

# Klassische Experimentalphysik II

SS 2014

**Dozent: Prof. Thomas Müller**

**Übungsleitung: Dr. Martin Weides**

## Lernziele:

Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung auf dem Gebiet der klassischen Elektrodynamik. Selbständige Bearbeitung einfacher physikalischer Probleme.

## Inhalt:

Zeitlich konstante elektrische und magnetische Felder:

Basisgröße Strom, elektrisches Potential, Ohmsches Gesetz, Coulombsches Gesetz, Gesetz von Biot-Savart, Integralsätze von Gauß und Stokes, Lorentzsches Kraftgesetz (Zyklotronbewegung, Hall-Effekt), Kirchhoffsche Regeln, Kapazitäten, Energieinhalt des elektromagnetischen Feldes, Elektrische und magnetische Dipole, Übergänge Vakuum/Medium.

Zeitlich veränderliche elektromagnetische Felder:

Induktionsgesetze (Selbstinduktion, Transformator, Motor, Generator), Elektrische Schaltkreise (Ein- und Ausschaltvorgänge, komplexe Scheinwiderstände, RLC-Schwingkreise), Verschiebungsstrom. Die Maxwellschen Gleichungen (Integral- und Differentialform), Elektromagnetische Wellen, Hertzscher Dipol, Normaler Skin-Effekt, Hohlleiter.

Elektrodynamik der Kontinua: Polarisierung und Magnetisierung (Para-, Ferro-, Dia-Elektrische und -Magnetische), Depolarisations- und Entmagnetisierungsfaktoren, Elektrische und magnetische Suszeptibilitäten, Dielektrische Funktion, magnetische Permeabilität.

differentiell

$$\text{rot } \mathbf{H} = \dot{\mathbf{D}} + \mathbf{j} ,$$

$$\text{rot } \mathbf{E} = -\dot{\mathbf{B}} ,$$

$$\text{div } \mathbf{D} = \varrho ,$$

$$\text{div } \mathbf{B} = 0 ,$$

integral

$$\oint_K \mathbf{H} \cdot d\mathbf{s} = \frac{d}{dt} \int_A \mathbf{D} \cdot d\mathbf{A} + I$$

$$\oint_K \mathbf{E} \cdot d\mathbf{s} = -\frac{d}{dt} \int_A \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A}$$

$$\oint_A \mathbf{D} \cdot d\mathbf{A} = Q$$

$$\oint_A \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} = 0 .$$

<b>Kapitel 1</b>	<b>Einführung</b>
1.1	Grundlegende Beobachtungen
1.2	Die fundamentalen Bausteine und Kräfte der Natur
<b>Kapitel 2</b>	<b>Elektrostatik</b>
2.1	Das elektrische Feld und sein Potential
2.2	Leiter und Isolatoren im elektrischen Feld
<b>Kapitel 3</b>	<b>Elektrische Ströme und ihre Felder</b>
3.1	Die Kontinuitätsgleichung
3.2	Ströme und Schaltkreise
3.3	Stromquellen
<b>Kapitel 4</b>	<b>Statische Magnetfelder</b>
4.1	Magnetfeld stationärer Ströme
4.2	Das Magnetfeld und sein Potential
4.2	Materie im Magnetfeld

<b>Kapitel 5</b>	<b>Zeitabhängige elektrische und magnetische Felder</b>
5.1	Induktion
5.2	Maxwellscher Verschiebungsstrom
5.3	Energie des elektrischen und magnetischen Feldes
5.4	Wechselstrom und Schaltkreise
<b>Kapitel 6</b>	<b>Elektromagnetische Wellen und Licht</b>
6.1	Einführung in Schwingungen und Wellen
6.2	Die Maxwell-Gleichungen und Elektromagnetische Wellen
6.3	Optische Vorgänge

Literatur:

Demtröder – Experimentalphysik 2

Auch: Halliday, Resnick, Walker - Physik  
Skript der Physik II Vorlesung 2004 (Siehe Web)

Vorlesungen finden Dienstags und im Mittel jeden zweiten Donnerstag statt.

Alle Unterlagen sowie Kopien der Folien befinden sich auf der  
Webseite:

**[http://www.phi.kit.edu/studium-lehre\\_vorl\\_physik2.php](http://www.phi.kit.edu/studium-lehre_vorl_physik2.php)**

Sprechstunde: Jeweils nach der Vorlesung in 9-4 und nach Vereinbarung

## April

1 Di	
2 Mi	
3 Do	
4 Fr	
5 Sa	
6 So	
7 Mo	15. Woche
8 Di	
9 Mi	
10 Do	
11 Fr	
12 Sa	
13 So	Palmsonntag
14 Mo	16. Woche
15 Di	VL
16 Mi	
17 Do	VL
18 Fr	Karfreitag
19 Sa	
20 So	Ostersonntag
21 Mo	Ostermontag 17. Woche
22 Di	VL
23 Mi	
24 Do	VL
25 Fr	
26 Sa	
27 So	
28 Mo	18. Woche
29 Di	VL
30 Mi	

## Mai

1 Do	Maleintrag
2 Fr	
3 Sa	
4 So	
5 Mo	19. Woche
6 Di	VL
7 Mi	
8 Do	VL
9 Fr	
10 Sa	
11 So	
12 Mo	20. Woche
13 Di	VL
14 Mi	
15 Do	
16 Fr	
17 Sa	
18 So	
19 Mo	21. Woche
20 Di	VL
21 Mi	
22 Do	VL
23 Fr	
24 Sa	
25 So	
26 Mo	22. Woche
27 Di	VL
28 Mi	
29 Do	Christi Himmelfahrt
30 Fr	
31 Sa	

## Juni

1 So	
2 Mo	23. Woche
3 Di	VL
4 Mi	
5 Do	VL
6 Fr	
7 Sa	
8 So	Pfingstsonntag
9 Mo	Pfingstmontag 24. Woche
10 Di	
11 Mi	
12 Do	VL
13 Fr	
14 Sa	
15 So	
16 Mo	25. Woche
17 Di	VL
18 Mi	
19 Do	Fronleichnam
20 Fr	
21 Sa	
22 So	
23 Mo	26. Woche
24 Di	Sommeranfang
25 Mi	
26 Do	VL
27 Fr	
28 Sa	
29 So	
30 Mo	27. Woche

## Juli

1 Di	VL
2 Mi	
3 Do	VL
4 Fr	
5 Sa	
6 So	
7 Mo	28. Woche
8 Di	
9 Mi	
10 Do	VL
11 Fr	
12 Sa	
13 So	
14 Mo	29. Woche
15 Di	VL
16 Mi	
17 Do	VL
18 Fr	
19 Sa	
20 So	
21 Mo	30. Woche
22 Di	
23 Mi	
24 Do	
25 Fr	
26 Sa	
27 So	
28 Mo	31. Woche
29 Di	
30 Mi	
31 Do	

**Übungen** (mit Einteilung): [http://www.phi.kit.edu/studium-lehre\\_1046.php](http://www.phi.kit.edu/studium-lehre_1046.php)

**Anmeldungen** (15.04, 14:00 Uhr bis 17.04, 24:00 Uhr):

<http://www.physik.kit.edu/Tutorium/SS14/Physik2/>

- **Übungen** Mittwochs von 8:00 - 13:00 Uhr in drei Blöcken
- **Übungsblätter** Mittwochs online, Abgabe Montag bis 12:00 Uhr
- **Abgabe**
  - **1. Blatt** (Osterfeiertag) Dienstag, 22. April, bis 12:00 Uhr. Übungsstunde am 23. April
  - **Ab 2. Blatt** Abgabe Montag bis 12:00 Uhr
- **Bearbeitung** alleine oder in Arbeitsgruppen (max. drei Personen)
- Ein Wechsel der Übungen nur nach Rücksprache mit Übungsleiter möglich

## **Vorleistungen für Klausurzulassung**

- Teilnahme an den Übungen (Anwesenheitspflicht; maximal 2 Mal entschuldigt fehlen)
- 60% der Punkte aus den Übungen minimal erreicht werden
- 4 mal Vorrechnen einer Aufgabe in den Übungen

**Übungsleitung:** Dr. Martin Weides, [martin.weides@kit.edu](mailto:martin.weides@kit.edu)