



# Einführungsveranstaltung EAL

- Vorstellung der Lehrveranstaltungen des Instituts
- Vorstellung aktueller Bachelor- und Masterarbeiten



# LVA Übersicht SS2024

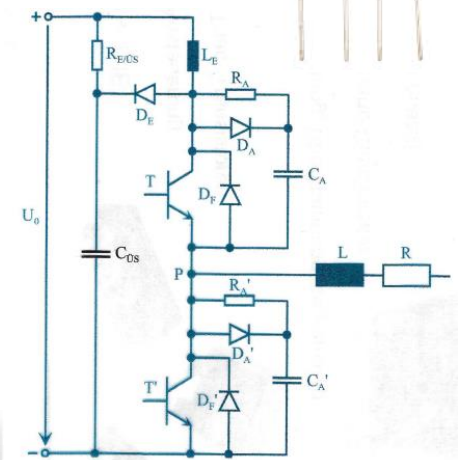
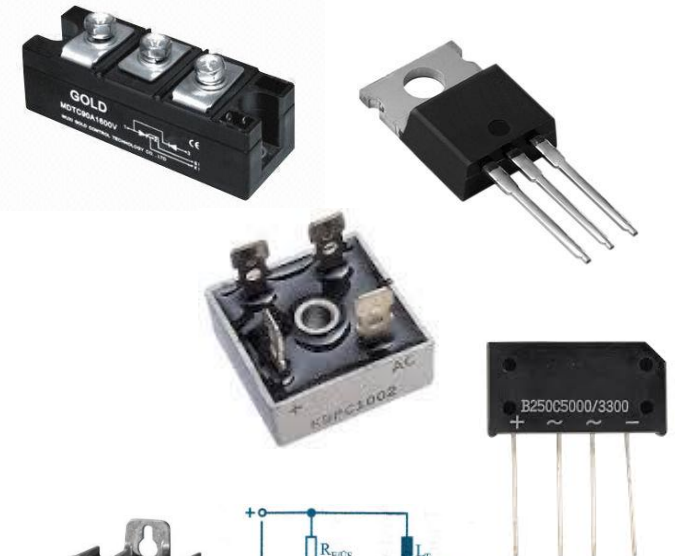
Lehrveranstaltung	Art	Std	Leiter
Privatissimum	SE	3	Bramerdorfer, Gruber
Bachelorseminar	SE	2	Bramerdorfer, Gruber
Masterarbeitsseminar	SE	2	Bramerdorfer, Gruber
Leistungselektronik 1	VL	2	Bramerdorfer
Leistungselektronik 1	UE	1	Koll
Elektrische Maschinen	VL	3	Bramerdorfer
Elektrische Maschinen	UE	1	Dobler, Krainer, Mallinger, Weissitsch
Elektrische Maschinen und Antriebselektronik	VL	2	Gruber
Elektrische Maschinen und Antriebselektronik	UE	1	Dobler, Krainer, Mallinger, Weissitsch
Elektrische Kleinantriebe	KV	2	Gruber
Elektronische Schaltungen der Antriebstechnik	KV	2	Poltschak
Elektronische Schaltungen der Antriebstechnik	PR	2	Fizek, Mallinger
Antriebstechnologien	PR	6	Dobler
Modellierung und Optimierung elektrischer Maschinen	PR	2	Koll, Krainer, Weissitsch, Zorn
Magnetlager und lagerlose Antriebe	KV	2	Schöb
Elektronikkühlung	VL	1	Angelis



# Leistungselektronik I

## ■ VO (2 SWS/3 ECTS) + UE (1 SWS/1,5 ECTS)

- Bauelemente und deren Ansteuerung
  - Dioden, Thyristoren, Triac, Transistoren
- Schutzbeschaltung
  - Einschalt-, Ausschaltentlastung, Überspannungsbegrenzung
- Ungesteuerte und phasengesteuerte Gleichrichter
  - Brückengleichrichter 1- u. 3-phasig
- Netzgeführte Umrichter
  - Umkehrstromrichter, Direktumrichter

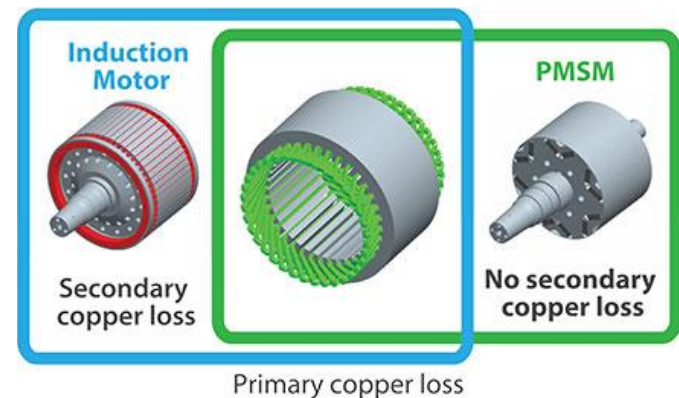
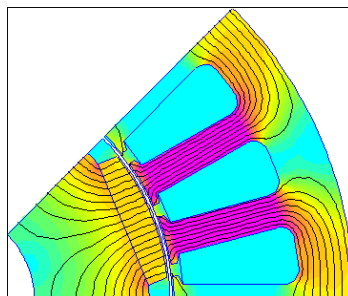
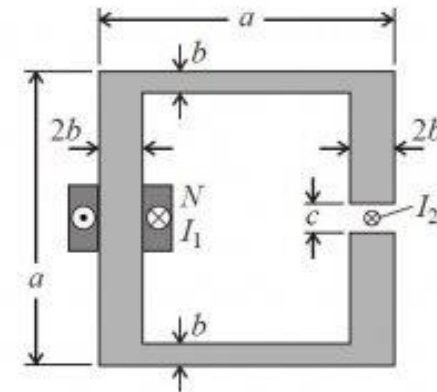
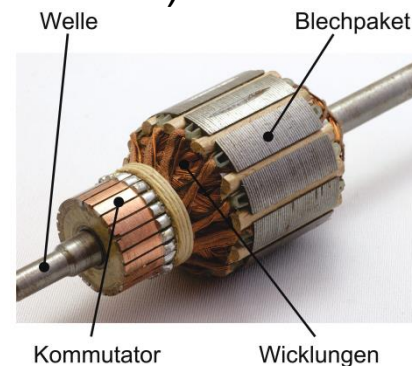




# Elektrische Maschinen

## ■ VO (3 SWS/4,5 ECTS) + UE (1 SWS/1,5 ECTS)

- Elektromagnetischer Kreis
- Gleichstrommaschine
- Drehfeldmaschine
  - Synchronmaschine
  - Asynchronmaschine
- Finite Elemente Simulation
  - FEMM

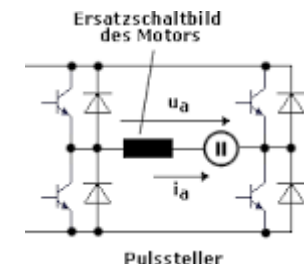
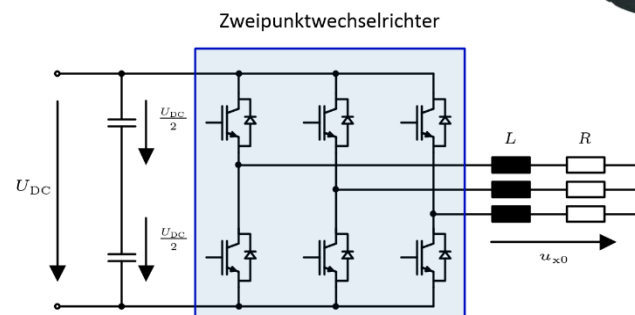




# Elektrische Maschinen und Antriebselektronik

- VO (2 SWS/3 ECTS) + UE (1 SWS/1,5 ECTS) [Pflicht-LVAs für ELIT]

- Elektromagnetischer Kreis
- Grundlagen der
  - Gleichstrommaschine
  - Synchronmaschine
  - Asynchronmaschine
- Grundlegende Ansteuerelektroniken
  - DC/DC-Steller
  - Umrichter





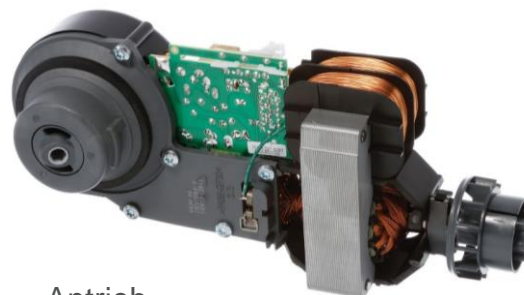
# Elektrische Kleinantriebe

- KV (2 SWS/3 ECTS)
  - Gleichstrommaschine  
Universalmotor
  - Asynchronmaschine  
Spaltpolmotor  
Kondensatormotor  
Einphasen-ASM
  - Synchronmaschine  
Hysteresemotor  
Reluktanzmaschine  
Bürstenlose GSM
  - Schrittmotoren
  - Piezomotoren

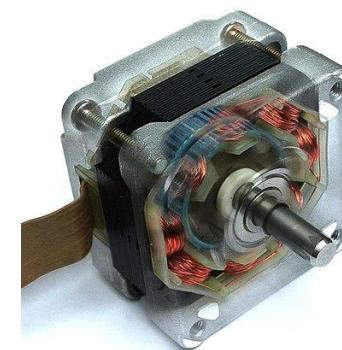
Pumpe 150W



Laugenpumpe 100W



Antrieb  
Küchenmaschine 700W



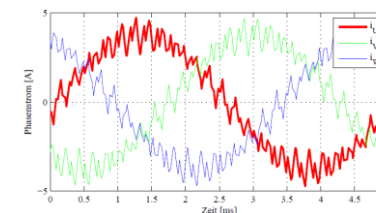
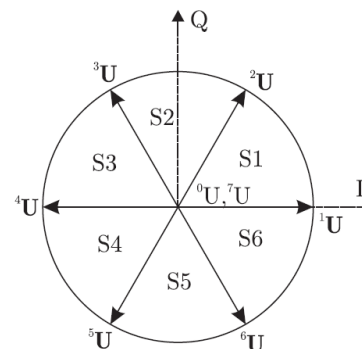
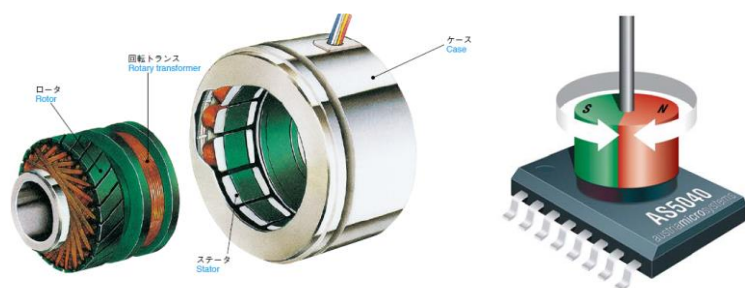
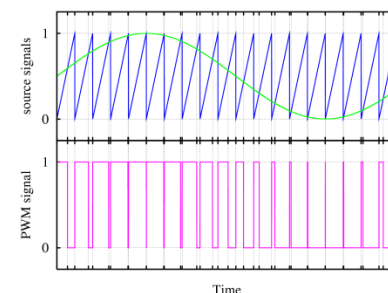
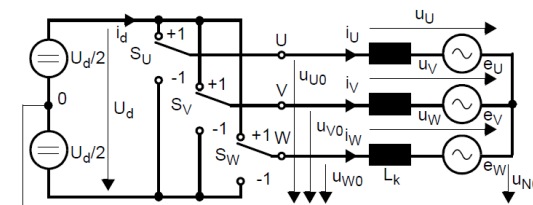
Hybridschrittmotor



## Elektronische Schaltungen der Antriebstechnik

### ■ KV (2 SWS/3 ECTS)

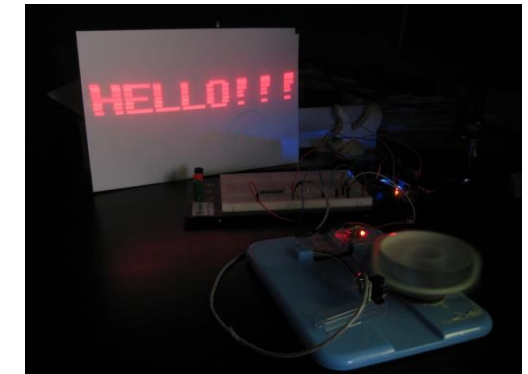
- Kennenlernen von Ansteuerschaltungen
  - Steuerstrategien für Gleichstrom, Wechselstrom, Mehrphasensysteme
- Zwischenkreis-Umrichter mit Ansteuerung
  - Aufbau, Ansteuerung und Modulationsverfahren
- Peripherie
  - Sensorik (Winkel/Strom) und sensorlose
  - Real-life challenges: Totzeit, Boot-strap, Störungen, EMV, ...



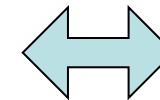
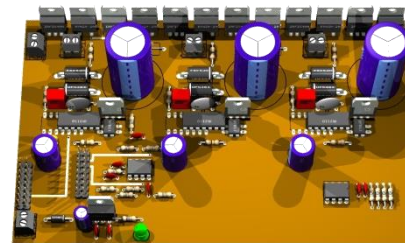
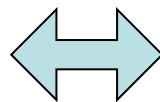
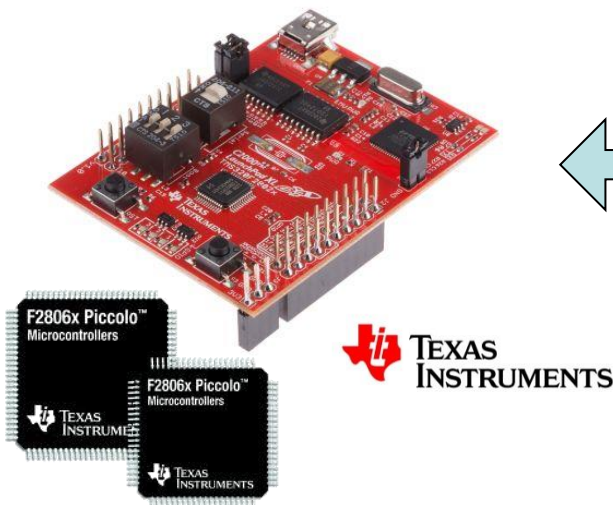


# Elektronische Schaltungen der Antriebstechnik

- PR (2 SWS/3 ECTS)
  - Einleitung: Programmieren am DSP
  - Ansteuerung Schrittmotor
  - U/f-Steuerung ASM mit Space Vektor Modulation
  - Ansteuerung Laserprojektor



**Gruppen- & Termineinteilung: 15.03.2024, 12:00, MT270**



Jeder Studierende bekommt und behält  
sein eigenes **LaunchPad XL!**



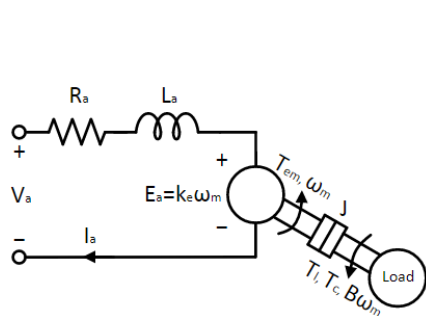
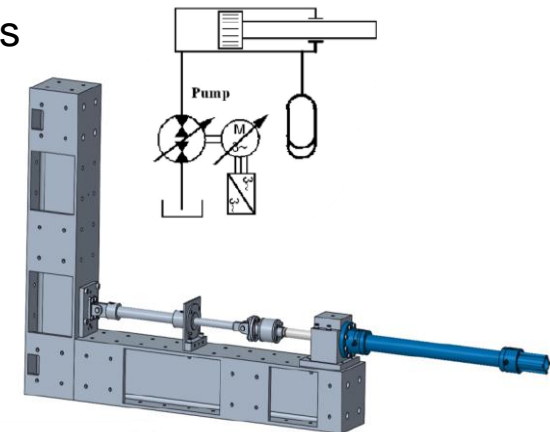
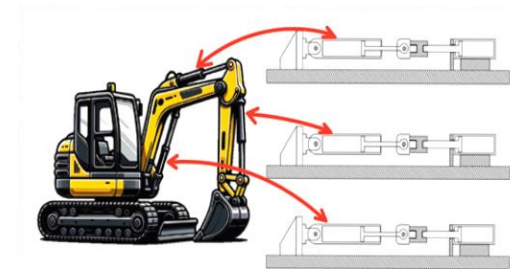


# Antriebstechnologien

## ■ PR (6 SWS/9 ECTS)

- Gemeinsam mit IMDP und IMH
  - Grundlagenpraktika der einzelnen Institute
  - Gemeinschaftsprojekt gegen Ende des Semesters
- Grundlagenpraktika zu den Motortypen
  - Gleichstrom-, Synchron-, Asynchronmaschine

**Gruppen- & Termineinteilung: 06.03.2024, 08:30, MT172**





# Modellierung und Optimierung el. Maschinen

- PR (2 SWS/3 ECTS)
- Beginn: Mitte Mai
- Zeit: 4 Blöcke á 4 Stunden
- Ort: MT 275
- **Gruppeneinteilung: 20.03.2024, 17:00, Zoom**

## ■ Termin 1

- Grundlagen der FE Simulation von elektrischen Maschinen
- Vermessung einer Maschine und Vergleich zur Simulation

## ■ Termin 2

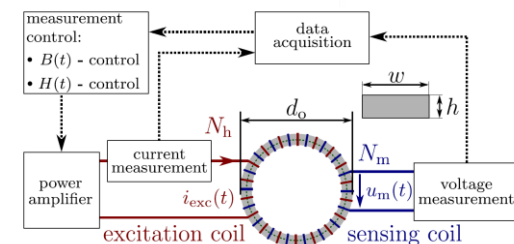
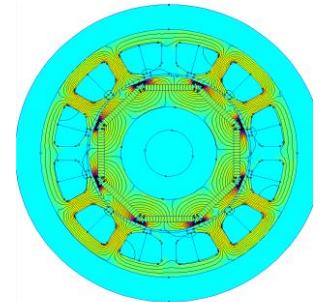
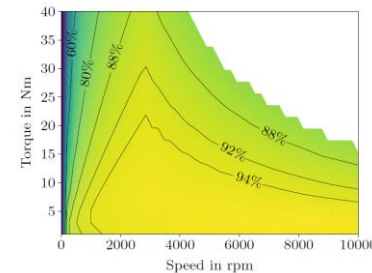
- Grundlagen verschiedener Ersatzmodelle
- Auswertung des spezifischen Betriebsverhalten einer Maschine

## ■ Termin 3

- Grundlagen der thermischen Simulation und Materialcharakterisierung
- Thermische Vermessung einer Maschine und Evaluierung der magnetischen Eigenschaften von weichmagnetischen Werkstoffen

## ■ Termin 4

- Grundlagen der Optimierung elektrischer Maschinen
- Optimierung einer Maschine für versch. Zielgrößen und Zwangsbedingungen
- Präsentation der Ergebnisse und Vergleich zwischen den Gruppen





# Magnetlager und lagerlose Antriebe

- KV (2 SWS/3 ECTS)
  - **Blocktermin KW 15, 08.04.-15.04.2024**
  - Modellierung und Regelung
  - Aktive Magnetlager
  - Lagerlose Motoren



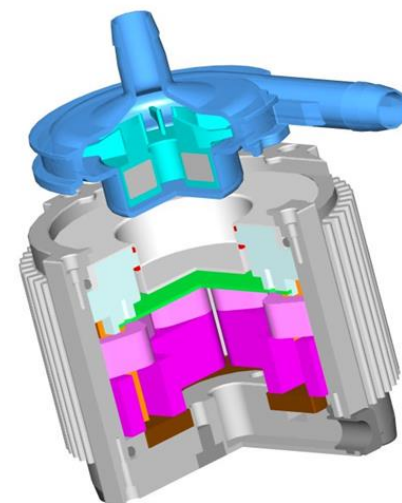
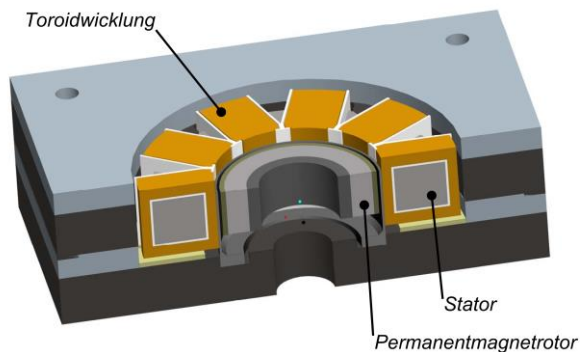
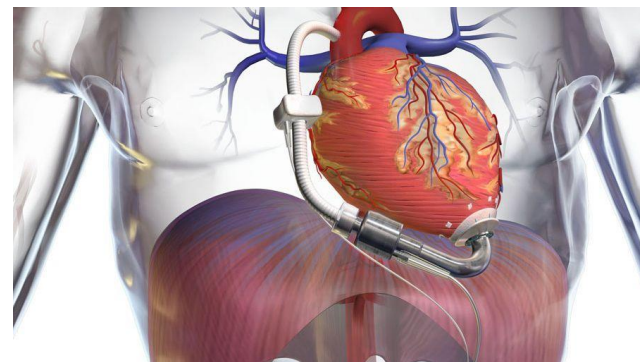
Dr. Reto Schöb  
CEO Levitronix





# Magnetlager und lagerlose Antriebe

- KV (2 SWS/3 ECTS)
  - **Blocktermin KW 15, 08.04.-15.04.2024**
  - Modellierung und Regelung
  - Aktive Magnetlager
  - Lagerlose Motoren





# Elektronikkühlung

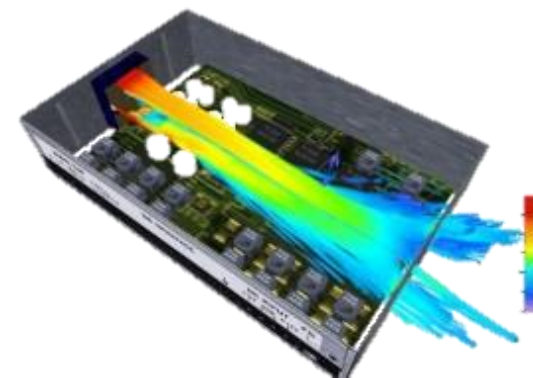
- VO (1 SWS/1,5 ECTS)

- Blocktermin KW 11,  
11.03.-15.03.2024

- Wärmeübertragung

- Kühlsysteme (insbes. Lüfter)

- Simulation der Temperaturverhältnisse in Elektronik-Systemen



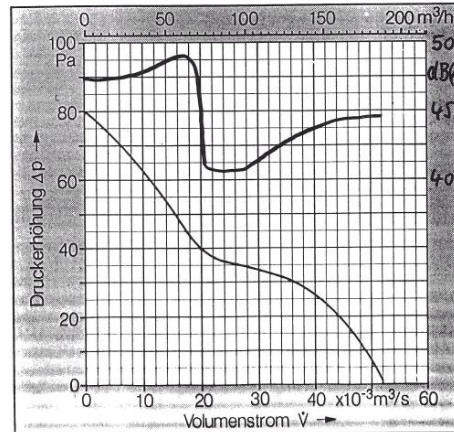
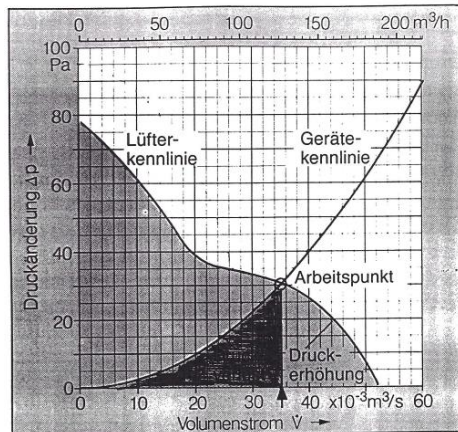
Dr. Walter Angelis



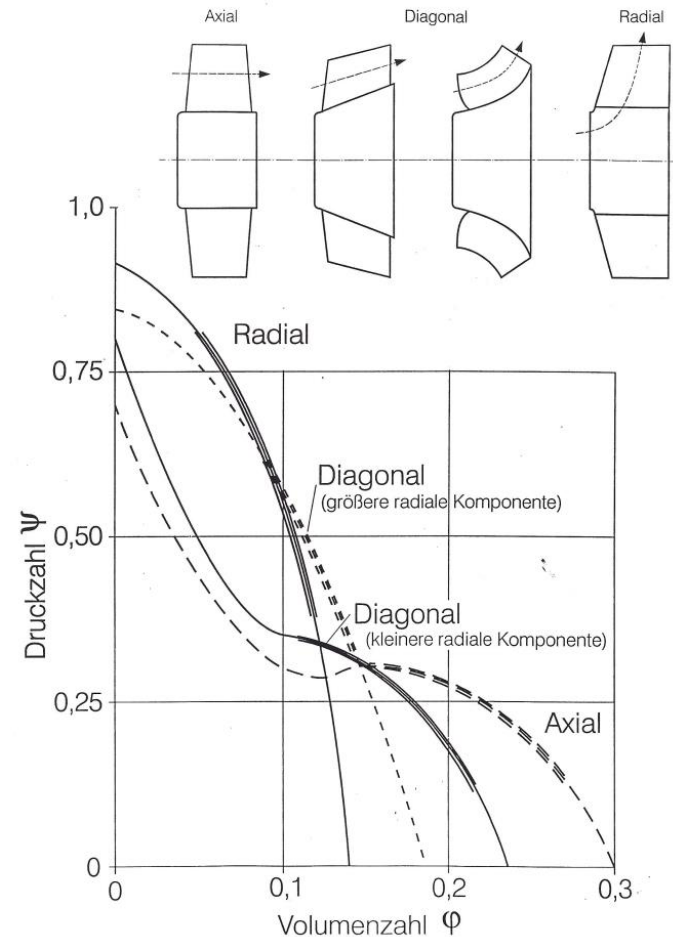


# Elektronikkühlung

- VO (1 SWS/1,5 ECTS)
  - Blocktermin KW 11, 11.03.-15.03.2024
  - Wärmeübertragung
  - Kühlsysteme (insbes. Lüfter)
  - Simulation der Temperaturverhältnisse in Elektronik-Systemen



Schalldruckpegel  
Akustische Kennlinie





# Bachelorarbeit und Bachelorseminar SE

---

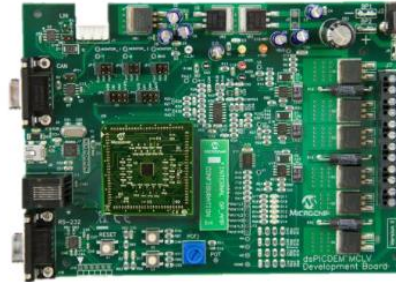
- 2 Semesterwochenstunden bzw. 9 ECTS
- Zulassungsvoraussetzung: Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 80 ECTS im Curriculum
- Dauer: ein Semester, WS bis 28.02. und SS bis 30.09.
- Drei Präsentationen: Einführungs-, Zwischen- und Abschlusspräsentation
- Umfang der Bachelorarbeit: 30 bis 60 Seiten

## X2C-Microchip Development Kit

### Themengebiete:

- Feldorientierte, sensorlose Regelung
- Mikroprozessor-Programmierung
- Dokumentation

### Beschreibung:



<https://x2c.lcm.at/>

Die Software X2C ermöglicht es, eine grafisch blockbasierte Regelstruktur (wie etwas aus Matlab Simulink bekannt) auf Knopfdruck in einen DSP zu übertragen und dort ablaufen zu lassen. Das oftmals langwierige Programmieren des DSP (typischerweise in Ansi-C) kann entfallen.

Als führender Hersteller von Mikroprozessoren ist die Fa. Microchip daran interessiert für seine Development-Kits X2C-Beispielprogramme zur Verfügung zu stellen. Die Palette reicht von standardmäßiger feldorientierter Regelung bis hin zu komplexeren (rotorwinkel-)sensorlosen Verfahren zur Ansteuerung von permanentmagneterregten Synchronmaschinen.

Ziel der Bachelorarbeit ist es, solch ein X2C-Template für die vorhandene Hardware mit der verfügbaren X2C-Software zu erstellen, Messungen aufzunehmen und sauber zu dokumentieren.

### Aufgaben/Ziele:

- Einarbeitung ins Thema mit einer Literaturrecherche
- Implementierung eines Regel-Konzeptes mit X2C
- Durchführung von Messungen
- Dokumentation



### Ansprechpersonen:

Wolfgang Gruber, [wolfgang.gruber@jku.at](mailto:wolfgang.gruber@jku.at), Tel.: +43-732-2468 6435, Raum MT 0265  
Christoph Baumgartner, [christoph.baumgartner@microchip.com](mailto:christoph.baumgartner@microchip.com), +43-07242 224439, Microchip Wels



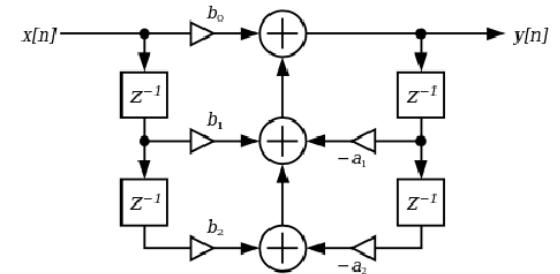
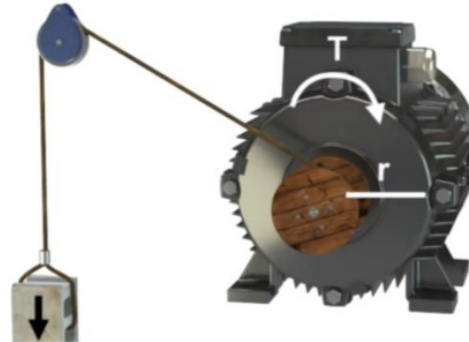
# Bachelorarbeiten

## über MicroChip



### Themengebiete:

- Aufbau eines kostengünstigen Drehmomenten-Sensors
- Implementierung einer Filter Toolbox



### Beschreibung:

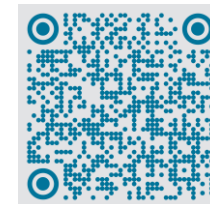
MicroChip würde für diese beiden Bachelorarbeiten Hardware und Support zur Verfügung stellen.

Beim ersten Thema geht es um die Entwicklung eines Dynamometers. Drehmoment und Rotorgeschwindigkeit sollen gemessen werden. Beim zweiten Thema sollen Filterblöcke (Hoch-, Tief- und Bandpass) in X2C implementiert werden. Die Hardware wird jeweils zur Verfügung gestellt.

### Aufgaben/Ziele:

- Einarbeitung ins Thema
- Design der Hardware und Weiterentwicklung der Software
- Durchführung von Messungen
- Dokumentation

Teilzeitanstellung bei MicroChip in Wels möglich.



### Ansprechpersonen:

Wolfgang Gruber, [wolfgang.gruber@jku.at](mailto:wolfgang.gruber@jku.at), Tel.: +43-732-2468 6435, Raum MT 0265

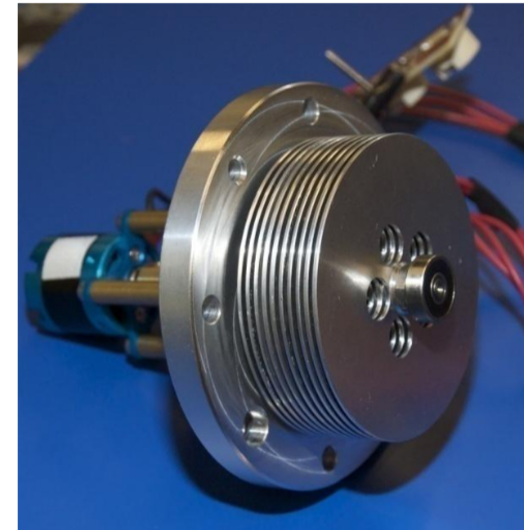
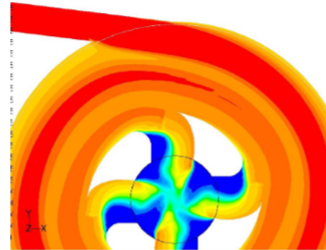
Christoph Baumgartner, [christoph.baumgartner@microchip.com](mailto:christoph.baumgartner@microchip.com)

## Bachelorarbeit/Masterarbeit

# Projektierung einer Mikro-Teslaturbine/Verdichter zu einem magnetgelagerten Hochgeschwindigkeitsantrieb

### Themengebiete:

- Festigkeitsberechnung
- Konstruktion
- Magnetlagertechnik

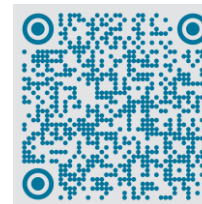


### Beschreibung:

Eine Tesla-Turbine ist eine schaufellose Turbine (auch Reibungsschichtturbine genannt), die von Nikola Tesla erfunden und 1909 von ihm patentiert wurde. Ihr wird gute Wirkungsgrade nach gesagt, wobei der Einfluss der Geometrie und die Anordnung der Scheiben sehr groß auf die Performance ist. Generell kann die Tesla Turbine auch bei sehr hohen Drehzahlen sowohl als Turbine als auch als Pumpe arbeiten, wodurch der Bauraum bei gleicher Leistung verringert werden kann. Die Magnetlagertechnik bietet hier beste Voraussetzungen für den Betrieb von Hochgeschwindigkeitsantrieben, weil sie praktisch reibungs- u. verschleißfrei arbeiten. Es soll an den einen bereits vorhandenen magnetgelagerten Antrieb eine solche Tesla-Turbine angebaut werden. Der Drehzahlbereich soll ca. bei 100krpm bis 200krpm und der elektrische Leistungsbereich bei ca. 100W bis 500W liegen.

### Aufgaben/Ziele:

- Literaturrecherche
- einfache Modellbildung
- Auslegung der mechanischen Teile
- Anfertigung eines 3D-Modells in Creo oder Solidworks
- Erstellung von Zeichnungsableitungen zur Fertigung
- zusätzlich für Masterarbeit: Aufbau, Vermessung und erweiterte Modellbildung



Quelle: Vincent Domenic Romanin,  
Theory and Performance of Tesla  
Turbines, University of California,  
Berkeley 2012

### Ansprechpersonen:

Andreas Pröll,  
[andreas\\_josef.proell@jku.at](mailto:andreas_josef.proell@jku.at), Tel.: +43-  
732-2468 6452, Raum MT 0265

Wolfgang Gruber,  
[wolfgang.gruber@jku.at](mailto:wolfgang.gruber@jku.at), Tel.: + 43-732-  
2468 6435, Raum MT 0266



# Masterarbeit und Masterarbeitsseminar SE

---

- 2 Semesterwochenstunden bzw. 28 (25+3) ECTS
- Zulassungsvoraussetzung: Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 40 ECTS im Curriculum
- Dauer: keine zeitliche Begrenzung
- Vier Präsentationen: Einführungs-, Zwischen-, Poster- und Abschlusspräsentation
- Umfang der Masterarbeit: 50 bis 100 Seiten

## Entwicklung einer lagerlosen Axialflussmaschine

### Themengebiete:

- Lagerloser Motor und dessen Regelung
- Konstruktion und Design
- Sensorik und Leistungselektronik

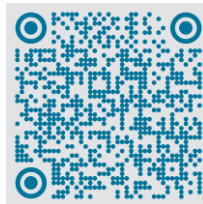
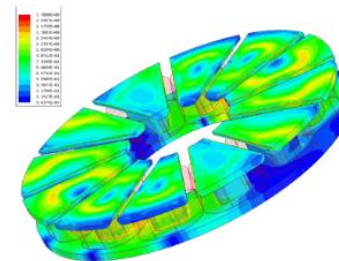
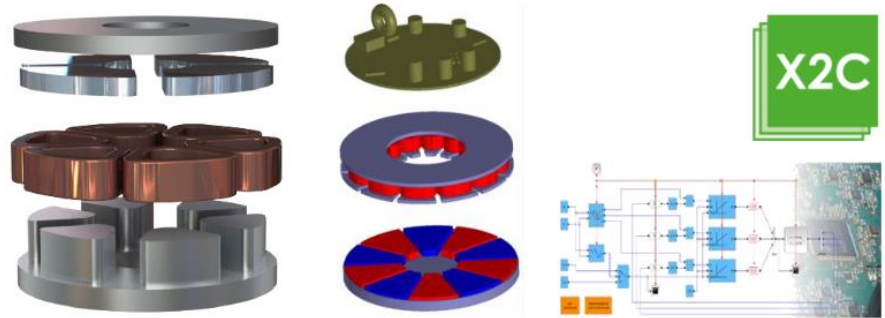
### Beschreibung:

Das Institut hat im Bereich der lagerlosen Motoren schon einiges an Erfahrung gesammelt. In dieser Arbeit soll ein neuer lagerloser Motortyp aufgebaut werden. Die Modellbildung und anschließende Auswahl eines geeigneten Systems (bezüglich Anzahl Statorzähne und Rotorpole) um verschiedenste Freiheitsgrade aktiv zu stabilisieren ist die erste Aufgabe. Im Anschluss soll eine vielversprechende Topologie optimiert, aufgebaut und in Betrieb genommen werden.

Diese Arbeit bietet die Möglichkeit praktische Erfahrung in der Auslegung von elektrischen Maschinen, deren Auslegung und Konstruktion sowie in der dazugehörigen Leistungselektronik (Halbbrückenschaltung mit PWM-Ansteuerung) und Regelungstechnik (Eingangs-/Zustands-Linearisierung) zu sammeln bzw. zu vertiefen. Die Firma Miba ist an diesem Thema interessiert und wird beim Prototypenbau unterstützend mitwirken.

### Aufgaben/Ziele:

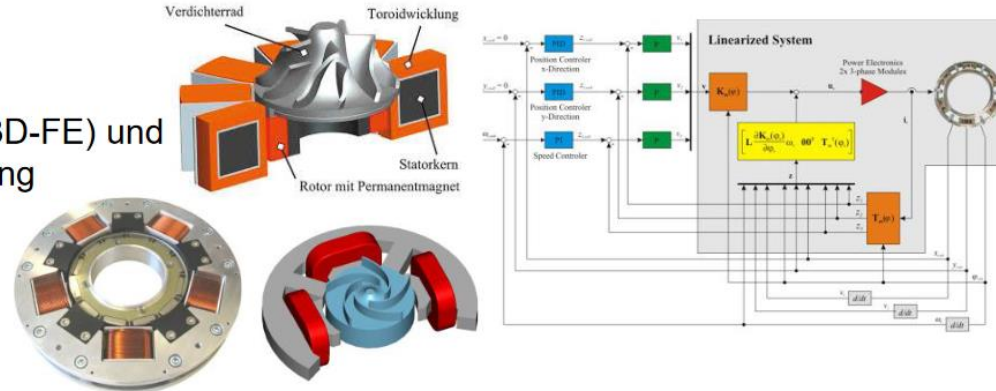
- Einarbeitung ins Gebiet der lagerlosen Motoren
- Optimierung, Design und Aufbau eines Prototypen
- Inbetriebnahme und Vermessung
- Dokumentation



## Auto-Commissioning für lagerlose Motoren

### Themengebiete:

- Magnetlagertechnik
- Simulation (transiente 3D-FE) und analytische Modellbildung
- Regelungstechnik



### Beschreibung:

Am EAL haben wir mittlerweile viele lagerlose Motoren in Betrieb genommen. Dabei hat sich gezeigt, dass insbesondere die Einstellung der Positionsregler oftmals sehr ‚herausfordernd‘ sein kann.

Grundsätzlich können die Regler-Parameter aus den Kenndaten des lagerlosen Motors errechnet werden. Diese sind durch das FE-Optimierungs-Tool SyMSpace bereits grundsätzlich ermittelbar. Das verwendete Regelschema selbst ist in Rapid-Programming-Tool X2C implementiert. Diese beiden Tools sollen in dieser Arbeit zur automatisierten Findung der Regler-Parameter für zusammengeführt werden. Interessant sind weiterhin die Wertebereiche der Regelparame-ter für stabiles Schweben.

### Aufgaben/Ziele:

- Einarbeitung ins Gebiet der lagerlosen Motoren und Auto-Commissioning
- Modellbildung und Simulation – SyMSpace und X2C
- Umsetzung von (robusten) Reglerentwurfsmethoden
- Inbetriebnahme mehrerer vorhandener lagerloser Motoren mit dem entwickelten Verfahren
- Dokumentation



# Masterarbeit

## Lagerloser Magnetgetriebemotor

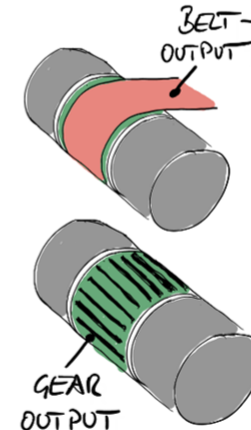
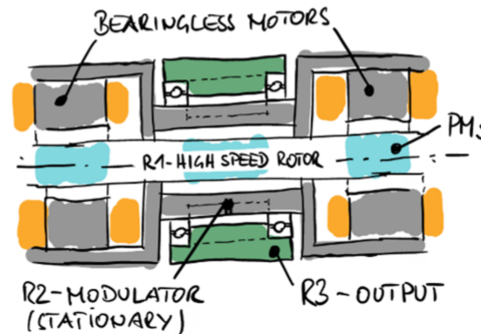


### Themengebiete:

- Lagerloser Motor / Magnetgetriebe
- Konstruktion und Design
- Regelungstechnik

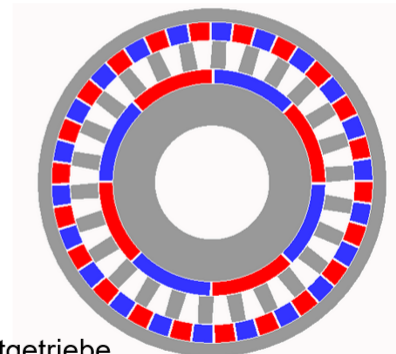
### Beschreibung:

Die Entwicklung elektrischer Antriebe entwickelt sich verstärkt in Richtung kompakte, hochdrehende und effiziente Motoren. Wie der Name **lagerloser Motor** schon verrät, bietet diese Form des Antriebs den Wegfall von bei hohen Drehzahlen unerwünschten Eigenschaften, wie Schmierung, mechanische Lagerung und Abrieb. Um eine ganze Welle lagern wird ein zweiter Motor benötigt. Das Besondere an diesem System ist nun aber der Abrieb, welcher in Form eines **Magnetgetriebes** ausgeführt ist. Die hohe Drehzahl wird in eine sinnvolle niedrigere Drehzahl übersetzt und das Moment in gleichem Maße gesteigert. So ist es möglich, die hohe Drehzahl zur Steigerung der Leistungsdichte auszunutzen und gleichzeitig eine nutzbare Abtriebsdrehzahl zu erhalten.



### Aufgaben/Ziele:

- Thema lagerlose Motoren und Magnetgetriebe
- Simulation der passiven und aktiven magnetischen Eigenschaften der Einheit
- Design und Konstruktion
- Aufbau und Inbetriebnahme
- Dokumentation



Magnetgetriebe

### Ansprechpersonen:

Wolfgang Gruber, [wolfgang.gruber@jku.at](mailto:wolfgang.gruber@jku.at), Tel.: +43-732-2468 6435, Raum MT 0267  
Edmund Marth, [edmund.marth@jku.at](mailto:edmund.marth@jku.at), Tel.: +43-732-2468 6432, Raum MT 0261

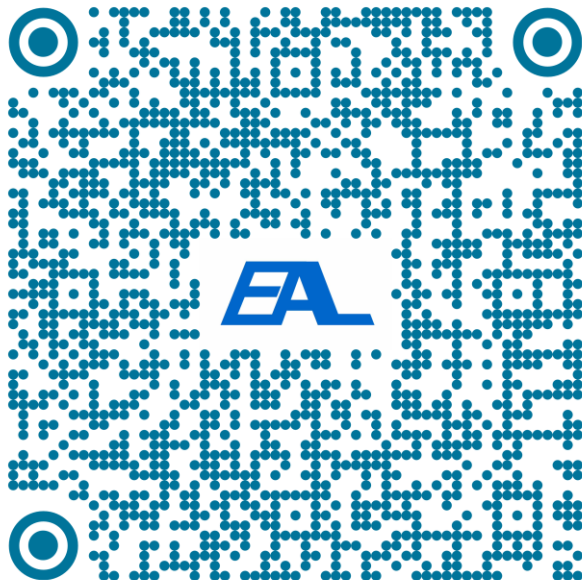


# Aktuelle Bachelor- und Masterarbeiten

---

Informationen und aktuelle

**Bachelorarbeiten**



Informationen und aktuelle

**Masterarbeiten**



**Die aktuellen Bachelor- und Masterarbeiten finden Sie auch auf unserem schwarzen Brett! (neben MT 0265)**