


## Workshop Elektrische Maschinen

Theoretische Grundlagen und Laborübungen am Prüfplatz für elektrische Maschinen

Beginn: <b>17.07.2025 - 09:00 Uhr</b>	 Künzelsau	Veranstaltungsnr.: <b>35695.00.004</b>	Präsenz <b>EUR 1.200,00</b> (MwSt.-frei)
Ende: <b>18.07.2025 - 17:00 Uhr</b>		Leitung  <u><b>Prof. Dr.-Ing. Jürgen Ulm</b></u>	Mitgliederpreis ⓘ <b>EUR 1.080,00</b> (MwSt.-frei)
Dauer: <b>2,0 Tage</b>		Hochschule Heilbronn  <u><b>Alle Referent:innen</b></u>	

in Zusammenarbeit mit:



### BESCHREIBUNG

Der Elektromotor ist heute eine der zentralen Schlüsselkomponenten in der Automatisierungstechnik und in modernen Mobilitätskonzepten. Dabei hat sich eine Vielzahl von Motorausführungen für die verschiedensten Anwendungen entwickelt. Jede Ausführung hat ihre Berechtigung und es ist immer wieder von großer wirtschaftlicher und technischer Bedeutung, das richtige System für die eigene Applikation auszuwählen.

Zusätzlich erobern elektrische Antriebe neue Anwendungsgebiete, die Anforderungen hinsichtlich Werkstoffauswahl und -kosten, Effizienz und Robustheit stellen. Dieser Workshop stellt in Theorie und in praktischen Übungen die verschiedenen Motorkonzepte mit allen Vor- und Nachteilen gegenüber. Die Teilnehmer arbeiten in kleinen Gruppen an modernen Motorprüfplätzen, um die relevanten Effekte selbst nachzuweisen und zu messen.

### Ziel der Weiterbildung

Dieser Workshop bietet die Gelegenheit, theoretisches Wissen wieder aufzufrischen und die elektrischen Maschinen am Motorprüfstand zu vermessen. Behandelt werden Asynchronmotor, Synchronmotor, Kommutatormotor, Schrittmotor und Reluktanzmaschine.

Nach dem Seminar kann der Teilnehmer die Vor- und Nachteile der verschiedenen Motorkonzepte benennen und berechnen. Der Teilnehmer kennt die messtechnische Erfassung relevanter Motorparameter und kann für eigene Applikationen die

optimale Maschine inklusive Regelung und Leistungselektronik auswählen und bemessen.

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

Donnerstag, 17. und Freitag, 18. Juli 2025  
9.00 bis 12.00 und 13.45 bis 17.00 Uhr

### Grundlagen Maxwellgleichungen

- Ampere'sche Gesetz
- Faraday'sche Gesetz

### Theorie der Asynchronmaschine

- Aufbau der ASM
- Schaltungsarten
- Betriebsverhalten
- magnetische Durchflutung bei der ASM
- induzierter Läuferstrom
- Experimentalanordnungen von Asynchronmotoren
- analytische Modellbildung eines ASM-Zweistabläufers
- Simulation eines AS-Zweistabläufers
- analytische Modellbildung eines AS-Mehrstabläufers
- Rotorschrägung
- elektrisches Ersatzschaltbild der ASM
- FEM-Simulation einer ASM
- Messungen – Kurzschlusskäfig-Werkstoff-Einfluss
- Schleifringläufer

#### **Versuche zur Asynchronmaschine mit Kurzschlussläufer**

- Versuchsaufbau und Inbetriebnahme – Asynchronmotor mit Kurzschlussläufer  
Bestimmung der Motor-Kenngrößen  
Stern-Schaltung – Belastungskennlinie des DASM  
Dreieck-Schaltung – Belastungskennlinie des DASM  
Drehmoment-Kennlinien  $M = f(n)$
- Versuchsaufbau und Inbetriebnahme – Asynchrongenerator mit Kurzschlussläufer  
Aufnahme der Messwerte des Drehstromasynchrongenerators  
Leistungskennlinie  $P = f(R)$
- Auswertung der Messergebnisse

#### **Versuche zur Asynchronmaschine mit Schleifringläufer**

- Versuchsaufbau und Inbetriebnahme – Asynchronmotor mit Schleifringläufer  
Anlaufverhalten des Schleifringläufers  
Betriebsverhalten des Schleifringläufers
- Versuchsaufbau und Inbetriebnahme – Asynchrongenerator mit Schleifringläufer  
Generator im Leerlauf  
Generatorbetrieb bei  $U_{err}$  und variabler Last  
Generatorbetrieb bei konstanter Last und variabler  $U_{err}$
- Auswertung der Messergebnisse

#### **Theorie der Synchronmaschine**

- Aufbau und Einsatz der SM
- Roebelstab
- analytische Betrachtung der SM, Funktion der SM
- Modellbildung der Synchron-Reluktanzmaschine, Betrieb der SM
- Betriebszustände der SM
- induzierte Spannung – Studie
- Synchron-Reluktanzmotor
- elektronisch kommutierter Motor

### **Versuche zur Synchronmaschine**

- Elektrolehrmaschine – Versuchsaufbau und Inbetriebnahme – Drehfeld elektrisch erzeugt
  - Drehfeld mit Eisennadelrotor
  - Drehfeld mit Eisenscheibe und Aluminiumring
  - Drehfeld mit Zweipolrotor
  - Zweipolrotor mit Kurzschlussring
- Drehstromgenerator – Versuchsaufbau und Inbetriebnahme
  - Trafoprinzip – AC-Spannung am Rotor
  - DC-Spannung am Rotor
  - Abhängigkeit der Klemmenspannung von der Drehzahl
  - Abhängigkeit der Klemmenspannung vom Erregerstrom
  - Betriebsverhalten im Stern- und Dreieckbetrieb
- Drehstromsynchronmotor – Versuchsaufbau und Inbetriebnahme
  - Drehstromsynchronmotor – elektrisch erregt
  - Drehstromsynchronmotor – permanent erregt
  - BLDC-Motor – Servomotor
  - Multipol-Motor – permanent erregt
  - Multipol-BLDC-Motor

### **Theorie der Kommutatormaschine**

- Einführung in die Kommutatormaschine: Aufbau der Kommutatormaschine
- Einsatz und Ersatzschaltbild der Kommutatormaschine
- Definitionen und Normen zur Kommutatormaschine  
DIN EN 60034-8 (VDE 0530-8)  
DIN EN 60617  
Definitionen geometrischer Größen
- Herleitung der Maschenspannungen einer Kommutatormaschine
- Wicklungsschemen einer Kommutatormaschine  
Definitionen  
gesehnte und ungesehnte Spule/Wicklung  
Schleifenwicklung  
Wellenwicklung
- Ankerrück- und Nutwirkung
- Betriebszustände und Berechnungen der Kommutatormaschine  
äußeres mechanisches Moment  
elektrische Leistung am Klemmbrett  
elektrische Leistung im Luftspalt  
inneres mechanisches Moment  
thermische Leistung  
Nebenschlussmaschine (NSM)  
Reihenschlussmaschine (RSM)
- Kommutierung: Notwendigkeit, Vorgang und Wirkung auf den Stromverlauf
- fremderregter Gleichstromnebenschlussmotor – Versuchsaufbau und Inbetriebnahme  
Drehzahlsteuerung Gleichstromnebenschlussmotor  
Belastungskennlinie des bei Änderung der Ankerspannung UA  
Belastungskennlinie bei Feldschwächung  
Belastungskennlinie mit Anker-Reihenwiderstand  
Auswertung der Messergebnisse – Nebenschlussmotor
- Gleichstromreihenschlussmotor – Versuchsaufbau und Inbetriebnahme  
Belastungskennlinie des Reihenschlussmotors bei variabler UA  
Drehzahlsteuerung beim Reihenschlussmotor  
Auswertung der Messergebnisse – Reihenschlussmotor

### **Theorie der geschalteten Reluktanzmaschine**

- Einführung in den geschalteten Reluktanzmotor: Eigenschaften, Einsatzbereich, Aufbau
- Richtlinien und Normen zur geschalteten Reluktanzmaschine: VDI/VDE 3680 und DIN EN 60 034-1
- Berechnungen zur geschalteten Reluktanzmaschine: Stator- und Rotorzähnezahl, Schrittwinkel, Betriebsverhalten

### **Versuche zur geschalteten Reluktanzmaschine**

## TEILNEHMER:INNENKREIS

- Techniker, Ingenieure, Naturwissenschaftler und Entscheider, die in ihrem Arbeitsumfeld elektrische Maschinen auswählen und applizieren müssen
- Motor- und Getriebeentwickler, die Motor designen bzw. optimieren wollen

## REFERENT:INNEN

### Jan Geldner, M.Sc.



Institut für schnelle mechatronische Systeme (ISM), Hochschule Heilbronn,  
Campus Künzelsau – Reinhold-Würth-Hochschule

### Dipl.-Ing. (FH) Reiner Giesel



Hochschule Heilbronn, Reinhold-Würth-Hochschule – Campus  
Künzelsau

### Vladimir Semin, M.Sc.



Institut für Digitalisierung und elektrische Antriebe (IDA), Hochschule  
Heilbronn, Campus Künzelsau – Reinhold-Würth-Hochschule

### Tobias Trella, M.Sc.



Institut für Digitalisierung und elektrische Antriebe (IDA), Hochschule  
Heilbronn, Campus Künzelsau – Reinhold-Würth-Hochschule

### Prof. Dr.-Ing. Jürgen Ulm



Institut für schnelle mechatronische Systeme (ISM), Hochschule Heilbronn –  
Campus Künzelsau, Reinhold-Würth-Hochschule

## VERANSTALTUNGSORT

**Hochschule Heilbronn**  
Daimlerstraße 35  
74653 Künzelsau



## GEBÜHREN UND FÖRDERMÖGLICHKEITEN

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

### Preis:

Die Teilnahmegebühr beträgt:

1.200,00 € (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.