssysteme und mehrzielige Entwurfsoptimierung werden die grundlegenden Konzepte und die Anwendbarkeit für industrielle Aufgabenstellungen besprochen. Die Ausführungen werden anhand konkreter Fallbeispiele zur Auslegung von Roboter-, Fahrzeug- und Flugreglern verdeutlicht.

## Programm:

### 1. Mechatronischer Entwurfsprozess

Multidisziplinäre systemdynamische Anforderungen, Modellbildung, Synthesestruktur, berechenbare Entwurfskriterien, mehrzielige Entwurfsoptimierung, Robustheitsanalyse, Desktopsimulation, Hardware-in-the-Loop Simulation, Gesamttest

### 2. Multidisziplinäre Modellierung mit Modelica

Konzepte der Modellierungssprache Modelica, Anwendbarkeit für die Entwicklung modellbasierter Algorithmen und die multidisziplinäre Systemsimulation, verfügbare Modellbibliotheken und Simulationsumgebungen

### 3. Entwurfsoptimierung

Konzepte der mehrzieligen parametrischen Entwurfsoptimierung, Problemformulierung, Berechnung von Entwurfskriterien, Optimierungsalgorithmen, Software-Implementierungen

### 4. Fallbeispiele

Systemdynamik und Regelung von Robotern, Fahrzeugen und Flugzeugen

#### Augsburg:

13. Oktober 2009 (TMA 10)  
9:00 bis 17:00 Uhr

#### Referent:

Dr.-Ing. Johann Bals

#### Preis:

€ 440,-

#### Auskunft:

Beatrice Maurer  
Telefon: 0821 3162-426  
Beatrice.maurer@schwaben.ihk.de

## Einführung in die mehrzielige Entwurfsoptimierung komplexer Systeme

## Teilnehmerkreis:

Anwendungs-Ingenieure, die rechnergestützt industrielle Regelungen für mechatronische Systeme entwerfen möchten. Grundkenntnisse in Regelungstechnik und Matlab sind hilfreich.

## Ziel:

Sie erhalten in diesem Seminar eine Einführung in den modellgestützten mehrzieligen Reglerentwurf mechatronischer Systeme für industrielle Anwendungen auf der Basis der DLR-Software Matlab-MOPS (Multi-Objective-Programming-System). Schwerpunkt ist hierbei der Entwurf robuster Regelungen für nicht-lineare Regelstrecken mit unsicheren Parametern. Der Entwurf wird auf der Basis von Optimierung durchgeführt. Hierzu wird eine Einführung in die mehrzielige Parameteroptimierung gegeben, und es wird auf die Besonderheiten der Entwurfsoptimierung dynamischer Systeme eingegangen. Die Ausführungen werden anhand von Online-Vorführungen demonstriert.

## Programm:

### 1. Einführung in die mehrzielige Optimierung

Zielfunktionen in der Praxis, Kompromisslösungen und Pareto-Mengen, einzielige Ersatzfunktionen, Formulierung von Entwurfsanforderungen durch Gewichtung, Darstellung von Ergebnissen in parallelen Koordinaten

### 2. Optimierungsverfahren

Lokale gradientenbasierte und gradientenfreie Verfahren, ‚globale‘ stochastische und deterministische Suchverfahren, Demonstration der Eigenschaften an Testproblemen

### 3. Robustheitsanalyse für komplexe Systeme mit Optimierung

Worst-Case-Suche

### 4. Demonstration der Phänomene an einer Reglerentwurfsaufgabe

#### Augsburg:

28. Oktober 2009 (TMA 12)  
9:00 bis 17:00 Uhr

#### Referent:

Dr.-Ing. Hans-Dieter Joos

#### Preis:

€ 440,-

#### Auskunft:

Beatrice Maurer  
Telefon: 0821 3162-426  
Beatrice.maurer@schwaben.ihk.de

# Die Referenten

## **Dr.-Ing. Anne Angermann**

Lehrbeauftragte an der TU München

## **Dr.-Ing. Johann Bals**

Institut für Robotik und Mechatronik, Abteilung für Systemdynamik und Regelungstechnik,  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V., Oberpfaffenhofen-Wessling

## **Prof. Dr.-Ing. Georg Färber**

Lehrstuhl für Realzeit-Computersysteme, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik,  
TU München

## **Dr.-Ing. Franz Irlinger**

Lehrstuhl für Mikrotechnik und Medizingerätetechnik, Fakultät für Maschinenwesen,  
TU München

## **Dr.-Ing. Hans-Dieter Joos**

Institut für Robotik und Mechatronik, Abteilung für Systemdynamik und Regelungstechnik,  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V., Oberpfaffenhofen-Wessling

## **Dipl.-Ing. Paul Kotyczka**

Lehrstuhl für Regelungstechnik, Fakultät für Maschinenwesen,  
TU München

## **Prof. Dr.-Ing. Boris Lohmann**

Lehrstuhl für Regelungstechnik, Fakultät für Maschinenwesen,  
TU München

## **Prof. Dr.-Ing. Martin Otter**

Institut für Robotik und Mechatronik, Abteilung für Systemdynamik und Regelungstechnik,  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V., Oberpfaffenhofen-Wessling  
Honorarprofessor an der TU München

## **Dr.-Ing. Martin Rau**

BMW AG, München,  
Lehrbeauftragter an der TU München

## **Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. h. c. Dierk Schröder**

Lehrstuhl für elektrische Antriebssysteme, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik,  
TU München

## **Dr.-Ing. Rainer Stetter**

Geschäftsführer, ITQ GmbH, Garching,  
Lehrbeauftragter der TU München

## **Dipl.-Ing. Franz Winkler**

Lehrstuhl für Regelungstechnik, Fakultät für Maschinenwesen,  
TU München

## **Dipl.-Ing. Ulrich Wohlfarth**

Patentanwalt, Augsburg,  
Lehrbeauftragter an der TU München

- per Fax: 0821 3162-423
- oder Post: IHK-Bildungshaus Schwaben, Stettenstraße 1 + 3, 86150 Augsburg
- oder Internet: [www.technische-akademie-schwaben.de](http://www.technische-akademie-schwaben.de) > Entwicklung/Konstruktion/CAD > Mechatronik TUM

Seminar	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Veranstaltungsnummer (in Klammern hinter den Veranstaltungsterminen)
Name	Vorname
Geburtsdatum	Ausbildung/Funktion
Straße/Hausnummer	PLZ/Ort
Telefon geschäftlich	Telefon privat
Telefon mobil	E-Mail
Firma	Straße/Hausnummer
Rechnung an <input type="checkbox"/> Firma <input type="checkbox"/> Teilnehmer	PLZ/Ort

Ich erfülle die Teilnahmevoraussetzungen und melde mich unter Anerkennung der Teilnahmebedingungen (s. u.) an. Ich erkläre mich damit einverstanden, dass meine Adresse in einer Datei gespeichert wird, damit ich ggf. über das jeweils aktuelle Bildungsprogramm informiert werden kann.

Datum/Unterschrift

C

## Allgemeine Hinweise

**Unsere Geschäftszeiten:** Montag bis Donnerstag, 08:00 bis 17:00 Uhr, Freitag, 08:00 bis 15:00 Uhr

**Anmeldung:** Bei unseren Veranstaltungen ist die Teilnehmerzahl begrenzt; melden Sie sich deshalb frühzeitig und schriftlich an. Bereits die Anmeldung ist verbindlich. Zu Ihrer Information bestätigen wir im Regelfall den Eingang der Anmeldung.

**Kosten:** Vor Beginn der Veranstaltung erhalten Sie eine Rechnung. Bitte bezahlen Sie den Rechnungsbetrag erst nach Erhalt dieser Rechnung.

## Teilnahmebedingungen

**Anmeldung:** Die Anmeldung zur Teilnahme an Lehrveranstaltungen (auch Online-Trainings) der IHK-Bildungshaus Schwaben, Gesellschaft für berufliche Weiterbildung mbH (im folgenden Bildungshaus genannt) soll möglichst frühzeitig erfolgen. Sie ist schriftlich vorzunehmen und wird mit dem Eingang der schriftlichen Bestellung verbindlich, ohne dass es einer Anmeldebestätigung des Bildungshaus bedarf. Mit der Anmeldung erkennt der Teilnehmer die Teilnahmebedingungen an. Anmeldungen werden in der Reihenfolge ihres Eingangs berücksichtigt.

**Zahlungsbedingungen:** Der Teilnehmer hat den Rechnungsbetrag für die Lehrveranstaltung unabhängig von den Leistungen Dritter (z.B. Arbeitsagentur) spätestens bis zu dem in der Rechnung genannten Termin mit Angabe der vollständigen Rechnungsnummer zu zahlen. Kosten für Lehrmittel und Tests sind in der Regel im Rechnungsbetrag enthalten. Gebühren für öffentlich-rechtliche Prüfungen werden gesondert berechnet.

**Rücktritt und Kündigung:** Der Teilnehmer kann bis 10 Werktage vor Beginn der Lehrveranstaltung ohne Angabe von Gründen vom Vertrag zurücktreten. In diesem Falle wird eine Kostenpauschale von € 25,- fällig; bereits bezahlte Rechnungsbeträge werden zurückerstattet. Der Teilnehmer kann ferner bis 3 Werktage vor Beginn der Lehrveranstaltung ohne Angaben von Gründen zurücktreten. Er hat dann 50 % des vollen Rechnungsbetrages zu bezahlen. Teilnehmer, die danach zurücktreten oder zu den Lehrveranstaltungen nicht oder teilweise nicht erscheinen, sind grundsätzlich zur Zahlung des vollen Rechnungsbetrages verpflichtet. Rücktritt und Kündigung sind schriftlich zu erklären. Für die Rechtzeitigkeit der Erklärung ist der Zugang beim Bildungshaus maßgeblich. Das Bildungshaus kann dem Teilnehmer aus wichtigem Grund gem. §§ 626,628 BGB kündigen.

Die Lehrveranstaltungen sind langfristig im Voraus geplant. Daher kann es im Einzelfall vorkommen, dass sich der Veranstaltungstermin, der Durchführungsort oder die Trainer ändern. Sollte einer dieser Fälle eintreten, informieren wir Sie. Trainerwechsel sowie Änderungen im Veranstaltungsablauf berechtigen den Teilnehmer indes nicht zum Rücktritt vom Vertrag oder zur Minderung des Entgeltes.

**Absage von Lehrveranstaltungen:** Muss das Bildungshaus eine Lehrveranstaltung wegen ungenügender Beteiligung oder aus sonstigen wichtigen unvorhersehbaren Gründen (u.a. höhere Gewalt, plötzliche Erkrankung des Referenten) absagen, ist es verpflichtet, bereits bezahlte Rechnungsbeträge zu erstatten. Weitergehende Haftungs- und Schadensersatzansprüche sind ausgeschlossen, soweit nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit seitens des Bildungshaus vorliegt.

**Wechsel der Dozenten:** Ein Wechsel der Dozenten berechtigt den Teilnehmer weder zum Rücktritt vom Vertrag noch zur Minderung des Rechnungsbetrages.

**Haftung:** Das Bildungshaus haftet nicht für Schäden, außer wenn diese auf vorsätzlichem oder grob fahrlässigem Verhalten von Angestellten oder sonstigen Erfüllungsgehilfen beruhen.

**Adressdatei:** Das Bildungshaus ist berechtigt die Adressen der Teilnehmer in einer Datei zu speichern, damit sie ggf. über das jeweils aktuelle Bildungsangebot informiert werden können.

**Copyright:** Die Benutzung der vom Bildungshaus zur Verfügung gestellten Skripten, Bücher, Software und sonstiger Lehrmaterialien ist nur dem Teilnehmer gestattet. Die Vervielfältigung und/oder Nutzung durch Dritte ist nicht erlaubt. Der Teilnehmer ist auch nicht berechtigt, diese Unterlagen zu vermieten, zu verleasen oder zu verleihen.

**Technische Universität München**

Rudolf A. Bauer

Telefon: 089 289-25210

[www.tum.de](http://www.tum.de)

**IHK-Bildungshaus Schwaben**

Franz Bihler

Telefon: 0821 3162-410

[www.ihk-bildungshaus-schwaben.de](http://www.ihk-bildungshaus-schwaben.de)

**Cluster Mechatronik & Automation e.V.**

Heiko Bartschat

Telefon: 0821 569797-11

[www.cluster-ma.de](http://www.cluster-ma.de)