



Physik

M.Ed.

Modulhandbuch

Stand: Dezember 2021

Ansprechpartner:

Dr. Denise Hinzke
Fachbereich Physik
+49 7531 88-2030
referent.physik@uni-konstanz.de

– *physik.uni.kn*

Inhalt

Qualifikationsziele	2
Beschreibung der Module	4
physikalische Praktika	4
physikalisches Fortgeschrittenen-Praktikum	4
Versuchspraktikum 2	5
physikalisches Wahlmodul	6
Höhere Physik 1	7
Festkörperphysik	7
Höhere Physik 2	8
Kern- und Elementarteilchenphysik	8
physikalisches Wahlfach	9
Fachdidaktik 2: Vertiefung Unterricht	10
Fachdidaktik 3: Interdisziplinarität	11

Qualifikationsziele

Master of Education

Ziel des Masters of Education ist es, die Studierenden auf die Anforderungen der zweiten Ausbildungsphase vorzubereiten und hierzu die Fähigkeit zu erzieherischem Wirken, zu fachlicher Vermittlung, zu professionsbezogener Reflexion und Methodenbewusstsein zu vertiefen. Dazu bauen sie ihre theoretischen und methodischen Grundlagen in Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaft systematisch aus und erweitern sie. Diese Kenntnisse befähigen sie dazu, sich im Vorbereitungsdienst sowie im anschließenden Schuldienst in hoher Eigenständigkeit vielfältige Themen aus den genannten Wissensbereichen zu erschließen, diese auf ihre Schul- und Unterrichtsbezogenheit zu bearbeiten und das auf diese Weise generierte Wissen zielorientiert umzusetzen und zu vermitteln. Im Verlauf des Studiums erweitern die Studierenden ihr professionsorientiertes Berufsbild Lehrerin/Lehrer am Gymnasium bzw. an einer gymnasialen Oberstufe durch theoretisches Wissen, methodische Kompetenzen, praktische Erfahrungen und deren systematische Reflexion. Insbesondere verfügen die Absolventinnen und Absolventen über

- ein solides und strukturiertes Fachwissen zu den grundlegenden Gebieten ihrer Fächer, sie können darauf zurückgreifen und dieses Fachwissen ausbauen.
- Sie verfügen aufgrund ihres Überblickswissens über den Zugang zu den aktuellen grundlegenden Fragestellungen ihrer Fächer, können sich aufgrund ihres Einblicks in andere Disziplinen weiteres Fachwissen erschließen und damit fachübergreifende Qualifikationen entwickeln.
- Sie sind mit den Erkenntnis- und Arbeitsmethoden ihrer Fächer vertraut und in der Lage, diese Methoden in zentralen Bereichen ihrer Fächer anzuwenden.
- Sie haben eine wissenschaftlich reflektierte Vorstellung vom Bildungs- und Erziehungsauftrag, ein solides und strukturiertes Wissen über fachdidaktische Positionen und Strukturierungsansätze und können fachwissenschaftliche beziehungsweise fachpraktische Inhalte unter didaktischen Aspekten analysieren. Zudem verfügen sie über Kenntnisse zur Auswahl und Nutzung fachrelevanter Medien.
- Sie kennen und nutzen Ergebnisse fachdidaktischer und lernpsychologischer Forschung über das Lernen in ihren Fächern, kennen Grundlagen der Diagnose und Leistungsbeurteilung, haben Kenntnisse über Merkmale von Schülerinnen und Schülern, die den Lernerfolg fördern oder hemmen können und darüber, wie daraus Lernumgebungen differenziert zu gestalten sind.
- Sie sind in der Lage, heterogene Lernvoraussetzungen sowie individuelle Bedürfnisse zu berücksichtigen und kennen Möglichkeiten der Gestaltung integrativer Erziehungs- und Unterrichtsarbeit, auch in inklusiven Settings und in der interkulturellen Erziehung und reflektieren diese.
- Sie verfügen über Querschnittskompetenzen: Vermittlung von Deutsch als Zweitsprache, Medienkompetenz und -erziehung, Prävention, Bildung für nachhaltige Entwicklung, Fragen der Berufsethik und Gendersensibilität.

Allgemeine Fachdidaktische Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben die fachdidaktischen Voraussetzungen, um im Referendariat vom Bildungsplan ausgehend selbständig schulischen Unterricht in verschiedenen Lehr-/

Lernsettings vorbereiten, durchführen und reflektieren zu können. Die im Master verorteten Fachdidaktik-Module vertiefen die fachdidaktischen Kenntnisse der Studierenden und erweitern sie um selbstständige Unterrichtsplanung, deren Erprobung und Reflexion wie auch um die adressatengerechte Aufbereitung curricular relevanter Themen der Fachwissenschaft oder interdisziplinär angelegter Themen für den Unterricht. Ein besonderer Fokus liegt hierbei auf dem Oberstufenunterricht und den Abituranforderungen. Dabei lernen die Studierenden die Wissenschaftlichkeit der Fachdidaktik auch durch einen forschenden Zugang kennen, was entweder durch eigene Forschungsprojekte, durch Beteiligung an einem solchen oder durch intensive Reflexion der aktuellen sowie der traditionellen Forschung im Fach geschehen kann.

Fachspezifische Qualifikationsziele

Die Studierenden besitzen ein fundiertes und gut vernetztes Wissen in allen für die Schule wichtigen Teilgebieten der Physik, welches Sie zum selbständigen Erarbeiten neuer Inhalte befähigt. Sie können mit Hilfe dieser Kompetenzen Aufgaben lösen und (auch quantitative) Vorhersagen über den Ausgang von schulrelevanten Experimenten machen.

Sie kennen die Lernzieldimensionen von Physikunterricht und sind in der Lage lernzielgeleitet Unterricht zu planen. Dabei wählen sie geeignete Unterrichtsformen und -methoden aus. In der Arbeit mit Schulexperimenten sind die Studierenden sicher und können einfache Experimentier-settings für die Schule planen und betreuen. Die können wichtige Felder aktueller fachdidaktischer Forschung benennen und die Arbeitsweisen fachdidaktischer Forschung erklären.

Bildungswissenschaftliche Qualifikationsziele

Die bildungswissenschaftlichen Qualifikationsziele sind im Modulhandbuch Bildungswissenschaft M.Ed. ausgeführt.

Beschreibung der Module

physikalische Praktika	
Studienprogramm/ Verwendbarkeit M.Ed. Physik	
Credits	8 Cr
Dauer	ein Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	5,0% der Gesamtnote des M.Ed.
Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note des Moduls physikalisches Fortgeschrittenen-Praktikum.
Teilmodule	<ul style="list-style-type: none"> ▪ physikalisches Fortgeschrittenen-Praktikum ▪ Versuchspraktikum 2
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können ausgewählte physikalische Experimente mit Hilfe einer Betreuerin/ eines Betreuers planen und durchführen, Messdaten protokollieren und auswerten sowie ihre Messergebnisse mit anderen wissenschaftlichen Arbeiten beurteilen. Für diesen Zweck sind sie in der Lage, relevante Informationen aus gegebenen – auch englischsprachigen – Publikationen und anderen wissenschaftlichen Texten zu entnehmen. Des Weiteren haben sie grundlegende Kenntnisse zur Präsentation überschaubarer wissenschaftlicher Ergebnisse. Sie können die wichtigen Details ihrer Arbeit auswählen, im Gespräch mit anderen wiedergeben und diesen damit die Durchführung desselben Experimentes erleichtern. Sie wenden die im physikalischen Anfängerinnen-/Anfängerpraktikum erworbenen Kompetenzen an und vertiefen diese.</p> <p>Sie kennen fortgeschrittene Schulexperiment und können diese selbständig nach Anleitung aufbauen. Experimente zu einfachen Themen können Sie selbständig entwerfen und aufbauen. Darüber hinaus können Sie zur Messung Messwerterfassungssysteme oder mobile Endgeräte zielgerichtet verwenden.</p>

physikalisches Fortgeschrittenen-Praktikum

Lehrinhalte	Experimente zu grundlegenden physikalischen Effekten und Methoden aus den Gebieten der Atom-, Molekül-, Festkörper- und Kernphysik, der Photonik sowie der Physik der kondensierten Materie, Grundlagen guter wissenschaftlicher Praxis, allgemeine und spezielle Laborsicherheit.
Lehrform/SWS	4 Praktikumsversuche
Arbeitsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Präsenzstunden: 44 Stunden (11 Stunden pro Versuch) ▪ Vor- und Nachbereitung: 135 Stunden (34 Stunden pro Versuch)
Credits für diese Einheit	6 Cr
Studien/ Prüfungsleistung	schriftliche Praktikumsberichte (Prüfungsleistung)
Voraussetzungen	- keine -
Sprache	Deutsch und Englisch

Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
--------------------------------	----------------------------

Empfohlenes Semester	2
-----------------------------	---

Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung
----------------------------	----------------------

Versuchspraktikum 2

Lehrinhalte	Schulversuche, freies Experimentieren
--------------------	---------------------------------------

Lehrform/SWS	Blockpraktikum mit 9 x 4 SWS
---------------------	------------------------------

Arbeitsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Präsenzstunden (Praktikum): 27 Stunden ▪ Nachbereitung: 25 Stunden
-----------------------	---

Credits für diese Einheit	2 Cr
----------------------------------	------

Studien/ Prüfungsleistung	Mitarbeit (Studienleistung)
----------------------------------	-----------------------------

Voraussetzungen	- keine -
------------------------	-----------

Sprache	Deutsch
----------------	---------

Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
--------------------------------	----------------------------

Empfohlenes Semester	3
-----------------------------	---

Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung
----------------------------	----------------------

physikalisches Wahlmodul	
Studienprogramm/ Verwendbarkeit M.Ed. Physik	
Credits	4 Cr
Dauer	ein Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	3,30% der Gesamtnote des M.Ed.
Qualifikationsziele	Die Kompetenzen der Studierenden liegen im Themengebiet der Wahlveranstaltung auf den ersten drei Niveaus „Wissen“, „Verständnis“ und „Anwendung“. Genaues wird durch die Lernziele der jeweiligen Veranstaltung definiert.
Lehrinhalte	Jedes Semester werden verschiedene Vorlesungen zu Forschungsschwerpunkten des Fachbereichs oder speziellen lehramtsrelevanten Themen angeboten, deren Inhalt sich nach dem Themengebiet der Veranstaltung richtet. Beispiele für ein Physikalisches Wahlfach sind „Photovoltaik“, „Halbleiterphysik“, „Physik im Alltag“.
Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung + 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Präsenzstunden: 45 Stunden (2 Stunden pro Woche) ▪ Vor- und Nachbereitung: 75 Stunden (5 Stunden pro Woche) ▪ Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden
Credits für diese Einheit	4 Cr
Studien/ Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (Studienleistung) ▪ schriftliche Prüfung (Prüfungsleistung)
Voraussetzungen	- keine -
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Empfohlenes Semester	3
Pflicht/Wahlpflicht	Wahlpflichtveranstaltung

Höhere Physik 1

Studienprogramm/ Verwendbarkeit

B.Ed. Physik, M.Ed. Physik

Credits	9 Cr
Dauer	ein Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	7,5% der Gesamtnote des M.Ed.
Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note des Moduls Festkörperphysik.
Teilmodule	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Festkörperphysik
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften unterschiedlicher Klassen kristalliner Festkörper wie Metalle, Isolatoren, Halbleiter, Supraleiter und magnetische Materialien. Sie können strukturellen, thermischen, elektronischen und magnetischen Eigenschaften dieser Klassen mit Hilfe geeigneter Modelle erklären. Dies sind insbesondere Konzepte zu Bindungsarten, Phononen, Bandstruktur sowie Wechselwirkungen zwischen Elektronen. Mit ihrer Hilfe sind sie in der Lage einfache Voraussagen über unbekannte Materialien machen. Sie können einfache Fakten zu Magnetismus und Supraleitung und deren Entstehung nennen. Daneben kennen sie grundlegende experimentelle Methoden der Festkörperphysik und können deren Anwendung und Anwendungsgebiete erklären und veranschaulichen.

Festkörperphysik

Lehrinhalte	Chemische Bindungen im Festkörper; Kristallstrukturen und Beugung an periodischen Strukturen; Gitterschwingungen und Phononen: Dynamik von Kristallgittern; Thermische Eigenschaften von Festkörpern; Elastische Eigenschaften von Festkörpern; Freie Elektronen im Festkörper; Elektronen im periodischen Potential; Halbleiter; Supraleitung; Magnetismus
Lehrform/SWS	4 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Präsenzstunden: 90 Stunden (4 Stunden pro Woche) ▪ Vor- und Nachbereitung: 135 Stunden (9 Stunden pro Woche) ▪ Prüfungsvorbereitung: 45 Stunden
Credits für diese Einheit	9 Cr
Studien/ Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (Studienleistung) ▪ schriftliche Prüfung (Prüfungsleistung)
Voraussetzungen	Integrierter Kurs 1 bis 4
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	3
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Höhere Physik 2

Studienprogramm/ Verwendbarkeit

B.Ed. Physik, M.Ed. Physik

Credits	9 Cr
Dauer	ein Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	7,5% der Gesamtnote des B.Ed.
Modulnote	Die Modulnote entspricht dem gewichteten Mittelwert der Noten der Module Kern- und Elementarteilchenphysik (Gewicht 4) und dem physikalischen Wahlmodul (Gewicht 5).
Teilmodule	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kernphysik ▪ physikalisches Wahlmodul
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen unterschiedliche Modelle zur Beschreibung von Atomkernen und können diese zur Modellierung verschiedener kernphysikalischer Eigenschaften und Prozesse verwenden. Sie kennen die starke und schwache Wechselwirkung und können diese mit ihren Erhaltungsgrößen und Symmetrien erklären. Sie können ihre Wirkung an einfachen Beispielen erläutern. Insbesondere können sie den radioaktiven Zerfall mit Hilfe geeigneter Modelle beschreiben, Kernreaktionen und ihre Anwendung anhand geeigneter Beispiele erklären. Sie kennen das Modell der Quarks und können es zur Beschreibung der Eigenschaften unterschiedlicher Kernteilchen nutzen. Sie können Erhaltungsgrößen und Symmetrien zur Vorhersage von Kernreaktionen nutzen.</p> <p>Die Kompetenzen der Studierenden liegen im Themengebiet der Wahlveranstaltung auf den ersten drei Niveaus „Wissen“, „Verständnis“ und „Anwendung“. Genauer wird durch die Lernziele der jeweiligen Veranstaltung definiert.</p>

Kernphysik

Lehrinhalte	Chemische Bindungen im Festkörper; Kristallstrukturen und Beugung an periodischen Strukturen; Gitterschwingungen und Phononen: Dynamik von Kristallgittern; Thermische Eigenschaften von Festkörpern; Elastische Eigenschaften von Festkörpern; Freie Elektronen im Festkörper; Elektronen im periodischen Potential; Halbleiter; Supraleitung; Magnetismus
Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung + 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Präsenzstunden: 45 Stunden (2 Stunden pro Woche) ▪ Vor- und Nachbereitung: 75 Stunden (5 Stunden pro Woche) ▪ Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden
Credits für diese Einheit	5 Cr
Studien/ Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (Studienleistung) ▪ schriftliche Prüfung (Prüfungsleistung)
Voraussetzungen	Integrierter Kurs 1 bis 4
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester

Empfohlenes Semester 3

Pflicht/Wahlpflicht Pflichtveranstaltung

physikalisches Wahlfach

Lehrinhalte Jedes Semester werden verschiedene Vorlesungen zu Forschungsschwerpunkten des Fachbereichs oder speziellen lehramtsrelevanten Themen angeboten, deren Inhalt sich nach dem Themengebiet der Veranstaltung richtet. Beispiele für ein Physikalisches Wahlfach sind „Photovoltaik“, „Halbleiterphysik“, „Physik im Alltag“.

Lehrform/SWS 2 SWS Vorlesung + 1 SWS Übung

Arbeitsaufwand

- Präsenzstunden: 45 Stunden (2 Stunden pro Woche)
- Vor- und Nachbereitung: 75 Stunden (5 Stunden pro Woche)
- Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

Credits für diese Einheit 4 Cr

Studien/ Prüfungsleistung

- erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (Studienleistung)
- schriftliche Prüfung (Prüfungsleistung)

Voraussetzungen Integrierter Kurs 1 bis 4

Sprache Deutsch

Häufigkeit des Angebots Winter- und Sommersemester

Empfohlenes Semester 3

Pflicht/Wahlpflicht Wahlpflichtveranstaltung

Fachdidaktik 2: Vertiefung	
Studienprogramm/ Verwendbarkeit M. Ed. Physik	
Credits	5 ECTS
Dauer	ein Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	4,2% der Gesamtnote des M.Ed.
Qualifikationsziele	Die Studierenden können Unterrichtsstunden selbständig planen, durchführen und reflektieren. Hierbei rekurrieren sie auf ihre fachdidaktischen Kenntnisse, nutzen ihr im Modul Fachdidaktik 1 erworbenes Grundwissen und wenden dieses auf die konkrete Vorbereitung, Durchführung und Reflektion von Unterricht an. Sie kennen die aktuellen Themen fachdidaktischer Forschung und kennen einige der genutzten Methoden. Sie kennen Quellen fachdidaktischer Veröffentlichungen und können diesen grundlegende Aussagen entnehmen.
Lehrinhalte	Sprache im Physikunterricht, Mathematisierung in der Physik, Diagnose und Individualisierung, Modellbildung, moderne Physik in der Schule, aktuelle Fragen fachdidaktischer Forschung
Lehrform/SWS	Seminar (5 SWS)
Arbeitsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Präsenzstunden: 60 Stunden ▪ Vor- und Nachbereitung: 60 Stunden (4 Stunden pro Woche)
Studien/ Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Individuelle Aufgaben (Prüfungsleistungen) ▪ Vortrag zu einem Forschungsthema mit Ausarbeitung (Prüfungsleistung)
Voraussetzungen	
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	2
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Fachdidaktik 3: Interdisziplinarität

Studienprogramm/ Verwendbarkeit

M. Ed. Physik

Credits	5
Dauer	ein Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	4,2% der Gesamtnote des M.Ed.
Qualifikationsziele	Die Studierenden vertiefen ihre fachdidaktischen Kompetenzen, indem sie ein Thema mit Bezug zum Bildungsplan interdisziplinär erarbeiten und dabei verschiedene thematische Strukturierungskonzepte von Unterricht anwenden. Die Ergebnisse werden adressatengerecht aufbereitet und damit für den Unterricht nutzbar gemacht. Das Modul soll fachübergreifende Themensetzung bearbeiten wobei alle experimentellen Naturwissenschaften betreffende Themen möglich sind, die aus den Perspektiven der unterschiedlichen Fächer beleuchtet werden.
Lehrinhalte	Mögliche interdisziplinäre Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lernen und Lehren mit digitalen Medien in den Naturwissenschaften ▪ Die Rolle des Experiments in den Naturwissenschaften ▪ Arbeiten mit mobilen Geräten (App für Smartphone) ▪ Naturwissenschaften und Ethik ▪ naturwissenschaftsübergreifender Unterricht (wie in den Fächern NWT oder BNT)
Lehrform/SWS	Seminar (5 SWS)
Arbeitsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Präsenzstunden: 60 Stunden ▪ Vor- und Nachbereitung: 60 Stunden (4 Stunden pro Woche)
Studien/ Prüfungsleistung	Projektergebnis (Prüfungsleistung)
Voraussetzungen	
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	3
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung