

Lehrerbildung in Physik

Überblick über Stationen der methodisch-didaktischen Ausbildung in Physik

Universität

- Demonstrationpraktikum
Pflicht 4-stündig für Zulassung zum 1. Staatsexamen; benoteter Schein
- Seminar Fachdidaktik (wurde im SS 2-stündig durchgeführt, geplant 3-stündig, ev. 4-Stündig);
Pflicht 2-stündig für Zulassung zum 1. Staatsexamen; benoteter Schein
- Seminar zur Unterstützung des Praxissemesters
in Planung 2-stündig (?) keine Pflicht nach jetziger Erlasslage

Seminar für Lehrerbildung

- Praxissemester
Vorgaben: 30 Stunden eigener Unterricht und 10 Stunden Hospitation insgesamt in beiden Ausbildungsfächern.
Fachdidaktik dazu umfasst für Physik zusätzliche 8 Stunden. Diese unterrichtet Herr Bretzer an seiner Schule.
- Ausbildung im Vorbereitungsdienst (Referendariat)
1 ½ - jährig, begleitend zu ca. 2-5 Stunden Physik-Unterricht
Hier gibt es Vorgaben zu den Zielen sowie zur Didaktik und Methodik des Faches

Anmerkungen zum Praxissemester:

Das Praxissemester sollte vor der Zwischenprüfung liegen

Die Anzahl der in Physik zu haltenden Unterrichtsstunden hängt von der Fächerkombination ab. Besteht diese aus den beiden Fächern Physik und Chemie, so werden die 30 +10 Stunden etwa gleich auf beide Fächer aufgeteilt. Bei der Kombination *Physik und Mathematik* erhält die Mathematik nach Möglichkeit einen größeren Anteil, da für Mathematik in der gesamten Schulzeit auch mehr Unterrichtsstunden vorgesehen sind.

In Heidelberg bevorzugen 2/3 der Studierenden die Blockform des Praxissemesters gegenüber der Modulform. Das Praxissemester in Blockform findet von September bis Dezember statt. (keine Vorlesungen, keine Studiengebühren).

Die Modulform (Sept./Okt. und Feb. bis April) bietet weniger Kontinuität (zusätzliche Unterbrechungen durch Faschingstage und Osterferien).

Wie sollte die Methodik und Didaktik an der Universität ausgestaltet werden?

Eine Aufteilung in ein Seminar zum Praxissemester etwa für Klasse 7 bis 9 und ein zweites Seminar für die Klassen 10 bis 12 ist m.E. nicht zweckmäßig. Im Praxissemester sollte nämlich lt. Empfehlung möglichst in allen Klassenstufen unterrichtet werden. Wichtig ist ferner, auch den Zusammenhang der Inhalte über mehrere Klassenstufen zu betrachten.

Methodik und Didaktik werden meist in einem Atemzug genannt und bedingen sich im konkreten Unterricht mehr oder weniger gegenseitig. Dennoch können Methodik und Didaktik zwei Schwerpunktbereiche für die Inhalte der beiden Seminare an der Universität bilden.

Studierenden sollen nämlich im Praxissemester vor allem erste Erfahrungen mit Unterricht in ihren Fächern sammeln. Ein das Praxissemester begleitendes Seminar könnte den Studierenden das **Handwerk konkreten Unterrichtens** vermitteln. Dies sollte nicht theoretisch sondern ganz konkret und praktisch im Zusammenspiel mit kooperierenden Schulen und deren Physiklehrern geschehen. Das bedeutet, es werden vorwiegend methodische Aspekte des Unterrichtens, weniger didaktische Probleme eine Rolle spielen. Letztere beschränken sich auf die für den geplanten Unterricht vorgesehenen Inhalte. Dabei könnten didaktisch weniger problembeladene Teilbereiche bevorzugt werden (z.B. Optik, Akustik, Kinematik).

Vorschlag für die beiden Seminare an der Universität:

1. Methodik des Physikunterrichts vorbereitend zum Praxissemester

Der Schwerpunkt bildet die Praxis des Unterrichtens. Planung von mindestens zwei verschiedenen Unterrichtsstunden, die in Kooperation mit einer Schule nach Sichtung der experimentellen Möglichkeiten und unterrichtlichen Voraussetzungen von jedem Studierenden konkret gehalten werden. Dazu gehören im Einzelnen

- Analyse der Bildungsziele
- Behandlung des Themas in verschiedenen Schulbüchern
- Stellenwert und Hinweise zum Thema in Lehrplänen anderer Bundesländer
- Phasen der Unterrichtsstunde
- Grobziele, Feinziele, Ergebnissicherung, Kontrollfragen, Hausaufgaben
- Erstellung eines schriftlichen Unterrichtsentwurfs
- Gestaltung eines Tafelbilds
- Auswahl des Experimentiermaterials (Kriterien der Auswahl, sachgerechter Umgang)
- Einstieg, Motivation, Relevanz des Themas
- Fragetechnik
- Auswahl und Einsatz von Medien
- Vergleich und Abwägen möglicher Unterrichtsformen zu dem vorgegebenen Stundenthema
- methodisch-didaktische Entscheidungen begründen und formulieren
- Bezüge zur Lebenswirklichkeit
- Fächerübergreifende Bezüge
- Blick auf weiterführende Anwendungen im Fach NwT (Naturwissenschaft und Technik Kl. 8 bis 10)

Die so geplanten und gehaltenen Unterrichtsstunden werden von zuhörenden Studierenden protokolliert, ausgewertet und im Seminar vorgetragen, abgerundet durch eine gemeinsame Analyse.

Die Inhalte werden in Absprache mit den kooperierenden Lehrern verabredet.

Mindestens eine Unterrichtsstunde sollte als Fragend-Entwickelnden-Unterricht geplant und gehalten werden.

Hinweise zur Literatur über verschiedene Unterrichtsmethoden zum Selbststudium (Frontalunterricht, ...).

2. Didaktik des Physikunterrichts

Diese Veranstaltung widmet sich weniger den methodischen Belangen des Unterrichtens sondern vorwiegend didaktischen Fragestellungen und Begründungszusammenhängen des Stoffs über mehrere Klassenstufen hinweg.

Hierbei liegt der Schwerpunkt in der Anbindung der fachwissenschaftlich erworbenen Kenntnisse an den gymnasialen Unterricht der Fächer Physik und Naturwissenschaft und Technik. Beispiele für die Umsetzung im Unterricht werden behandelt. Fächerübergreifende Aspekte werden nicht ausgeklammert.

Dazu könnten z.B. folgende Module geeignet sein, deren Themen unter didaktischen Gesichtspunkte besprochen werden. Eine praktische, auch experimentelle Umsetzung für Unterricht wird angestrebt.

Modul Schwingungen (Struktur als Leitlinie)

- Bildungsziele und -inhalte
- Elemente und Gesetze in den verschiedenen Klassenstufen (Überblick)
- Strukturen: physikalisch und mathematisch
- Anordnung der Inhalte
- Ökonomie und Anschauung beim Experimentieren, Auswahl des Materials
- Wege zur Differenzialgleichung (mathematisch, Visualisierung mit Diagrammen, Möglichkeit einer holistischen Betrachtung - Beispiel für eine Unterrichtsstunde)
- gedämpfte und ungedämpfte Schwingung; Resonanz (Experimentelle Umsetzung, Lebenswirklichkeit)
- erzwungene Schwingung, Einschwingvorgänge, Resonanz; experimentelle Realisierung (Praktikum)
- Modellieren mit Excel
- Maxwell Gleichungen, Reduktion auf Schulniveau
- Analogien bei mechanischen und elektromagnetischen Schwingungen (vom Anschaulichen zum Abstrakten)
- Grenzen der Anschauung bei Analogiebetrachtungen

- Bedeutung in Technik und Musik
- Bezüge zur Lebenswirklichkeit
- Modulation (Informationübertragung)
- Fourieranalyse, Anschauungshilfen, Modelle
- Fächerübergreifende Aspekte (Biologie: Wie belauscht man Fledermäuse? Medizin: Anwendungen mech. u. el.magn. Wellen; Geologie: Bodenstrukturen, Erdbeben)
- Aufgaben und Lernprozess, Lernzielkontrolle

Modul Maxwellgleichungen (eine Theorie als Leitlinie)

- Reduktion und Verwendung in der Schule
- Elektrische Größen von Kl. 7 bis 12
- Analogien: elektrischer und Wasserstromkreis
- Vorzeichenprobleme
- Energieübertragung im Bild der Maxwell-Theorie
- Modelle und ihre Eignung
- Simulationen

Modul Erhaltungssätze (Prinzipien als Leitlinie)

- Bedeutung der Erhaltungssätze im Physikunterricht von 7 bis 12
- Energieerhaltung
- Impulserhaltung
- Ladungserhaltung
- Entropieerhaltung (fast nie)
- Systeme, Systemgrenzen
- Energieübertragung (Arbeit und Wärme)
- Abgrenzung von Impulsübertragung und Energieübertragung
- Impuls und Energie in der SRT
- Energieträger in Umgangssprache und Physik

Modul Begriffsbildung (Das Werden von Wissenschaft)

- Beobachten, Erkennen
- Umgangssprache, Präkonzepte, sprachliche Irrwege
- Elementarisierung
- Sinngebung bei Begriffsbildung
- Physikalische Größen
- Von der Beschreibung zur physikalischen Größe
- Die Rolle von Modellen
- Analogien

Verschiedene Inhalte der Module sind nicht auf diese beschränkt. Die Module dienen dazu Schwerpunkte zu setzen.

Allen Modulen Gemeinsames:

- Bedeutung von Schlüsselerlebnissen
- Emotionalität (Schüler sind nicht nur "Kopffüßler")
- Lebensbezüge, praktische Anwendbarkeit
- historische Bezüge
- learning by doing
- Förderung von Neugier und Kreativität
- Martin Wagenscheins (Ideen und ihre Grenzen)
- choreographische Elemente im Physikunterricht
- Wie gelangt man zu physikalischen Erkenntnissen?
- Erwecken von Lust zum physikalisch kriminalistischen Denken
- etc.