

# **Modulhandbuch Erweiterungsfach Physik LA Master Gymnasien 2018 Hauptfach (Master of Education (M.Ed.))**

SPO 2018

Wintersemester 2022/23

Stand 23.01.2023

KIT-FAKULTÄT FÜR PHYSIK



## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Aufbau des Studiengangs</b> .....	<b>3</b>
1.1. Wissenschaftliches Fach Physik .....	3
<b>2. Module</b> .....	<b>4</b>
2.1. Fachdidaktik Physik mit Praktikum I - M-PHYS-101658 .....	4
2.2. Fachdidaktik Physik mit Praktikum II - M-PHYS-104237 .....	6
2.3. Fortgeschrittenenpraktikum für Lehramt - M-PHYS-104238 .....	8
2.4. Klassische Experimentalphysik I, Mechanik - M-PHYS-101347 .....	9
2.5. Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik - M-PHYS-101348 .....	10
2.6. Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik - M-PHYS-101349 .....	11
2.7. Klassische Theoretische Physik I, Einführung - M-PHYS-101350 .....	12
2.8. Klassische Theoretische Physik II, Mechanik - M-PHYS-101351 .....	13
2.9. Moderne Experimentalphysik für Lehramt - M-PHYS-101665 .....	14
2.10. Moderne Theoretische Physik für Lehramt - M-PHYS-101664 .....	15
2.11. Modul Masterarbeit - Physik LA Erweiterungsfach - M-PHYS-105126 .....	16
2.12. Praktikum Klassische Physik I - M-PHYS-101353 .....	17
2.13. Praktikum Klassische Physik II - M-PHYS-101354 .....	18
2.14. Praktikum Moderne Physik - M-PHYS-101355 .....	19
2.15. Seminar: Hauptseminar für Lehramtskandidaten - M-PHYS-104239 .....	20
2.16. Wahlpflichtmodul: Moderne Experimentalphysik II für Lehramtskandidaten - M-PHYS-104432 .....	21
2.17. Wahlpflichtmodul: Moderne Experimentalphysik III für Lehramtskandidaten - M-PHYS-104431 .....	22
<b>3. Teilleistungen</b> .....	<b>23</b>
3.1. Einführung in die Fachdidaktik - T-PHYS-103225 .....	23
3.2. Experimentalphysikalisches Seminar I - T-PHYS-103226 .....	24
3.3. Experimentalphysikalisches Seminar II - T-PHYS-108766 .....	25
3.4. Hauptseminar für Lehramtskandidaten - T-PHYS-108769 .....	26
3.5. Klassische Experimentalphysik I, Mechanik - T-PHYS-102283 .....	27
3.6. Klassische Experimentalphysik I, Mechanik - Vorleistung - T-PHYS-102295 .....	28
3.7. Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik - T-PHYS-102284 .....	29
3.8. Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik - Vorleistung - T-PHYS-102296 .....	30
3.9. Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik - T-PHYS-102285 .....	31
3.10. Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik - Vorleistung - T-PHYS-102297 .....	32
3.11. Klassische Theoretische Physik I, Einführung - T-PHYS-102286 .....	33
3.12. Klassische Theoretische Physik I, Einführung - Vorleistung - T-PHYS-102298 .....	34
3.13. Klassische Theoretische Physik II, Mechanik - T-PHYS-102287 .....	35
3.14. Klassische Theoretische Physik II, Mechanik - Vorleistung - T-PHYS-102299 .....	36
3.15. Masterarbeit Physik Lehramt Erweiterungsfach - T-PHYS-110361 .....	37
3.16. Moderne Experimentalphysik für Lehramt - T-PHYS-103206 .....	38
3.17. Moderne Experimentalphysik für Lehramt, Geophysik und Meteorologie - Vorleistung - T-PHYS-103205 .....	39
3.18. Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper, Vorleistung - T-PHYS-102314 .....	40
3.19. Moderne Experimentalphysik III für Lehramtskandidaten, Vorleistung - T-PHYS-109060 .....	41
3.20. Moderne Theoretische Physik für Lehramt - T-PHYS-103204 .....	42
3.21. Moderne Theoretische Physik für Lehramt - Vorleistung - T-PHYS-103203 .....	43
3.22. Mündliche Prüfung zum Wahlpflichtmodul für Lehramtskandidaten - T-PHYS-109061 .....	44
3.23. Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum für Lehramtskandidaten - T-PHYS-103228 .....	45
3.24. Praktikum Klassische Physik I - T-PHYS-102289 .....	46
3.25. Praktikum Klassische Physik II - T-PHYS-102290 .....	47
3.26. Praktikum Moderne Physik - T-PHYS-102291 .....	48
3.27. Seminar zur Schulpraxis Physik - T-PHYS-108767 .....	49

## 1 Aufbau des Studiengangs

<b>Pflichtbestandteile</b>	
Wissenschaftliches Fach Physik	120 LP

### 1.1 Wissenschaftliches Fach Physik

**Leistungspunkte**  
120

<b>Pflichtbestandteile</b>		
M-PHYS-105126	Modul Masterarbeit - Physik LA Erweiterungsfach	15 LP
M-PHYS-101347	Klassische Experimentalphysik I, Mechanik	8 LP
M-PHYS-101348	Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik	7 LP
M-PHYS-101349	Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik	9 LP
M-PHYS-101350	Klassische Theoretische Physik I, Einführung	6 LP
M-PHYS-101351	Klassische Theoretische Physik II, Mechanik	6 LP
M-PHYS-101353	Praktikum Klassische Physik I	6 LP
M-PHYS-101354	Praktikum Klassische Physik II	6 LP
M-PHYS-101355	Praktikum Moderne Physik	6 LP
M-PHYS-104238	Fortgeschrittenenpraktikum für Lehramt	6 LP
M-PHYS-101665	Moderne Experimentalphysik für Lehramt	8 LP
M-PHYS-101664	Moderne Theoretische Physik für Lehramt	8 LP
M-PHYS-104239	Seminar: Hauptseminar für Lehramtskandidaten	4 LP
M-PHYS-101658	Fachdidaktik Physik mit Praktikum I	8 LP
M-PHYS-104237	Fachdidaktik Physik mit Praktikum II	7 LP
<b>Wahlpflichtmodul (Wahl: 1 Bestandteil)</b>		
M-PHYS-104431	Wahlpflichtmodul: Moderne Experimentalphysik III für Lehramtskandidaten	10 LP
M-PHYS-104432	Wahlpflichtmodul: Moderne Experimentalphysik II für Lehramtskandidaten	10 LP

## 2 Module

M

### 2.1 Modul: Fachdidaktik Physik mit Praktikum I [M-PHYS-101658]

**Verantwortung:** Dr. Antje Bergmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Bestandteil von:** [Wissenschaftliches Fach Physik \(Pflichtbestandteil\)](#)

**Leistungspunkte**  
8

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Semester

**Dauer**  
2 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-PHYS-103225	<a href="#">Einführung in die Fachdidaktik</a>	4 LP	Ludwig
T-PHYS-103226	<a href="#">Experimentalphysikalisches Seminar I</a>	4 LP	Schulze

#### Voraussetzungen

Module Klassische Experimentalphysik

#### Qualifikationsziele

##### Vorlesung:

Die Studierenden können

- grundlegende Bildungsziele des Physikunterrichts benennen
- Vorgaben der gültigen Bildungsstandards erläutern, sowie physikalisch Lernsituationen im Hinblick auf adressierte Kompetenzbereiche und Basiskonzepte unterscheiden
- Verfahren der didaktischen Rekonstruktion und Reduktion an konkreten Beispielen anwenden
- Alltagsvorstellungen und Strategien im Umgang erläutern
- die Bedeutung und das Potential von „Nature of Science“ im Physikunterricht erläutern
- Probleme einer nicht altersgemäßen physikalischen Fachsprache verdeutlichen
- physikalische Lernsituationen mit Experimenten nach deren Ziel, Funktion, und didaktischen Potential kritisch einschätzen
- das Arbeiten mit Modellen im Physikunterricht an konkreten Beispielen veranschaulichen
- aktuelle Entwicklung im Bereich der Digitalisierung des Physikunterrichts aufzeigen
- Beispiele zum Umgang mit Hypothesen, Daten, Unsicherheiten entwickeln und kennen das didaktische Potential des Argumentierens im Physikunterricht
- Auf Grundlage aktueller wissenschaftliche Entwicklungen im Bereich der Physikdidaktik Probleme von Physikunterricht erläutern und mögliche Lösungsansätze dazu angeben
- an konkreten Beispielen verdeutlichen, dass Aufgaben in allen Phasen des Physikunterrichts gewinnbringend eingesetzt werden können
- fachspezifische Details zu aktuellen Bildungswissenschaftlichen Diskussionen wie Genderfragen, Inklusion, Schülerlabore und Large Scale Assessments erläutern
- physikalische Schulbücher hinsichtlich der didaktischen Eignung beurteilen

##### Praktikum:

Die Studierenden

- sind vertraut mit typischen Schulgeräten für Schüler- und Lehrerexperimente und können mit diesen sicher umgehen
- können Demonstrationsexperimente souverän vorführen
- können eigenständig Experimente planen, durchführen und betreuen
- können experimentgeleiteten Unterricht sinnvoll konzipieren
- sind vertraut mit den Sicherheitsrichtlinien an Schulen

**Inhalt****Vorlesung:**

- Grundlegende Zielsetzungen und Inhalte von Physikunterricht
- Vorgaben der bundesweit bzw. landesweit gültigen Bildungsstandards
- Physikalische Begriffsbildung:  
Exemplarische Verdeutlichung der Schwierigkeiten beim Übergang vom Präkonzept zum physikalischen Fachbegriff
- Sprache im Physikunterricht:  
Sensibilisierung für eine altersgemäße Fachsprache im Physikunterricht
- Das Experiment in den Naturwissenschaften und im Physikunterricht
- Die Bedeutung von Modellen für den Physikunterricht
- Analyse charakteristischer Situationen des Physikunterrichts
- Akzeptanz von Physikunterricht:  
Auseinandersetzung mit empirischen Studien, um Defizite in der Gestaltung von Physikunterricht zu verdeutlichen
- Die Rolle von Aufgaben im Physikunterricht
- Der Aspekt „Sicherheit im Physikunterricht“

**Praktikum:**

- Einführung - Was ist Physikdidaktik?
- Kompetenzen, Bildungsstandards und Lehrpläne
- Bildungsziele des Physikunterrichts
- Basismodelle des Lehrens und Lernens
- Alltagsvorstellungen
- Nature of Science
- Didaktische Rekonstruktion
- Aufgaben im Physikunterricht
- Schulbücher
- Large Scale Assessments
- Schülerlabore
- Argumentieren
- Sprache im Physikunterricht
- Digitalisierung des Physikunterrichts
- Genderfragen des Physikunterrichts
- Inklusion
- Experimentieren im Physikunterricht

**Arbeitsaufwand**

Das Modul teilt sich auf in die

- Fachdidaktik-Vorlesung mit Übung zu 120 Stunden, davon 40 Stunden Präsenzzeit, 80 Stunden Vor- und Nachbereitung sowie Klausurvorbereitung und die
- praktische Ausbildung (Experimentalphysikalisches Seminar) zu 120 Stunden, davon 33 Stunden Präsenzzeit und 87 Stunden Vor- und Nachbereitung, Protokollerstellung und Prüfungsvorbereitung.

## M

**2.2 Modul: Fachdidaktik Physik mit Praktikum II [M-PHYS-104237]**

**Verantwortung:** Dr. Antje Bergmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Bestandteil von:** [Wissenschaftliches Fach Physik \(Pflichtbestandteil\)](#)

<b>Leistungspunkte</b> 7	<b>Notenskala</b> Zehntelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Semester	<b>Dauer</b> 2 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-PHYS-108766	<a href="#">Experimentalphysikalisches Seminar II</a>	4 LP	Bergmann, Bogenberger, Schnur
T-PHYS-108767	<a href="#">Seminar zur Schulpraxis Physik</a>	3 LP	Bogenberger

**Erfolgskontrolle(n)**

Absolvieren aller Übungen und Aufgaben im Seminar zur Schulpraxis sowie Bestehen einer schriftlichen Klausur im Umfang von ca. 60 Minuten zum Experimentalphysikalisches Seminar II.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele****Experimentalphysikalisches Seminar II:**

- Die Studierenden können Experimente der gymnasialen Oberstufe eigenständig planen und durchführen
- Sie können ihre erarbeiteten Experimente und Ergebnisse vor anderen Studierenden präsentieren.
- Sie wissen, was Erklärvideos sind und wie diese sinnvoll im Unterricht verwendet werden können.
- Sie können Experimente so aufbereiten, dass diese zur Verwendung/Präsentation mit digitalen Medien geeignet sind.
- Sie können Experimente mit Hilfe digitaler Medien dokumentieren.
- Sie können Experimente und fachliche Inhalte der gymnasialen Oberstufe zielgruppengerecht fachdidaktisch aufbereiten und didaktisch reduzieren.
- Sie sind in der Lage, mit Messwerterfassungssystemen sicher umzugehen.

**Seminar zur Schulpraxis:**

- Die Studierenden sind in der Lage, Präkonzepte der Schüler zu berücksichtigen, da die physikalische Modellbildung zentral davon abhängt.
- Die Studierenden können eigene Unterrichtsstunden planen.
- Die Studierenden können Forschungsergebnisse zu den Präkonzepten sichten und zusammenstellen.
- Die Studierenden können diese Ergebnisse im Unterricht umsetzen.
- Die Studierenden können ihre eigenen Unterrichtsversuche reflektieren.

**Inhalt****Experimentalphysikalisches Seminar II**

Einen hohen Stellenwert im Bildungsplan 2016 hat das physikalische Experiment. Das Seminar soll eine Routine im Umgang mit physikalischen Schulgeräten vermitteln und auch den Umgang mit Messwerterfassungssystemen. Die Voraussetzung beim Experimentieren ist das Beherrschen der Gerätschaften, aber für das Gelingen eines Unterrichtsziels auch die Präsentation und didaktische Reduzierung der physikalischen Inhalte. Hierzu werden Grundlagen zum Erklären und Präsentieren gelegt. Anhand von Beispielen (z.B. Erklärvideos) werden die Anforderungen an ein Video besprochen. Zur Übung und als Zulassung zur Klausur bauen die Studierenden Versuche auf und erstellen Erklärvideos. Die Klausur beinhaltet die Theorie zur Erklärung und Präsentation von Versuchen und z.B. die physikalische Modellbildung an konkreten Versuchsbeispielen.

**Seminar zur Schulpraxis:**

Dieses Seminar soll Theorie und Unterrichtspraxis miteinander verschränken. Dafür werden eigene Unterrichtsstunden geplant. Zu diesem Zweck werden Themen, die bei der Planung einer Unterrichtsstunde zu berücksichtigen sind, diskutiert. Unter anderem sind bei der Planung einer Unterrichtsstunde die Präkonzepte der Schüler zu berücksichtigen, da die physikalische Modellbildung zentral davon abhängt. Im Bildungsplan 2016 sind z. B. die Elektrizitätslehre und Optik verankert. Themen für Vorträge lauten dann z.B. „Die Vorstellungen der Schüler zum Sehvorgang und zur Wechselwirkung von Licht und Materie“. Im Bereich der Elektrizitätslehre z.B. „Präkonzepte im Kontext der Spannung und des elektrischen Stromes“.

Zwei wesentliche Punkte bei der Anforderung für den Vortrag sind die Sichtung und Zusammenstellung der Forschungsergebnisse zu den Präkonzeptthemen und als zweites die Darstellung möglicher Umsetzungen im Unterricht, die in der Literatur zu finden sind. Sind Studierende gerade im Praxissemester an der Schule, so soll der Vortrag auch eine Reflexion zum eigenen Unterricht enthalten, der ja die eigene Umsetzung der Erkenntnisse zu den Präkonzepten widerspiegelt.

**Arbeitsaufwand**

- praktische Ausbildung (Experimentalphysikalisches Seminar II) zu 120 Stunden, davon 33 Stunden Präsenzzeit und 87 Stunden Vor- und Nachbereitung, Erstellung von Seminar-Präsentationen und Klausurvorbereitung.

**Lehr- und Lernformen**

Experimentalphysikalisches Seminar II: Praktikum mit Seminaranteilen

Seminar zur Schulpraxis: Seminar

## M

**2.3 Modul: Fortgeschrittenenpraktikum für Lehramt [M-PHYS-104238]**

**Verantwortung:** Dr. Antje Bergmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Bestandteil von:** [Wissenschaftliches Fach Physik \(Pflichtbestandteil\)](#)

**Leistungspunkte**  
6

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Turnus**  
Jedes Semester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-PHYS-103228	<a href="#">Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum für Lehramtskandidaten</a>	6 LP	Bergmann

**Erfolgskontrolle(n)**

Für das Bestehen des Praktikums müssen alle Versuche erfolgreich absolviert werden und am Ende des Praktikums eine mündliche Präsentation eines per Losverfahren ermittelten Versuchs gegeben werden.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Physikalisch inhaltliche sowie experimentiertechnische Qualifikationen:

- Die Studierenden können mit modernen physikalischen Versuchsaufbauten sicher umgehen
- Sie können den Bezug zwischen theoretischen Sachverhalten und dem Experiment herstellen
- Sie kennen moderne Experimentiertechniken und können diese zuverlässig anwenden
- Sie erkennen die Gefahrenpotentiale von Versuchsaufbauten (z.B. Laser, Hochspannung, etc.) und können Gefahren sicher vorhersehen und vermeiden
- Sie können auch komplexere Aufbauten Justieren bzw. Einrichten
- Sie sind in der Lage, Messergebnisse angemessen aufzunehmen, auszuwerten und zu dokumentieren
- Sie können eine sinnvolle Betrachtung der Messunsicherheiten ihrer Messergebnisse vornehmen

Ziele im Hinblick auf gute wissenschaftliche Praxis:

- Die Studierenden wissen, wie genutzte Quellen, Hilfestellungen Dritter und andere Hilfsmittel richtig angegeben und in den Dokumentationen zitiert werden
- Sie können ihre Vorgehensweise beim Experimentieren für andere nachvollziehbar und reproduzierbar in ihren Labornotizen während des Praktikums dokumentieren
- Sie können Ergebnisse eigenverantwortlich vor Betreuenden und Teilnehmenden in einem Kurzvortrag (ähnlich einem Tagungsbeitrag), der erst nach Abschluss aller Versuche stattfindet, präsentieren und verteidigen

**Inhalt**

- Atom-/Quantenphysik, Quantenkryptographie
- Fourieroptik und ihre Anwendungen
- Interferometrie in modernen Anwendungen (z.B. Optische Kohärenztomographie)
- Allgemeine Relativitätstheorie
- Festkörperphysik
- Moderne Messtechniken und Geräte
- Sicherheitsaspekte, sicherer Umgang mit hohen Spannungen/Strömen, Lasern
- gute wissenschaftliche Praxis: Dokumentation der Labornotizen; Diskussion der Messunsicherheiten; Präsentation, Diskussion und Verteidigung der eigenen Ergebnisse

**Arbeitsaufwand**

180 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (60), Vorbereitung, Auswertung der Versuche und Vorbereitung der mündlichen Präsentation(120).

**Lehr- und Lernformen**

Praktikum



## M

**2.4 Modul: Klassische Experimentalphysik I, Mechanik [M-PHYS-101347]**

**Verantwortung:** Studiendekan Physik  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Bestandteil von:** [Wissenschaftliches Fach Physik \(Pflichtbestandteil\)](#)

**Leistungspunkte**  
8

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-PHYS-102295	<a href="#">Klassische Experimentalphysik I, Mechanik - Vorleistung</a>	0 LP	Wegener
T-PHYS-102283	<a href="#">Klassische Experimentalphysik I, Mechanik</a>	8 LP	Wegener

**Erfolgskontrolle(n)**

Siehe Bestandteile dieses Moduls

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Der/die Studierende erlangt Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung auf den Gebieten der klassischen Mechanik, Hydromechanik und speziellen Relativitätstheorie und kann einfache physikalische Probleme aus diesen Gebieten selbständig bearbeiten.

**Inhalt**

**Klassische Mechanik:** Basisgrößen, Messen und Messunsicherheit, Mechanik von Massepunkten (Kinematik und Dynamik), Newtonsche Axiome, Beispiele für Kräfte (Gravitationsgesetz, auch für beliebige Masseverteilungen, Hookesches Gesetz, Reibung). Erhaltungssätze (Energie, Impuls, Drehimpuls). Stoßprozesse. Harmonische Schwingungen, gekoppelte Oszillatoren, deterministisches Chaos. Planetenbahnen (Keplersche Gesetze), Rotierende Bezugssysteme (Scheinkräfte), Trägheitstensor, Eulersche Kreiselgleichungen (Präzession, Nutation), Wellenausbreitung in der Mechanik, Dopplereffekt.

**Hydromechanik:** Schwimmende Körper, Barometrische Höhenformel, Kontinuitätsgleichung, Laminare und turbulente Strömungen, Bernoulli-Gleichung, Hagen-Poiseuillesches Gesetz (innere Reibung), Oberflächenspannung, Eulersche Bewegungsgleichung, Wasserwellen.

**Spezielle Relativitätstheorie:** Michelson-Morley-Experiment, Bewegte Bezugssysteme, Lorentztransformation, Relativistische Effekte, Longitudinaler und transversaler Dopplereffekt, Relativistische Mechanik, kinetische Energie.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

**Arbeitsaufwand**

240 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (90), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung und Vorbereitung der Übungen (150)

**Lehr- und Lernformen**

Klassische Experimentalphysik I, Mechanik: Vorlesung, 4 SWS;  
 Übungen zu Klassische Experimentalphysik I: Übung, 2 SWS

**Literatur**

Lehrbücher der klassischen Mechanik

## M

**2.5 Modul: Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik [M-PHYS-101348]**

**Verantwortung:** Studiendekan Physik  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Bestandteil von:** [Wissenschaftliches Fach Physik \(Pflichtbestandteil\)](#)

<b>Leistungspunkte</b> 7	<b>Notenskala</b> Zehntelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-PHYS-102296	<a href="#">Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik - Vorleistung</a>	0 LP	Wegener
T-PHYS-102284	<a href="#">Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik</a>	7 LP	Wegener

**Erfolgskontrolle(n)**

Siehe Bestandteile dieses Moduls

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Der/die Studierende erlangt Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung auf dem Gebiet der klassischen Elektrodynamik und kann einfache physikalische Probleme aus diesen Gebieten selbständig bearbeiten.

**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, Stetigkeitsbedingungen bei Übergängen Vakuum/Medium.

**Zeitlich veränderliche elektromagnetische Felder:** Induktionsgesetze (Selbstinduktion, Transformator, Motor, Generator), Elektrische Schaltkreise (Ein- und Ausschaltvorgänge, komplexe Scheinwiderstände, RLC-Schwingkreise), Verschiebungsstrom. Die Maxwell'schen Gleichungen (Integral- und Differentialform), Elektromagnetische Wellen, Hertz'scher Dipol, Normaler Skin-Effekt, Hohlleiter.

**Elektrodynamik der Kontinua:** Polarisation und Magnetisierung (Para-, Ferro-, Dia-Elektrete und -Magnete), Depolarisations- und Entmagnetisierungsfaktoren, Elektrische und magnetische Suszeptibilitäten, Dielektrische Funktion, magnetische Permeabilität.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

**Arbeitsaufwand**

210 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (75), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung und Vorbereitung der Übungen (135)

**Lehr- und Lernformen**

Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik: Vorlesung, 3 SWS;  
 Übungen zu Klassische Experimentalphysik II: Übung, 2 SWS

**Literatur**

Lehrbücher der klassischen Elektrodynamik

**M****2.6 Modul: Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik [M-PHYS-101349]**

**Verantwortung:** Studiendekan Physik  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Bestandteil von:** [Wissenschaftliches Fach Physik \(Pflichtbestandteil\)](#)

**Leistungspunkte**  
9

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-PHYS-102297	<a href="#">Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik - Vorleistung</a>	0 LP	Hunger
T-PHYS-102285	<a href="#">Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik</a>	9 LP	Hunger

**Erfolgskontrolle(n)**

Siehe Bestandteile dieses Moduls

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Der/die Studierende erlangt Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung auf dem Gebiet der Optik und klassischen Thermodynamik und kann einfache physikalische Probleme aus diesen Gebieten selbständig bearbeiten.

**Inhalt****Optik:**

- Einführung: Beschreibung von Lichtfeldern, Überlagerung ebener Wellen, Kohärenz, Lichtausbreitung in Materie (optische Konstanten, Dispersion und Absorption, Polarisation, Gruppengeschwindigkeit)
- Geometrische Optik: Fermatsches Prinzip, Reflexions- und Brechungsgesetz, Totalreflexion, Lichtleiter, Abbildende Systeme, Abbildungsfehler, Blenden, Auge, Lupe, Foto- und Projektionsapparat, Fernrohr, Spiegelteleskop, Mikroskop.
- Wellenoptik: Huygens-Fresnelsches Prinzip, Beugung, Interferenz (Zweifach-/ Vielfachinterferenzen, Spalt, Lochblende, Doppelspalt, Gitter, Interferometer, Auflösungsvermögen, Holographie), Polarisation (Fresnelsche Formeln), Doppelbrechung, Optische Aktivität, Streuung (Rayleigh, Thomson, Mie)
- Photonen: Eigenschaften des Photons, Strahlungsgesetze, Nichtlineare Optik.

**Thermodynamik:**

- Einführung: Temperatur, Entropie, Reversible und irreversible Prozesse, Temperaturmessung, Stoffmengen, Chemisches Potential, Ideales Gas, Wärmemenge, Wärmekapazität, Wärmeübertragung.
- Kinetische Gastheorie: Druck, Wärmekapazität, Maxwell'sche Geschwindigkeitsverteilung, Transportphänomene (freie Weglänge, Wärmeleitung, innere Reibung, Diffusion).
- Phänomenologische Thermodynamik und Anwendungen: Thermodynamische Potentiale, Hauptsätze der Wärmelehre, Zustandsgleichungen, Kreisprozesse (Carnot, Stirling, Wirkungsgrad), Reale Gase und Substanzen (van der Waals-Gleichung, Joule-Thomson-Effekt, kritischer Punkt, Aggregatzustände, Tripelpunkt, Phasenübergänge).

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

**Arbeitsaufwand**

270 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (105), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung und Vorbereitung der Übungen (165)

**Lehr- und Lernformen**

Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik: Vorlesung 5 SWS;  
 Übungen zu Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik: Übung 2 SWS

**Literatur**

Lehrbücher der Optik und Thermodynamik

## M

**2.7 Modul: Klassische Theoretische Physik I, Einführung [M-PHYS-101350]**

**Verantwortung:** Studiendekan Physik  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Bestandteil von:** [Wissenschaftliches Fach Physik \(Pflichtbestandteil\)](#)

**Leistungspunkte**  
6

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-PHYS-102298	<a href="#">Klassische Theoretische Physik I, Einführung - Vorleistung</a>	0 LP	Rockstuhl
T-PHYS-102286	<a href="#">Klassische Theoretische Physik I, Einführung</a>	6 LP	Rockstuhl

**Erfolgskontrolle(n)**

Siehe Bestandteile dieses Moduls

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Die Studentinnen und Studenten können einfache mechanische Probleme analysieren und haben die Fähigkeit, diese mit grundlegenden mathematischen Konzepten zu lösen.

**Inhalt**

**Kinematik:** Bahnkurven, Inertialsysteme, Galilei-Transformation. Newtonsche Axiome. Energie, Impuls, Drehimpuls, Definitionen, Erhaltungssätze, System von Massenpunkten. Harmonischer Oszillator, mit Reibung und getrieben (periodische Kraft, Kraftstoß). Zwei-Körper-Problem mit Zentralkraft, Kepler, Klassifizierung der Bahnen, Rutherford-Streuung.

**Mathematische Hilfsmittel:** Differential- und Integralrechnung, Einfache Differentialgleichungen, Potenzreihen, Komplexe Zahlen, Vektoren, Gradient, Linienintegral, Delta-Distribution

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

**Arbeitsaufwand**

180 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (60), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung und Vorbereitung der Übungen (120)

**Lehr- und Lernformen**

Klassische Theoretische Physik I, Einführung: Vorlesung, 2 SWS;  
 Übungen zu Klassische Theoretische Physik I, Einführung: Übung, 2 SWS

**Literatur**

Lehrbücher der klassischen theoretischen Mechanik

## M

**2.8 Modul: Klassische Theoretische Physik II, Mechanik [M-PHYS-101351]**

**Verantwortung:** Studiendekan Physik  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Bestandteil von:** [Wissenschaftliches Fach Physik \(Pflichtbestandteil\)](#)

**Leistungspunkte**  
6

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-PHYS-102299	<a href="#">Klassische Theoretische Physik II, Mechanik - Vorleistung</a>	0 LP	Shnirman
T-PHYS-102287	<a href="#">Klassische Theoretische Physik II, Mechanik</a>	6 LP	Shnirman

**Erfolgskontrolle(n)**

Siehe Bestandteile dieses Moduls

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Die Studentinnen und Studenten können die Konzepte der analytischen Mechanik auf mechanische Systeme anwenden. Sie sind in der Lage, die Lagrange-Funktion eines mechanischen Systems herzuleiten und können daraus die Bewegungsgleichungen ausrechnen. Die Studierenden haben außerdem die Fähigkeit, die Hamiltonschen Bewegungsgleichungen aufzustellen.

**Inhalt**

Lagrange- und Hamiltonformalismus, Lagrange-Gleichungen 1. und 2. Art, Symmetrieprinzipien und Erhaltungssätze. Hamiltonsches Prinzip, Hamiltonsche Bewegungsgleichungen, Phasenraum, kanonische Transformationen. Der Starre Körper. Beschleunigte und rotierende Bezugssysteme. Schwingungen in Systemen mit mehreren Freiheitsgraden.

Mathematische Hilfsmittel: orthogonale Transformationen, Funktionale, Variationsrechnung.

Weitere Themen: Lineare Kette, Kontinuumsmechanik, Divergenz und Rotation, Fourier-Transformation

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

**Arbeitsaufwand**

180 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (60), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung und Vorbereitung der Übungen (120)

**Lehr- und Lernformen**

Klassische Theoretische Physik II, Mechanik: Vorlesung, 2 SWS;

Übungen zu Klassische Theoretischen Physik II, Mechanik: Übung, 2 SWS

**Literatur**

Lehrbücher der klassischen theoretischen Mechanik

## M

**2.9 Modul: Moderne Experimentalphysik für Lehramt [M-PHYS-101665]**

**Verantwortung:** Studiendekan Physik  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Bestandteil von:** [Wissenschaftliches Fach Physik \(Pflichtbestandteil\)](#)

**Leistungspunkte**  
8

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-PHYS-103205	<a href="#">Moderne Experimentalphysik für Lehramt, Geophysik und Meteorologie - Vorleistung</a>	0 LP	Quast
T-PHYS-103206	<a href="#">Moderne Experimentalphysik für Lehramt</a>	8 LP	Quast

**Erfolgskontrolle(n)**

Siehe Teilleistungen

**Qualifikationsziele**

Die Studentinnen und Studenten erkennen die Probleme der klassischen Physik, Schlüsselexperimente der modernen Physik zu beschreiben. Sie erlangen die grundlegenden Fähigkeiten zur mathematischen Behandlung einfacher quantenmechanischer Systeme und erwerben das notwendige Faktenwissen zur Beschreibung des Mikrokosmos. Sie verstehen die Bedeutung dieser Grundlagen für Teilgebiete der modernen Physik und können sie auf konkrete Fragestellungen anwenden.

**Inhalt**

- Einführung in den Mikrokosmos
- Spezielle Relativitätstheorie
- Einführung in die Quantenphysik
- Atomphysik
- Festkörperphysik
- Kernphysik
- Teilchenphysik

**Arbeitsaufwand**

240 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (90), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung und Vorbereitung der Übungen (150)

**Empfehlungen**

Lehramt Physik: Module Klassische Experimentalphysik I, II und III.

Bei anderen Studiengängen entsprechende Module mit dem Inhalt klassischer Physik.

## M

**2.10 Modul: Moderne Theoretische Physik für Lehramt [M-PHYS-101664]**

**Verantwortung:** Studiendekan Physik  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Bestandteil von:** [Wissenschaftliches Fach Physik \(Pflichtbestandteil\)](#)

**Leistungspunkte**  
8

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-PHYS-103203	<a href="#">Moderne Theoretische Physik für Lehramt - Vorleistung</a>	0 LP	Eder
T-PHYS-103204	<a href="#">Moderne Theoretische Physik für Lehramt</a>	8 LP	Eder

**Erfolgskontrolle(n)**

Siehe Bestandteile dieses Moduls

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden kennen der Grundlagen der Theorie elektrischer und magnetischer Felder und der elektrischen und magnetischen Eigenschaften der Materie. Grundlagen der Quantenmechanik mit einfachen Anwendungen.

**Inhalt**

- Elektrostatik: Grundgleichungen, skalares Potential, Beispiele.
- Magnetostatik: Grundgleichungen, Vektorpotential, Beispiele.
- Spezielle Relativitätstheorie, relativistische Formulierung der Elektrodynamik.
- Zeitabhängige Felder und Strahlungsphänomene: Grundgleichungen, Poynting-Theorem.
- Elektromagnetische Wellen: ebene Wellen, Polarisation, Wellenpakete, sphärische Wellen, elektromagnetische Potentiale und Eichtransformationen, Hertzscher Dipol.
- Grundgleichungen der Quantenmechanik. Unschärferelation. Interpretation der Wellenfunktion. Ein Teilchen in einer Dimension. Mehrteilchenzustände, Pauliprinzip. Energieeigenzustände des Wasserstoffatoms. Atombau und Periodensystem der Elemente im Modell wasserstoffähnlicher Atome.

**Arbeitsaufwand**

240 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (90), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung und Vorbereitung der Übungen (150)

**Empfehlungen**

Lehramt Physik: Module Klassische Theoretische Physik I und II.

Bei anderen Studiengängen entsprechende Module mit dem Inhalt klassischer Physik.

## M

**2.11 Modul: Modul Masterarbeit - Physik LA Erweiterungsfach [M-PHYS-105126]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik**Bestandteil von:** [Wissenschaftliches Fach Physik \(Pflichtbestandteil\)](#)**Leistungspunkte**  
15**Notenskala**  
Zehntelnoten**Turnus**  
Jedes Semester**Dauer**  
1 Semester**Sprache**  
Deutsch**Level**  
4**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-PHYS-110361	<a href="#">Masterarbeit Physik Lehramt Erweiterungsfach</a>	15 LP	

**Voraussetzungen**

Es müssen mindestens 65 LP im Teilstudiengang M.Ed. Physik als Erweiterungsfach erbracht sein.

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. In den folgenden Bereichen müssen in Summe mindestens 65 Leistungspunkte erbracht worden sein:
  - Wissenschaftliches Fach Physik



## M

## 2.12 Modul: Praktikum Klassische Physik I [M-PHYS-101353]

**Verantwortung:** Studiendekan Physik  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Bestandteil von:** [Wissenschaftliches Fach Physik \(Pflichtbestandteil\)](#)

**Leistungspunkte**  
6

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-PHYS-102289	<a href="#">Praktikum Klassische Physik I</a>	6 LP	Simonis, Wolf

**Erfolgskontrolle(n)**

Das Praktikum ist bestanden, wenn alle 10 Versuche durchgeführt und die zugehörigen Protokolle fristgerecht angefertigt und anerkannt sind.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden lernen grundlegende physikalische Phänomene kennen, indem sie selbstständig Experimente durchführen. Sie beherrschen unterschiedliche Messgeräte und Messmethoden und erlangen die Fähigkeit, experimentelle Daten zu erfassen und darzustellen, sowie die Daten zu analysieren, eine Fehlerrechnung durchzuführen und ein Messprotokoll zu erstellen.

**Inhalt**

Das Praktikum umfasst die Gebiete

- **Grundlagen** (Versuche sind u.a.: Elektrische Messverfahren, Oszilloskop, Transistorgrundsaltungen)
- **Mechanik** (Versuche sind u.a.: Pendel, Resonanz, Kreiselphänomene, Elastizität, Aeromechanik)
- **Elektrizitätslehre** (Versuche sind u.a.: Vierpole und Leitungen, Gruppen- und Phasengeschwindigkeit, Schaltlogik)
- **Optik** (Versuche sind u.a.: Geometrische Optik)
- **Klassiker** (Versuche sind u.a.: e/m-Bestimmung, Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit, Millikan-Versuch)

**Zusammensetzung der Modulnote**

Für das Praktikum wird keine Note vergeben.

**Anmerkungen**

Verpflichtende Teilnahme an der Vorbesprechung

**Arbeitsaufwand**

180 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (60), Vor- und Nachbereitung (120)

**Empfehlungen**

Klassische Experimentalphysik I und II, Computergestützte Datenauswertung

**Literatur**

- Lehrbücher der Experimentalphysik.
- Literatursätze zu allen Versuchen sind auf der Webseite des Praktikums hinterlegt.
- Zu einigen Versuchen gibt es komprimierte Hilfetexte, die ebenfalls auf der Webseite des Praktikums veröffentlicht sind.

## M

## 2.13 Modul: Praktikum Klassische Physik II [M-PHYS-101354]

**Verantwortung:** Studiendekan Physik  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Bestandteil von:** [Wissenschaftliches Fach Physik \(Pflichtbestandteil\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-PHYS-102290	<a href="#">Praktikum Klassische Physik II</a>	6 LP	Husemann, Simonis, Wolf

**Erfolgskontrolle(n)**

Das Praktikum ist bestanden, wenn alle 10 Versuche durchgeführt und die zugehörigen Protokolle fristgerecht angefertigt und anerkannt sind.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden lernen grundlegende physikalische Phänomene kennen, indem sie selbstständig Experimente durchführen. Sie beherrschen unterschiedliche Messgeräte und Messmethoden und erlangen die Fähigkeit, experimentelle Daten zu erfassen und darzustellen, sowie die Daten zu analysieren, eine Fehlerrechnung durchzuführen und ein Messprotokoll zu erstellen.

**Inhalt**

Das Praktikum umfasst die Gebiete

- **Mechanik** (Versuche sind u.a.: Ideales und Reales Gas, Vakuum)
- **Elektrizitätslehre** (Versuche sind u.a.: Elektrische Bauelemente, Schaltungen mit dem Operationsverstärker)
- **Optik** (Versuche sind u.a.: Interferenz, Polarisation, Beugung am Spalt, Laser)
- **Thermodynamik** (Versuche sind u.a.: Wärmeleitung, Wärmekapazität)
- **Kernphysik** (Versuche sind u.a.: Gammaskopie, Absorption radioaktiver Strahlung)
- **Klassiker** (Versuche sind u.a.: Franck-Hertz-Versuch, Photoeffekt)

**Zusammensetzung der Modulnote**

Für das Praktikum wird keine Note vergeben.

**Anmerkungen**

Verpflichtende Teilnahme an der Vorbesprechung und an der Strahlenschutzbelehrung.

**Arbeitsaufwand**

180 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (60), Vor- und Nachbereitung (120)

**Empfehlungen**

Klassische Experimentalphysik I – III, Praktikum Klassische Physik I, Computergestützte Datenauswertung

**Literatur**

- Lehrbücher der Experimentalphysik.
- Literatúrauszüge zu allen Versuchen sind auf der Webseite des Praktikums hinterlegt.
- Zu einigen Versuchen gibt es komprimierte Hilfetexte, die ebenfalls auf der Webseite des Praktikums veröffentlicht sind.

## M

**2.14 Modul: Praktikum Moderne Physik [M-PHYS-101355]**

**Verantwortung:** Studiendekan Physik  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Bestandteil von:** [Wissenschaftliches Fach Physik \(Pflichtbestandteil\)](#)

**Leistungspunkte**  
6

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Turnus**  
Jedes Semester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-PHYS-102291	<a href="#">Praktikum Moderne Physik</a>	6 LP	Naber

**Erfolgskontrolle(n)**

Studienleistung; Vorbereiten und Durchführen einer vorgegebenen Anzahl von Versuchen; Fristgerechtes und erfolgreiches Anfertigen von Versuchsprotokollen.

**Voraussetzungen**

Praktikum klassische Physik Teil I und II

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul [M-PHYS-101353 - Praktikum Klassische Physik I](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Das Modul [M-PHYS-101354 - Praktikum Klassische Physik II](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden lernen in den Versuchen moderne experimentelle Methoden und Techniken kennen. Dabei vertiefen sie ihr Verständnis physikalischer Konzepte und lernen Theorie und Experiment gegenüberzustellen. Sie erlernen Aufbau, Justierung und sichere Bedienung auch komplexer Messaufbauten und erwerben fortgeschrittene Kenntnisse der Messwerterfassung und -verarbeitung. Die Studierenden sammeln Erfahrungen bei der Suche nach Fehlern und Störungen und können auch bei komplexen Messprozessen eine fehlerfreie Funktion sicherstellen. Außerdem verbessern sie ihre Fähigkeiten zur Anfertigung von Messprotokollen sowie der mündlichen und schriftlichen Darstellung der Versuchsdurchführung und gewinnen einen routinierten Umgang mit Datenanalyseprogrammen zur Auswertung experimenteller Daten. Sie erlernen auf der Basis von Datenanalyse, Fehlerrechnung und statistischer Auswertung einen kritischen Umgang mit Messergebnissen und erwerben so die Fähigkeit zur kritischen Einschätzung ihrer Verlässlichkeit. Durch die sorgfältige Ausarbeitung der eigenen Versuchsergebnisse verbessern sie ihre Schreibkompetenz und erlernen das richtige Zitieren fremder Quellen.

**Inhalt**

Die Versuche orientieren sich an den Forschungsschwerpunkten des Fachbereichs Physik. Den Studierenden werden Experimente zugewiesen aus den Bereichen

- *Atom- und Molekülphysik:* Massenspektrometer, Zeeman-Effekt, Hyperfeinstruktur, Einstein-de-Haas-Effekt, Strukturbestimmung, Materialanalyse mit Röntgenstrahlen (MAX), Magnetische Resonanz (NMR, ESR)
- *Kern- und Teilchenphysik:* Beta-Spektroskopie, Gamma-Koinzidenzspektroskopie, Neutronendiffusion, Comptoneffekt, Positronium, Landé-Faktor des Myons, Mößbauer-Effekt, Paritätsverletzung beim Beta-Zerfall, Elementarteilchen, Driftgeschwindigkeit, Winkelkorrelation
- *Oberflächen- und Festkörperphysik:* Tiefe Temperaturen, Magnetooptischer Kerr-Effekt, Spezifische Wärme, Quanten-Hall-Effekt, Gitterschwingungen, Leitfähigkeit und Halleffekt, pn-Übergang, Halbleiterspektroskopie, Photowiderstand, Lumineszenz, Magnetisierung, Dünne Schichten, Rastertunnelmikroskopie, Rasterkraftmikroskopie
- *Moderne Optik/Quantenoptik und Biophysik:* Laserresonator, Quantenradierer, Optische Tarnkappe, Optische Pinzette, Fluoreszenz-Korrelationsspektroskopie (FCS), Black Lipid Membrane

**Zusammensetzung der Modulnote**

Das Praktikum ist nicht benotet.

**Anmerkungen**

verpflichtende Teilnahme an Vorbesprechung mit Sicherheitsunterweisung und Strahlenschutzbelehrung

**Arbeitsaufwand**

180 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (60), Vorbereitung, Auswertung der Versuche und Anfertigen der Protokolle (120)

**Empfehlungen**

Klassische Experimentalphysik, Moderne Experimentalphysik I, Computergestützte Datenauswertung

## M

**2.15 Modul: Seminar: Hauptseminar für Lehramtskandidaten [M-PHYS-104239]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Carsten Rockstuhl  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Bestandteil von:** [Wissenschaftliches Fach Physik \(Pflichtbestandteil\)](#)

**Leistungspunkte**  
4

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Turnus**  
Jedes Semester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-PHYS-108769	<a href="#">Hauptseminar für Lehramtskandidaten</a>	4 LP	

**Erfolgskontrolle(n)**

Zum erfolgreichen Absolvieren des Hauptseminars muss eine mündliche Präsentation im Umfang von ca. 45 Minuten über eines der angebotenen Themen gehalten werden (inkl. Material: Präsentationsfolien, ggf. Handouts o.ä.).

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden

- sind in der Lage, sich in neue Themen einzuarbeiten
- können sich zu den Themen eigenständig geeignete Literatur und andere Quellen beschaffen
- können neue Themen zielgruppengerecht aufbereiten
- können selbst erarbeitete Themen souverän präsentieren
- verstehen die neu erarbeiteten Inhalte in einer angemessenen Tiefe und können Fragen dazu beantworten
- kennen geeignete Präsentationsmethoden und -medien und können diese anwenden

**Inhalt**

Behandelt werden physikalische Themen, die eine Erweiterung oder Vertiefung zu den Inhalten in den Kurs- und Wahlvorlesungen darstellen. Diese können aus den Bereichen der Modernen Physik sein, aber auch Inhalte aus der Klassischen Physik, die beispielsweise in besonders interessanten Anwendungen vorkommen. Die fachlichen Themen sind so ausgewählt, dass sie für angehende Lehrer von besonderem Interesse sind, da sie eine fachliche Kompetenzerweiterung zu schulrelevanten Themen darstellen oder von allgemeinbildendem und gesellschaftlichem Interesse sind.

**Arbeitsaufwand**

120 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (30 Stunden), Nachbereitung (30 Stunden) sowie Vorbereitung des eigenen Vortrags inkl. Probevortrag (60 Stunden)

**Lehr- und Lernformen**

Seminar

## M

## 2.16 Modul: Wahlpflichtmodul: Moderne Experimentalphysik II für Lehramtskandidaten [M-PHYS-104432]

**Verantwortung:** Studiendekan Physik  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Bestandteil von:** [Wissenschaftliches Fach Physik \(Wahlpflichtmodul\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
10	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-PHYS-102314	<a href="#">Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper, Vorleistung</a>	8 LP	Wulfhekel
T-PHYS-109061	<a href="#">Mündliche Prüfung zum Wahlpflichtmodul für Lehramtskandidaten</a>	2 LP	

### Voraussetzungen

Keine

### Qualifikationsziele

Der/die Studierende erlangt Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung auf den Gebieten der Molekülphysik und der Festkörperphysik und kann einfache physikalische Probleme aus diesen Gebieten selbständig bearbeiten.

### Inhalt

- Einführung in die Physik der Moleküle: Molekülbindung, Molekülspektroskopie (Rotations-, Schwingungs- und Bandenspektren, Franck- Condon-Prinzip).
- Bindungstypen: Kovalente Bindung, Ionenbindung, Metallische Bindung, van der Waals-Bindung, Wasserstoff-Brückenbindung.
- Kristallstrukturen: Punktgitter, Elementarzelle, Basis, Symmetrioperationen. Bravais-Gitter, kristallographische Punktgruppen, Einfache Kristallstrukturen, Realkristalle. Defekte (Punktdefekte, Versetzungen, Korngrenzen). Amorphe Festkörper. Optional: mechanische Eigenschaften (Härte, elastische und plastische Verformung).
- Beugung und reziprokes Gitter: Streuung an periodischen Strukturen, Beugungsbedingung nach Laue, Reziprokes Gitter, Ewald-Konstruktion, Bragg'sches Gesetz. Brillouin-Zonen, Strukturfaktor, Formfaktor. Temperaturabhängigkeit der Streuintensität. Methoden der Strukturanalyse.
- Gitterdynamik: Adiabatische Näherung, Harmonische Näherung. Lineare einatomige und zweiatomige Kette. Schwingungen des dreidimensionalen Gitters. Zustandsdichte. Quantisierung der Gitterschwingungen. Streuung an zeitlich veränderlichen Strukturen. Bestimmung von Phononen-Dispersionsrelationen, Debye-Näherung.
- Thermische Eigenschaften des Gitters: Mittlere thermische Energie eines harmonischen Oszillators. Bose-Statistik. Spezifische Wärme des Gitters, Anharmonische Effekte: thermische Ausdehnung, Wärmeleitfähigkeit des Gitters. Zwei-Niveau-Systeme. Schottky-Anomalie.
- Dielektrische Eigenschaften von Isolatoren: Makroskopisches und mikroskopisches elektrisches Feld. Dielektrische Konstante und Polarisierbarkeit, Verschiebungspolarisation. Lorentzoszillator. Ferro-, Pyro- und Piezoelektrizität.
- Freies Elektronengas: Drude-Modell (dc- und ac-Leitfähigkeit), Hall-Effekt, Plasmonen, optische Leitfähigkeit. Thermische Eigenschaften. Sommerfeld-Modell (Grundzustand des freien Elektronengases) Fermi-Dirac-Verteilung. Spezifische Wärme, Transporteigenschaften.
- Elektronen im periodischen Potential: Bloch-Zustände, Elektronen im schwachen periodischen Potential. Brillouin-Zonen und Fermiflächen, Näherung für stark gebundene Elektronen.
- Halbklassische Dynamik von Kristallelektronen: Semiklassische Bewegungsgleichungen, effektive Masse Elektronen und Löcher. Boltzmann-Gleichung. Elektronische Streuprozesse in Metallen. Elektron-Elektron-Wechselwirkung. Quanteneffekte im elektronischen Transport.
- Halbleiter: Allgemeine Eigenschaften und Bandstruktur. Konzentration der Ladungsträger, dotierte Halbleiter. Leitfähigkeit und Beweglichkeit, p-n-Übergang.
- Magnetische Eigenschaften: Magnetismus der Leitungselektronen. Atomarer Magnetismus (Dia-, Paramagnetismus), Magnetische Wechselwirkungen (Austauschwechselwirkung), Ferro- und Antiferromagnetismus, Ferrimagnetismus, Magnonen.
- Grundbegriffe der Supraleitung: Idealer Leiter und Supraleiter, London-Gleichungen. Cooper-Paare und BCS-Theorie. Josephson-Effekte. Supraleiter 1. und 2. Art. Supraleitende Oxide

### Arbeitsaufwand

Für die Vorlesung: 240 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (90), Nachbereitung der Vorlesung und Vorbereitung der Übungen (150);

60 Stunden Vorbereitung auf die mündliche Prüfung.

## M

## 2.17 Modul: Wahlpflichtmodul: Moderne Experimentalphysik III für Lehramtskandidaten [M-PHYS-104431]

**Verantwortung:** Studiendekan Physik  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Bestandteil von:** [Wissenschaftliches Fach Physik \(Wahlpflichtmodul\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
10	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-PHYS-109060	<a href="#">Moderne Experimentalphysik III für Lehramtskandidaten, Vorleistung</a>	8 LP	Studiendekan Physik
T-PHYS-109061	<a href="#">Mündliche Prüfung zum Wahlpflichtmodul für Lehramtskandidaten</a>	2 LP	

### Voraussetzungen

Keine

### Qualifikationsziele

Der/die Studierende erlangt Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung auf dem Gebiet der Teilchenphysik und kann einfache physikalische Probleme aus diesem Gebiet selbständig bearbeiten.

### Inhalt

- Wechselwirkung von Strahlung und Teilchen mit Materie. Detektoren. Teilchenbeschleuniger (zumindest: Van de Graaff, Zyklotron, Synchrotron).
- Strahlenbelastung, Strahlenschutz: Definitionen der verschiedenen Einheiten, einige Zahlenwerte (kurz).
- Ausgewählte Anwendungen der Kern- und Teilchenphysik: Kernenergie, Spaltreaktoren, Kernfusion. Datierungen, astrophysikalische Aspekte.
- Struktur der Materie: elastische, inelastische und tiefinelastische Lepton-Nukleon-Streuung, Formfaktoren der Nukleonen, Nukleonresonanzen (?-Resonanz), Strukturfunktionen, Partonen. Übersicht Standardmodell der Teilchenphysik.
- Symmetrien und Erhaltungssätze: Quantenzahlen der Elementarteilchen, diskrete Symmetrien C, T, P; Paritätsverletzung, CP-Verletzung (zumindest kurz), CPT-Erhaltung. Schlüsselexperimente.
- Quarks, Gluonen und Hadronen: Quarkmodell, Baryonen- und Mesonenmultipletts, Quarkoniumzustände  $J/\psi$  und  $\psi'$ , Farbwechselwirkungen in der Quantenchromodynamik (QCD), QCD-Potential, Confinement und asymptotische Freiheit, Gluonen, Jet-Bildung. Partonmodell. Schlüsselexperimente.
- Elektroschwache Wechselwirkung: Elektroschwache Vereinheitlichung, Kopplungen von W- und Z-Bosonen, Higgs-Mechanismus, Massen der Elementarteilchen, Quarkmischung, Schlüsselexperimente.
- Moderne Teilchenphysik: Experimente in Elektron-Positron-Annihilation und Kollisionen von Hadronen, Neutrino-physik.
- Offene Fragen und Querverbindungen: Grenzen und Erweiterungen des Standardmodells (Grundgedanken), Verbindung von Teilchenphysik, Kosmologie und Astroteilchenphysik

### Arbeitsaufwand

Für die Vorlesung: 240 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (90), Nachbereitung der Vorlesung und Vorbereitung der Übungen (150);

60 Stunden Vorbereitungszeit für die mündliche Prüfung.

### 3 Teilleistungen

T

#### 3.1 Teilleistung: Einführung in die Fachdidaktik [T-PHYS-103225]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Tobias Ludwig  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Bestandteil von:** [M-PHYS-101658 - Fachdidaktik Physik mit Praktikum I](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 2
---	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

#### Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung, Dauer ca. 90min

#### Voraussetzungen

Module Klassische Experimentalphysik I,II und III

#### Anmerkungen

Diese Veranstaltung wird an der Pädagogischen Hochschule abgehalten. Die Anmeldung zur Teilnahme erfolgt jeweils über die Webseite: <http://www.physik.kit.edu/Studium/Lehramt/> (Anmeldefristen beachten!)

T

**3.2 Teilleistung: Experimentalphysikalisches Seminar I [T-PHYS-103226]**

**Verantwortung:** Dr. Tina Schulze  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Bestandteil von:** [M-PHYS-101658 - Fachdidaktik Physik mit Praktikum I](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung anderer Art	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 2
---	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

**Erfolgskontrolle(n)**

Schriftliche Ausarbeitungen zu Inhalten der Veranstaltung

**Voraussetzungen**

Module Klassische Experimentalphysik I, II und III; Praktikum Klassische Physik I

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird von der Pädagogischen Hochschule (PH) Karlsruhe am Institut für Physik und Technische Bildung in Zusammenarbeit mit dem KIT angeboten. Die Veranstaltung findet in den Räumen der PH statt.



## T


## 3.3 Teilleistung: Experimentalphysikalisches Seminar II [T-PHYS-108766]

**Verantwortung:** Dr. Antje Bergmann  
Benedict Bogenberger  
Dr. Axel Schnur

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik

**Bestandteil von:** M-PHYS-104237 - Fachdidaktik Physik mit Praktikum II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	4012034	Experimentalphysikalisches Seminar II (für Studierende im M.Ed.)	4 SWS	Seminar (S) / 	Schnur, Bogenberger
WS 22/23	4012034	Experimentalphysikalisches Seminar II (für Studierende im M.Ed.)	4 SWS	Seminar (S) / 	Schnur

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

**Voraussetzungen**

keine

## T


## 3.4 Teilleistung: Hauptseminar für Lehramtskandidaten [T-PHYS-108769]

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik

**Bestandteil von:** M-PHYS-104239 - Seminar: Hauptseminar für Lehramtskandidaten

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	4	best./nicht best.	Unregelmäßig	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	4013914	Hauptseminar für Lehramtskandidaten: Ausgewählte Kapitel zur Thermodynamik - Keine Angst vor der Entropie	2 SWS	Hauptseminar (HS) / ●	Pohlig, Herrmann
WS 22/23	4013914	Hauptseminar für Lehramtsstudierende und Ingenieurpädagogen	2 SWS	Hauptseminar (HS) / ●	Quast
WS 22/23	4013924	Hauptseminar für Lehramtsstudierende: Relativitätstheorie und Astrophysik	2 SWS	Hauptseminar (HS)	Herrmann, Pohlig
WS 22/23	4013934	Hauptseminar: Moderne Physik für Lehramtskandidaten	2 SWS	Hauptseminar (HS) / ●	Rockstuhl, Bergmann

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

#### Voraussetzungen

keine

T

### 3.5 Teilleistung: Klassische Experimentalphysik I, Mechanik [T-PHYS-102283]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Martin Wegener

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101347 - Klassische Experimentalphysik I, Mechanik](#)

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung schriftlich

**Leistungspunkte**  
8

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	4010011	<a href="#">Klassische Experimentalphysik I (Physik I, Mechanik)</a>	4 SWS	Vorlesung (V) / ●	Wegener, Rockstuhl
WS 22/23	4010012	<a href="#">Übungen zu Klassische Experimentalphysik I</a>	2 SWS	Übung (Ü) / ●	Wegener, Rockstuhl, Naber, Whittam

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

#### Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (in der Regel 120 min)

#### Voraussetzungen

erfolgreiche Übungsteilnahme

#### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-PHYS-102295 - Klassische Experimentalphysik I, Mechanik - Vorleistung](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T

### 3.6 Teilleistung: Klassische Experimentalphysik I, Mechanik - Vorleistung [T-PHYS-102295]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Martin Wegener

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101347 - Klassische Experimentalphysik I, Mechanik](#)

**Teilleistungsart**  
Studienleistung

**Leistungspunkte**  
0

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	4010011	Klassische Experimentalphysik I (Physik I, Mechanik)	4 SWS	Vorlesung (V) / ●	Wegener, Rockstuhl
WS 22/23	4010012	Übungen zu Klassische Experimentalphysik I	2 SWS	Übung (Ü) / ●	Wegener, Rockstuhl, Naber, Whittam

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

#### Erfolgskontrolle(n)

Studienleistung, erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

#### Voraussetzungen

keine

T

### 3.7 Teilleistung: Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik [T-PHYS-102284]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Martin Wegener

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101348 - Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik](#)



**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung schriftlich





**Leistungspunkte**  
7

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	4010021	<a href="#">Klassische Experimentalphysik II (Physik II, Elektrodynamik)</a>	3 SWS	Vorlesung (V) / 	Wegener, Naber
SS 2022	4010022	<a href="#">Übungen zu Klassische Experimentalphysik II</a>	2 SWS	Übung (Ü) / 	Wegener, Naber

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

#### Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (in der Regel 120 min)

#### Voraussetzungen

erfolgreiche Übungsteilnahme

#### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-PHYS-102296 - Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik - Vorleistung](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T

### 3.8 Teilleistung: Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik - Vorleistung [T-PHYS-102296]





**Verantwortung:** Prof. Dr. Martin Wegener

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik

**Bestandteil von:** M-PHYS-101348 - Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	0	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	4010021	Klassische Experimentalphysik II (Physik II, Elektrodynamik)	3 SWS	Vorlesung (V) / ●	Wegener, Naber
SS 2022	4010022	Übungen zu Klassische Experimentalphysik II	2 SWS	Übung (Ü) / ●	Wegener, Naber

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

#### Erfolgskontrolle(n)

Studienleistung, erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

#### Voraussetzungen

keine

T

### 3.9 Teilleistung: Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik [T-PHYS-102285]

**Verantwortung:** Prof. Dr. David Hunger

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101349 - Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik](#)

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung schriftlich





**Leistungspunkte**  
9

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	4010031	<a href="#">Klassische Experimentalphysik III (Physik III, Optik und Thermodynamik)</a>	5 SWS	Vorlesung (V) / 	Hunger
WS 22/23	4010032	<a href="#">Übungen zu Klassische Experimentalphysik III</a>	2 SWS	Übung (Ü) / 	Hunger, Guigas

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

#### Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (in der Regel 120 min)

#### Voraussetzungen

erfolgreiche Übungsteilnahme

#### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-PHYS-102297 - Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik - Vorleistung](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

**T 3.10 Teilleistung: Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik - Vorleistung [T-PHYS-102297]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. David Hunger

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101349 - Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik](#)

<b>Teilleistungsart</b> Studienleistung	<b>Leistungspunkte</b> 0	<b>Notenskala</b> best./nicht best.	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	--	---------------------------------------	---------------------

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
WS 22/23	4010031	<a href="#">Klassische Experimentalphysik III (Physik III, Optik und Thermodynamik)</a>	5 SWS	Vorlesung (V) /	Hunger
WS 22/23	4010032	<a href="#">Übungen zu Klassische Experimentalphysik III</a>	2 SWS	Übung (Ü) /	Hunger, Guigas

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**

Studienleistung, erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

**Voraussetzungen**

keine



## T

**3.11 Teilleistung: Klassische Theoretische Physik I, Einführung [T-PHYS-102286]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Carsten Rockstuhl  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Bestandteil von:** [M-PHYS-101350 - Klassische Theoretische Physik I, Einführung](#)

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung schriftlich

**Leistungspunkte**  
6

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	4010111	<a href="#">Klassische Theoretische Physik I (Theorie A, Einführung)</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Rockstuhl, Wegener
WS 22/23	4010112	<a href="#">Übungen zu Klassische Theoretische Physik I</a>	2 SWS	Übung (Ü) / ●	Rockstuhl, Wegener, Whittam, Naber

Legende: 📺 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, x Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**

Schriftliche Prüfung (in der Regel 120 min)

**Voraussetzungen**

erfolgreiche Übungsteilnahme

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-PHYS-102298 - Klassische Theoretische Physik I, Einführung - Vorleistung](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T

### 3.12 Teilleistung: Klassische Theoretische Physik I, Einführung - Vorleistung [T-PHYS-102298]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Carsten Rockstuhl  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Bestandteil von:** [M-PHYS-101350 - Klassische Theoretische Physik I, Einführung](#)

**Teilleistungsart**  
Studienleistung

**Leistungspunkte**  
0

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	4010111	<a href="#">Klassische Theoretische Physik I (Theorie A, Einführung)</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Rockstuhl, Wegener
WS 22/23	4010112	<a href="#">Übungen zu Klassische Theoretische Physik I</a>	2 SWS	Übung (Ü) / ●	Rockstuhl, Wegener, Whittam, Naber

Legende: 📺 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

#### Erfolgskontrolle(n)

Studienleistung, erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

#### Voraussetzungen

keine

## T

**3.13 Teilleistung: Klassische Theoretische Physik II, Mechanik [T-PHYS-102287]****Verantwortung:** Prof. Dr. Alexander Shnirman**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik**Bestandteil von:** [M-PHYS-101351 - Klassische Theoretische Physik II, Mechanik](#)**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung schriftlich**Leistungspunkte**  
6**Notenskala**  
Drittelpnoten**Turnus**  
Jedes Sommersemester**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	4010121	<a href="#">Klassische Theoretische Physik II (Theorie B, Mechanik)</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Nierste
SS 2022	4010122	<a href="#">Übungen zur Klassischen Theoretischen Physik II</a>	2 SWS	Übung (Ü) / ●	Nierste, Ziegler

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**

Schriftliche Prüfung (in der Regel 120 min)

**Voraussetzungen**

erfolgreiche Übungsteilnahme

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:





1. Die Teilleistung [T-PHYS-102299 - Klassische Theoretische Physik II, Mechanik - Vorleistung](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T

**3.14 Teilleistung: Klassische Theoretische Physik II, Mechanik - Vorleistung [T-PHYS-102299]****Verantwortung:** Prof. Dr. Alexander Shnirman**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik**Bestandteil von:** [M-PHYS-101351 - Klassische Theoretische Physik II, Mechanik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	0	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	4010121	Klassische Theoretische Physik II (Theorie B, Mechanik)	2 SWS	Vorlesung (V) / ● <sup>o</sup>	Nierste
SS 2022	4010122	Übungen zur Klassischen Theoretischen Physik II	2 SWS	Übung (Ü) / ● <sup>o</sup>	Nierste, Ziegler

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Studienleistung, erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

**Voraussetzungen**

keine

T

### 3.15 Teilleistung: Masterarbeit Physik Lehramt Erweiterungsfach [T-PHYS-110361]

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik

**Bestandteil von:** [M-PHYS-105126 - Modul Masterarbeit - Physik LA Erweiterungsfach](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Abschlussarbeit	15	Drittelnoten	Jedes Semester	2

#### Voraussetzungen

Es müssen mindestens 65 LP im Teilstudiengang M.Ed. Physik als Erweiterungsfach erbracht sein.

#### Abschlussarbeit

Bei dieser Teilleistung handelt es sich um eine Abschlussarbeit. Es sind folgende Fristen zur Bearbeitung hinterlegt:

**Bearbeitungszeit** 6 Monate

**Maximale Verlängerungsfrist** 3 Monate

**Korrekturfrist** 6 Wochen

Die Abschlussarbeit ist genehmigungspflichtig durch den Prüfungsausschuss.

## T

**3.16 Teilleistung: Moderne Experimentalphysik für Lehramt [T-PHYS-103206]****Verantwortung:** Prof. Dr. Günter Quast**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik**Bestandteil von:** M-PHYS-101665 - Moderne Experimentalphysik für Lehramt**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**  
8**Notenskala**  
Drittelnoten**Turnus**  
Jedes Sommersemester**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	4012141	Moderne Physik für Lehramtskandidaten, Geophysiker, Meteorologen und Ingenieurpädagogen	4 SWS	Vorlesung (V) / 	Quast
SS 2022	4012145	Übungen zur Modernen Physik für Lehramtskandidaten und Ingenieurpädagogen	2 SWS	Übung (Ü) / 	Quast, Brommer

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Mündliche Prüfung (ca. 45 Minuten)

**Voraussetzungen**

erfolgreiche Übungsteilnahme

**Modellierte Voraussetzungen**




Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-PHYS-103205 - Moderne Experimentalphysik für Lehramt, Geophysik und Meteorologie - Vorleistung](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T

**3.17 Teilleistung: Moderne Experimentalphysik für Lehramt, Geophysik und Meteorologie - Vorleistung [T-PHYS-103205]****Verantwortung:** Prof. Dr. Günter Quast**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik**Bestandteil von:** M-PHYS-101665 - Moderne Experimentalphysik für Lehramt

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	0	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	4012141	Moderne Physik für Lehramtskandidaten, Geophysiker, Meteorologen und Ingenieurpädagogen	4 SWS	Vorlesung (V) / 	Quast
SS 2022	4012142	Übungen zur Modernen Physik für Geophysiker und Meteorologen	2 SWS	Übung (Ü) / 	Quast, Brommer
SS 2022	4012145	Übungen zur Modernen Physik für Lehramtskandidaten und Ingenieurpädagogen	2 SWS	Übung (Ü) / 	Quast, Brommer

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen.

**Voraussetzungen**

keine

T

### 3.18 Teilleistung: Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper, Vorleistung [T-PHYS-102314]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Wulf Wulfhekel

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik

**Bestandteil von:** [M-PHYS-104432 - Wahlpflichtmodul: Moderne Experimentalphysik II für Lehramtskandidaten](#)

**Teilleistungsart**  
Studienleistung

**Leistungspunkte**  
8

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	4010051	Moderne Experimentalphysik II (Physik V, Moleküle und Festkörper)	4 SWS	Vorlesung (V) / ●	Wulfhekel
WS 22/23	4010052	Übungen zu Moderne Experimentalphysik II	2 SWS	Übung (Ü) / ●	Wulfhekel, Fischer

Legende: 📺 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, x Abgesagt

#### Erfolgskontrolle(n)

Studienleistung, erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

#### Voraussetzungen

keine



T

### 3.19 Teilleistung: Moderne Experimentalphysik III für Lehramtskandidaten, Vorleistung [T-PHYS-109060]

**Verantwortung:** Studiendekan Physik

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik

**Bestandteil von:** M-PHYS-104431 - Wahlpflichtmodul: Moderne Experimentalphysik III für Lehramtskandidaten

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	8	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	4010061	Moderne Experimentalphysik III (Physik VI, Teilchen und Hadronen)	3 SWS	Vorlesung (V) / ●	Drexlin, Klute, Hiller
SS 2022	4010062	Übungen zu Moderne Experimentalphysik III	1.5 SWS	Übung (Ü) / ●	Drexlin, Klute, Huber, Hiller

Legende: 📺 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, x Abgesagt

#### Voraussetzungen

keine

T

**3.20 Teilleistung: Moderne Theoretische Physik für Lehramt [T-PHYS-103204]****Verantwortung:** Dr. Robert Eder**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik**Bestandteil von:** [M-PHYS-101664 - Moderne Theoretische Physik für Lehramt](#)**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**  
8**Notenskala**  
Drittelnoten**Turnus**  
Jedes Wintersemester**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	4012131	<a href="#">Moderne Theoretische Physik für Lehramtskandidaten</a>	4 SWS	Vorlesung (V) / ●	Gieseke
WS 22/23	4012132	<a href="#">Übungen zu Moderne Theoretische Physik für Lehramtskandidaten</a>	2 SWS	Übung (Ü) / ●	Gieseke, NN

Legende: 📺 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, x Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**

Mündliche Prüfung, ca. 45 min

**Voraussetzungen**

erfolgreiche Übungsteilnahme

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-PHYS-103203 - Moderne Theoretische Physik für Lehramt - Vorleistung](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T

### 3.21 Teilleistung: Moderne Theoretische Physik für Lehramt - Vorleistung [T-PHYS-103203]

**Verantwortung:** Dr. Robert Eder

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101664 - Moderne Theoretische Physik für Lehramt](#)

**Teilleistungsart**  
Studienleistung

**Leistungspunkte**  
0

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	4012131	<a href="#">Moderne Theoretische Physik für Lehramtskandidaten</a>	4 SWS	Vorlesung (V) / ●	Gieseke
WS 22/23	4012132	<a href="#">Übungen zu Moderne Theoretische Physik für Lehramtskandidaten</a>	2 SWS	Übung (Ü) / ●	Gieseke, NN

Legende: 📺 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

#### Erfolgskontrolle(n)

Studienleistung, erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

#### Voraussetzungen

keine

T

### 3.22 Teilleistung: Mündliche Prüfung zum Wahlpflichtmodul für Lehramtskandidaten [T-PHYS-109061]

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik

**Bestandteil von:** [M-PHYS-104431 - Wahlpflichtmodul: Moderne Experimentalphysik III für Lehramtskandidaten](#)  
[M-PHYS-104432 - Wahlpflichtmodul: Moderne Experimentalphysik II für Lehramtskandidaten](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	2	Drittelnoten	Jedes Semester	1

#### Erfolgskontrolle(n)

Mündliche Prüfung, Dauer ca. 45 min

Diese Prüfung ist die abschließende Prüfung zu physikalischen Themen im Rahmen der Masterausbildung. Sie stellt daher eine aggregierte Leistung dar, auf deren Basis Ihr Fachwissen auf dem Gebiet der Physik eingeschätzt werden kann und soll. Besondere Berücksichtigung finden die physikalischen Grundlagen und die Einbettung der Thematik des Wahlpflichtmoduls in den physikalischen Kontext, welcher Ihnen im Rahmen der Masterausbildung vermittelt wurde. Die Prüfung besteht aus zwei Teilen und soll zeitgleich von zwei Prüfern durchgeführt werden. Der erste Prüfer soll der oder die Vorlesende Ihres Wahlpflichtmoduls sein. In diesem Teil der Prüfung, sind die inhaltlichen Themen dieses von Ihnen gewählten Wahlpflichtmoduls relevant. Der zweite Prüfer soll der oder die Vorlesende des Moduls „Fortgeschrittenenpraktikum für Lehramt“ sein. In diesem Teil der Prüfung sind die inhaltlichen Themen dieses Moduls „Fortgeschrittenenpraktikum für Lehramt“ relevant.

#### Voraussetzungen

Bestandene Vorleistung (8 ECTS) aus einer Wahlpflichtvorlesung.

T

### 3.23 Teilleistung: Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum für Lehramtskandidaten [T-PHYS-103228]

**Verantwortung:** Dr. Antje Bergmann

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik

**Bestandteil von:** [M-PHYS-104238 - Fortgeschrittenenpraktikum für Lehramt](#)





**Teilleistungsart**  
Studienleistung

**Leistungspunkte**  
6

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	4012323	Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum für Lehramtskandidaten	4 SWS	Praktikum (P) / ●	Bergmann, Daam

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

#### Voraussetzungen

keine

T

**3.24 Teilleistung: Praktikum Klassische Physik I [T-PHYS-102289]**

**Verantwortung:** Dr. Hans Jürgen Simonis  
PD Dr. Roger Wolf

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101353 - Praktikum Klassische Physik I](#)

**Teilleistungsart**  
Studienleistung

**Leistungspunkte**  
6

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	4011113	<a href="#">Praktikum Klassische Physik I (Kurs 1)</a>	6 SWS	Praktikum (P) / ●	Simonis, Wolf
WS 22/23	4011123	<a href="#">Praktikum Klassische Physik I (Kurs 2)</a>	6 SWS	Praktikum (P) / ●	Simonis, Wolf

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Voraussetzungen**

keine

T

### 3.25 Teilleistung: Praktikum Klassische Physik II [T-PHYS-102290]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Ulrich Husemann  
Dr. Hans Jürgen Simonis  
PD Dr. Roger Wolf

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101354 - Praktikum Klassische Physik II](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	6	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	4011213	Praktikum Klassische Physik II (Kurs 1)	6 SWS	Praktikum (P) / ●	Husemann, Simonis
SS 2022	4011223	Praktikum Klassische Physik II (Kurs 2)	6 SWS	Praktikum (P) / ●	Husemann, Simonis

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

#### Voraussetzungen

keine

## T

## 3.26 Teilleistung: Praktikum Moderne Physik [T-PHYS-102291]

**Verantwortung:** PD Dr. Andreas Naber  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Bestandteil von:** [M-PHYS-101355 - Praktikum Moderne Physik](#)

<b>Teilleistungsart</b> Studienleistung	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Notenskala</b> best./nicht best.	<b>Turnus</b> Jedes Semester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	--	---------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	4011313	<a href="#">Praktikum Moderne Physik (Kurs 1)</a>	4 SWS	Praktikum (P) / ●	Naber, Guigas, Sürgers, Wolf
SS 2022	4011323	<a href="#">Praktikum Moderne Physik (Kurs 2)</a>	4 SWS	Praktikum (P) / ●	Naber, Guigas, Sürgers, Wolf
WS 22/23	4011313	<a href="#">Praktikum Moderne Physik (Kurs 1)</a>	4 SWS	Praktikum (P) / ●	Naber, Guigas, Sürgers, Wolf
WS 22/23	4011323	<a href="#">Praktikum Moderne Physik (Kurs 2)</a>	4 SWS	Praktikum (P) / ●	Naber, Guigas, Sürgers, Wolf

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

**Voraussetzungen**

keine



T

**3.27 Teilleistung: Seminar zur Schulpraxis Physik [T-PHYS-108767]****Verantwortung:** Benedict Bogenberger**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik**Bestandteil von:** [M-PHYS-104237 - Fachdidaktik Physik mit Praktikum II](#)**Teilleistungsart**  
Studienleistung**Leistungspunkte**  
3**Notenskala**  
best./nicht best.**Turnus**  
Jedes Wintersemester**Version**  
2

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	4012044	<a href="#">Seminar zur Schulpraxis (für Studierende im M.Ed.)</a>	2 SWS	Seminar (S)	Schnur

**Erfolgskontrolle(n)**

Halten von Unterrichtsstunden inkl. Erstellung von entsprechendem Material dazu sowie Bearbeitung von Vor- und Nachbereitungsaufgaben.

**Voraussetzungen**

keine