

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
	Dienstag	8:00 – 9:30
	Mittwoch	8:00 – 9:30

Ort: Gerthsen Hörsaal
Gerthsen Hörsaal
Gaede Hörsaal

- 45 Vorlesungen, letzter Termin 15.02.2023
- Vorlesungsfreie Zeit 24.12.2022 – 8.01.2023
- 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

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: 3. November 2022

Zur Teilnahme ist eine Anmeldung erforderlich.

Anmeldung zu den Übungen

- **Anmeldung vom 24.10. (12 Uhr) bis zum 26.10. (10 Uhr)** online unter <https://www.physik.kit.edu/Tutorium/WS2223/Physik3/>
- Geben Sie die **Tutorien für Ihren Erst- und Zweitwunsch** an (verschiedene Zeiten). Bei ungleichmäßiger Belegung der Tutorien wird eine Umverteilung vorgenommen, unter Umständen auch auf eine andere Uhrzeit!
- **Lerngruppe** (optional, maximal 3 Personen): wählen Sie ein Tutorium mit möglichst vielen freien Plätzen und geben Sie im Freifeld einen (originellen) Namen für die Lerngruppe an. Erst- und Zweitwunsch aller Personen müssen gleich sein!
- 1 englischsprachiges Tutorium (bei ausreichender Teilnehmerzahl)
- Geben Sie Ihre **KIT-Emailadresse** an. Diese wird zur Eintragung in ILIAS benötigt.
- Die endgültige **Einteilung der Tutorien** wird am **31.10. ab ca. 11 Uhr** in ILIAS bekannt gegeben (*Übungen zu Klassische Experimentalphysik III - WS 22/23*).
- Ein Wechsel der Übungsgruppe (nach der endgültigen Einteilung) ist nur nach Rücksprache mit dem Übungsleiter möglich.

Prüfung

Vorleistung zur Prüfung

- Teilnahme an den Übungen: Anwesenheitspflicht; max. zweimaliges Fehlen; weiteres Fehlen nur mit ärztlichem Attest.
- mindestens 50% der Gesamtpunkte (sowohl Optik als auch Thermodynamik) müssen erreicht werden.
- mindestens zweimaliges Präsentieren von Lösungen an der Tafel (1x Themenbereich 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: 07.03.2023 von 8 - 10 Uhr
2. Klausur: 30.03.2023 von 13 - 15 Uhr

Ablauf der Übungen

- **Ausgabe der Übungsaufgaben:** jeweils dienstagnachmittags zum Herunterladen auf ILIAS (*Übungen zu Klassische Experimentalphysik III - WS 22/23 -> Übungsblätter*)
- **Passwort** zum ILIAS-Beitritt: **Kelvin2022**
- **Abgabe der Lösungen:** spätestens am folgenden Dienstag, 10:00 Uhr, in die entsprechend gekennzeichnete Box im Foyer des Physikhochhauses (mit Deckblatt).
- 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

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
- Polarisierung
- 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. Optische Instrumente

- Auge
- Lupe
- Mikroskop
- Fernrohr
- Beugung, Auflösungsgrenze
- Spektrometer

VIII. Photonen

- Photoelektrischer Effekt
- Compton Effekt
- Plancksches Strahlungsgesetz
- Laser
- Eigenschaften des Photons
- Welle-Teilchen Dualismus

Optik und Thermodynamik – Inhalt

I. Grundbegriffe und Hauptsätze

II. Das ideale Gas

III. Kinetische Gastheorie

IV. Phänomenologische Thermodynamik

V. Thermodynamische Prozesse

VI. Thermodynamische Potentiale

VII. Reale Gase und Flüssigkeiten

VIII. Transportvorgänge

IX. Wärmestrahlung

X. Bose-Einstein Kondensation

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)