

# Handreichung zum Praxissemester - Fachspezifische Anteile

## Physik

### Einleitung

Das Praxissemester im Fach Physik bereitet auf einen zeitgemäßen, schülerorientierten Physikunterricht vor in dessen Rahmen sich Schülerinnen und Schüler – wann immer sinnvoll und möglich - die Gegenstände und Fragestellungen des Faches forschend lernend und zielgerichtet experimentierend erschließen. Die Studierenden haben im Praxissemester erstmals die Möglichkeit, Unterrichtseinheiten und -vorhaben zu größeren physikalischen Themengebieten zu konzipieren und durchzuführen. Hierbei lernen sie, ihr im Studium erworbenes fachliches und fachdidaktisches Wissen im Unterrichtskontext anzuwenden und die eigenen Schwächen und Stärken bei der Gestaltung von Physikunterricht zu erkennen und Defizite zu beseitigen.

Im Fach Physik wird im Rahmen des Praxissemesters eine enge Zusammenarbeit zwischen Schulen, ZfsLs und Universität Bielefeld angestrebt, von der sowohl die Studierenden, aber auch die Schulen und die universitäre Lehre und Forschung profitieren können. So ist zum Beispiel eine enge Verknüpfung der von Lehrenden der Universität betreuten Studienprojekte mit den Unterrichtsvorhaben bzw. dem Physikunterricht an den Schulen geplant. Außerdem können die Studierenden während des Praxissemesters die Experimente für ihren Unterricht auch an der Fakultät für Physik vorbereiten, wobei sie bei Bedarf auf die Hilfestellung der Lehrenden und die umfangreiche, moderne Lehrmittelsammlung zurückgreifen können. In den Schulen können dadurch auch Geräte zum Einsatz kommen, über die die Schulsammlungen nicht oder nicht in ausreichender Anzahl verfügen.

### 1. Konzeption und Intention des Praxissemesters im Fach Physik

Das Praxissemester wird an der Fakultät für Physik durch ein Vorbereitungsmodul mit schulformbezogenen Veranstaltungen vorbereitet, die an das im Bachelorstudium erworbene fachliche und fachdidaktisch-methodische Wissen der Studierenden anknüpfen bzw. darauf aufbauen. Nach Absolvierung des Praxissemesters berichten die Studierenden reflektierend über ihre Erfahrungen im Praxissemester im Rahmen eines Seminars, an dem auch die Studierenden des Vorbereitungsmoduls teilnehmen, die dadurch vorab erste Einblicke in den Ablauf des Praxissemesters erhalten.

#### Lehrveranstaltungen des Vorbereitungsmoduls

1. Im Experimentierseminar „Schulorientiertes Experimentieren“ werden geeignete Demonstrations- und Schülerexperimente zu schulrelevanten Themen der Sekundarstufe I und II (im Falle des Lehramtes HRGe nur zur S I) ausgewählt oder auch neu konzipiert. Dieses soll – angepasst an die spätere reale Schulsituation – möglichst selbständig, hier jedoch noch mit Anleitung durch die Betreuerin/den Betreuer, geschehen. Anschließend werden die Experimente aufgebaut, durchgeführt und im Rahmen von Seminarvorträgen, die Teile einer selbst konzipierten Unterrichtseinheit zum gewählten Thema enthalten können, im thematischen Kontext vorgestellt. Weitere Einzelheiten sind der Modulbeschreibung zu entnehmen. Im Rahmen desselben Seminars berichten die Absolventen über ihr Praxissemester (s. o.).

2a. Dem schulorientierten Experimentieren ist für die Studierenden des Lehramts Gymnasium/Gesamtschule das vertiefende fachwissenschaftlich orientierte Experimentieren im Rahmen eines „Fortgeschrittenenpraktikums“ gegenübergestellt. Die Studierenden lernen so alle Facetten und die grundlegenden experimentellen Techniken ihres Unterrichtsfachs sicher zu beherrschen und können die Kenntnisse an Schülerinnen und Schüler weitergeben. Die Experimentauswahl ist bewusst an die Bedürfnisse künftiger Lehrerinnen und Lehrer des Lehramtes Gym/Ge angepasst, denn es werden im wesentlichen Versuche durchgeführt, die einen Bezug zur Schulphysik aufweisen oder historisch grundlegend zur Entwicklung des modernen physikalischen Weltbildes beigetragen haben. Einzelheiten sind der Modulbeschreibung zu entnehmen.

2b. Studierende des Lehramts HRGe absolvieren an dieser Stelle die Wahlpflicht-Veranstaltung „Elemente der Naturwissenschaft“. Im Sinne der Förderung eines fächer- und schulformverbindenden Unterrichts und im Hinblick auf ein fächerübergreifendes Studienprojekt im Praxissemester oder bestimmte andere Themen der Studienprojekte (s. u.) wählen die Studierenden eine Lehrveranstaltung nach individuellen Wünschen, Neigungen oder Planungen für das Praxissemester aus dem fachdidaktischen Angebot der naturwissenschaftlichen Fächer. Die Wahl einer Veranstaltung aus dem Bereich „Lehramt an Grundschulen“ oder aus dem Bereich „Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen“ wird ausdrücklich begrüßt.

3. Fachdidaktisches Wahlpflichtfach: Entsprechend individueller Neigungen oder Planungen für ein Studienprojekt im Praxissemester wählen die Studierenden eine Lehrveranstaltungen aus dem Wahlangebot der Fachdidaktik Physik aus, um ihre fachdidaktisch-methodischen Kenntnisse sowie ihre Kenntnisse in den fachdidaktischen Forschungsmethoden zu erweitern.

### **Studienprojekte und Unterrichtsvorhaben im Praxissemester**

Es wird angestrebt, dass die Studierenden ein möglichst unterrichtsnahes Studienprojekt für ihre Forschung im Praxissemester wählen (eine Auswahl möglicher Themen siehe 2.), um so in hohem Maße aus dem Ergebnis des Projekts für den eigenen Unterricht profitieren zu können. Bei der Durchführung des Projekts werden sie von den Lehrenden der Fakultät für Physik unterstützt und betreut. Neben der Betreuung im Rahmen des Seminars „Universitäre Begleitung FD“ (siehe Modulbeschreibungen zum Praxissemester) sind auch Besuche an der Schule vorgesehen.

Zur Umsetzung und Gestaltung der Unterrichtsvorhaben können die Studierenden auf die experimentellen Ressourcen der Physikdidaktik zurückgreifen: Sie haben wesentliche Teile der Lehrmittelsammlung im Rahmen des „Schulorientierten Experimentierens“ im Vorbereitungsmodul zum Praxissemester kennengelernt und den Umgang mit verschiedenen Geräten eingeübt. Während ihres Praxissemesters können sie jederzeit an der Universität Experimente für ihren Unterricht aufbauen, erproben und leihweise mit an die Schule nehmen. Der Unterricht kann so durch Experimente bereichert werden, über die die Schulsammlung nicht verfügt. Zudem kann forschendes Lernen in Schülerexperimenten ermöglicht werden. Hierfür werden i. a. größere Stückzahlen von Experimentiermaterialien benötigt, die an Schulen häufig nicht in ausreichendem Maße verfügbar sind.

Die Unterrichtsvorhaben müssen nicht auf das Fach Physik beschränkt sein, sondern können auch fächerübergreifend mit affinen Fächern oder im integrativen Fach Naturwissenschaften durchgeführt werden. Bei nur kleinem Stundenumfang ist auch die Durchführung eines Unterrichtsvorhabens in parallelen Lerngruppen möglich, wobei die Beobachtungen dabei wiederum in das durchzuführende Studienprojekt einfließen können.

## **2. Forschendes Lernen im Fach Physik**

Das forschende Lernen in den Studienprojekten des Faches Physik ist eng mit dem Physikunterricht bzw. dem konkreten Unterrichtsvorhaben korreliert (s. o.) und daher nicht für beide Bereiche getrennt zu betrachten. Bedingt dadurch ist auch der überwiegende Teil der Projekte der „Variante 1: Forschung über die eigene unterrichtspraktische Tätigkeit (Integrationsvariante)“ der Modulbeschreibung zum Praxissemester zuzuordnen. Aber auch Forschungsvorhaben der anderen aufgeführten Varianten sind möglich.

Beispiele für Fragestellungen/Forschungsgegenstände:

- Bezogen auf den konkreten Unterrichtsgegenstand und den eigenen Unterricht im Praxissemester erforschen: Welche Präkonzepte bringen die Schülerinnen und Schüler mit – welche Konzepte haben sie nach Durchführung der Unterrichtseinheit?
- Bezogen auf den konkreten Unterrichtsgegenstand/eigenen Unterricht: Untersuchung des Lernerfolgs von zwei Schülergruppen, die einen physikalischen Sachverhalt a) entweder an einem Realexperiment oder b) an einem Computereperiment (gemeint hier: Interaktives Bildschirmexperiment, Simulation ....) kennengelernt haben.
- Entwicklung, Umsetzung und Reflexion von/über Möglichkeiten zur Binnendifferenzierung und individuellen Förderung im eigenen Unterricht.
- Forschungen zur Aufgabenkultur im Fach Physik und Entwicklung und Einsatz kompetenzorientierter Aufgaben für den bzw. im eigenen Unterricht.
- Forschungen bzw. Entwicklung von Ideen zum Thema: Wie bringt man SuS dazu, selbst sinnvolle und zielgerichtete Experimente im Hinblick auf die Erforschung eines physikalischen Sachverhalts zu konzipieren?
- Kooperation Schule – außerschulische Einrichtung (z. B. Schülerlabore der Universitäten): was bringt sie an fachlichem Erkenntnisgewinn, was bringt sie an Motivation für Schülerinnen und Schüler?
- Erfragen bzw. erforschen: Welche physikalischen Vorkenntnisse oder Vorstellungen bringen Schülerinnen und Schüler aus dem Sachunterricht beim Übergang in die Sekundarstufe I mit? Wäre insbesondere interessant, für Studierende, die im Praxissemester in Jahrgangsstufe 5 unterrichten.

- Erfragen bzw. erforschen: Welche physikalischen Vorkenntnisse oder Vorstellungen bringen Schülerinnen und Schüler aus dem Unterricht der Sekundarstufe I beim Übergang in die Sekundarstufe II mit?
- Wie wirken (eventuell auch unterschiedliche) Kontexte im Unterricht hinsichtlich Lernerfolg und/oder Motivation?
- Erforschung von physikalischen/naturwissenschaftlichen Interessensgebieten der SuS. Dieses kann unter geschlechtsspezifischen und/oder auch altersspezifischen Gesichtspunkten erfolgen. Berücksichtigung dieser Interessenslagen im eigenen Unterricht bzw. Entwicklung eines darauf basierenden Konzepts für das eigene Unterrichtsvorhaben im Praxissemesters oder, falls das zeitlich nicht möglich ist, allgemein für einen Unterrichtsgegenstand des Faches Physik.
- Erforschung des Stellenwerts des Schulbuchs im Unterricht. Mögliche Fragestellungen: Wie und wo werden Schulbücher im Unterricht eingesetzt? Wenn das Schulbuch im Unterricht nicht benutzt wird: warum nicht? Was sind die Alternativen?
- Forschung zu Schulkonzepten/Schulentwicklungsprozessen: Gibt es an der Praxissemesterschule Begabtenförderung? Wie wird die Begabtenförderung dort gemacht? Welche Konzepte gibt es noch – Vergleich mit anderen Schulen.
- Überlegen bzw. erforschen und gegebenenfalls durchführen: Wie kann man Arbeitsgemeinschaften gestalten?
- Entwicklung und Durchführung eines Projekts.

Kooperationen mit den Fachdidaktiken Biologie, Chemie und Mathematik sowie den Bildungswissenschaften sind möglich.

Das Studienprojekt wird durch eine Ausarbeitung von ca. 10 Seiten dokumentiert.

### **3. Lernorte im Praxissemester: Aufgaben und Umfänge im Fach Physik**

#### **3.1 Lernort Universität**

Das Fach Physik bereitet die Studierenden in einem Vorbereitungsmodul mit drei schulformbezogenen Veranstaltungen auf die Erfordernisse im Praxissemester vor. Die Inhalte wurden unter 2. kurz skizziert – weitere Einzelheiten sind der Modulbeschreibung zu entnehmen. Der Umfang der Vorbereitungsveranstaltungen umfasst 9 LP. Auch das „Reflexionsseminar“ – im Umfang von 1 LP – in dem die Studierenden nach Absolvierung des Praxissemesters reflektierend über ihre Erfahrungen, Unterrichtsvorhaben und Studienprojekte berichten, ist Gegenstand dieses Moduls, das insgesamt also 10 LP umfasst. Workload, Credits und Einzelheiten zur Modulprüfung sind der Modulbeschreibung zu entnehmen.

Während des Praxissemesters werden die Studierenden im Begeleitseminar „Universitäre Begleitung FD“ (1 LP) von Lehrenden der Physikdidaktik betreut. Dieses umfasst z. B. Anleitung und Hilfe bei der Durchführung und Auswertung des Studienprojektes, aber auch bei der Durchführung des Unterrichtsvorhabens. Die Zusammenarbeit mit den Ausbildungsschulen und ZfsLs ist ausdrücklich erwünscht. Darüber hinaus können die Studierenden jederzeit die Lehrmittelressourcen der Physikdidaktik für ihren Unterricht im Praxissemester nutzen (s. o.).

Für die Vorbereitungs- und Begleitveranstaltungen zum Praxissemester ist eine Gruppengröße von ca. 15 Teilnehmern vorgesehen. Bei geringerer Teilnehmerzahl lassen sich die Veranstaltungen für das Lehramt Gym/Ge und HRGe zusammenlegen, da die KMK-Vorgaben für die Physikdidaktik für die Schulformen identisch sind.

### 3.2 Lernort ZfsL

Am Lernort ZfsL erfolgt in der ersten Woche des Praxissemesters eine viertägige geblockte **Praxis-Einführung**, bei der die Studierenden in fach- und fachübergreifenden Gruppen zentrale Bereiche des Lehrerhandelns kennenlernen. Nach der Blockveranstaltung in der ersten Woche des Praxissemesters findet in der 3., 5. und 7. Woche (Vorlesungsfreie Zeit) jeweils eine Veranstaltung am Nachmittag statt, wo in den Fachgruppen die fachdidaktische Perspektive mit der unterrichtlichen Praxis verknüpft wird. Da während des Semesters die meisten Begleitveranstaltungen in der Universität stattfinden, wird in dieser Zeit in 5wöchigem Abstand im ZfsL in fach- und fachübergreifenden Gruppen getagt (siehe Phasenmodell).

Die Studierenden erhalten eine Einführung zum Thema „Wie plane ich ein Unterrichtsvorhaben im Physik-Unterricht? – Exemplarische Arbeit an Planungsaufgaben von Studierenden“. In einem Ausbildungsblock werden konkrete Unterrichtsvorhaben der Studierenden gemeinsam geplant und unter Rückgriff auf didaktisches und fachwissenschaftliches Grundwissen analysiert. Es folgt eine weitere Einführung zum Thema „Wie beziehe ich fachdidaktisches Grundlagenwissen auf ausgewählte Schlüsselsituationen im Physik-Unterricht: Einstiege, Medieneinsatz, Aufgabenstellungen, eventuell auch Leistungsüberprüfungssituationen u.a.m.?“. Hier werden die fachspezifisch zentralen „Werkzeuge“ und Verfahren alltäglichen Fachunterrichts in einem Ausbildungsblock mit etwa vier Arbeitseinheiten wahrgenommen und in ihrer Funktionalität im Rahmen von Planungsentscheidungen reflektiert. Dazu gehören z.B. die Orientierung an Lehrplänen, didaktische Schlüsselprobleme, Einstiege in den Unterricht, ein reflektierter Umgang mit Lehrbüchern, lernprozessanregende, fachlich angemessene Lernaufgaben, die Konzipierung von Klassenarbeiten und Klausuren etc.

Ein wichtiges Element für die Professionsentwicklung ist die **Unterrichtsberatung**, die Studierende von den Fachleiterinnen und Fachleitern des ZfsL erhalten (siehe allgemeiner Teil Punkt 5). Dieses kann auch gemeinsam mit Lehrenden der Universität geschehen.

Zur Erweiterung der Analyse- und Reflexionskompetenz nehmen die Studierenden zusätzlich an einer externen Beratung eines Lehramtsanwärters bzw. einer Lehramtsanwärtlerin oder einer Lehrkraft teil, wenn möglich im Physik-Unterricht oder im fachaffinen Unterricht. Für die Unterrichtsberatungen können auch Unterrichtsbesuche der Ausbilderinnen und Ausbilder bei Lehramtsanwärtnerinnen und -anwärtlern genutzt werden ebenso wie Gruppenhospitationen. Dabei stehen die fachbezogenen

Kriterien guten Unterrichts im Mittelpunkt. Weitere Unterrichtsanalysen - etwa per Videomitschnitt oder vorhandenen Videoaufzeichnungen (z.B. Hannoveraner Unterrichtsbilder) - können in Gruppen durchgeführt werden (Peer Learning).

### **3.3 Lernort Schule**

Am Lernort Schule erproben die Studierenden die praktische Umsetzung der zuvor behandelten Themen. Auf Grundlage der an der Universität und im ZfsL behandelten Experimente und fachdidaktischen Theorien erfolgt Planung, Durchführung und Reflexion der Unterrichtsstunden.

Die einzelnen Stundenplanungen umfassen einen tabellarischen Stundenverlauf mit angestrebten Lernzielen. So kann im Vorfeld eine Beratung durch die betreuende Lehrkraft erfolgen und im Anschluss genauer reflektiert werden.

In Zusammenarbeit mit dem ZfsL werden im Zuge der Unterrichtsberatungen Perspektiven für die weitere Praktikumszeit formuliert und diese in den folgenden begleitenden Unterrichtsstunden weiterentwickelt.

Unterstützt werden die Studierenden dabei von den betreuenden Lehrkräften, welche den Unterricht beobachten, Rückmeldung zum Lernertrag und den Gelenkstellen des Unterrichts erteilen und Hilfestellungen beim Zusammenstellen der Experimente und der Auswahl geeigneter Kontexte geben.

Die Studierenden erhalten zu Beginn des Praktikums eine Führung durch die Sammlung und werden über vorhandene Schülerübungen informiert. Zudem erfolgt eine kurze Unterweisung zum Umgang mit bestimmten Experimentiermaterialien und eine Sicherheitsbelehrung.

Die Unterrichtsvorhaben sollen verschiedene Jahrgangsstufen und Inhalte abdecken. Es ist auf jeden Fall in den Bereichen Elektrizitätslehre/Optik und Mechanik/Wärmelehre zu unterrichten.

## **4. Portfolio im Fach Physik**

Das Portfolio soll enthalten

- Ausarbeitungen aus dem Vorbereitungsmodul, insbesondere zum „schulorientierten Experimentieren“, aber auch die Ausarbeitungen bzw. Unterlagen zum Wahlpflichtbereich (2. und 3. unter Punkt 2.). Die Ausarbeitungen zum Fortgeschrittenenpraktikum können ebenfalls beigefügt werden.
- Ausarbeitung über das Studienprojekt
- Dokumentation des Unterrichtsvorhabens, z. B. Beschreibung, Unterrichtsentwürfe, Stundenplanungen, Reflexion über das Vorhaben etc..
- Dokumentation der Unterrichtsberatung
- Beleg des Bilanz- und Perspektivgespräch
- Reflexion über das Praxissemester

## **5. Kollegiale Beratung im Fach Physik**

Im Fach Physik besteht an allen Lernorten des Praxissemesters eine etablierte Tradition der individuellen, reflektierenden Unterstützung und Beratung der Studierenden. Dieses ergibt sich u. a. aus der Erfordernis intensiver Betreuung bei der Vorbereitung von Experimenten und deren sinnvoller Durchführung und Einbindung in den Unterricht sowie aus der i. a. „überschaubaren“ Anzahl von Studierenden. In Fortführung

dieser Tradition werden die Studierenden daher auch im Praxissemester an allen Lernorten intensiv und individuell von den Lehrenden betreut. Einzelheiten sind 3. zu entnehmen.

Auch PLA sind im Fach fest etabliert: Schon während des Studiums arbeiten die Studierenden in den diversen Praktika oder Übungen in Kleingruppen zusammen. Beiträge von Studierenden zu Lehrveranstaltungen, wie zum Beispiel Seminarvorträge oder auch Unterrichtsentwürfe und -stunden im Falle der bisherigen schulpraktischen Studien, werden grundsätzlich innerhalb der Gruppe reflektierend diskutiert und die Gruppenmitglieder dazu angehalten, Stärken und Schwächen der Beiträge zu benennen und gegebenenfalls Verbesserungsvorschläge zu machen. Diese Tradition soll im Praxissemester sowohl in den universitären Begleitveranstaltungen als auch an den Lernorten ZfsL und Schule beibehalten werden, z. B. durch Hospitationen der Studierenden untereinander oder auch durch Hospitationen bzw. Zusammenarbeit von Studierenden und Referendaren.

## **6. Überblick über das Praxissemester im Fach Physik**

Das Praxissemester im Fach Physik orientiert sich am Phasenmodell.

## **7. Abschluss des Praxissemesters im Fach Physik**

Das Praxissemester wird abgeschlossen durch die Vorlage des kompletten Portfolios (vgl. 4). Die Ausarbeitung zum Studienprojekt, die etwa 10 Seiten umfassen soll und die Darstellung der Grundlagen, Durchführung und Auswertung des Projekts umfasst, wird benotet.

## **8. Organisation im Fach Physik**

Da im Fach Physik mit kleinen Gruppengrößen zu rechnen ist, können die universitären Begleitveranstaltungen zum Praxissemester flexibel – mit Rücksicht auf schulische Abläufe - gestaltet werden.

An den Lernorten ZfsL und Schule kann das Praxissemester gegebenenfalls auch ZfsL- oder schulformübergreifend durchgeführt werden.

## **9. Ansprechpartnerinnen in der Fachgruppe Physik**

Prof. Dr. Bärbel Fromme

Dr. Michaela Schulz