

## Grundlagen der Regelung für elektrische Antriebe

Regelverfahren von Elektromotoren für Drehzahl und Drehmoment

Beginn:  
12.05.2025 - 09:00 Uhr



Ostfildern

Ende:  
13.05.2025 - 16:30 Uhr

Dauer:  
2,0 Tage

Veranstaltungsnr.: 36134.00.001

Leitung

Oliver Seibold-Benjak

Max-Planck-Institut für Plasmaphysik  
Garching

Präsenz

**EUR 1.280,00**  
(MwSt.-frei)

Mitgliederpreis ⓘ

**EUR 1.152,00**  
(MwSt.-frei)

in Zusammenarbeit mit:



### BESCHREIBUNG

Die Elektrifizierung im Zuge der Energiewende nimmt stetig zu und macht die elektrische Maschine zu einer Schlüsselkomponente. Hinzu kommen neue mobile Anwendungen, die mit leistungsfähigen Batterien oder Brennstoffzellen ebenfalls die Verwendung einer elektrischen Maschine bedingt. In Verbindung mit modernen leistungselektronischen Stellgliedern hat sich die Entwicklung und Simulation von drehzahlvariablen elektrischen Antrieben enorm vereinfacht. Dennoch ist es für den Designer wichtig, grundlegende Effekte des Elektromagnetismus zu verstehen, um drehzahl- und drehmomentgesteuerte Antriebe zu entwickeln.

### Ziel der Weiterbildung

Nach dem Seminar können Sie elektrische Antriebe mit der zugehörigen Leistungselektronik selbst simulieren und entwickeln. Sie sind in der Lage, aus einem breiten Produktspektrum die richtigen Komponenten auszuwählen. Ausgehend von der Aufgabenstellung „gezielte Beeinflussung dynamischer Systeme“ wird am Beispiel elektrischer Antriebe gezeigt, wie das zeitabhängige Verhalten dynamischer Systeme beschrieben und beeinflusst werden kann. Es wird erklärt, wie man aus der Beschreibung des Systemverhaltens des durchgehenden Beispiels einer Permanentmagnet-Synchronmaschine (PMSM) eine Zustandsregelung mit Beobachter entwickelt.

IMMER TOP!

# Unser Qualitätsversprechen



Seit über 65 Jahren gehört die Technische Akademie Esslingen (TAE) mit Sitz in Ostfildern – nahe der Landeshauptstadt Stuttgart – zu Deutschlands größten Weiterbildungs-Anbietern für berufliche und berufsvorbereitende Qualifizierung im technischen Umfeld. Unser Ziel ist Ihr Erfolg. Egal ob Seminar, Zertifikatslehrgang oder Fachtagung, unsere Veranstaltungen sind stets abgestimmt auf die Bedürfnisse von Ingenieuren sowie Fach- und Führungskräften aus technisch geprägten Unternehmen. Dabei können Sie sich stets zu 100 Prozent auf die Qualität unserer Angebote verlassen. Warum das so ist?

## PROGRAMM

Montag, 12. und Dienstag, 13. Mai 2025  
9.00 bis 12.15 und 13.15 bis 16.30 Uhr

### 1. Beschreibung linearer und nichtlinearer Systeme im Zustandsraum

#### 1.1 Modelle linearer und nichtlinearer Beispielsysteme

- kurze Einführung in die Modellbildung
- Überblick zu Bauformen von DC-Motor und permanenterregter Synchronmaschine (PMSM/ BLDC)
- Modellierung von DC-Motor und PMSM (BLDC)

#### 1.2 Zustandsdarstellung linearer Systeme

- Aufstellung eines linearen Zustandsraummodelles
- Zustandsdarstellung in Matlab / Simulink
- Zustandsdarstellung eines DC-Motors und einer PMSM

#### 1.3 Das Verhalten von dynamischen Systemen im Zeitbereich

- Übertragungsfunktion - eine Wiederholung
- Stabilität, Eigenwerte und zeitliches Verhalten

### 2. Entwurf von modellbasierten Steuerungen und Regelungen für das Trajektorienfolgeproblem elektrischer Antriebe

#### 2.1 Entwurf von Zustandsregelungen für Systeme in Regelungsnormalform

- Struktur einer Zustandsregelung
- Transformation linearer und nichtlinearer Systeme in die Regelungsnormalform
- Entwurf einer Zustandsregelung mit PI-Regler in Matlab / Simulink
- Verfahren der Polzuweisung in Matlab / Simulink

### 2.3 Entwurf von Zustandsregelungen am Beispiel DC-Motor und einer PMSM

- Prinzip der Entkopplung
- Entwurf einer Zustandsregelung mit Matlab / Simulink

## 3. Entwurf von Zustands-, Parameter- und Störgrößenbeobachtern

### 3.1 Beobachtungsproblem und Beobachtbarkeitsabbildung

- Einführung in die Beobachter
- Struktur eines Zustandsbeobachters (Luenberger-Ansatz)
- Implementierung eines Zustandsbeobachters mit Matlab / Simulink

### 3.3 Der Beobachter im Regelkreis

- das geschlossene Regelsystem mit Zustandsbeobachter
- Entwurf einer Zustandsregelung mit Beobachter am Beispiel einer PMSM

## TEILNEHMER:INNENKREIS

Das Seminar richtet sich an die Fachspezialisten, z.B. Produktentwickler, Versuchsmitarbeiter sowie technisch Interessierte mit grundlegendem mathematisch-technischem Verständnis für Matrizenrechnung und Differentialgleichungen. Die Teilnehmer benötigen einen Laptop mit einer lauffähigen Matlab-Lizenz (R2023b oder neuer).

## REFERENT:INNEN



**Oliver Seibold-Benjak**

Max-Planck-Institut für Plasmaphysik Garching

**Weitere Veranstaltungen**

[Grundlagen der Regelungstechnik](#)

## VERANSTALTUNGSORT

**Technische Akademie Esslingen**

An der Akademie 5

73760 Ostfildern

Die TAE befindet sich im Südwesten Deutschlands im Bundesland Baden-Württemberg – in unmittelbarer Nähe zur Landeshauptstadt Stuttgart. Unser



Schulungszentrum verfügt über eine hervorragende Anbindung und ist mit allen Verkehrsmitteln gut und schnell zu erreichen.

## GEBÜHREN UND FÖRDERMÖGLICHKEITEN

Die Teilnahme beinhaltet [Verpflegung](#) sowie ausführliche Unterlagen.

### Preis:

Die Teilnahmegebühr beträgt:

1.280,00 € (MwSt.-frei)

### Fördermöglichkeiten:

Für den aktuellen Veranstaltungstermin steht Ihnen die [ESF-Fachkursförderung](#) leider nicht zur Verfügung.

Für alle weiteren Termine erkundigen Sie sich bitte vorab bei unserer [Anmeldung](#).

Andere Bundesland-spezifische Fördermöglichkeiten finden Sie [hier](#).

### Inhouse Durchführung:

Sie möchten diese Veranstaltung firmenintern bei Ihnen vor Ort durchführen? Dann fragen Sie jetzt ein individuelles [Inhouse-Training](#) an.