Ruhr Master School
of Applied Sciences

Dieses Wahlpflichtmodul ist ein Angebot der:

Hochschule Bochum
Bochum University
of Applied Sciences

**Mechatronik &
Produktentwicklung**

Elektromagnete

Prof. Dr. Herbert Schmidt
herbert.schmidt@hs-bochum.de

Hochschule Bochum
Bochum University
of Applied Sciences

Fachhochschule
Dortmund
University of Applied Sciences and Arts

Westfälische
Hochschule
Gelsenkirchen Bocholt Recklinghausen
University of Applied Sciences

STIFTUNG
MERCATOR

Elektromagnete (EM)

Electromagnets

Kennnummer	Workload	Credits	Semester	Dauer
CVH-MA-EM	180 h	6	jährlich im Wintersemester	1 Sem.

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	gepl. Gruppengröße
	Vorlesung	3 SWS / 45 h	120 h	30 Studierende
	Übung	1 SWS / 15 h		

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

- Die Studierenden kennen Grundzüge der elektromagnetischen Feldtheorie und können dieses Verständnis nutzen, um sich bei Bedarf Information aus entsprechender Forschungsliteratur zu erschließen.
- Sie verstehen die physikalischen Grundlagen von Elektromagneten und können die wesentlichen Grundgleichungen (bspw. Maxwellgleichungen) zur Lösung entsprechender Probleme anwenden.
- Sie kennen die relevanten Werkstoffeigenschaften für Ferromagnetika und kennen die jeweils verwendeten Prüfmethoden.
- Sie verstehen die grundlegenden Wirkprinzipien in Elektromagneten und kennen ausgewählte Umsetzungsbeispiele.
- Sie verstehen die Grundideen gleichungs- und geometriebasierter Magnetkreis-berechnung und können dieses Wissen in der Verwendung von geeigneten Simulationsprogrammen einsetzen.

3 Inhalte

- Vektoranalysis (für die Bedarfe der Elektrodynamik)
- Elektrodynamik (für die Bedarfe der Magnetkreisberechnung)
- Werkstoffe in Magnetkreisen
  - Weichmagnetische Werkstoffe
  - Hartmagnetische Werkstoffe
  - Rohstoffverfügbarkeit und Lebensdauer (-begrenzungen) dieser Werkstoffe
- Modellierung von Magnetkreisen
  - Gleichungsbasiert / Methode der Flussröhren / Implementierung OMEdit
  - Geometriebasiert / Finite Elemente Methode / Implementierung FEMM
- Kraftberechnung
- Spulenauslegung und Erwärmung

4 Lehrformen:

seminaristischer Unterricht

5 Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen:

- Lineare Algebra, Analysis 1 und Analysis 2 (oder vergleichbare Kenntnisse der Mathematik)
- Werkstoffe des Maschinenbaus und Werkstoffe der Elektrotechnik (oder vergleichbare Kenntnisse der Werkstoffkunde)

	• Elektrotechnik 1 und Elektrotechnik 2 (oder vergleichbare Kenntnisse der Gleich- und Wechselstromlehre)
6	**Prüfungsformen:** Klausurarbeit
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestandene Modulprüfung (s. Punkt 6)
8	**Verwendung des Moduls** CVH-Masterstudiengänge; Möglichkeit der Nutzung im Rahmen der RMS
9	**Stellenwert der Note für die Endnote:** 1/15
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende, Vertreter** Prof. Dr. Herbert Schmidt; Prof. Dr. Dietmar Gerhardt
11	**Sonstige Informationen** Empfohlene Literatur: • H. Schmidt (Hanser 2019): „Simulation von Elektromagneten mit FEMM und Modelica“ • E. Kallenbach et al (Springer Vieweg 2018): „Elektromagnete: Grundlagen, Berechnung, Entwurf und Anwendung“ • J.M.D. Coey (Cambridge University Press 2010): „Magnetism and Magnetic Materials“ • B.D. Cullity + C.D. Graham (Wiley and Sons 2009): „Introduction to Magnetic Materials“