

**Modulbezeichnung:** Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen (EAM-BAEM-V) **5 ECTS**  
(Calculation and design of electrical machines)

Modulverantwortliche/r: Ingo Hahn  
Lehrende: Ingo Hahn

|                        |                       |                       |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Startsemester: SS 2021 | Dauer: 1 Semester     | Turnus: jährlich (SS) |
| Präsenzzeit: 60 Std.   | Eigenstudium: 90 Std. | Sprache: Deutsch      |

**Lehrveranstaltungen:**

Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen (SS 2021, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Ingo Hahn)  
Übungen zu Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen (SS 2021, Übung, 2 SWS, Shima Tavakoli)

**Empfohlene Voraussetzungen:**

Vorlesung: Elektrische Maschinen I  
Übung: Elektrische Maschinen I

**Inhalt:**

**Ziel:**

Die Studierenden sind nach Teilnahme an dem Modul in der Lage, die grundsätzlichen Methoden zur Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen anzuwenden, vorgegebene Magnetkreise elektrischer Maschinen zu analysieren und zu bewerten, sowie die aktiven Baugruppen und Bauteile einer elektrischen Maschine zu entwickeln.

**Aim:**

After the participation in the module the students are able to apply the basic concepts and methods of the calculation and design of electrical machines, to analyze and to evaluate some given magnetic circuits, and to create the active parts of an electrical machine.

**Inhalt:**

Berechnungsmethoden:

Physikalische Vorgänge in elektrischen Maschinen; Maxwellsche Gleichungen in integraler und differentieller Form; Mechanismen der Krafterzeugung; einfaches Spulenmodell als elektrische Elementarmaschine; Wicklungsanalyse; Wicklungsentwurf; Nutenspannungsstern; Magnetkreisanalyse; magnetisches Netzwerk; magnetische Widerstände und Leitwerte; Streuleitwerte; Finite-Differenzen-Methode; Finite-Elemente-Methode; Thermisches Verhalten;

Entwurf und Auslegung:

Strombelag; Luftspaltflussdichte; Kraftdichte; Entwurfsmodell für elektrische Maschinen; Wachstumsgesetze; Auslegung elektrischer Maschinen; Analytisch-numerische Methoden; Optimierungsmethoden

**Lernziele und Kompetenzen:**

Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage,

- die grundsätzlichen Methoden zur Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen anzuwenden und das dynamische, sowie stationäre Betriebsverhalten elektrischer Maschinen vorauszusagen,
- vorgegebene Magnetkreise und Wickelschemata elektrischer Maschinen zu untersuchen, vergleichend gegenüberzustellen und hinsichtlich der Auswirkungen auf die Betriebseigenschaften der elektrischen Maschine zu charakterisieren. Sie können für spezielle Vorgaben an das Betriebsverhalten geeignete Magnetkreisstrukturen und Wickelschemata auswählen,
- gegebene aktive Bauteile und Baugruppen in elektrischen Maschinen bezüglich deren Einfluss auf das zu erwartende Betriebsverhalten zu bewerten und sich ggfs. für eine gezielte Modifikation der Bauteile und Baugruppen zu entscheiden,
- die elektromagnetischen Bauteile und Baugruppen elektrischer Maschinen selbständig zu konzipieren, im Detail auszuarbeiten und zu entwickeln, um gegebene Anforderungen an das Betriebsverhalten der elektrischen Maschine zu erfüllen.

## Literatur:

Vorlesungsskript

### Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | TechFak | Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science) | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft | Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen)

[2] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2020w | TechFak | Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft | Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen)

[3] **Berufspädagogik Technik (Master of Education)**

(Po-Vers. 2010 | TechFak | Berufspädagogik Technik (Master of Education) | Studienrichtung Elektro- und Informationstechnik (Masterprüfungen) | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft | Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen)

[4] **Berufspädagogik Technik (Master of Education)**

(Po-Vers. 2018w | TechFak | Berufspädagogik Technik (Master of Education) | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft | Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen)

[5] **Berufspädagogik Technik (Master of Education)**

(Po-Vers. 2020w | TechFak | Berufspädagogik Technik (Master of Education) | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft | Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen)

[6] **Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science): 5-6. Semester**

(Po-Vers. 2007 | TechFak | Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science) | Studienrichtungen (Wahlpflichtmodule) | Studienrichtung Elektrische Energie- und Antriebstechnik | Vertiefungsmodule Elektrische Energie- und Antriebstechnik | Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen)

[7] **Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science): 5-6. Semester**

(Po-Vers. 2009 | TechFak | Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science) | Studienrichtungen | Studienrichtung Elektrische Energie- und Antriebstechnik | Vertiefungsmodule (Wahlpflichtmodule) Elektrische Energie- und Antriebstechnik | Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen)

[8] **Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2017w | TechFak | Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science) | Studienrichtung Elektrische Energie- und Antriebstechnik | Vertiefungsmodule Elektrische Energie- und Antriebstechnik | Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen)

[9] **Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2019w | TechFak | Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Studienrichtung Elektrische Energie- und Antriebstechnik | Kern- und Vertiefungsmodule Elektrische Energie- und Antriebstechnik | Vertiefungsmodule Elektrische Energie- und Antriebstechnik | Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen)

[10] **Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science): 1-4. Semester**

(Po-Vers. 2010 | TechFak | Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science) | Studienrichtung Elektrische Energie- und Antriebstechnik | Vertiefungsmodule Elektrische Energie- und Antriebstechnik | Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen)

[11] **Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2015s | TechFak | Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science) | Gesamtkonto | Studienrichtung Elektrische Energie- und Antriebstechnik | Vertiefungsmodule Elektrische Energie- und Antriebs-technik | Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen)

[12] **Energietechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2011 | TechFak | Energietechnik (Master of Science) | Module M2 - M5 und M9 (Kern- und Vertiefungsmodu-  
le, gegliedert nach Studienrichtungen) | Studienrichtung: Elektrische Energietechnik | Studienrichtungsspezifische  
Kern- und Vertiefungsmodu-  
le A+B | Modulgruppe Elektrische Antriebe und Maschinen (EAM) | Berechnung und  
Auslegung Elektrischer Maschinen)

[13] **Energietechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2015w | TechFak | Energietechnik (Master of Science) | Gesamtkonto | Energietechnisches Wahlmodul |

Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen)

- [14] **Energietechnik (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2015w | TechFak | Energietechnik (Master of Science) | Gesamtkonto | Studienrichtung Elektrische Energietechnik | Modulgruppe Elektrische Antriebe und Maschinen (EAM) | Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen)
- [15] **Energietechnik (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2018w | TechFak | Energietechnik (Master of Science) | Gesamtkonto | Studienrichtung Elektrische Energietechnik | Modulgruppe Elektrische Antriebe und Maschinen (EAM) | Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen)
- [16] **Mechatronik (Bachelor of Science): 6. Semester**  
(Po-Vers. 2007 | TechFak | Mechatronik (Bachelor of Science) | Mechatronik (Studienbeginn bis 30.09.2020) | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule (aus Katalog) | Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen)
- [17] **Mechatronik (Bachelor of Science): 5-6. Semester**  
(Po-Vers. 2009 | TechFak | Mechatronik (Bachelor of Science) | Mechatronik (Studienbeginn bis 30.09.2020) | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule | 3 Elektrische Antriebe und Leistungselektronik | 3 Elektrische Antriebe und Leistungselektronik | Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen)
- [18] **Mechatronik (Bachelor of Science)**  
(Po-Vers. 2020w | TechFak | Mechatronik (Bachelor of Science) | Mechatronik (Studienbeginn ab 01.10.2020) | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule | 3 Elektrische Antriebe und Leistungselektronik | Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen)
- [19] **Mechatronik (Master of Science): 1-3. Semester**  
(Po-Vers. 2010 | TechFak | Mechatronik (Master of Science) | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule | Katalog | Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen)
- [20] **Mechatronik (Master of Science): 1-3. Semester**  
(Po-Vers. 2010 | TechFak | Mechatronik (Master of Science) | Gesamtkonto | Vertiefungsrichtungen | Elektrische Antriebstechnik und Leistungselektronik | Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen)
- [21] **Mechatronik (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2012 | TechFak | Mechatronik (Master of Science) | Mechatronik (Studienbeginn bis 30.09.2020) | Gesamtkonto | M3 Technische Wahlmodule | Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen)
- [22] **Mechatronik (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2012 | TechFak | Mechatronik (Master of Science) | Mechatronik (Studienbeginn bis 30.09.2020) | Gesamtkonto | M1-M2 Vertiefungsrichtungen | 3 Elektrische Antriebe und Leistungselektronik | 3 Elektrische Antriebe und Leistungselektronik | Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen)
- [23] **Mechatronik (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2020w | TechFak | Mechatronik (Master of Science) | Mechatronik (Studienbeginn ab 01.10.2020) | Gesamtkonto | M1-M2 Vertiefungsrichtungen | 3 Elektrische Antriebe und Leistungselektronik | Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen)
- [24] **Mechatronik (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2020w | TechFak | Mechatronik (Master of Science) | Mechatronik (Studienbeginn ab 01.10.2020) | Gesamtkonto | M3 Technische Wahlmodule | Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen)
- [25] **Medizintechnik (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2011 | TechFak | Medizintechnik (Master of Science) | alte Prüfungsordnungen | Modulgruppen M2 - M8 | Fachrichtung 'Medizinelektronik' | M7 Vertiefungsfächer der Medizintechnik I | Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen)
- [26] **Medizintechnik (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2013 | TechFak | Medizintechnik (Master of Science) | Studienrichtung Medizinelektronik | M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (MEL) | Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen)
- [27] **Medizintechnik (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2018w | TechFak | Medizintechnik (Master of Science) | Studienrichtung Medizinelektronik | M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (MEL) | Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen)
- [28] **Medizintechnik (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2019w | TechFak | Medizintechnik (Master of Science) | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik | M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (MEL) | Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen)

**[29] Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

(Po-Vers. 2018w | TechFak | Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science) | Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen (Studienbeginn ab 01.10.2018) | Gesamtkonto | Studienrichtung Elektrotechnik | Schwerpunkt Elektrische Energietechnik | Wahlpflichtmodul 6 | Vertiefungsmodul 6 | Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen)

**[30] Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

(Po-Vers. 2021w | TechFak | Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science) | Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik (Studienbeginn ab 01.10.2021) | Studienrichtung Elektrotechnik | Schwerpunkt Elektrische Energietechnik | Wahlpflichtmodul 6 | Vertiefungsmodul 6 | Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen)

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen\_ (Prüfungsnummer: 60401)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Ingo Hahn

---