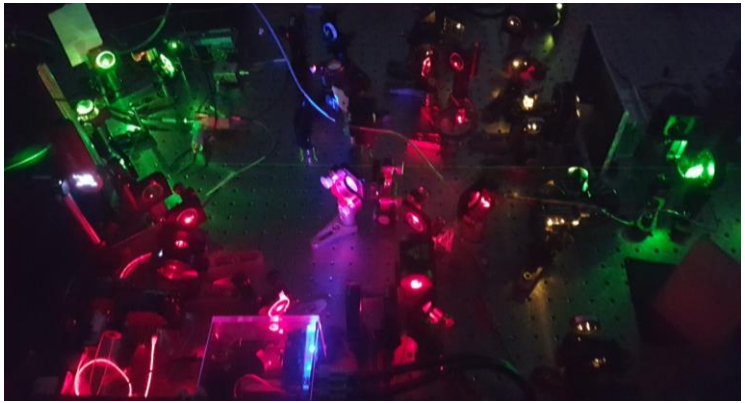
Karlsruhe Institute of Technology

Klassische Experimentalphysik 3: Optik und Thermodynamik

Prof. David Hunger
Dr. Gernot Guigas (Übungen)



Organisatorisches

Prof. Dr. David Hunger
Physikalisches Institut (PHI)
Physik Hochhaus (30.23) Raum 3/12
david.hunger@kit.edu
Tel.: 0721 608 43510

Vorlesung

Zeit:	Montag	9:45 – 11:15	Ort: Gerthsen Hörsaal
	Dienstag	8:00 – 9:30	Gerthsen Hörsaal
	Mittwoch	8:00 – 9:30	Gaede Hörsaal

- 45 Vorlesungen, letzter Termin 14.02.2024
- Vorlesungsfreie Zeit 24.12.2023 – 7.01.2024
- Vorlesung 6-stündig (statt 5) – damit ca. 2 Wochen früher fertig / Kompensation von Ausfällen
- Zuerst Optik (ca. 3/5), dann Thermodynamik (ca. 2/5)
- Unterlagen für die Vorlesung und Übung: ILIAS

Organisatorisches

Übungen

Leitung

Dr. Gernot Guigas
gernot.guigas@kit.edu
0721 608 47480

Termine

- Übungen in Tutorien jeweils donnerstags
  um 8:00 Uhr, 9:45 Uhr und 11:30 Uhr
- Termin der 1. Übung: 2. November 2023
- eine Hörsaal-Übung (montags, 8:00 Uhr) findet **nicht** statt

Organisatorisches – Übungen

Anmeldung zu den Übungen über SignMeUp (Campus Plus)

- **Anmeldung vom 23.10. (12 Uhr) bis zum 25.10. (10 Uhr)** online unter https://plus.campus.kit.edu/signmeup/procedures/1096
- Geben Sie Ihre Präferenz für bestimmte **Zeitfenster (8:00, 9:45, 11:30 Uhr)** durch eine Bewertung mit Sternen an. Schreiben Sie in das Textfeld, wenn ein Zeitfenster gar nicht möglich ist.
- **Lerngruppe** (optional, maximal 3 Personen)
  Nach Anmeldung einer Person können sich dieser über einen Link in der Bestätigungs-Email weitere Personen als Lerngruppe anschließen. Diese dürfen sich dazu vorher nicht selbst zu den Übungen angemeldet haben. Sie erhalten automatisch die gleichen Sterne-Bewertungen der Zeitfenster wie die erste Person.
- Die endgültige **Einteilung der Tutorien** wird am **30.10. ab ca. 11 Uhr** in ILIAS bekannt gegeben (*Übungen zu Klassische Experimentalphysik III - WS 23/24*).
- Ein Wechsel der Übungsgruppe nach der endgültigen Einteilung ist nur nach Rücksprache mit dem Übungsleiter möglich.

Organisatorisches – Übungen

Ablauf der Übungen

- **Ausgabe der Übungsblätter:** jeweils dienstagnachmittags zum Herunterladen in ILIAS (*Übungen zu Klassische Experimentalphysik III - WS 23/24 -> Übungsblätter*)
- **Passwort** zum ILIAS-Beitritt: **Maxwell2023**
- **Abgabe der Lösungen:** spätestens am folgenden Dienstag, 10:00 Uhr, entweder in ILIAS (*Übungen zu Klassische Experimentalphysik III - WS 23/24 -> Abgaben*) oder in die entsprechend gekennzeichnete Box im Foyer des Physikhochhauses.
- Notwendige Infos auf dem **Deckblatt**: Übungsblattnummer, Namen, Tut-Gruppe. Blätter ohne diese Angaben werden nicht korrigiert. Eine Deckblatt-Vorlage findet sich in ILIAS.
- Lerngruppen (maximal 3 Personen) können eine gemeinsame Lösung abgeben.
- **Besprechung der Lösungen:** jeweils am folgenden Donnerstag in den Übungen

Organisatorisches - Prüfung

Vorleistung zur Prüfung

- Teilnahme an den Übungen: Anwesenheitspflicht; max. zweimaliges Fehlen; weiteres Fehlen nur mit ärztlichem Attest.
- mindestens 50% der Gesamtpunkte müssen erreicht werden (sowohl im Themenbereich Optik als auch im Bereich Thermodynamik).
- mindestens zweimaliges Präsentieren von Lösungen an der Tafel
  (1x Optik, 1x Thermodynamik)

Anmeldung zur Vorleistung

… erfolgt in CAMPUS (https://campus.kit.edu/). Es wird bekannt gegeben, ab wann die Anmeldung möglich ist.

Anmeldung zur Modulprüfung (Klausur)

Ist die Vorleistung erfüllt, können Sie sich innerhalb der Anmeldefrist verbindlich zur Prüfung anmelden. Genaueres wird in der Übung/Vorlesung bekannt gegeben.

Klausurtermine

1. Klausur:06.03.2024 von 8 - 10 Uhr
2. Klausur:26.03.2024 von 15 - 17 Uhr

Optik und Thermodynamik – Inhalt

I. Geometrische Optik

- Fermatsches Prinzip
- Brechungsgesetz
- Optische Abbildung
- Bildkonstruktion
- Linsen, Linsenfehler
- Matrix Optik

II. Elektromagnetische Wellen im Vakuum

- Maxwell Gleichungen
- Wellengleichung
- Transversalität
- Polarisation
- Energiedichte, Energietransport
- Dispersionsrelation, Lichtgeschwindigkeit
- Elektromagnetisches Spektrum

III. Lichtausbreitung im Medium

- Wellengleichung im Medium
- Mikroskopisches Modell: Lorentz Oszillator
- Absorption und Dispersion

IV. Licht an der Grenzfläche zweier Medien

- Reflexion
- Brechung
- Transmission
- Brewsterwinkel
- Totalreflexion

Optik und Thermodynamik – Inhalt

V. Anisotrope Medien, Doppelbrechung
- Doppelbrechung
- Brechzahl-Ellipsoid
- Polarisatoren, Wellenplatten
- Optische Aktivität

VI. Interferenz und Beugung
- Kohärenz
- Zweistrahlinterferenz
- Vielstrahlinterferenz
- Beugung
- Streuung

VII. Anwendungen der Beugung
- Auge, Lupe
- Mikroskop, Fernrohr
- Beugung, Auflösungsgrenze
- Spektrometer

VIII. Gaußstrahl
- Rayleigh Streuung
- Mie Streuung
- Gaußstrahl

IX. Moderne Optik
- Fluoreszenzmikroskopie
- Superauflösende Lichtmikroskopie
- Nahfeldmikroskopie

X. Quantenoptik
- Plancksches Strahlungsgesetz
- Photoelektrischer Effekt
- Eigenschaften des Photons
- Laser

Optik und Thermodynamik – Inhalt

I. Grundbegriffe

II. Das ideale Gas

III. Temperatur

IV. Wärme und spezifische Wärmekapazität

V. Wärmetransport

VI. Hauptsätze der Thermodynamik

VII. Reale Gase und Flüssigkeiten

Literatur

Optik

- W. Demtröder: Experimentalphysik 2 – Elektrizität und Optik (Springer)
- E. Hecht: Optik (Addison-Wesley)
- B. Saleh, M. Teich: Fundamentals of Photonics (Wiley)

Thermodynamik

- W. Demtröder: Experimentalphysik 1 – Mechanik und Wärme (Springer)
- W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 4/2, Thermodynamik (Springer)
- R. Becker, Theorie der Wärme (Springer)

Allgemein

- D. Meschede: Gerthsen Physik (Springer)
- P. Tipler: Physik (Spektrum Akademischer Verlag)