

# Lehrveranstaltungshandbuch FEM

Finite Elemente Methode in der Elektrotechnik

Version: 2 | Letzte Änderung: 29.04.2022 18:23 | Entwurf: 0 | Status: vom verantwortlichen Dozent freigegeben

## – Allgemeine Informationen

<b>Langname</b>	Finite Elemente Methode in der Elektrotechnik
<b>Anerkennende LModule</b>	<u>SIM_MaET</u>
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr. Wolfgang Evers Professor Fakultät IME
<b>Gültig ab</b>	Sommersemester 2021
<b>Niveau</b>	Master
<b>Semester im Jahr</b>	Sommersemester
<b>Dauer</b>	Semester
<b>Stunden im Selbststudium</b>	78
<b>ECTS</b>	5
<b>Dozenten</b>	Prof. Dr. Wolfgang Evers Professor Fakultät IME
<b>Voraussetzungen</b>	- Elektrostatik: Feldstärke, Flussdichte, Dielektrika - Elektromagnetismus: Feldstärke, Flussdichte, Fluss, magnetische Kreise, induzierte Spannung
<b>Unterrichtssprache</b>	deutsch
<b>separate Abschlussprüfung</b>	Nein

## Literatur

Thomas Westermann, Modellbildung und  
Simulation

Thomas Westermann: Mathematik für Ingenieure



## – Vorlesung / Übungen

### Lernziele

Zieltyp	Beschreibung
Fertigkeiten	<p>Diskretisierung physikalischer Probleme am Beispiel einer elektrostatischen Anordnung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Eindimensionales Modell</li><li>- Zweidimensionale Modell</li><li>- Ersatz der partiellen Ableitungen durch finite Differenzen</li><li>- Randbedingungen</li><li>- Aufstellen des linearen Gleichungssystems</li><li>- Verschiedene Methoden zur Lösung des Gleichungssystem</li><li>- Ergebnisdarstellung mit Interpolation</li><li>- Verwendung von randangepassten Gittern</li><li>- Lösen eines zweidimensionalen elektrostatischen Problems mit einer FEM-Software</li><li>- Ausnutzen von Symmetrien bei der Simulation</li><li>- Lösen eines zweidimensionalen magnetischen Problems mit einer FEM-Software</li><li>- Erweiterung des magnetischen Problems um nichtlineare Materialeigenschaften</li><li>- Erweiterung der Simulation durch programmgesteuerte Variation von Parametern und automatischer Ausgabe von Diagrammen mit Python</li></ul>
Fertigkeiten	<p>Durchführen und kritisches Bewerten von FEM-Simulationen zu verschiedenen physikalischen Effekten</p>

### Aufwand Präsenzlehre

Typ	Präsenzzeit (h/Wo.)
Vorlesung	2
Übungen (ganzer Kurs)	2
Übungen (geteilter Kurs)	0
Tutorium (freiwillig)	0

### Besondere Voraussetzungen

keine

**Begleitmaterial**      - elektronische Vortragsfolien zur Vorlesung  
- elektronische Übungsaufgabensammlung

**Separate Prüfung**      Ja

### Separate Prüfung

**Prüfungstyp**      andere studienbegleitende Prüfungsform

**Details**

Die Studierenden lösen eigenständig Aufgabenstellungen, bei denen gegebene physikalische Anordnungen mit einem FEM-Programm berechnet werden sollen. Im Anschluss wird dazu ein Bericht in Form eines Konferenzpapers geschrieben. Die studienbegleitenden Prüfungen bestehen aus drei Aufgaben mit unterschiedlichem Umfang und entsprechend unterschiedlichem Einfluss auf die Note:

1. Simulation von zwei elektrostatischen Anordnungen. Ausnutzung der Modellsymmetrien. (20 %)
2. Simulation und Optimierung einer magnetischen Anordnung mit Materialien mit linearer und nichtlinearer Magnetisierungskennlinie. (20 %)
3. Automatisierung einer Simulation einer magnetischen Anordnung mit Python und Berechnung von Kennlinien durch Parametervariation und Ausgabe in ein Diagramm. (60 %)

---

**Mindeststandard**

- Funktionsfähige Simulation mit physikalisch sinnvollen Ergebnissen.
- Verständliche Darstellung der Ergebnisse in dem jeweiligen Bericht.
- Erreichen von 50 % der insgesamt zu vergebenden Punkte.

