



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

**„Fachdidaktik Chemie an der Universität Wien –
Vorstellungen & Ziele von
LehrveranstaltungsleiterInnen“**

Verfasserin

Barbara Schönfeldinger

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.^a rer.nat.)

Wien, 2011

Studienkennzahl lt. Studienblatt:	A 190 423 406
Studienrichtung lt. Studienblatt:	UF Chemie, UF Mathematik
Betreuerin / Betreuer:	Univ.-Prof. Dr. Anja Lembens

DANKSAGUNG

Besonderer Dank gilt meiner Familie, die mir während der gesamten Zeit meines Studiums zur Seite gestanden ist. Dieser Dank gilt vor allem meinen Eltern, die mir dieses Studium ermöglicht haben und mir immer wieder mit Rat und Tat, mit aufbauenden Worten unterstützend unter die Arme gegriffen haben.

An dieser Stelle möchte ich mich auch bei Prof. Dr. Anja Lembens bedanken, die mich während der Forschungsarbeit und Fertigstellung der Diplomarbeit mit wertvollen Hinweisen und Anregungen tatkräftig unterstützt hat.

Eine wertvolle moralische Stütze während der Hochs und Tiefs des gesamten Studiums waren all meine FreundInnen und StudienkollegInnen – danke!

„Generell braucht der Pädagoge ... die Fähigkeit
sein erziehungswissenschaftliches und fachliches Wissen
auf der einen und sein praktisches soziales und
pädagogisches Erfahrungswissen auf der anderen Seite
jeweils konkret und adressatenbezogen
zur Synthese zu bringen. (...)
Jeder dieser professionell Tätigen versteht sich als jemand,
der wissenschaftlich gesichertes Wissen
auf konkrete Probleme des Lebens anwendet.
Er tut das aber nicht technisch,
sondern individuell, also bezogen,
auf den jeweiligen Fall.“

Koring 1992

INHALTSVERZEICHNIS

VORWORT	- 1 -
EINLEITUNG	- 2 -
THEORETISCHE EINBETTUNG	- 6 -
1 LEHRERINNENBILDUNG NEU	- 6 -
2 ZUR SITUATION DES CHEMIEUNTERRICHTS IN ÖSTERREICH	- 11 -
2.1 Naturwissenschaftliche Grundbildung	- 11 -
2.2 PISA	- 16 -
2.3 Mögliche Bedeutung der naturwissenschaftlichen Grundbildung für die LehrerInnenbildung NEU.....	- 25 -
FALLSTUDIE.....	- 27 -
3 FALLSTUDIE – DESIGN UND METHODEN	- 27 -
3.1 Begründung der Wahl des Designs einer Fallstudie.....	- 27 -
3.2 Definition „Case Study Research“	- 28 -
3.3 Durchführung einer Fallstudie	- 29 -
4 FORSCHUNGSPLATTFORM „THEORY AND PRACTICE OF SUBJECT DIDACTICS“	- 33 -
4.1 Die Forschungsplattform	- 33 -
4.2 Ziele der Forschungsplattform.....	- 34 -
4.3 Die Forschungsinstrumente	- 35 -
4.3.1 Beobachtungsmatrix	- 36 -
4.3.2 Dokumentenanalyse	- 38 -
4.3.3 Fragebogen	- 39 -

4.3.4	Zusammenfassung	- 40 -
5	AUFBAU DES LEHRAMTSSTUDIUMS CHEMIE AN DER UNIVERSITÄT WIEN	- 41 -
5.1	Studienplan für das Lehramt Chemie	- 42 -
5.2	Fachdidaktik Chemie.....	- 46 -
5.2.1	Studienplan Unterrichtsfach Chemie	- 46 -
5.2.2	Fachdidaktisches Personal	- 48 -
5.3	Kurzbeschreibung der beforschten Lehrveranstaltungen	- 50 -
5.4	Statistik Lehramtsstudium Chemie	- 51 -
6	METHODISCHES VORGEHEN	- 55 -
6.1	Das ExpertInneninterview	- 55 -
6.2	Der Interviewleitfaden	- 58 -
6.3	Prozessbeschreibung.....	- 59 -
6.4	Die Lehrveranstaltungen	- 63 -
7	AUSWERTUNG DER EXPERTINNENINTERVIEWS	- 66 -
7.1	Vorgehensweise bei der Auswertung der gewonnenen Daten	- 66 -
7.2	Ergebnisse der ExpertInneninterviews	- 69 -
7.2.1	Berufliche Entscheidung der LehrveranstaltungsleiterInnen für Fachdidaktik Chemie	- 70 -
7.2.2	Definitionsansätze der LehrveranstaltungsleiterInnen von Fachdidaktik.....	- 70 -
7.2.3	Fachdidaktisches Grundwissen der Studierenden.....	- 71 -
7.2.4	LehrerInnenkompetenzen – Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kompetenzen, die angehenden LehrerInnen in den Lehrveranstaltungen vermittelt werden sollen	- 71 -
7.2.5	Inhalte der Lehrveranstaltungen.....	- 74 -
7.2.6	Können der Studierenden nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen.....	- 75 -
7.2.7	Konzepte, die den beforschten Lehrveranstaltungen zu Grunde liegen.....	- 76 -
7.2.8	Wünsche für die Entwicklung der Fachdidaktik Chemie	- 77 -
7.3	Sonstige interessante Aspekte, die aus dem Datenmaterial rekonstruiert werden konnten.....	- 79 -
7.3.1	Einblicke in die Entstehungsgeschichte der Fachdidaktik Chemie an der Universität Wien.....	- 80 -

7.3.2	Gewichtung von Wissen in der Lehrveranstaltung.....	- 80 -
7.3.3	Das '4-Säulen-Modell' der Universität Wien	- 81 -
8	INTERPRETATION UND SCHLUSSFOLGERUNGEN.....	- 83 -
8.1	Interpretation der Ergebnisse	- 83 -
8.2	Schlussfolgerungen	- 90 -
9	ZUSAMMENFASSUNG.....	- 93 -
10	ANHANG	- 95 -
10.1	Interviewleitfaden Pilotphase	- 95 -
10.2	Interviewleitfaden	- 99 -
10.3	Brief Lehrende	- 103 -
11	ABBILDUNGSVERZEICHNIS:	- 104 -
12	LITERATURVERZEICHNIS.....	- 105 -
12.1	Fachliteratur.....	- 105 -
12.2	Internetquellen:	- 110 -
13	ERKLÄRUNG	- 113 -
14	LEBENS LAUF.....	- 115 -

VORWORT

Im Verlauf meines Lehramtsstudiums hat sich die Chance ergeben, als wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Forschungsplattform „Theory and Practice of Subject Didactics“ drei Semester lang mitzuarbeiten. Bei dieser Forschungsplattform handelt es sich um eine organisatorische Einheit der Universität Wien, die 2009 gegründet wurde und sich mit interdisziplinären Fragen im Kontext von Fachdidaktik beschäftigt.

Durch die Arbeit an der Forschungsplattform wurde es mir ermöglicht, einen Blick in die verschiedensten Bereiche der Fachdidaktik an unterschiedlichen Fakultäten und Zentren der Universität Wien zu werfen, im Speziellen aber an der Fakultät für Chemie. Daraus entwickelte sich mein Interesse, die fachdidaktischen Lehrveranstaltungen an der Fakultät für Chemie genauer zu beforschen. Ein weiterer entscheidender Impuls für die Wahl meines Diplomarbeitsthemas war die öffentliche bildungspolitische Diskussion über die künftige LehrerInnenausbildung. Schule, Unterricht und LehrerInnenausbildung befinden sich momentan in einer Umstrukturierungsphase. Dies hat mich beeinflusst, im Rahmen meiner Diplomarbeit die fachdidaktische Ausbildung von Studierenden im Lehramtsstudium Chemie an der Universität Wien genauer ins Auge zu fassen. Der Fokus liegt dabei auf der Lehrtätigkeit der LehrveranstaltungsleiterInnen von fachdidaktischen Lehrveranstaltungen.

EINLEITUNG

Die Idee für die Themenwahl dieser Diplomarbeit ist im Rahmen meiner Arbeit als wissenschaftliche Mitarbeiterin bei der Forschungsplattform „Theory and Practice of Subject Didactics“ entstanden. Diese Forschungsplattform wurde 2009 ins Leben gerufen und stellt eine organisatorische Einheit der Universität Wien dar. Sie ist aus der „Projektgruppe Fachdidaktiken an der Universität Wien“, die 2000 von Alois Ecker initiiert wurde, hervorgegangen. An der daraus entstandenen Forschungsplattform sind insgesamt 19 Unterrichtsfächer aus acht Fakultäten und vier Zentren beteiligt. Folgende 14 Fachdidaktiken von Unterrichtsfächern arbeiten derzeit aktiv an der Forschungsplattform mit: Biologie und Umweltkunde, Chemie, Deutsch, Englisch, Evangelische Religion, Französisch, Geografie, Geschichte, Informatik, Katholische Religion, Mathematik, Physik, Slawische Sprachen und Sport.

Die Forschungsplattform verfolgt das Ziel, die Theorieentwicklung der Fachdidaktiken zu fördern und systematische Forschung in interdisziplinären Fragen zur Fachdidaktik zu unterstützen. Dadurch sollen unter anderem Forschungskompetenzen im Bereich der Fachdidaktiken entwickelt und gestärkt werden. Die fachdidaktische Forschung an der Universität Wien soll vernetzt und wissenschaftlicher Nachwuchs soll gefördert werden.

In der ersten Arbeitsphase der Forschungsplattform sollten Gemeinsamkeiten und Unterschiede der einzelnen Fachdidaktiken an der Universität Wien identifiziert werden. Dabei hat man sich auf folgende Schlüsselbegriffe gestützt: Inhalte, Methoden, Spezialisierung, kognitive und affektive Komponenten, theoretische Konzepte und (hoch)schulpraktische Umsetzung, Begriffsbildungen und empirische Untersuchungsdesigns. Beforscht wurden ausgewählte Lehrveranstaltungen der jeweiligen Unterrichtsfächer. Zur Beforschung wurden von den ForschungsassistentInnen unter Anleitung und Begleitung von FachdidaktikerInnen die Forschungsinstrumente Beobachtungsmatrix, Fragebogen, Interviewleitfaden, Dokumentenanalyse und Forschungstagebuch entwickelt und eingesetzt.

Im Zuge der Beforschung der einzelnen Lehrveranstaltungen kristallisierte sich immer mehr mein Schwerpunkt für diese Diplomarbeit heraus. Im Rahmen dieser Diplomarbeit soll die Lehrtätigkeit der LehrveranstaltungsleiterInnen von fachdidaktischen Lehrveranstaltungen an der Fakultät für Chemie der Universität Wien untersucht werden. Folgende Forschungsfragen sollen dabei beantwortet werden:

- Welche Vorstellungen über Fachdidaktik Chemie der LehrveranstaltungsleiterInnen lassen sich aus dem Forschungsmaterial rekonstruieren?
- Welche Ziele verfolgen die LehrveranstaltungsleiterInnen in Bezug auf fachdidaktisches Grundwissen, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kompetenzen zukünftiger LehrerInnen?

Dazu sind vier unterschiedliche fachdidaktische Lehrveranstaltungen des zweiten Studienabschnitts im Lehramtsstudium Chemie beforscht worden. Die Auswahl der Lehrveranstaltungen richtete sich nach dem Angebot an fachdidaktischen Lehrveranstaltungen laut Vorlesungsverzeichnis im Wintersemester 2009/10 und Sommersemester 2010. Es wurde versucht Lehrveranstaltungen zu wählen, die für Lehramtsstudierende zum Teil verpflichtend zu absolvieren sind, aber auch freie Wahlfächer. Weiters wurde darauf geachtet, dass die Lehrveranstaltungen unterschiedlich aufgebaut und strukturiert sind. Als Erhebungsinstrument ist ein ExpertInneninterview eingesetzt worden. Bei den Lehrveranstaltungen handelt es sich um:

- Seminar für das Lehramt Chemie
- Vorlesung und Übung Chemische Schulversuche – Allgemeine und Anorganische Chemie
- Seminar Lehren und Lernen im naturwissenschaftlichen Unterricht – für LehramtskandidatInnen Chemie, Physik, Biologie
- Vorlesung Chemische Fachdidaktik

Im theoretischen Teil dieser Arbeit findet eine Status Quo Analyse des Chemieunterrichts und der LehrerInnenbildung im Fach Chemie in Österreich statt. Es werden die Situation des Chemieunterrichts in Österreich und das Ziel naturwissenschaftlichen Unterrichts, nämlich der Aufbau einer naturwissenschaftlichen Grundbildung (Scientific Literacy), diskutiert. Naturwissenschaftlicher Unterricht kann nur weiterentwickelt werden, wenn er auch beforscht wird und wenn durch die aus der Forschung gewonnenen Erkenntnisse, Verbesserungen vorgenommen werden können. In Österreich gab es bisher wenig Unterrichtsforschung im naturwissenschaftlichen Bereich. Der internationale Vergleichstest PISA¹ hat die

¹ Programme for International Student Assessment. <http://de.wikipedia.org/wiki/PISA-Studien>
[Stand: 9.3.2011]

Ergebnisse von Unterricht untersucht und ein Fazit geliefert, das unter anderem Auslöser einer Bildungsdebatte war. Deshalb wird die PISA Studie im Rahmen dieser Arbeit vorgestellt und die Ergebnisse aus PISA 2006 und 2009 werden diskutiert. Die Ergebnisse der PISA Studie bilden unter anderem die Grundlage wichtiger schulpolitischer Entscheidungen. Eine schulpolitische Konsequenz ist die bildungspolitische Initiative LehrerInnenbildung NEU, die zum Ziel hat, die LehrerInnenbildung in Österreich neu auszurichten. Dazu wurde vom Bundesministerium eine ExpertInnengruppe berufen, die sich mit den Herausforderungen künftiger LehrerInnen beschäftigt hat.

Den Hauptteil dieser Diplomarbeit stellt die Fallstudie dar. Das ist eine Methode, die vor allem in sozialwissenschaftlicher und psychologischer Forschung Anwendung findet. Dabei versuchen ForscherInnen explorativ und deskriptiv Aussagen über das jeweilige Forschungsgebiet zu erlangen. Im Rahmen dieser Fallstudie wird das Lehramtsstudium Chemie an der Universität Wien genauer beleuchtet. Im Zuge der Arbeit bei der Forschungsplattform „Theory and Practice of Subject Didactics“ wurden ausgewählte fachdidaktische Lehrveranstaltungen im Unterrichtsfach Chemie beforscht. Dazu wurden die Forschungsinstrumente Beobachtungsmatrix, Dokumentenanalyse, Interviewleitfaden, Fragebogen und Forschungstagebuch eingesetzt. Eine kurze Prozessbeschreibung gibt Auskunft über die Wahl des ExpertInneninterviews als geeignete Methode für diese Diplomarbeit.

Weiters wird der Aufbau des Lehramtsstudiums Chemie, der von der Studienkommission der Universität Wien vorgegeben ist, erläutert. Aus dem Angebot an fachdidaktischen Lehrveranstaltungen für LehramtskandidatInnen im Wintersemester 2009/10 und Sommersemester 2010 sind typische Lehrveranstaltungen ausgewählt und beforscht worden. Statistische Informationen geben Auskunft über die Anzahl an StudienanfängerInnen und AbsolventInnen und erklären den erwarteten LehrerInnenmangel im Unterrichtsfach Chemie.

Das Instrument des ExpertInneninterviews wurde gewählt, um Einstellungen, Vorstellungen, Planungen etc. der LehrveranstaltungsleiterInnen zu erfragen. Der Interviewleitfaden für die Pilotphase, die Veränderungen und der verbesserte Interviewleitfaden werden im Zuge einer Prozessbeschreibung vorgestellt. Anschließend werden die beforschten Lehrveranstaltungen beschrieben und die Auswahl dieser Lehrveranstaltungen wird begründet. Im darauf folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der Auswertung der ExpertInneninterviews anhand qualitativer Inhaltsanalyse nach Gropengießer (2005) präsentiert. Die Ergebnisse werden in Form von Zusammenfassungen vorgestellt. Persönliche Vorstellungen der Lehrver-

anstellungsleiterInnen über Fachdidaktik Chemie, die Ziele, die in den Lehrveranstaltungen erreicht werden sollen und Wünsche für die Entwicklung der Fachdidaktik Chemie liefern interessante Einblicke in die Fachdidaktik Chemie an der Universität Wien. Im Anschluss daran werden die Ergebnisse interpretiert und Diskussionspunkte für die Weiterentwicklung der Fachdidaktik Chemie an der Universität Wien erörtert.

THEORETISCHE EINBETTUNG

1 LEHRERINNENBILDUNG NEU

Die Ansprüche an eine moderne Schule haben sich laut ExpertInnengruppe, die mit der Erstellung eines Konzepts für die LehrerInnenbildung NEU betraut wurde, geändert. Diese Änderung beruht zum einen darauf, dass die SchülerInnen in einer schnelllebigeren Gesellschaft aufwachsen, die von ständigen Änderungen und Neuerungen charakterisiert ist. Zum anderen entwickeln sich die Naturwissenschaften und die Technologie äußerst schnell. Die Schule von heute ist also nicht mehr zeitgemäß. Die Schule von morgen soll nicht wie die Schule von gestern sein. Die Schule von morgen soll den zeitgemäßen Ansprüchen einer modernen Gesellschaft entsprechen. Die Schule von morgen soll ihre Leistungen verbessern und sich beispielsweise aus dem PISA–Leistungsmittelfeld heraus katapultieren. Die Schule von morgen soll der gesamtgesellschaftlichen Situation gerecht werden. An die Schule von morgen werden andere Voraussetzungen gestellt – Voraussetzungen, die laut ExpertInnengruppe Maßnahmen erfordern.

Unter dem Motto „Gemeinsam können wir etwas bewirken“ wurde Ende 2008 eine ExpertInnengruppe „LehrerInnenbildung NEU - Die Zukunft der pädagogischen Berufe“ von Bundesministerin Schmied (SPÖ) und Bundesminister Hahn (ÖVP) eingesetzt. Die ExpertInnengruppe wurde mit dem Auftrag betraut, zentrale Punkte für eine moderne LehrerInnenbildung zu erarbeiten. Ausgangspunkt bildeten die folgenden grundsätzlichen Überlegungen: „Der Anspruch für alle pädagogischen Berufe eine Ausbildungen auf tertiärem Niveau anzubieten, eine klare Qualitätsorientierung in allen Bereichen anzustreben, Überlegungen zu Aufnahmeverfahren anzustellen, eine erhöhte Durchlässigkeit zwischen Schularten, auch für QuereinsteigerInnen zu ermöglichen, durchgehende Kompetenzorientierung sicherzustellen, die konsequente Umsetzung der Bolognastruktur für qualitative Entwicklungen zu nutzen und die verschiedenen Ebenen und Bildungsphasen stärker als bisher zu verbinden“ (LehrerInnenbildung NEU 2010, S. 5). Die ExpertInnengruppe hat an den Anfang ihrer Arbeit einige zentrale Überlegungen gestellt:

- „Im Zentrum aller Überlegungen stehen die jungen Menschen, Kinder, Jugendliche, Schülerinnen und Schüler in ihrer persönlichen Lebensumgebung, und deren Lebensperspektiven in der Gesellschaft von morgen. Alle Bildungsleistungen, die durch LehrerInnen- und PädagogInnenbildung grundgelegt werden, müssen letztlich vorrangig jenen zugute kommen, die Leistungen von öffentlich verantworteten Einrichtungen in Anspruch nehmen.
- Der LehrerInnenbildung und der PädagogInnenbildung ist jener Bildungsbegriff zugrunde zu legen, wie er für öffentlich verantwortete Einrichtungen definiert ist. Für den Bereich der Schule ist dieser §2: Aufgabe der österreichischen Schule².
- Diese grundlegenden Zielvorstellungen sind sinngemäß einerseits für alle Bildungseinrichtungen zu interpretieren und im Hinblick auf gesellschaftliche Entwicklungen von heute und morgen anzuwenden“ (LehrerInnenbildung NEU 2010, S. 6).

Ebenso ist gesellschaftlichen Entwicklungen, wie zum Beispiel dem Bereich Familie, Medien- und Informationsumfeld, wissenschaftlichen Erkenntnissen, internationalen Entwicklungen, Migration und dem Wandel der Arbeitswelt, Rechnung zu tragen (vgl. LehrerInnenbildung NEU 2010). Kern all dieser Überlegungen sind die jungen Menschen in der Gesellschaft von morgen und die Herausforderungen an Bildung und pädagogische Angebote (vgl. LehrerInnenbildung NEU 2010).

In Österreich hat man bisher von einer Neustrukturierung des Bildungswesens Abstand gehalten und auf bewährte Strukturen und Erfahrungen vertraut. Die Rahmenbedingungen für dieses Bildungssystem, für Schule sowie die gesellschaftliche Situation und die Anforderungen an Schule und Unterricht haben sich in den vergangenen Jahren sehr schnell verändert. Um dem Bildungsprozess junger Menschen gerecht zu werden, hat die ExpertInnengruppe folgende Kernfragen formuliert:

- „Wie kann die Schule von morgen diesen Aufgaben gerecht werden? Welche Rolle nimmt sie für junge Menschen in der Gesellschaft wahr?
- Welche Persönlichkeiten können als LehrerInnen, PädagogInnen diese Aufgaben erfüllen? Welche Kompetenzen, Fähigkeiten, Einstellungen sind dazu erforderlich?“ (LehrerInnenbildung NEU 2010, S. 9).

² Bundesgesetz vom 25. Juli 1962 über die Schulorganisation (Schulorganisationsgesetz).

Die folgenden Überlegungen der ExpertInnengruppe haben sich auf alle pädagogischen Berufe bezogen. LehrerInnen und ErzieherInnen aus dem frühkindlichen Bildungswesen, der Sozialpädagogik oder der Erwachsenenbildung ist eines gemeinsam, es handelt sich um pädagogische Berufe, denen „ein gemeinsames Verständnis vom Bildungsprozess junger Menschen insgesamt zu Grunde liegt“ (LehrerInnenbildung NEU 2010, S. 10). Die ExpertInnengruppe empfiehlt deshalb ein '3-Phasen-Modell der LehrerInnenbildung'. Dieses Modell soll pädagogische Berufe attraktiver machen, Aufnahmeverfahren und eine gemeinsame grundlegende Ausbildung beinhalten.

Die Grundbildung (Phase 1) soll laut ExpertInnenbericht 2010 als Bachelorstudium angeboten werden. Im Rahmen dieser ersten Phase sollen alle Studierenden der verschiedenen Berufsziele gemeinsame Kernkompetenzen erlernen. Ein Modul-System soll die Spezifikationen in den einzelnen Fachbereichen erlauben und auf die künftigen Berufe vorbereiten (vgl. LehrerInnenbildung NEU 2010).

Der Abschluss des Bachelorstudiums befähigt die Studierenden für die zweite Phase, die so genannte Berufseinführung. Diese Phase soll mit einer verbindlichen Berufseinführungsphase beginnen. Parallel dazu sollen vertiefende Kurse im jeweiligen Fachgebiet, die Teil eines Masterstudiums sein könnten, besucht werden. Die Berufseinführungsphase hat das Ziel, die im Rahmen der Grundbildung erworbenen Qualifikationen zu erweitern, zu reflektieren und schließlich zu vertiefen (vgl. LehrerInnenbildung NEU 2010). Der positive Abschluss dieser Phase stellt die Voraussetzung dafür dar, im jeweiligen Beruf weiterhin tätig sein zu dürfen. Die Berufseinführungsphase soll so gestaltet werden, dass der Abschluss im Masterstudium berufsbegleitend möglich ist.

Die dritte Phase setzt den positiven Abschluss der ersten beiden Phasen voraus und beinhaltet Fort- und Weiterbildung. Die AbsolventInnen können Zusatzqualifikationen für Bereiche wie Schulmanagement, Schulleitung, Schulentwicklung, Bildungsverwaltung oder ähnliches erwerben. Lebensbegleitendes Lernen soll einen „verbindlichen Kern der Berufslaufbahn für alle Lehrkräfte“ darstellen (LehrerInnenbildung NEU 2010, S. 11).

Dieses Phasen-Modell soll einem historisch gewachsenen, typisch österreichischen Merkmal der LehrerInnenbildung entgegenwirken. Es soll unterschiedliche Ausbildungsniveaus, unterschiedlichen Status und unterschiedliches Einkommen verhindern. Momentan werden LehrerInnen für Allgemeinbildende Höhere Schulen an Universitäten ausgebildet. Diese Ausbildung dauert neun Semester und schließt mit dem akademischen Grad Magister/Magistra ab. Daran schließt ein einjähriges verpflichtendes Unterrichtspraktikum an einer Schule an. Das Unterrichts-

praktikum wird nicht von der Universität betreut, sondern von den Pädagogischen Hochschulen.

LehrerInnen für den Pflichtschulbereich, dies meint Volks- und Hauptschulen, werden an den Pädagogischen Hochschulen ausgebildet. Diese Ausbildung dauert sechs Semester und schließt mit dem akademischen Grad des 'Bachelor of Education' ab.

Für LehrerInnen im berufsbildenden Bereich gibt es keine homogene Ausbildungsmöglichkeit. Sie können beispielsweise ein universitäres Studium mit einschlägiger Berufspraxis absolviert haben und dann in den Lehrberuf sozusagen quer einsteigen.

KindergartenpädagogInnen werden in eigenen Bildungsanstalten für Kindergartenpädagogik ausgebildet. Diese Ausbildung schließt mit einer Reife- und Diplomprüfung ab. Die Entscheidung für diesen Beruf müssen die angehenden PädagogInnen bereits nach dem achten Schuljahr fällen. Diese Ausbildungssituation unterscheidet sich von den internationalen Entwicklungen, da es sich in Österreich bei den Bildungsanstalten für KindergartenpädagogInnen um Schulen und keine Hochschulen handelt.

Kurios an dem bisherigen System ist, dass der Lehrplan für die Sekundarstufe I (Hauptschule und Gymnasium) derselbe, die Ausbildung der LehrerInnen aber eine ganz andere ist. An den Pädagogischen Hochschulen steht ein integriertes Modell, das Wissenschaft und Praxis zu verbinden versucht, im Vordergrund. An den Universitäten liegt der Schwerpunkt auf dem fachlichen Wissen. Demzufolge sind die pädagogischen und fachlichen Professionen auch unterschiedlich verortet. Der gravierende Unterschied daran ist, „ob man sich in seiner Profession als LehrerIn definiert, die ein Fach unterrichtet oder als FachexpertIn, die auch Unterricht erteilt“ (LehrerInnenbildung NEU 2010, S. 24). Deshalb schlägt die ExpertInnengruppe ein integriertes Modell vor, das Fachwissenschaft, Fachdidaktik, Pädagogik und Schulpraktische Ausbildung ('4-Säulen-Modell') verbindet.

Wenn dieser Vorschlag des '3-Phasen-Modells der LehrerInnenbildung' in Österreich umgesetzt wird, so wird die pädagogische Ausbildung dem Bolognaprozess, wo eine „fachliche Integration und akademische Aufwertung“ pädagogischer Ausbildungen angestrebt wird, gerecht (LehrerInnenbildung NEU 2010, S. 30). Eine Implementierung der LehrerInnenbildung NEU könnte in Österreich laut ExpertInnengruppe bis zum Wintersemester 2015/16 erreicht werden. Bis dahin müssen gemeinsame Curricula erarbeitet und organisatorische, studienrechtliche und dienstrechtliche Rahmenbedingung geschaffen werden.

Eine Professionalisierung in der LehrerInnenausbildung auf universitärem Level formuliert auch die Forschungsplattform „Theory and Practice of Subject Didactics“ in ihrem Forschungsantrag als wichtiges Ziel. Dazu ist es notwendig die unterschiedlichen Perspektiven der einzelnen Disziplinen und Unterrichtsfächer zusammen zu führen und an einer gemeinsamen Theorieentwicklung der Fachdidaktiken zu arbeiten. Momentan identifizierbare Konzepte und Methoden der einzelnen Fachdidaktiken werden deshalb untersucht.

Eine gute Lehrperson zeichnet sich nicht nur durch fachwissenschaftliche Kenntnisse und Fähigkeiten aus, sondern dadurch, dass sie Fachwissen in Lehr- und Lernprozessen in adressatengerechter Weise vermittelt. Diese Vermittlungskompetenz ist ein entscheidender Teilbereich der Fachdidaktiken. Fachdidaktik konzentriert sich in ihren Grundzügen auf Lehr- und Lernprozesse. In diesem Teil begegnen sich die einzelnen Fachdidaktiken interdisziplinär. Somit hat die angestrebte Wissenschaftspraxis der Forschungsplattform eine gemeinsame Basis. Das Vernetzen der Aktivitäten der einzelnen Fachdidaktiken würde zu einer Bereicherung in der LehrerInnenausbildung führen.

2 ZUR SITUATION DES CHEMIEUNTERRICHTS IN ÖSTERREICH

2.1 Naturwissenschaftliche Grundbildung

Im Lehrplan 'Chemie' für AHS (Allgemeinbildende Höhere Schulen) in Österreich sind Bildungs- und Lehraufgaben formuliert.³ Der Chemieunterricht soll dem Lehrplan zu Folge eine Basis für „lebensgestaltende Lernstrategien“ bilden und „Eigenständigkeit und Eigenverantwortung beim Erwerb von Wissen und Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Problemlösekompetenz und Kommunikationsfähigkeit mit Expertinnen und Experten“ fördern (Lehrplan AHS 2009, S. 1). Ziel ist nicht nur einen Einblick in chemische Prozesse zu ermöglichen, sondern auch Verständnis zu schaffen für die Bedeutung der chemischen Industrie in Europa und auf der ganzen Erde. „Die Übernahme von Verantwortung und die Ausbildung von Kritikfähigkeit gegenüber Ge- und Missbrauch wissenschaftlicher Erkenntnisse sollen die Teilnahme an wesentlichen gesellschaftlichen Entscheidungen ermöglichen“ (Lehrplan AHS 2009, S. 1).

Jede Gesellschaft braucht kritisch denkende BürgerInnen. Kritisch denkende BürgerInnen müssen gleichzeitig naturwissenschaftlich gebildete BürgerInnen sein, denn nur ein/e naturwissenschaftlich gebildete/r BürgerIn kann an einer modernen Gesellschaft, die geprägt von naturwissenschaftlichen Einflüssen und Technologien ist, verantwortungsvoll partizipieren. Naturwissenschaftliche Inhalte zu verstehen, ist notwendig, um diskussionsfähig zu sein, um als KonsumentIn nachhaltig handeln zu können und um an demokratischen Entscheidungen partizipieren zu können. Demzufolge werden die Naturwissenschaften als ein „unverzichtbares Bildungsgut“ bezeichnet (Gräber & Nentwig 2002, S. 7). 'Naturwissenschaftliche Grundbildung', englisch 'Scientific Literacy', steht als Bildungsziel für naturwissenschaftlichen Unterricht (vgl. Gräber & Nentwig 2002). Der Begriff 'Naturwissenschaftliche Grundbildung' entspricht nicht wortgetreu der angelsächsischen Übersetzung. Das angelsächsische Konzept der Literacy meint die Lese- und Schreibfähigkeit und unterscheidet sich dadurch vom deutschen Konzept der Grundbildung. 'Scientific Literacy' bedeutet, dass eine Person durch das Beherrschen von Kulturtechniken wie Lesen, Schreiben, Rechnen, dazu befähigt ist, an einer modernen technologisierten Gesellschaft teilzuhaben (vgl. Lembens 2007). Dem Konzept der Grundbildung liegt ein

³ Die universitäre Ausbildung konzentriert sich auf die Ausbildung von AHS-LehrerInnen. Im Rahmen dieser Diplomarbeit wird deshalb nur der AHS-Lehrplan genauer ins Auge gefasst.

anderes Bildungsverständnis zugrunde. Dieses Bildungsverständnis ist eher kanonisch organisiert und gibt vor, welches Wissen zur Grundbildung dazugehört.

Die Idee der 'Scientific Literacy' ist alt. Zum ersten Mal wurde der Begriff 'Scientific Literacy' von James Bryont Cohen 1952 in der Diskussion um die Unverzichtbarkeit der Naturwissenschaften im Bildungsangebot verwendet. Es gibt viele unterschiedliche Definitionen von 'Scientific Literacy'. Rodger Bybee hat ein „hierarchisches Modell naturwissenschaftlicher Bildung vorgeschlagen, dem zufolge in einem lebenslangen Prozess verschiedene Stufen von Umfang und Komplexität zu durchlaufen sind“ (Bybee 1997 b, zitiert nach Gräber & Nentwig 2002, S. 11):

- Nominale Scientific Literacy
 - naturwissenschaftliche Begriffe und Fragestellungen werden erkannt, aber unvollkommenes Wissen oder Verständnis;
 - die Vorstellungen sind naiv und fehlerhaft
- Funktionale Scientific Literacy
 - Verwendung von naturwissenschaftlichem Vokabular
 - Korrekte Definition naturwissenschaftlicher Begriffe
- Konzeptionelle und prozedurale Scientific Literacy
 - Naturwissenschaftliche Konzepte und Vorgänge werden verstanden
 - Zusammenhänge werden erkannt
 - Grundlegende Prinzipien und Prozesse werden verstanden
- Multidimensionale Scientific Literacy
 - Bedeutung und Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse (vgl. Bybee 1997 b, zitiert nach Gräber & Nentwig 2002 S.11).

Die Bedeutungszuweisung 'Naturwissenschaftliche Grundbildung' ist unterschiedlich definiert. „Das hängt primär damit zusammen, dass Bildung sowohl als Prozess des Sichbildens als auch als Ergebnis, als Qualität einer „gebildeten Persönlichkeit“ gesehen wird“ (Anton 2008, S. 13). Gräber et al (2002) versuchen Bildung zu gliedern und mit Kompetenzen zu beschreiben: Bildung umfasst die Bereiche *Wissen*, *Handeln* und *Bewerten*. Dem Bereich *Wissen* werden Sachkompetenz und epistemologische Kompetenz zugeordnet, dem Bereich *Handeln* Lernkompetenz, kommunikative, soziale und prozedurale Kompetenz und dem Bereich *Bewerten* ethisch-moralische und ästhetische Kompetenz (vgl. Gräber et al 2002, S. 137). Die Bildung jedes einzelnen Menschen äußert sich laut Anton (2008) in einem 'inneren Wohlstand'. „Es geht bei Bildung um die Fähigkeit zur Kommunikation und zum Dialog, um den Prozess, der

einem Individuum zu Selbstständigkeit und Freiheit verhelfen und die Möglichkeit zur Teilhabe am Kulturganzen bringen soll“ (Fischer 2003, zitiert nach Anton 2008, S. 13). Die älteste und am gängigsten zitierte Definition stammt von Bybee und Trowbridge (1996): „School science education contributes to the broader goals of education by providing students with a scientific understanding of the natural world through knowledge of the basic concepts of science, scientific modes of inquiry, the nature of scientific endeavour, and the historical, social and intellectual contexts within which science is practiced. The ability to apply such scientific knowledge to aspects of one's personal and civic life is referred to as scientific literacy.“ Diese Definition beinhaltet alle wesentlichen Aspekte von 'Scientific Literacy'. Zusätzlich weist sie darauf hin, dass es Aufgabe der Schule ist 'Scientific Literacy' den SchülerInnen mit auf ihren Lebensweg zu geben.

Dewey ist es zu verdanken, dass die Naturwissenschaften als Unterrichtsfach anerkannt wurden. Unser gegenwärtiger Unterricht scheint das Ziel 'Naturwissenschaftlicher Grundbildung' laut Ergebnissen jüngster Studien aber nicht zu erreichen (vgl. Gräber & Nentwig 2002). Schule sollte jedoch in der Lage sein, Interesse für Naturwissenschaften zu schaffen. 'Naturwissenschaftliche Grundbildung' kann sich in der „lebenslangen wissensbasierten Bereitschaft und Fähigkeit zur Meinungsbildung, Kommunikation und Argumentation über naturwissenschaftliche Erkenntnisse und deren Anwendung auf unterschiedlichen Anspruchsebenen“ äußern (Anton 2008, S. 14). Die Entwicklung 'Naturwissenschaftlicher Grundbildung' basiert auf einem Abhängigkeitsverhältnis von drei vermittlungsrelevanten Entscheidungen, die auf den Fragen „*Warum?*“, „*Was?*“ und „*Wie?*“ basieren. LehrerInnen haben sich immer wieder aufs Neue mit der Bildungswürdigkeit von Themen auseinanderzusetzen. Folgende vermittlungsrelevante Entscheidungen müssen dabei bedacht werden: *Warum* ist es wichtig diesen Inhalt zu lernen? Der Wissensstand der SchülerInnen ist zu hinterfragen – was bringen die SchülerInnen an Wissen mit? *Wie* werden die Inhalte am besten vermittelt? Zielentscheidung meint das „*Warum?*“, didaktische Entscheidung das „*Was?*“ und methodische Entscheidung das „*Wie?*“. Einen Überblick über diese Beziehungen bietet das didaktische Dreieck.

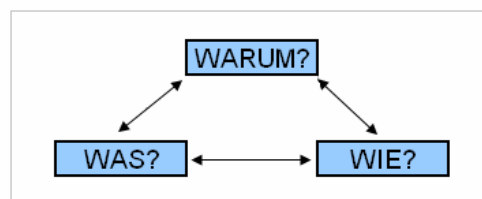


Abbildung 1: Didaktisches Dreieck nach Anton (2002)

Das didaktische Dreieck spiegelt die Komplexität, die Vielfalt und den Chancereichtum von Unterricht wieder. Es zeigt die wichtigsten Beziehungen, in die Fachinhalte unter Berücksichtigung der Lehrplaninhalte eingebunden werden. Jede gestellte Frage beeinflusst das Unterrichtsgeschehen und keine Frage steht für sich alleine. Hiermit soll die Vielzahl an Möglichkeiten, wie Unterricht erfolgreich gestaltet werden kann, aufgezeigt werden.

Dem didaktischen Dreieck liegt das Modell der didaktischen Rekonstruktion zu Grunde. Die didaktische Rekonstruktion ist ein Modell, das fachliches Lehren und Lernen abbildet (vgl. Kattmann 2007). Es wurde ursprünglich für die Biologiedidaktik konzipiert, um deren Theorie-Praxis-Problem zu lösen. Das Modell der didaktischen Rekonstruktion wurde in der Graduate School „Fachdidaktische Lehr- und Lernforschung – Didaktische Rekonstruktion“ der Universität Oldenburg entwickelt und zu einem Modell für die Lehreraus- und Fortbildung weiterentwickelt (Kattmann & van Dijk, in Vorbereitung). Die nachfolgende Abbildung zeigt das Modell der didaktischen Rekonstruktion:

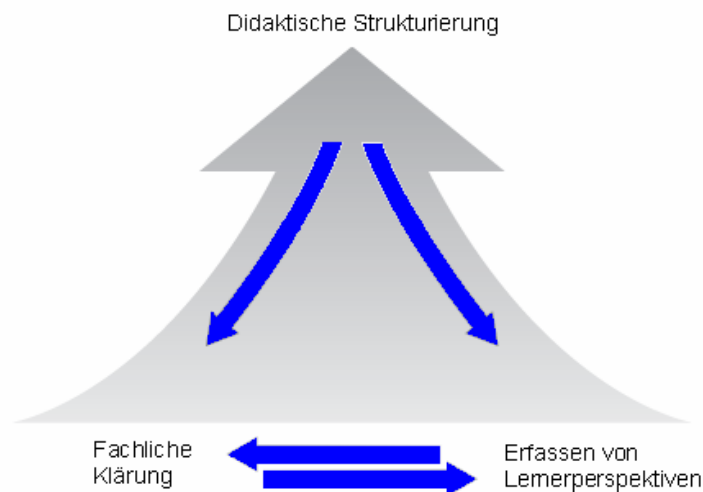


Abbildung 2: Fachdidaktisches Triplett nach Kattmann et al. (1997)

Drei Untersuchungsaufgaben, die aus der Erforschung naturwissenschaftlichen Unterrichts hervorgegangen sind, werden durch dieses Modell miteinander verbunden: *Didaktische Strukturierung*, *Fachliche Klärung*, *Erfassen von Lernerperspektiven*. Diese drei Untersuchungsaufgaben stehen in stetem Bezug zueinander und stellen keine unabhängig voneinander erledigbaren Aufgaben dar. Die *fachliche Klärung* beschreibt die Vermittlungsabsicht. Dies meint die „kritisch und methodisch kontrollierte systematische Untersuchung fachwissenschaftlicher Aussagen, Theorien, Methoden und Termini aus fachdidaktischer Sicht“ (Kattmann 2007, S. 94). *Fachliche Klärung* liefert laut Gropengießer (2006) Hinweise auf SchülerInnenvorstellungen.

SchülerInnenvorstellungen sind Vorstellungen aus der Lebenswelt der SchülerInnen, die im Gegensatz zu wissenschaftlichen Aussagen stehen. Beim *Erfassen von Lernerperspektiven* ist die Untersuchung der individuellen Lernvoraussetzungen gemeint, die kognitive, affektive und psychomotorische Komponenten beinhaltet (vgl. Kattmann 2007). Es handelt sich hierbei um Vorstellungen und Ideen der Lerner, die Alltagserfahrungen sowie persönliche und emotionale Komponenten miteinschließen. SchülerInnenvorstellungen, persönliche Erfahrungen oder Erklärungsmuster können Ausgangspunkt des Lernprozesses sein. Als *didaktische Strukturierung* werden die Gestaltung von Lernangebot, Lernumgebung und der Planungsprozess bezeichnet. Der Planungsprozess führt zu „grundsätzlichen und verallgemeinerbaren Ziel-, Inhalts- und Methodenentscheidungen für den Unterricht“ (Kattmann 2007, S. 96). Der Unterricht sollte so gestaltet werden, dass die Lernenden eine Metaposition zwischen Fachwissen und persönlichen Vorstellungen einnehmen und somit selbstständig ihren eigenen Lernfortschritt beurteilen können (vgl. Kattmann 2007). Mit diesen drei genannten Untersuchungsaufgaben sollen wesentliche Teile des fachlichen Lehren und Lernens abgebildet werden. Das Modell der didaktischen Rekonstruktion bedient sich mehrerer anderer Theorien und kann somit als Metatheorie verstanden werden. Die konstruktivistische Theorie vom Lehren und Lernen (Riemeier 2006), die Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens (Gropengießer 2006) und modifizierte Theorien zu Vorstellungsbildung und –änderung (Krüger 2005) werden in diesem Modell zusammengeführt (vgl. Kattmann 2007). Dadurch werden diese Theorien im Modell der didaktischen Rekonstruktion modifiziert und genutzt.

In der Umsetzung des Modells der didaktischen Rekonstruktion gibt es Schwierigkeiten im schulischen Bereich. Die naturwissenschaftliche Bildung in Österreich ist entwicklungs- und ausbaufähig, wie beispielsweise die Ergebnisse der PISA-Studie zeigen. Die Frage, welche Erwartungen an Schule gestellt und wie diese erfüllt werden sollen, müssen geklärt werden. Erste Schritte in diese Richtung sind die Implementierung von Bildungsstandards. „Bildungsstandards definieren die Ziele schulischen Unterrichts, Kerncurricula geben die grobe Richtung vor, wie der Unterricht dazu beitragen kann, dass die Ziele erreicht werden. Es bleibt dabei erheblicher Spielraum für das konkrete Vorgehen im Unterricht“ (Köller 2005, zitiert nach Anton 2008, S. 15). Bildungsstandards sind ein wichtiges Instrument zur Überprüfung der Qualität von Unterricht. Bildungsstandards legen Kompetenzen fest, die SchülerInnen einer bestimmten Jahrgangsstufe erreichen sollen. Unter Kompetenzen versteht man dabei Fähigkeiten, Fertigkeiten und Haltungen, die für den künftigen Werdegang der SchülerInnen in schulischer oder beruflicher Hinsicht wichtig sind. Ergebnisse von regelmäßigen Überprüfungen sollen eine Grundlage bilden für Steuerungsmaßnahmen

im Bildungssystem (vgl. <http://www.bifie.at/bildungsstandards>, [Stand: 9.3.2011]). Bildungsstandards stellen aber auch Orientierungshilfen für die Chemiedidaktik und die LehrerInnenbildung dar, seien es die Aufbereitung von Lehrplaninhalten oder das Zusammenstellen von Prüfungen (vgl. Anton 2008). Entwickelt wurden und werden Bildungsstandards aufgrund von Ergebnissen aus Untersuchungen wie TIMSS⁴ und PISA. Diese Studien beforschen naturwissenschaftliche Kompetenzen von SchülerInnen am Ende einer bestimmten Schulstufe. Die Science Functional Expert Group des OECD-PISA-Projektes gibt eine sehr nüchterne und pragmatische Definition von 'Naturwissenschaftlicher Grundbildung': „Naturwissenschaftliche Grundbildung ist die Fähigkeit, naturwissenschaftliches Wissen anzuwenden, naturwissenschaftliche Fragen zu erkennen und aus Belegen Schlussfolgerungen zu ziehen, um Entscheidungen zu treffen, die die natürliche Welt und die durch menschliches Handeln an ihr vorgenommenen Änderungen betreffen“ (Deutsches PISA Konsortium 2000, zitiert nach Gräber & Nentwig 2002, S. 13). Deshalb ist es erforderlich große Anstrengungen zu unternehmen, um aus der Theorie in die Praxis von Schulklassen zu finden (vgl. Gräber & Nentwig 2002). 'Scientific Literacy' muss demzufolge als ein wichtiger Teil von „Allgemeinbildung gesehen werden“, die ihren „Bildungswert ausschließlich aus diesem Kontext“ bezieht (Schäfer 2002, S. 102).

2.2 PISA

Die Untersuchung von naturwissenschaftlichem Unterricht ist wichtig und die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind notwendig zur Weiterentwicklung des naturwissenschaftlichen Unterrichts. In Österreich gibt es kaum flächendeckende Studien über naturwissenschaftlichen Unterricht. Internationale Vergleichsdaten liefern TIMSS und PISA. Die Ergebnisse der PISA-Studie haben in der Gesellschaft Österreichs für Aufruhr gesorgt. Nachfolgend wird die PISA-Studie 2006, deren Schwerpunkt auf den Naturwissenschaften lag, vorgestellt und aus naturwissenschaftlicher Sicht diskutiert. Abschließend werden mögliche Konsequenzen der Ergebnisse dieser Studie für die naturwissenschaftliche Bildung beleuchtet. Die Bereitstellung von Lernmöglichkeiten kann zur Erreichung einer angemessenen naturwissenschaftlichen Grundbildung führen. Angemessen bezieht sich darauf, dass

⁴ Trends in International Mathematics and Science Study. <http://www.bifie.at/timss-trends-international-mathematics-and-science-study> [Stand: 9.3.2011]

die Lerngelegenheiten, -möglichkeiten, -situationen, etc. immer wieder aufs Neue diskutiert werden müssen.

Bildungsforschungsprogramm PISA

PISA ist ein Bildungsforschungsprogramm, ein gemeinsames Projekt mit der 'Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung' (OECD⁵). PISA erhebt die Qualität von Schulsystemen und „deren Eignung, Schüler/innen auf die Herausforderungen der Zukunft vorzubereiten“ (www.bifie.at/pisa [Stand: 24.10. 2010]). SchülerInnen im Alter von 15 bzw. 16 Jahren werden dazu in den Wissensbereichen Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften abwechselnd in einem drei Jahres Rhythmus befragt. In jeder Testphase werden alle drei Wissensbereiche getestet, jedoch liegt der Schwerpunkt alle drei Jahre auf einem anderen Bereich. Bei PISA 2006 lag der Schwerpunkt beispielsweise auf den Naturwissenschaften, bei PISA 2009 auf dem Wissensbereich Lesen.

Die erhobenen Daten erlauben „Vergleiche ökonomischer und sozialer Merkmale und die Beobachtung von Entwicklungstrends“ (Schreiner 2007, S. 8). PISA stellt dafür Indikatoren für SchülerInnenleistungen zur Verfügung, die von schulpolitischer Relevanz und internationaler Vergleichbarkeit sind. PISA beschäftigt sich mit folgenden Fragestellungen:

- „Sind die Schüler/innen durch schulische Qualifikationen ausreichend auf die Herausforderungen der Zukunft vorbereitet?“
- Haben die Schüler/innen die notwendigen Basiskompetenzen erworben, die sie im täglichen Leben und für das lebenslange Lernen benötigen?
- Sind die Schüler/innen in der Lage, Probleme effektiv zu analysieren, ihre Lösungen, Ideen und Vorstellungen zu begründen und verständlich zu kommunizieren?“ (Schreiner 2007, S. 9)

PISA hat untersucht, wie gut es dem österreichischen Schulsystem gelingt, 15-/16-jährige SchülerInnen mit Grundkompetenzen auszustatten, die sie für ihr weiteres Leben, ihr berufliches Fortkommen und für sich persönlich benötigen. Die für PISA zentrale Definition von Kompetenz stammt von Weinert (2001). Ihm zufolge sind

⁵ Engl.: Organisation for Economic Co-operation and Development.
<http://de.wikipedia.org/wiki/OECD> [Stand: 14.3.2011]

Kompetenzen „die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen (willentliche Steuerung von Handlungsabsichten und Handlungen; ergänzt d. d. V.) und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ (Weinert 2001, S. 27, zitiert nach Lembens 2007, S. 33). Kompetenzen befähigen Menschen Probleme unterschiedlichster Art zu lösen. Kompetenzen sind nicht abstrakt, sie beziehen sich auf Inhalte und Gegenstandsbereiche aufgrund derer sie sowohl angeeignet als auch gemessen werden können. Die OECD definiert naturwissenschaftliche Kompetenzen für PISA 2006 als:

- „...naturwissenschaftliches Wissen und die Anwendung dieses Wissens, um Fragestellungen zu identifizieren, neue Kenntnisse zu erwerben, naturwissenschaftliche Phänomene zu erklären und aus Belegen Schlussfolgerungen in Bezug auf naturwissenschaftsbezogene Sachverhalte zu ziehen, sowie
- das Verständnis der charakteristischen Eigenschaften der Naturwissenschaften als eine Form menschlichen Wissens und Forschens,
- die Fähigkeit zu erkennen, wie Naturwissenschaften und Technologie unsere materielle, intellektuelle und kulturelle Umgebung prägen und
- die Bereitschaft, sich mit naturwissenschaftlichen Themen und Ideen als reflektierender Bürger [reflektierende Bürgerin] auseinanderzusetzen.“ (OECD, 2006a, S. 23; Übersetzung der OECD, zitiert nach Lembens 2007, S. 33)

Für das PISA-Naturwissenschaftsframework (Konzept) 2006 wurden darauf aufbauend drei zentrale naturwissenschaftliche Bereiche definiert:

- „Erkennen naturwissenschaftlicher Fragestellungen
- Phänomene naturwissenschaftlich erklären
- Heranziehen naturwissenschaftlicher Beweise“ (Schreiner 2007, S. 21)

In PISA 2006 wurden Wissen und Fähigkeiten, sowie die Einstellung der 15-/16-Jährigen bezogen auf persönliche, gesellschaftliche und globale Herausforderungen im Bereich der Naturwissenschaften erhoben (vgl. Lembens 2007). Ebenso sollte die Nutzung und mögliche Anwendung von Wissen in einem

lebensnahen Kontext erhoben werden. PISA geht es dabei nicht um Wiedergabe von Wissen, das in einem einzigen Unterrichtsfach (Biologie, Chemie, Physik) gelernt wurde, sondern um die Verknüpfung von Wissen, um die Anwendung von naturwissenschaftlichen Methoden in einer Problemsituation, um einen interdisziplinären Zugang und um effektive Nutzung von Wissen. In den meisten Teilnehmerländern der PISA Studie gibt es keine Fachtrennung zwischen Biologie, Chemie, Physik. Diese Unterrichtsfächer werden zum Fach 'Science' zusammengefasst.

Das PISA-Naturwissenschaftsframework basiert auf dem Stufenmodell der 'Scientific Literacy', das von Bybee entwickelt wurde. Bybee postulierte so genannte Dimensionen, die durch Grade naturwissenschaftlicher und technologischer Bildung definiert sind (vgl. Bybee, 1997a). Diese Dimensionen beschreiben die individuelle Entwicklung einer Person in Abhängigkeit von Faktoren wie Alter, Entwicklungsstufe oder Qualität des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Bybee (1997a) unterscheidet vier Dimensionen: (1) nominale, (2) funktionale, (3) konzeptuale und prozedurale sowie (4) multidimensionale 'Scientific Literacy'. Die vier genannten Dimensionen sollen den Entwicklungsverlauf beim Erwerb der 'Scientific Literacy' beschreiben. In Anlehnung daran wurden im PISA-Naturwissenschaftsframework sechs Stufen formuliert. Die nachfolgende Grafik gibt einen groben Überblick über die Kompetenzstufen bei PISA 2006 und den Dimensionen nach Bybee 1997 und 2002 (vgl. Schreiner 2007, S.36):

Stufe	Kompetenzstufen bei PISA 2006	Dimensionen	Nach Bybee 1997 und 2002
I	▪ Eingeschränktes naturwissenschaftliches Wissen ▪ abrufbar in vertrauten Situationen ▪ abgeleitet aus vorgegebenen Belegen	1	▪ Wiedergabe von einfachem Faktenwissen ▪ Alltagswissen überwiegt
II	▪ naturwissenschaftliches Wissen reicht aus, um Erklärungen zu geben und einfache Schlussfolgerungen zu ziehen ▪ Interpretationen der Ergebnisse	2	▪ Naturwissenschaftliches Vokabular auf bestimmte Tätigkeiten und vertraute Kontexte anwenden

III	▪ Identifikation naturwissenschaftlicher Sachverhalte in bestimmtem Kontext ▪ Erklärung von Phänomenen, Modellen, Untersuchungsstrategien ▪ Kommunikation von Fakten ▪ Fällen von Entscheidungen aufgrund von naturwissenschaftlichem Wissen	2	▪ Unterscheidung relevanter und irrelevanter Daten
IV	▪ effektiver Umgang mit Fragestellungen zu bestimmten Phänomenen ▪ Rückschlüsse über die Rolle von Naturwissenschaft und Technologie ▪ Verknüpfung von naturwissenschaftlichem Wissen mit lebensnahen Situationen ▪ Reflexion von Handlungen, Entscheidungen aufgrund naturwissenschaftlicher Theorien, Befunde	3	▪ Verständnis der Konzepte und Anwendung von prozeduralen Fähigkeiten ▪ Kommunikation von naturwissenschaftlichem Wissen und Belegen
V	▪ Erkennen und Anwenden von naturwissenschaftlichem Wissen ▪ Verknüpfung, Bewertung in lebensnahen Situationen ▪ kritische Analyse, Meinungsbildung		
VI	▪ Identifikation, Erklärung und Anwendung von Wissen in und über die Naturwissenschaften in realitätsnahen Situationen ▪ fortgeschrittenes naturwissenschaftliches Denken und Argumentieren ▪ Entwicklung von Entscheidungsfähigkeit persönliche, soziale und globale Situationen betreffend	4	▪ Verständnis des Wesens der Naturwissenschaften, ihrer Geschichte und Rolle in Kultur und Gesellschaft ▪ Entscheidungen mit Blick auf persönliche, soziale und globale Situationen

Abbildung 3: Gegenüberstellung naturwissenschaftlicher Kompetenzstufen verändert nach Lembens 2007, „PISA 2006 Naturwissenschaft. Das Konzept aus fachdidaktischer Sicht“. S. 36

Diese Beschreibung der Kompetenzstufen zeigt, dass PISA nicht auf die Abfrage von bloßem Faktenwissen abzielt. Im Rahmen der PISA Aufgaben soll Wissen **in** den Natur

der Naturwissenschaften und Wissen **über** die Naturwissenschaften eingebettet in einen Kontext (eine bestimmte Situation) angewendet werden.

Die PISA Aufgaben beziehen sich auf drei Ebenen: Die *persönliche* Ebene, die die eigene Person, Familie oder Freunde betrifft; die *soziale* Ebene, die die Gesellschaft meint und die *globale* Ebene, die das Leben auf der ganzen Welt miteinschließt (vgl. Lembens 2007). Eingebaut sind diese Ebenen in verschiedene Anwendungsbereiche aus dem Lebens- und Erfahrungsbereich der 15-/16-jährigen SchülerInnen. Bei den Anwendungsbereichen handelt es sich um die Bereiche Gesundheit, natürliche Ressourcen, Umwelt, Gefahren sowie Grenzen von Naturwissenschaft und Technik (vgl. Schreiner 2007).

Diese Anwendungsbereiche sind mit Fragen ausgestattet, die fächerübergreifende Kompetenzen ansprechen. Das bedeutet, dass die Fragen nicht eindeutig einer Problemstellung aus genau einem Schulfach (Biologie, Chemie, Physik) zuzuordnen sind. Sinnvoll sind diese komplexen Problemstellungen, da auch Problemstellungen in der Natur, in der Technik oder der Gesellschaft nicht explizit einer Disziplin zuzuordnen und durch Wissen aus nur diesem einen Schulfach lösbar sind. Die PISA Anwendungsbereiche zeigen eine große Überschneidung mit den österreichischen Lehrplänen für die Sekundarstufe 1 der AHS und der Hauptschulen. Alle drei Schulfächer liefern laut Lehrplan ihren Beitrag zu den Bildungsbereichen 'Mensch und Gesellschaft', 'Natur und Technik' und 'Sprache und Kommunikation' (vgl. Lehrplan AHS 2006).

Allgemeine Zusammenfassung der Ergebnisse von PISA 2006 und 2009

Die Leistungen der 15-/16-jährigen österreichischen SchülerInnen liegen bei PISA 2006 in den Naturwissenschaften über dem OECD-Mittelwert (jeweils relativ zum OECD-Schnitt). Dieser Mittelwert umfasst die Kompetenzstufen, die Gesamtleistung und die Leistung in den einzelnen Bereichen. Auffällig über dem Mittelwert liegen die Länder Finnland, Kanada, Japan, Neuseeland, Australien, die Niederlande und Korea. Diese Länder werden als Spitzenländer bezeichnet. Gemeinsam ist ihnen, dass es dort Standards und externe Tests gibt. Weiters gibt es in den Spitzenländern mit Ausnahme der Niederlande ein Gesamtschulsystem sowie ein Ganztageschulsystem, wo der Unterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern der Mittelstufe integriert stattfindet (vgl. Stadler 2007).

Bei PISA 2009 lag das Hauptaugenmerk auf der Lesekompetenz der 15-/16-jährigen SchülerInnen. Bei den Ergebnissen der Aufgaben, die naturwissenschaftlichen Themen gewidmet waren, bewegt sich Österreich knapp unter dem OECD-Mittelwert.

Ähnliche Ergebnisse erreichten die Länder Ungarn, Tschechische Republik, Slowakische Republik und Italien. Spitzenreiter unter den OECD-Ländern in den Naturwissenschaften ist Finnland (vgl. Schwantner 2010).

PISA 2006 zeigte im Bereich Physik (Physikalische Systeme) deutliche Unterschiede zwischen Mädchen und Burschen. Bei PISA 2009 wird es aber wegen der kleineren Aufgabenanzahl im naturwissenschaftlichen Bereich keine detaillierte Analyse dazu geben (vgl. Schwantner 2010). Geschlechtstypische Unterschiede zwischen Mädchen und Burschen zeigen sich bereits in der Wahl des Schultyps, des Studiums oder des Berufs. Relevante Studien (vgl. z.B. Baumert et al., 1997; Hoffmann et al., 1995) unterstreichen, dass Mädchen weniger Vertrauen in ihre Kenntnisse im Bereich Physik und Technik haben als Burschen. Genau aus diesem Grund ist die Motivation vieler Mädchen, sich mit diesem Fachbereich auseinanderzusetzen, deutlich geringer als bei den Burschen. Die Distanz der Mädchen zu den Bereichen Naturwissenschaften und Technik ist seit den 70er-Jahren ein viel diskutiertes Thema in der deutschsprachigen Forschung.

Betrachtet man die Anwendungsbereiche von PISA 2006 etwas genauer, so zeigen sich keine gravierenden Unterschiede zu den Vergleichsländern (vgl. Stadler 2007). Auffallend sind jedoch die Ergebnisse bei einzelnen Fragestellungen. Dem Kontext Gesundheit widmen die 15-/16-jährigen österreichischen SchülerInnen beispielsweise großes Interesse, während der Kontext Umwelt in den Hintergrund rückt. Die SchülerInnen meinen zwar über Umweltfragen gut informiert zu sein, die Ergebnisse zeigen jedoch, dass das gewünschte Hintergrundwissen nicht ausreichend vorhanden ist.

Eine genaue Analyse der Daten von PISA 2006 zeigt ein Spannungsfeld zwischen den Ergebnissen von PISA 2006 und dem Einfluss von Unterricht und Schule (vgl. Stadler 2007). Bei den Daten, die sich auf Schule und Unterricht beziehen, besteht kein linearer Zusammenhang zwischen einzelnen Faktoren und Erfolg. Erst das Zusammenspiel vieler einzelner Faktoren führt zu Erfolg oder Misserfolg. Folgende Faktoren können dabei eine entscheidende Rolle spielen:

- Länge der Pflichtschulzeit
- verbindender naturwissenschaftlicher Unterricht
- Bildungsstandards
- Curricula, die Kompetenzentwicklung und fachliche Grundbildung beinhalten
- Unterricht, der Eigenständigkeit, Eigentätigkeit und Argumentation fordert und fördert

- Einführung von integriertem naturwissenschaftlichem Unterricht in der Mittelstufe
- Fachdidaktische Unterstützung bei Ausarbeitung neuer Curricula oder Unterrichtsdesigns (vgl. Stadler 2007).

Um eine Verbesserung der Unterrichtsqualität zu erreichen, sind einige Änderungen im österreichischen Bildungssystem notwendig. Dieser internationale Vergleichstest durch PISA hat für eine hohe öffentliche Resonanz gesorgt und es geschafft, der naturwissenschaftlichen Bildung und Ausbildung mehr Beachtung zu schenken. Nun wird versucht, aus den Ergebnissen von PISA 2006 Konsequenzen zu ziehen. Da PISA nicht Unterricht selbst untersucht, sondern Ergebnisse des Lernens in der Schule in bestimmten Kompetenzbereichen misst, sind Konsequenzen im Bereich LehrerInnenbildung und Schulentwicklung zu ziehen (vgl. Eder 2006).

Mädchen und Naturwissenschaften – Studierendenzahlen von Lehramtsstudierenden naturwissenschaftlicher Unterrichtsfächer an der Universität Wien

Bereits in der Wahl des Schultypus und spätestens bei der Berufs- oder Studienwahl sind geschlechtstypische Unterschiede zu erkennen. Tendenziell entscheiden sich Burschen eher für ein Studium oder einen Beruf in den Naturwissenschaften oder in der Technik. In den Studien für naturwissenschaftliche Unterrichtsfächer (Biologie, Chemie, Physik) an der Universität Wien ist eine Wende zu beobachten. Betrachtet man die Zahl an gemeldeten Studierenden im Wintersemester 2010 Lehramtsstudium Physik an der Universität Wien⁶, so bestätigt sich die oben genannte Distanz. Von insgesamt 368 Studierenden im Lehramtsstudium Physik sind nur 127 weiblich und 247 männlich. Vor allem die Biologie, aber auch die Chemie zeigt das Umgekehrte. Im Wintersemester 2010 waren 279 Studierende für das Lehramtsstudium Chemie an der Universität Wien gemeldet. Davon sind 156 Studierende weiblich und 123 männlich. Ein deutlich höherer weiblicher Anteil an Studierenden ist im Lehramtsstudium Biologie an der Universität Wien zu verzeichnen. Von insgesamt 853 gemeldeten Studierenden sind 624 weiblich und nur 229 männlich.

⁶ Studierendenzahlen aus dem Reporting System der Universität Wien, Datenstand: 8.12.2010

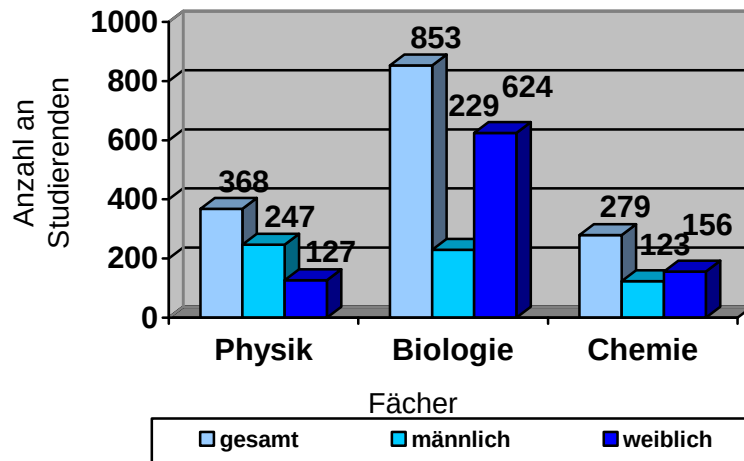


Abbildung 4: Verteilung männlicher und weiblicher Studierender des Lehramts
Daten aus dem Reporting System „Cognos“ der Universität Wien, [Stand: 08.12.2010]

Ähnliche Verteilung zeigen die Zahlen der jeweiligen Bakkalaureatsstudiengänge im Wintersemester 2010 in den Fächern Physik, Chemie, Biologie. 526 Studierende im Bakkalaureatsstudium Physik, davon 117 weiblich und 409 männlich. 462 Studierende im Bakkalaureatsstudium Chemie, davon 238 weiblich und 224 männlich. 3128 Studierende im Bakkalaureatsstudium Biologie, wovon 2034 weiblich und 1094 männlich sind.

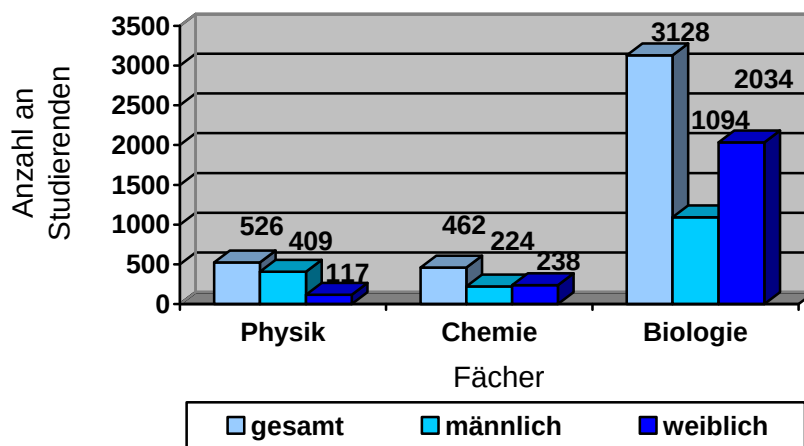


Abbildung 5: Verteilung männlicher und weiblicher Studierender im Bakkalaureatsstudium
Daten aus dem Reporting System „Cognos“ der Universität Wien, [Stand: 08.12.2010]

Diese geschlechtertypische Rollenverteilung kann durch Schule verstärkt oder abgeschwächt werden. In Österreich wird diese Rollenverteilung durch die Wahl des Schultyps in einer schwierigen Phase, nämlich der Pubertät, verstärkt (vgl. Stadler 2007). Die Ergebnisse von PISA 2006 haben gezeigt, dass Handlungsbedarf besteht, um diesem Ungleichgewicht entgegenzuwirken.

2.3 Mögliche Bedeutung der naturwissenschaftlichen Grundbildung für die LehrerInnenbildung NEU

In Österreich ist eine Reform der LehrerInnenbildung in Diskussion. Ein konkreter Plan zur Umsetzung der LehrerInnenbildung NEU liegt aber noch nicht vor. Einig ist man sich jedoch, dass beispielsweise nur die „Besten“ für den LehrerInnenberuf geeignet sind oder dass das „Sitzen bleiben“ zumindest in AHS Oberstufen und BHS abgeschafft werden soll. Ein Argument dafür, dass das „Sitzen bleiben“ abgeschafft werden soll, ist, dass es das „Sitzen bleiben“ auch in erfolgreichen PISA Ländern nicht gibt. Österreich darf laut ehemaligem Finanzminister Androsch (SPÖ) nicht „Sitzen bleiben“. Österreich ist ein Land, das wenige Rohstoffe besitzt. Wissen oder Humankapital wird als Ressource für eine nachhaltige Entwicklung der Gesellschaft betrachtet. Bildung bestimmt die Zukunft einer jeden Person. Jede einzelne Person trägt zur Entwicklung der Gesellschaft bei. Aber erst kritisch denkende BürgerInnen sind in der Lage, aktiv und verantwortungsvoll an einer Gesellschaft zu partizipieren.

In unserer Lebenswelt sind wir umgeben von naturwissenschaftlichen und technischen Entwicklungen und Neuerungen. Um als KonsumentInnen in der uns umgebenden Lebenswelt nachhaltig handeln zu können, ist eine naturwissenschaftliche Grundbildung notwendig. Um über naturwissenschaftliche Inhalte diskutieren zu können, ist es notwendig, naturwissenschaftlich gebildet zu sein. Der Grundstein dafür kann und muss in der Schule, in Form eines Bildungsauftrages, gelegt werden. Für viele BürgerInnen ist die Schule der Ort, wo sie zum ersten Mal mit naturwissenschaftlichen Fragestellungen konfrontiert werden und für manche BürgerInnen ist es auch der letzte Ort, wo sie sich damit beschäftigen. Dem naturwissenschaftlichen Unterricht wird dadurch eine besondere Rolle zugeschrieben. Naturwissenschaftlicher Unterricht bekommt die Aufgabe und gleichzeitig die Verantwortung ein angemessenes Wissenschaftsverständnis und eine 'Scientific Literacy' aufzubauen (vgl. Lembens, in 2010). Dieser Grundsteinlegung im naturwissenschaftlichen Unterricht muss aber auch Raum in der Ausbildung der Lehramtsstudierenden eingeräumt werden. Lehramtsstudierende müssen das notwendige Werkzeug, nämlich in diesem Fall das Wissen über und die Kenntnis von 'Scientific literacy', kennen und anwenden lernen. Die Lehramtsstudierenden sollen nicht nur Fachwissen vermitteln, sondern Lerngelegenheiten bereitstellen, in denen subjektiv sinnvolles Lernen von Naturwissenschaften stattfinden kann. Darauf müssen angehende LehrerInnen vorbereitet werden. Die Vorbereitung darauf muss jedoch anders geschehen, als dies bis jetzt in der Ausbildung der Fall war. Um dies in die Tat

umzusetzen, ist aber auch die Zusammenarbeit von Fachdidaktik, Fachwissenschaft und Schulpraxis in der LehrerInnenausbildung notwendig.

An die LehrerInnenausbildung NEU werden viele Forderungen gestellt. Fraglich ist in Österreich aber immer noch, von welchem Punkt aus man dabei startet. In Deutschland weist die Studie TEDS⁷ darauf hin, dass die LehrerInnenausbildung mittelmäßig ist. In Österreich wurde diese Studie nicht durchgeführt, somit ist nicht bekannt „wie gut“ die LehrerInnenausbildung ist. Die LehrerInnenausbildung in Taiwan und in Russland schnitt laut TEDS sehr gut ab, Norwegen oder die USA erzielten keine besonders guten Ergebnisse. Norwegen hat es aber beispielsweise vorgemacht, dass eine Verbesserung des Systems der LehrerInnenausbildung möglich ist. Auch Finnland hat das System LehrerInnenbildung schrittweise umgestellt. Österreich möchte das System LehrerInnenbildung ändern und kann sich hier an Beispielen orientieren, die dies schon vorgelebt haben.

⁷ Teacher Education and Development Study.

<http://derstandard.at/1304552040701/Paedagogikausbildung-Lehrer-muessen-mangels-Ausbildung-auf-Intuition-setzen> [Stand: 18.05.2011]

3 FALLSTUDIE – DESIGN UND METHODEN

3.1 Begründung der Wahl des Designs einer Fallstudie

Eine Fallstudie siedelt sich an der Nahtstelle zwischen Profession und Wissenschaft an. Das Forschungsdesign einer Fallstudie ist forschungsorientiert angelegt und hilft pädagogische und fachdidaktische Fragen zu reflektieren. Im Zuge einer Fallstudie wird eine aktuelle Gegebenheit aus mehreren verschiedenen Blickwinkeln beleuchtet.

Im Mittelpunkt des Falls dieser Diplomarbeit steht die Ausbildung von Lehramtsstudierenden im Unterrichtsfach Chemie an der Universität Wien. Im Rahmen meiner Arbeit bei der Forschungsplattform „Theory and Practice of Subject Didactics“ wurden ausgewählte Lehrveranstaltungen mit den Forschungsinstrumenten Beobachtungsmatrix, Dokumentenanalyse, Fragebogen und Interview beforscht. Für diese Diplomarbeit wurde das ExpertInneninterview zur Beforschung der Einstellungen, Vorstellungen, Planungen, etc. von LehrveranstaltungsleiterInnen herangezogen. Die anderen Forschungsinstrumente waren zu Beginn dieser Diplomarbeit noch in Pilotierung bzw. einer Phase der Überarbeitung. Bei manchen Forschungsinstrumenten war die Datenaufnahme noch nicht abgeschlossen und bei anderen war man sich noch nicht einig über die Form der Auswertung. Aus diesem Grund findet im Rahmen dieser Diplomarbeit nur eine Anlehnung an das Design einer Fallstudie statt, da nur das ExpertInneninterview detailliert beschrieben und ausgewertet werden kann.

Die Anlehnung an das Design der Fallstudie ermöglicht es, im Rahmen dieser Diplomarbeit die Forschungsplattform „Theory and Practice of Subject Didactics“ vorzustellen und auf die einzelnen Forschungsinstrumente kurz einzugehen. Mit Hilfe der Analyse der ExpertInneninterviews werden persönliche Vorstellungen und Handlungsmöglichkeiten von LehrveranstaltungsleiterInnen in fachdidaktischen Lehrveranstaltungen und deren Vor- und Nachteile, sowie Effekte beforscht. Die Fallstudie ist für diese Diplomarbeit besonders gut geeignet, da sie es ermöglicht die Lehramtsausbildung im Unterrichtsfach Chemie an der Universität Wien aus verschiedenen Blickwinkeln zu betrachten. Durch die Fallstudie wird es ermöglicht ein plastisches und umfassendes Bild der Fachdidaktik Chemie zu zeichnen. Dem Fall

dieser Diplomarbeit liegt das Design einer „Single Case Study“ zu Grunde, da es sich bei diesem Fall um eine aktuelle Gegebenheit handelt.

3.2 Definition „Case Study Research“

Eine Fallstudie erlaubt die Verwendung verschiedener Methoden und die Verarbeitung von Daten verschiedener Quellen. Genau aus diesem Grund wird eine Fallstudie eher als Design denn als Methode bezeichnet. Im angloamerikanischen Raum verwendet man die Fallstudie in zwei unterschiedlichen Zusammenhängen. Zum einen werden didaktisch aufbereitete Fallbeispiele, die exemplarisch zum Erlernen von Sachverhalten dienen, als Fallstudie bezeichnet. Zum anderen ist die Fallstudie eine empirisch-sozialwissenschaftliche Methode zur Gewinnung neuer Erkenntnisse. Die Fallstudie als solche findet immer mehr Anwendung in der naturwissenschafts-didaktischen Forschung (vgl. Hundertmark 2010).

Die wohl bekannteste Definition einer Fallstudie stammt von Yin: „A case study is an empirical inquiry that investigates a contemporary phenomenon within its real life context, especially when the boundaries between phenomenon and context are not clearly evident“ (Yin 2003, S. 13). Fallstudien werden zwar der qualitativen Forschung zugeschrieben, erlauben jedoch das Arbeiten mit qualitativen und quantitativen Daten. Die Fallstudie eignet sich besonders dann als Forschungsstrategie, wenn der/die Forschende die Ereignisse während des Forschungsprozesses nur schwer kontrollieren kann (vgl. Yin 2003). Im Rahmen einer Fallstudie wird der Begriff des Falls weit gefasst. Fall meint in diesem Zusammenhang die Erforschung einer aktuellen Gegebenheit. Diese bezieht sich nicht nur auf eine einzelne Person oder Personengruppe, sondern umfasst auch einzelne Programme, wie zum Beispiel Unterrichtseinheiten oder Prozesse, Entscheidungen und Beziehungen. Sie kann sich aber auch auf Gruppen, Organisationen oder Individuen beziehen. Die Definition des Begriffs Fall ist im Design der 'Case Study Research' nach Yin (2003) also weit gefasst. Charakteristisch für die Fallstudie ist die Beobachtung des Falls aus mehreren Blickrichtungen in dessen natürlichem Umfeld („real-life context“). Dieses Umfeld liefert Aspekte, die den Fall einerseits beschreiben und andererseits aber auch beeinflussen. Bei einer Fallstudie wird das Zusammenspiel möglichst aller Einfluss nehmenden bzw. den Fall umgebenden Variablen erforscht.

3.3 Durchführung einer Fallstudie

Die Entwicklung und Durchführung einer Fallstudie soll nach Yin (2009) schrittweise erfolgen. Schrittweises Vorgehen geht in diesem Fall aber nicht mit linearem Vorgehen einher. Die einzelnen Stufen wie Themenwahl, Entwicklung von Forschungsfragen, Hypothesenbildung, etc., die in diesem Prozess durchlaufen werden, werden durch einzelne Schritte (Präzisierung der Forschungsfragen, Rückfragen, Ausschärfung des zu untersuchenden Falls, etc.) beeinflusst und können somit auch wieder zu vorhergehenden Stufen führen und eventuell neue Aspekte aufwerfen. Yin (2009) schlägt zur Durchführung einer Fallstudie folgendes Forschungsdesign vor:

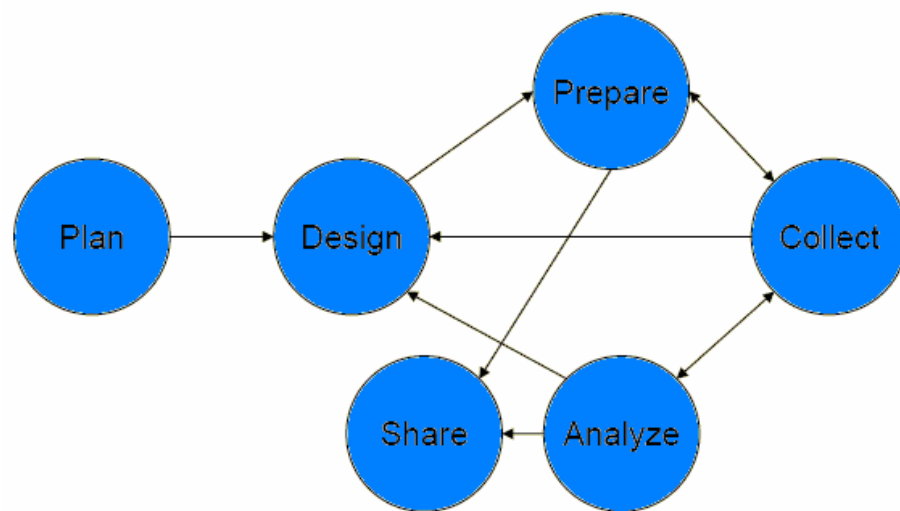


Abbildung 6: Forschungsdesign einer Fallstudie nach Yin 2009, S. 1

Yin (2009) schlägt vor, am Beginn einer Fallstudie Forschungsfragen zu entwickeln und den Fall zu definieren. Bei der Definition des Falls sollte gefragt werden „Was ist wichtig?“ und parallel dazu eine Abgrenzung durch die Frage „Was wird nicht mehr untersucht?“ erfolgen. Grundsätzlich werden im Rahmen einer Fallstudie *Wie-* und *Warum-Fragen* beantwortet. Durch darauf folgendes Literaturstudium, Präzisierung der Forschungsfragen und Entwicklung von Hypothesen wird der zu untersuchende Fall immer deutlicher ausgeschärft. Dieser Prozess kann auch zu Veränderung der Forschungsfragen und Überarbeitung der Definition des Falls führen. Beim Aufstellen von Hypothesen können sich unterschiedliche Blickrichtungen ergeben, aus denen der Fall betrachtet werden kann. Datenaufnahme und Datenauswertung führen am Schluss zur Testung der Hypothesen.

Im Verlauf einer Pilotstudie wird das Forschungsdesign und der Forschungsablauf überarbeitet und verfeinert. Danach geht es in die Phase der Datensammlung.

Beispielsweise werden Dokumentenanalysen, Interviews oder Beobachtungen durchgeführt. In dieser Phase unterscheidet Yin (2009) zwischen zwei Designs von Fallstudien. Bezogen auf die Anzahl unterscheidet man zwischen einer Fallstudie, englisch 'Single Case Design', und mehreren Fallstudien, englisch 'Multiple Case Design'. Laut Yin (2009) sprechen folgende fünf Kriterien für ein 'Single Case Design':

- Repräsentation eines kritischen Falls und einer gut begründeten Theorie
- Behandlung eines einzigartigen Falls
- Repräsentation eines typischen Falls
- Behandlung eines aufschlussreichen Falls
- Längsschnittuntersuchung

Interessante Unterkapitel sollten dabei nicht vergessen werden. Handelt es sich beispielsweise um das Thema Schule, so dürfen LehrerInnen, DirektorInnen, AdministratorInnen, SchülerInnen usw. nicht außer Acht gelassen werden. Die Kunst dabei ist es, sich nicht in Randthemen zu verirren.

Bei einer 'Multiple Case Study' liegt der Schwerpunkt der Studie nicht nur auf einem Gebiet, sondern wird in viele Teilgebiete aufgesplittet. Werden beispielsweise Schulerneuerungen untersucht, so stellt nicht die Gesamtheit der Schulen den Fall dar, sondern jede einzelne Schule repräsentiert einen Fall. Eine 'Multiple Case Study' erfordert sehr viel Zeit und Ressourcen.

Nach der Datensammlung folgt die Datenanalyse. Bei der Auswertung und Analyse der Daten empfiehlt Yin (2009) induktives Vorgehen, da so Offenheit gegenüber dem Fall gewährleistet wird. Yin (2009) schlägt folgende schrittweise Analysestrategien vor:

- Vertrauen auf theoriebasierte Aussagen aus der Literatur
- Entwickeln einer Fallbeschreibung
- Verwendung qualitativer und quantitativer Daten
- Prüfen von konkurrierenden Ausführungen

In der anschließenden Datenauswertung unterscheidet Yin (2009) fünf Auswerteverfahren:

- „pattern matching“: Vergleich eines empirisch belegten Falls mit einem angenommenen Fall;
- „explanation building“: die schrittweise Erklärung eines Falls erfolgt durch aufeinander aufbauende Studien;
- „time-series analysis“: Möglichkeit des Vergleichs von Trends über längere Zeitspannen;
- „logic model“: komplexe Kette von Ereignissen in einer langen zeitlichen Periode;
- „cross case synthesis“: vor allem bei 'Multiple Case Study', jeder einzelne Fall der Studie wird separat behandelt und abschließend mit den anderen Fällen verglichen.

Für die Verschriftlichung muss entschieden werden was verschriftlicht wird und in welcher Form die Verschriftlichung erfolgt. Yin (2009) schlägt dazu drei Möglichkeiten vor:

- „Inside out“: Damit ist gemeint, dass sich der Autor zunächst eine Tabelle erstellt und mit seinen Daten befüllt, um einen Überblick zu gewinnen. Im Anschluss daran werden die Daten in die Reihenfolge gebracht, wie sie später in der Abschlussarbeit erscheinen sollen.
- „Backwards“: Der Autor beginnt mit dem abschließenden Teil der Arbeit und arbeitet sich in umgekehrter Reihenfolge nach vor. Das heißt der nächste Teil, der verfasst wird, wäre der Analyseteil und so weiter.
- Die Verschriftlichung kann auch klassisch in erzählender Form erfolgen oder alternativ dazu in einem Fragen-Antwort-Format.

Grundsätzlich muss sich der Autor entscheiden, ob die Arbeit in erklärender, deskriptiver oder explorativer Form verfasst wird. Der Aufbau der Arbeit kann linear-analytisch, vergleichend, chronologisch oder Theorie basierend sein. Wichtig dabei ist, dass der Text immer wieder überarbeitet und rechtzeitig mit der Verschriftlichung begonnen wird.

Nachfolgend wird nun die Forschungsplattform „Theory and Practice of Subject Didactics“ vorgestellt. Die Ziele der Forschungsplattform und die verwendeten Forschungsinstrumente werden genannt. In einer kurzen Prozessbeschreibung werden die Vor- und Nachteile in der Pilotierungs- und Überarbeitungsphase der Forschungs-

instrumente erläutert und begründet, warum das ExpertInneninterview für diese Diplomarbeit herangezogen wird. Im Anschluss daran wird der Studienplan für das Lehramtsstudium im Unterrichtsfach Chemie an der Universität Wien vorgestellt, um einen Einblick in den Aufbau dieses Studiums zu bekommen. Statistische Daten geben anschließend daran Auskunft über die Anzahl an Lehramtsstudierenden im Unterrichtsfach Chemie in Österreich. Schlussendlich werden die Methode des ExpertInneninterviews und der Interviewleitfaden vorgestellt. Den Abschluss dieser Arbeit bildet die Auswertung und Interpretation der ExpertInneninterviews, die mit ausgewählten LehrveranstaltungsleiterInnen von fachdidaktischen Lehrveranstaltungen an der Universität Wien geführt wurden.

4 FORSCHUNGSPLATTFORM „THEORY AND PRACTICE OF SUBJECT DIDACTICS“

4.1 Die Forschungsplattform

Die Forschungsplattform „Theory and Practice of Subject Didactics“ ist eine interdisziplinäre Forschungseinrichtung der Universität Wien. Sie wurde 2009 ins Leben gerufen und hat eine Laufzeit von drei Jahren. Die Forschungsplattform ist aus der „Projektgruppe Fachdidaktiken an der Universität Wien“, die im Jahr 2000 von Alois Ecker initiiert wurde, hervorgegangen. An der Forschungsplattform sind 19 Unterrichtsfächer aus acht Fakultäten und vier Zentren beteiligt. Folgende 14 Fachdidaktiken von Unterrichtsfächern arbeiten derzeit aktiv an der Forschungsplattform mit: Biologie und Umweltkunde, Chemie, Deutsch, Englisch, Evangelische Religion, Französisch, Geografie, Geschichte, Informatik, Katholische Religion, Mathematik, Physik, Slawische Sprachen und Sport. Die nachfolgende Grafik zeigt den Aufbau der Forschungsplattform:

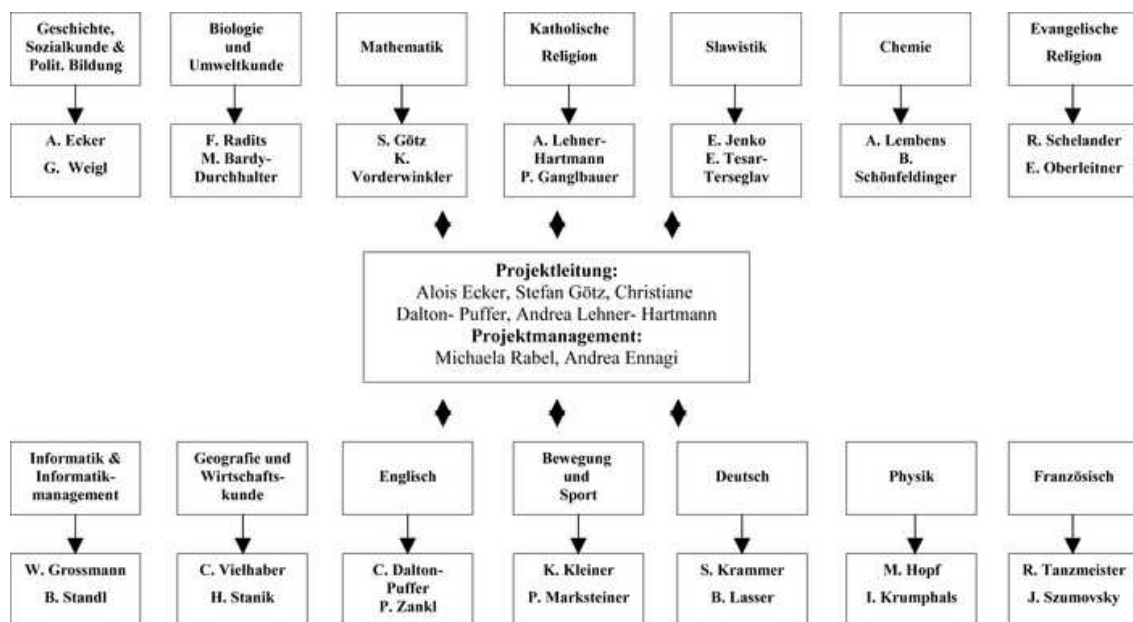


Abbildung 7: Organigramm Forschungsplattform

Quelle: <http://fplfachdidaktik.univie.ac.at/index.php?id=27> [Stand: 20.6.2011]

4.2 Ziele der Forschungsplattform

Die Forschungsplattform „Theory and Practice of Subject Didactics“ verfolgt das Ziel, die Theorieentwicklung der Fachdidaktiken zu fördern und systematische Forschung in interdisziplinären Fragen im Kontext von Fachdidaktik zu unterstützen. Dadurch sollen unter anderem Forschungskompetenzen im Bereich der Fachdidaktiken entwickelt und gestärkt werden. Die fachdidaktische Forschung an der Universität Wien soll vernetzt und wissenschaftlicher Nachwuchs soll gefördert werden.

In der ersten Phase (Mai 2009 – August 2010) der Forschungsplattform sollten Gemeinsamkeiten und Unterschiede der einzelnen Fachdidaktiken an der Universität Wien identifiziert werden. Dabei hat man sich auf folgende Schlüsselbegriffe gestützt: Inhalte, Methoden, Spezialisierung, kognitive und affektive Komponenten, theoretische Konzepte und (hoch)schulpraktische Umsetzung, Begriffsbildungen und empirische Untersuchungsdesigns. Folgende Forschungsfragen sollten dabei beantwortet werden. Die Forschungsfragen sind Englisch formuliert, da der gesamte Forschungsantrag der Forschungsplattform international begutachtet wurde.

- “What curricular models for ‘Fachdidaktik’ do the various university subjects have?
- Is there an understanding that future teachers need a certain ‘knowledge base’ in terms of subject didactics? What does it consist of?
- What are the goals in terms of knowledge and skills that future teachers should acquire?
- What are the main underlying concepts of learning?
- What didactic practices are in use in the teacher education courses at the different departments? How does this tally with underlying concepts and goals?” (<http://fplfachdidaktik.univie.ac.at/index.php?id=20>, [Stand: 20.6.2011]).

Beforscht wurden ausgewählte Lehrveranstaltungen der jeweiligen Unterrichtsfächer. Zur Beforschung wurden von den ForschungsassistentInnen unter Anleitung und Begleitung von FachdidaktikerInnen die Forschungsinstrumente Beobachtungsmatrix, Dokumentenanalyse, Fragebogen, Interviewleitfaden und Forschungstagebuch eingesetzt. Die Forschungsinstrumente wurden von den FachdidaktikerInnen entwickelt und gemeinsam mit der ForschungsassistentInnen überarbeitet und weiterentwickelt.

In einer zweiten Phase (September 2010 – September 2011) sollen nachfolgende Fragestellungen beantwortet werden:

- What are the specific differences between the different school subjects in the understanding of 'subject didactics'?
- What are the commonalities between different subjects in their understanding of 'subject didactics'?
- Are there clusters or bundles of subjects whose understandings overlap to a significant degree?
- Can we formulate a common theory of 'Fachdidaktik'? What could it look like? (<http://fplfachdidaktik.univie.ac.at/index.php?id=20>, [Stand: 20.6.2011]).

Die Forschungsplattform ist am Status Quo der beteiligten Fachdidaktiken interessiert und baut darauf auf. Die identifizierbaren Konzepte und die einzelnen Praktiken der beteiligten Fachdidaktiken sollen beforscht werden. Bei der Beforschung und Analyse sollen Gemeinsamkeiten und Unterschiede der einzelnen Fachdidaktiken herausgestrichen werden. Ziel der Forschungsplattform ist es, diese Gesichtspunkte in einer gemeinsamen „Theorie“ der Fachdidaktiken zu integrieren.

4.3 Die Forschungsinstrumente

Zur Beforschung der einzelnen Fachdidaktiken wurden die Forschungsinstrumente Beobachtungsmatrix, Dokumentenanalyse, Interview, Fragebogen und Forschungstagebuch eingesetzt. Beforscht wurden ausgewählte Lehrveranstaltungen im Wintersemester 2009/10 und im Sommersemester 2010. Bei der Auswahl der Lehrveranstaltungen wurde darauf geachtet unterschiedliche Lehrveranstaltungstypen und bevorzugt Lehrveranstaltungen, die von FachdidaktikerInnen geleitet wurden, zu wählen.

Im Wintersemester 2009/10 wurden die Forschungsinstrumente den ForschungsassistentInnen vorgestellt, die zu untersuchenden Lehrveranstaltungen ausgewählt und in die Phase der Pilotierung gestartet. Bereits im November wurden erste Erfahrungen, die die ForschungsassistentInnen mit den einzelnen Forschungsinstrumenten gemacht hatten, gesammelt. Zwischenberichte wurden verfasst und Instrumentengruppen gebildet, denen bereits FachdidaktikerInnen aus der Konzeption der Instrumente angehörten und sich dann ForschungsassistentInnen anschlossen, um

die Forschungsinstrumente aufgrund der bisher gesammelten Erfahrungen zu überarbeiten. Die Überarbeitung der Instrumente hätte im Februar 2010 beendet sein sollen, damit mit Beginn des Sommersemesters 2010 die Phase der Datenerhebung hätte beginnen können. Dieser Zeitplan konnte nicht bei allen Forschungsinstrumenten realisiert werden, da sie noch nicht vollständig überarbeitet waren.

Nachfolgend findet eine kurze Beschreibung der Forschungsinstrumente Beobachtungsmatrix, Dokumentenanalyse und Fragebogen statt, um einen Einblick in die Phase der Pilotierung und der ersten Überarbeitungsmaßnahmen zu gewährleisten. Eine genaue Erläuterung des Forschungsinstruments Interview findet im Kapitel „Methodisches Vorgehen“ statt, da dieses Forschungsinstrument zur Datenerhebung und –analyse im Rahmen dieser Diplomarbeit herangezogen wurde.

4.3.1 Beobachtungsmatrix

Die Beobachtungsmatrix stellt wohl das komplexeste Forschungsinstrument dar, das in der Forschungsplattform eingesetzt wird. Die Beobachtungsmatrix besteht aus zwei Teilen. Im ersten Teil werden allgemeine Informationen über die jeweilige beobachtete Lehrveranstaltung gesammelt. Informationen über den Lehrveranstaltungstyp, den zeitlichen Rahmen, die Anzahl an TeilnehmerInnen und Lehr- und Lernziele der jeweiligen Lehrveranstaltungseinheit werden in Erfahrung gebracht. Im zweiten Teil der Matrix werden die Beobachtungen nach den Kategorien „Zeit und Organisationsstruktur“, „Inhalte (Themen)“, „Lernorganisation: Methoden“, „Lernorganisation: Medien“, „Sozialstruktur“, „Transfer“, „Rückkopplung und (Selbst-)Reflexion“ und „Sonstiges“ verschriftlicht.

Die Beobachtungsmatrix sorgte bei den ForschungsassistentInnen für die größte Unsicherheit in der Handhabung. Die ForschungsassistentInnen versuchten bei den Beobachtungen so viele Phänomene wie nur möglich zu erfassen, was jedoch zu einer Überforderung und gleichzeitig zu Frustration führte. Manche ForschungsassistentInnen führten ein Beobachtungsprotokoll und übertrugen die Beobachtungen im Anschluss daran in die Beobachtungsmatrix. Dies führte sehr oft zu Informationsverlust beim Übertragen. Trugen die ForschungsassistentInnen die Beobachtungen direkt in die Beobachtungsmatrix ein, so gab es Einordnungsunsicherheiten, die momentane zeitliche Überforderung auslösten und in weiterer Folge zu Informationsverlust führten. Die Beobachtung von Einheiten, die länger als 90 Minuten dauerten, stellte sich als nicht sinnvoll heraus, da die Konzentration über längere Zeitspannen nicht mehr gegeben war. Eine besondere Schwierigkeit stellte für die Forschungs-

assistentInnen die Einordnung in die Kategorien „Sozialstruktur“, „Transfer“ und „Rückkopplung“ dar.

Das Forschungsinstrument Beobachtungsmatrix sorgte bei den ForschungsassistentInnen für die größten Probleme. Die ForschungsassistentInnen forderten von Beginn an eine Änderung der Grundstruktur der Beobachtungsmatrix, da es ihnen nicht als sinnvoll erschien, sich gleichzeitig auf acht Kategorien zu konzentrieren. Weiters forderten die ForschungsassistentInnen eine Rückmeldung zu ihren Beobachtungen, da sehr große Unsicherheit herrschte, ob das, was beobachtet und eingeordnet wurde, auch richtig war. Weder dem Wunsch nach einer Überarbeitung, noch nach Rückmeldung zu den gemachten Beobachtungen konnte im Wintersemester Folge geleistet werden. Daher war die Beobachtungsmatrix das einzige Instrument, das sehr lange unverändert blieb, obwohl es die meisten Probleme bereitete.

Erste Änderungen der Beobachtungsmatrix gab es erst im Sommersemester 2010, in dem es eigentlich schon um die Datenaufnahme ging. Der Beobachtungsmatrix wurden drei Forschungsfragen zugeordnet. Die ForschungsassistentInnen erhielten den Auftrag, vor Beobachtung einer Lehrveranstaltung mit dem/r jeweiligen LehrveranstaltungsleiterIn vorab in einem kurzen Gespräch die Ziele der folgenden Einheit abzuklären. Auf Basis dieses Gesprächs sollte eine Forschungsfrage, nach der dann beobachtet wird, gewählt werden. Dies sollte den ForschungsassistentInnen erleichtern, sich bei der Beobachtung auf nur eine Forschungsfrage und somit bestimmte Beobachtungsschwerpunkte zu konzentrieren. Die Beobachtungsmatrix erhielt außerdem zwei neue Teile, die im Anschluss an die Beobachtung zu bearbeiten waren. Zum einen war dies ein Feld, in dem die Forschungsfrage nach der beobachtet wurde, und eine kurze Beschreibung der beobachteten Kommunikation bzw. der beobachteten Lehr-/Lernprozesse eingetragen werden musste. Zum anderen sollte eine zusammenfassende Interpretation der beobachteten Einheit geschehen. Die Beobachtung in Anlehnung an die Forschungsfrage erleichterte den ForschungsassistentInnen die Handhabung der Beobachtungsmatrix, da jeder Forschungsfrage von der Beobachtungsgruppe Kategorien, die vorrangig zu beachten waren, zugeordnet wurden.

Verspätet startete man dann Mitte des Sommersemesters 2010 mit der Datenaufnahme durch die Beobachtungsmatrix. Eine weitere Herausforderung für die Instrumentengruppe Beobachtung war die Auswertung. Die Gruppe konnte sich schwer darüber einigen, nach welchen Kriterien ausgewertet wird bzw. auf welche Schwerpunkte sich die ForschungsassistentInnen dieser Gruppe bei der Auswertung überhaupt konzentrieren sollten. Unzählige Auswertungsvorschläge wurden von den FachdidaktikerInnen entwickelt, von den ForschungsassistentInnen getestet und

schlussendlich wieder über den Haufen geworfen. Vor allem die FachdidaktikerInnen dieser Gruppe waren sich nicht einig, welche Schwerpunkte bei der Auswertung gelegt werden sollten. Es war ein ständiges Hin und Her zwischen den Meinungen der beteiligten FachdidaktikerInnen, das zu Lasten der Arbeit der ForschungsassistentInnen ging.

Das Forschungsinstrument Beobachtungsmatrix wurde nicht für diese Diplomarbeit herangezogen, da aus den gemachten Beobachtungen, aufgrund der Breite der zu beachtenden Kategorien und der nicht gegebenen Validität, keine aussagekräftigen Informationen gewonnen werden konnten.

4.3.2 Dokumentenanalyse

Das Forschungsinstrument Dokumentenanalyse wurde im Rahmen der Forschungsplattform eingesetzt, um Informationen über folgende organisatorische Punkte der jeweiligen Unterrichtsfächer zu gewinnen:

- Studienpläne und Prüfungsordnungen
- Vorlesungsverzeichnis, Kommentiertes Vorlesungsverzeichnis
- Informationen für und von Studierenden
- Sonstiges (Sichtbarkeit der Fachdidaktik im Haus, Organigramm, ...)
- Zahlen (Diplomarbeiten, Forschungsarbeiten, ...)

Bei der Dokumentenanalyse machten die ForschungsassistentInnen die Erfahrung, dass die Fachdidaktiken der jeweiligen Institute unterschiedlich präsentiert werden. Viele fachdidaktische Lehrveranstaltungen sind im Vorlesungsverzeichnis nicht unter dem Oberbegriff Fachdidaktik zu finden. Manche Lehrveranstaltungen sind im Vorlesungsverzeichnis ausführlich beschrieben, manche gar nicht. Bei Informationen, die von und für Studierende sind, gibt es deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Institutionen. Auffällig ist, dass die Informationsquellen bei Institutionen mit Fachdidaktikzentrum besser sind. Statistische Daten waren für die ForschungsassistentInnen nur sehr schwer zugänglich.

Die Instrumentengruppe Dokumentenanalyse entwickelte weiters eine Webmaske zur Erhebung von Forschungs- und Personaldokumentationen. Die Handhabung des Forschungsinstruments Dokumentenanalyse fiel den ForschungsassistentInnen nicht schwer. Die Aufgabenstellungen waren klar vorgegeben. In

manchen Fällen führte nur der Zugang zu gewissen Daten oder Zahlen zu geringfügigen Problemen.

Die Instrumentengruppe Dokumentenanalyse ist bei der Auswertung der gewonnenen Daten mit einer riesigen Datenmenge konfrontiert, hat jedoch ein Auswerteverfahren erarbeitet und ist momentan am Verfassen eines Arbeitspapiers (Dalton-Puffer et al, in 2011). Daten über die Fachdidaktik Chemie an der Universität Wien aus diesem Arbeitspapier fließen in das Kapitel „Aufbau des Lehramtsstudiums Chemie an der Universität Wien“ ein.

4.3.3 Fragebogen

Ziel des Forschungsinstruments Fragebogen war es, Informationen über Lehramtsstudierende der einzelnen Unterrichtsfächer zu bekommen. Persönliche Angaben, fachdidaktisches Vorwissen, eine mögliche Begriffsdefinition von „Fachdidaktik“, Einschätzungen über Wissensbereiche, Kompetenzen, die Motivation zum Besuch einer Lehrveranstaltung, dem Arbeitsaufwand verglichen zu pädagogischen oder fachlichen Lehrveranstaltungen und persönliche Erwartungen an die Lehrveranstaltungen, sollten mit dem Fragebogen in Erfahrung gebracht werden.

Das Forschungsinstrument Fragebogen erfuhr von Beginn an sehr viele Veränderungen. Die Instrumentengruppe Fragebogen versuchte alle Veränderungsvorschläge der ForschungsassistentInnen zu integrieren. Ein Stolperstein bei diesem Forschungsinstrument war, dass auf die Codierung zur Identifikation der Fragebögen vergessen wurde. Die Fragebögen am Beginn des Wintersemesters 2009/10 wurden nur teilweise codiert. Somit war keine Zuordnungsmöglichkeit für einen zweiten Fragebogen am Ende des Semesters gegeben. Bei den Fragebögen zeigte sich, dass die Studierenden Schwierigkeiten mit Begriffen aus den Fragenkomplexen über Wissensbereiche oder Kompetenzen hatten. Offene Fragen wurden von sehr wenigen Studierenden beantwortet. Weiters stellte sich auch heraus, dass der Fragebogen für Erstsemestriker zu schwierig zu beantworten war.

Beim Forschungsinstrument Fragebogen kam es zu einer grundsätzlichen Überarbeitung. Zunächst beschloss man den Fragebogen zu digitalisieren, um damit eine größere Anzahl an Studierenden zu erreichen und gleichzeitig die Auswertung zu erleichtern. Weiters startete man im Sommersemester 2010 einen so genannten Delphi-Prozess unter den FachdidaktikerInnen der Forschungsplattform. In diesem Delphi-Prozess sollte eine Klärung der Begriffsdefinition „Fachdidaktik“ passieren. Die Ergebnisse des Delphi-Prozesses und die Erfahrungen aus der Pilotphase flossen in

eine Neukonzeption des Fragebogens ein, der per E-Mail zu Beginn des Wintersemesters 2010/11 ausgesandt wurde und somit etwas verspätet, aber grundlegend verändert in die Phase der Datenaufnahme ging.

4.3.4 Zusammenfassung

Die einzelnen oben erläuterten Forschungsinstrumente haben im Zuge der Pilotierungsphase deutliche Änderungen erfahren. Sowohl ForschungsassistentInnen als auch FachdidaktikerInnen haben in dieser Phase wichtige Erfahrungen gemacht, aber Erkenntnisse über fachdidaktische Forschung gewonnen. Überrascht war man vor allem darüber, dass in den einzelnen Fachdidaktiken fachdidaktische Begriffe unterschiedlich definiert und verstanden werden. Dies führte zum einen dazu, dass der Delphi-Prozess initiiert wurde und man sich andererseits einig war, dass es notwendig ist, eine gemeinsame Sprache zu entwickeln.

Die Arbeit bei der Forschungsplattform „Theory and Practice of Subject Didactics“ hat es mir ermöglicht einen Einblick in verschiedene Lehrveranstaltungen der beteiligten Unterrichtsfächer, aber vor allem in fachdidaktische Lehrveranstaltungen im Unterrichtsfach Chemie, zu gewinnen, verschiedene Forschungsinstrumente kennen zu lernen und zu sehen wie fachdidaktische Forschung „funktioniert“. Aus dieser Arbeit und den daraus gewonnen Erfahrungen ist die Entscheidung gefallen, meine Diplomarbeit über Vorstellungen und Ziele von LehrveranstaltungsleiterInnen fachdidaktischer Lehrveranstaltungen des Unterrichtsfachs Chemie an der Universität Wien zu verfassen. Aus den oben vorgestellten Forschungsinstrumenten wurde für diese Diplomarbeit das ExpertInneninterview als Forschungsinstrument herangezogen. Das ExpertInneninterview wurde gewählt, da es als einziges Forschungsinstrument ab dem Sommersemester 2010 zur Datenerhebung eingesetzt wurde und bereits zu diesem Zeitpunkt zuverlässige und auswertbare Daten geliefert hat.

Im nachfolgenden Kapitel wird der Aufbau des Lehramtsstudiums für das Unterrichtsfach Chemie vorgestellt. In dieses Kapitel fließen Daten aus dem Arbeitspapier der Instrumentengruppe Dokumentenanalyse ein. Dieses Kapitel soll einen Einblick in den Aufbau des Studiums bieten und statistische Daten über Lehramtsstudierende im Unterrichtsfach Chemie aufzeigen. Im Anschluss daran wird das Forschungsinstrument Interview vorgestellt und Interviewleitfaden, Ergebnisse und Interpretationen des ExpertInneninterviews werden präsentiert.

5 AUFBAU DES LEHRAMTSSTUDIUMS CHEMIE AN DER UNIVERSITÄT WIEN

Studierende, die sich dazu entschlossen haben Lehramt Chemie zu studieren, absolvieren eine Ausbildung, die sie für das Lehramt an AHS (Allgemeinbildende Höhere Schule) und BHS (Berufsbildende Höhere Schule) befähigt. Die Regelstudiendauer des Lehramtsstudiums beträgt neun Semester. Das Studium ist in zwei Studienabschnitte gegliedert. Daran schließt ein einjähriges Unterrichtspraktikum an, das zur Einführung ins Berufsleben absolviert werden muss.

Im Wintersemester 2009 gab es an der Fakultät für Chemie der Universität Wien insgesamt 272 Lehramtsstudierende. AnfängerInnen im Lehramtsstudium waren im Studienjahr 2008 insgesamt 91, im Studienjahr 2009 insgesamt 80. Diese Zahlen beinhalten Doppelmeldungen von Studierenden, die für Bachelor- und Lehramtsstudium gemeldet sind.

Zur Absolvierung eines Lehramtsstudiums an der Universität Wien ist es notwendig zwei Unterrichtsfächer zu kombinieren. Zusätzlich zum Studium der beiden Unterrichtsfächer muss begleitend eine pädagogische und schulpraktische Ausbildung absolviert werden. Für die pädagogische und schulpraktische Ausbildung ist die LehrerInnenbildung der Bildungswissenschaften an der Universität Wien verantwortlich, für die einzelnen Unterrichtsfächer die Studienprogrammleitung der jeweiligen Fakultäten.

Das Lehramtsstudium der Universität Wien basiert auf einem so genannten '4-Säulen-Modell'. Ziel der universitären LehrerInnenausbildung ist die Verbindung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik, Erziehungswissenschaft und schulpraktischer Ausbildung. Auf den Internetseiten des „Studien- und Lehrwesens“ der Universität Wien ist zu lesen: „Für die Universität Wien umfasst LehrerInnenkompetenz die Integration von professioneller fachwissenschaftlicher, fachdidaktischer, pädagogischer, bildungswissenschaftlicher, schul- und unterrichtspraktischer Kompetenz. Professionelles pädagogisches Handeln im System Schule wird als Zusammenspiel von fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Kompetenz, Situationsdiagnose, Selbstreflexion und Gesellschaftsanalyse zur Geltung gebracht“ (<http://lehrerinnenbildung.univie.ac.at/> [Stand: 6.11.2010]). Diese Ziele sollen durch eine qualitativ hochwertige fachliche und fachdidaktische Ausbildung, sowie einer qualitätsvollen bildungswissenschaftlichen und pädagogischen Ausbildung der Studierenden sichergestellt werden.

5.1 Studienplan für das Lehramt Chemie

Das Lehramtsstudium für das Unterrichtsfach Chemie an der Universität Wien ist in zwei Studienabschnitte geteilt. Insgesamt umfassen beide Abschnitte 120 Semesterwochenstunden. Darin inkludiert sind sieben Semesterwochenstunden der verpflichtenden pädagogischen Ausbildung und zehn Semesterwochenstunden an freien Wahlfächern.

Der erste Studienabschnitt des Lehramtsstudiums für das Unterrichtsfach Chemie umfasst 52 Semesterwochenstunden. Diese sind wie folgt verteilt: (vgl. <http://chemie.univie.ac.at/das-studium/studienprogrammleitung/lehramtstudium-a-423/> [Stand: 17.3.2011]):

<i>Fach / Titel der Lehrveranstaltung</i>	<i>Art</i>	<i>Std. (ECTS)</i>
<i>Allgemein und Anorganische Chemie</i>		
Allgemeine Chemie	LP ⁸	5 (8)
Chemisches Grundpraktikum I / Proseminar	IP ⁹	1 (1)
Chemisches Grundpraktikum I / einführende Laborübungen	IP	5 (5)
Chemisches Grundpraktikum I / präparative Laborübungen	IP	3 (3)
Chemisches Grundpraktikum II	IP	10 (10)
Anorganische Chemie I	LP	3 (5)
<i>Organische Chemie</i>		
Organische Chemie I	LP	4 (6)

⁸ LP steht für Lehrveranstaltungsprüfung: „Prüfung, die dem Nachweis der Kenntnisse und Fähigkeiten dient, die durch eine Lehrveranstaltung vermittelt wurden; Modus wird durch den Typ der Lehrveranstaltung festgelegt; muss zu Beginn des Semesters von der/dem LehrveranstaltungsleiterIn bekannt gegeben werden“

(http://studieren.univie.ac.at/index.php?id=1367&backPID=1367&tx_faq_faq=71 [Stand: 15.6.2010])

⁹ IP steht für Immanente Prüfungscharakter: „Beurteilung erfolgt nicht auf Grund eines einzigen Prüfungsaktes, sondern durch regelmäßige, schriftliche und/oder mündliche Beiträge der TeilnehmerInnen; Anwesenheitspflicht“

(http://studieren.univie.ac.at/index.php?id=1367&backPID=1367&tx_faq_faq=71 [Stand: 15.6.2010])

<i>Analytische Chemie</i>		
Analytische Chemie I	LP	3 (5)
<i>Physikalische Chemie</i>		
Physikalische Chemie I	LP	4 (6)
<i>Mathematik und Physik</i>		
Mathematik	IP	4 (6)
Physik	LP	3 (4,5)
<i>Fachdidaktik</i>		
Einführung in die Schulpraxis (unter Berücksichtigung von geschlechtsspezifischen Aspekten)	IP	2 (2)
Chemische Fachdidaktik	IP	2 (2)
<i>Allgemeine Pädagogik</i>		
Nach Wahl Lehrveranstaltungen aus dem Angebot der Pädagogik für Lehramtsstudien	LP	3

Abbildung 8: Fächer und Lehrveranstaltungen 1.Studienabschnitt
Quelle: Studienprogrammleitung Chemie Universität Wien (2011)

Darin nicht enthalten sind die verpflichtende pädagogische Ausbildung und die freien Wahlfächer. Die Lehrveranstaltungen zur pädagogischen Ausbildung sind aus dem Angebot der Lehrveranstaltungen der Pädagogik für Lehramtsstudien zu wählen.

Der zweite Studienabschnitt des Lehramtsstudiums für das Unterrichtsfach Chemie umfasst 51 Semesterwochenstunden. Wiederum sind die verpflichtende pädagogische Ausbildung und die Freien Wahlfächer im Stundenumfang nicht berücksichtigt.

Fach / Titel der Lehrveranstaltung	Art	Std. (ECTS)
<i>Anorganische Chemie</i>		
Anorganische Technologie	LP	2 (2)

Umweltchemie	IP	4 (4)
<i>Organische Chemie</i>		
Organische Chemie II für LA	LP	2 (2)
Industrielle Organische Chemie	LP	2 (2)
Spektroskopie für LA	LP	1 (1)
<i>Analytische Chemie</i>		
Analytische Chemie II	LP	3 (4)
Analytische Chemie A	LP	1 (1)
Analytische Chemie B	LP	1 (1)
Analytische Chemie C	LP	1 (1)
<i>Physikalische und Theoretische Chemie</i>		
Physikalische Chemie II	LP	3 (4)
Physikalische Chemie III	LP	3 (5)
Theoretische Chemie für LA	IP	2 (2)
<i>Biochemie und Lebensmittelchemie</i>		
Biologische Chemie I	LP	3 (5)
Biochemisches Seminar für LA	IP	4 (4)
Lebensmittelchemie	LP	2 (3)
Toxikologie	LP	1 (1)
<i>Fachdidaktik</i>		
Vertiefungsseminar Fachdidaktik	IP	4 (4)
Seminar für das Lehramt	IP	2 (2)
Chemische Schulversuche (Anorg. Chemie)	IP	6 (6)
Chemische Schulversuche (Org. Chemie)	IP	3 (3)

Ausgewählte Kapitel für LA	IP	2 (2)
Geschichte der Chemie (unter Berücksichtigung von Frauen- und Geschlechterforschung)	LP	1 (1)
EDV-Einsatz im Chemieunterricht	IP	1 (1)
Tutorium ¹⁰	IP	1 (1)
<i>Allgemeine Pädagogik</i>		
Nach Wahl Lehrveranstaltungen aus dem Angebot der Pädagogik für Lehramtsstudien	LP	3

Abbildung 9: Fächer und Lehrveranstaltungen 2. Studienabschnitt
Quelle: Studienprogrammleitung Chemie Universität Wien (2011)

Als freie Wahlfächer werden laut Studienplan Lehrveranstaltungen aus dem Diplomstudium Chemie, dem Studium Umweltwissenschaft und Ökologie, dem Studium der Wissenschaftsgeschichte, Wissenschaftstheorie und Philosophie und dem Studium der Frauen- und Geschlechterforschung empfohlen. Weiters wird den Studierenden nahe gelegt die freien Wahlfächer im Zweiten Studienabschnitt zu absolvieren.

Nach Abschluss des zweiten Studienabschnittes muss in einem Studienfach eine Diplomarbeit verfasst werden. Wahl des Fachs und Themengebiet der Arbeit können von den Studierenden nach Absprache mit dem/der jeweiligen DiplomarbeitbetreuerIn frei gewählt werden. Weder Diplomarbeit noch Diplomprüfung müssen fachdidaktischen Schwerpunkt haben.

In den Jahren 2008 - 2009 wurden insgesamt vier Diplomarbeiten mit fachdidaktischem Schwerpunkt verfasst (vgl. Dalton-Puffer et al, in 2011). Die durchschnittliche Studierendenzahl pro Semester beträgt in denselben Jahren 243 StudentInnen pro Semester. In den Jahren 2008 - 2009 wurde keine Dissertation verfasst, es sind aber fünf Dissertationen am AECC Chemie in Arbeit.

¹⁰ Wahlveranstaltung im Sinne von Z.3.2.b.8. (Allgemeine Pädagogik mit bes. Berücksichtigung des Unterrichtsfaches)

5.2 Fachdidaktik Chemie

In diesem Abschnitt werden der Studienplan für das Unterrichtsfach Chemie und das fachdidaktische Personal, das an der Fakultät für Chemie im Einsatz ist, ins Auge gefasst.

5.2.1 Studienplan Unterrichtsfach Chemie

Im Rahmen des Lehramtsstudiums für das Unterrichtsfach Chemie werden im Studienplan keine expliziten fachdidaktischen Ausbildungsziele formuliert. Die Anzahl an Semesterwochenstunden Fachdidaktik ist im Studienplan wie folgt verteilt:

Vier Semesterwochenstunden im ersten Studienabschnitt:

Einführung in die Schulpraxis (unter Berücksichtigung von geschlechtsspezifischen Aspekten)	IP	2 (2)
Chemische Fachdidaktik	IP	2 (2)

Abbildung 10: Fachdidaktik Lehrveranstaltungen 1. Studienabschnitt
Verändert nach Studienprogrammleitung Chemie Universität Wien (2011)

Neunzehn Semesterwochenstunden im zweiten Studienabschnitt:

Vertiefungsseminar Fachdidaktik	IP	4 (4)
Seminar für das Lehramt	IP	2 (2)
Chemische Schulversuche (Anorg. Chemie)	IP	6 (6)
Chemische Schulversuche (Org. Chemie)	IP	3 (3)
Ausgewählte Kapitel für LA	IP	2 (2)
Geschichte der Chemie (unter Berücksichtigung von Frauen- und Geschlechterforschung)	LP	1 (1)
EDV-Einsatz im Chemieunterricht	IP	1 (1)
Tutorium ¹¹	IP	1 (1)

Abbildung 11: Fachdidaktik Lehrveranstaltungen 2. Studienabschnitt
Verändert nach Studienprogrammleitung Chemie Universität Wien (2011)

¹¹ Wahlveranstaltung im Sinne von Z.3.2.b.8. (Allgemeine Pädagogik mit bes. Berücksichtigung des Unterrichtsfaches)

Der Studienplan für das Lehramtsstudium Chemie an der Universität Wien wurde im Wintersemester 2010 geändert, um die fachdidaktische Ausbildung im Rahmen der beschränkten Möglichkeiten, nämlich dem Warten auf die LehrerInnenbildung NEU, ein wenig zu verbessern. Bisher gab es im ersten Studienabschnitt nur eine fachdidaktische Lehrveranstaltung, nämlich die Lehrveranstaltung 'Einführung in die Schulpraxis (unter Berücksichtigung von geschlechtsspezifischen Aspekten)'. Seit dem Wintersemester 2010 gibt es eine zweite fachdidaktische Lehrveranstaltung im ersten Studienabschnitt. Die Lehrveranstaltung 'Chemische Fachdidaktik' wurde aus dem zweiten Studienabschnitt in den ersten Studienabschnitt vorgezogen. Im zweiten Studienabschnitt kommt die Lehrveranstaltung 'Vertiefungsseminar Fachdidaktik', die bisher als freies Wahlfach angeboten wurde, verpflichtend in den Studienplan.

Für den ersten Studienabschnitt gibt es zwei Fachdidaktik Lehrveranstaltungen, nämlich zwei Seminare. Der zweite Studienabschnitt bietet elf Lehrveranstaltungen im Bereich der Fachdidaktik (WS 2009/10 und SS 2010 betrachtet), davon sind sieben verpflichtend, die anderen vier können als freies Wahlfach gewählt werden. Vier der elf Lehrveranstaltungen werden als Seminar, eine als Übung, eine als Übung mit Vorlesung, eine als praktische Übung und vier als Vorlesungen angeführt. Bei der Lehrveranstaltung Tutorium handelt es sich um ein freies Wahlfach. Die Studierenden haben dabei die Möglichkeit als TutorIn bei der Betreuung verschiedener Praktika mitzuhelfen. Durch eine Änderung im Studienplan sind ab WS 2011 acht verpflichtende fachdidaktische Lehrveranstaltungen zu absolvieren.

Anzumerken ist, dass die Fachdidaktik Lehrveranstaltungen keiner eigenen Rubrik im Vorlesungsverzeichnis unterliegen. Alle Lehrveranstaltungen sind beliebig im Vorlesungsverzeichnis verteilt. Ebenso sind die freien Wahlfächer nicht als solche gekennzeichnet.

Im WS 2009/10 und SS 2010 wurden folgende fachdidaktische Lehrveranstaltungen, die als freies Wahlfach gewählt werden konnten, angeboten (<http://online.univie.ac.at/vlvz?kapitel=2703&semester=W2009> [Stand: 12.11.2010]):

- Seminar Vertiefungsseminar zur VO Chemische Fachdidaktik
- Seminar Summer School Methoden fachdidaktischer Forschung
- Seminar Lehren und Lernen im naturwissenschaftlichen Unterricht – für LehramtskandidatInnen Chemie, Physik, Biologie
- Tutorium für Lehramt

5.2.2 Fachdidaktisches Personal

Die nachfolgenden Daten stammen aus dem Arbeitspapier der Instrumentengruppe Dokumentenanalyse der Forschungsplattform „Theory and Practice of Subject Didactics (Dalton-Puffer et al, in 2011). An der Fakultät für Chemie der Universität Wien sind 16 Personen im fachdidaktischen Bereich tätig. Es gibt eine Fachdidaktik Professur und sieben dieser 16 Personen sind habilitiert. Von diesen 16 Personen sind 44 Prozent voll an der Universität im Bereich Lehre und Forschung beschäftigt und 56 Prozent sind Lehrbeauftragte. Weiters sind von diesen 16 Personen 19 Prozent weiblich und 81 Prozent männlich.

Vereinzelt können die in der Fachdidaktik Chemie tätigen Lehrpersonen Qualifikationsarbeiten in Form von Diplomarbeiten, Dissertationen oder Habilitationsschriften zu fachdidaktischen Fragestellungen vorweisen. Die nachfolgende Grafik gibt einen Überblick über den Prozentsatz an Lehrveranstaltungen, die von LehrveranstaltungsleiterInnen (n=16) mit folgenden Qualifikationen angeboten werden:

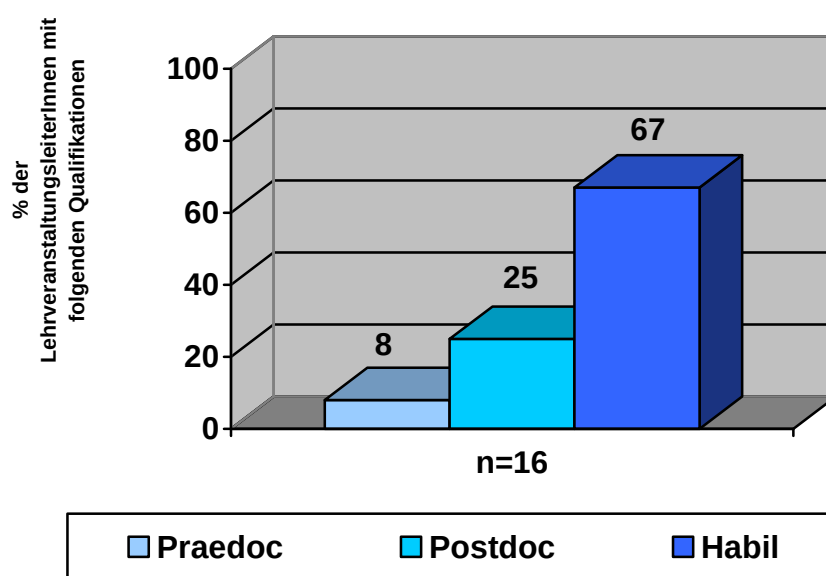


Abbildung 12: Prozent der LehrveranstaltungsleiterInnen mit Qualifikationsschwerpunkt verändert nach Dalton-Puffer et al (in 2011)

An der Fakultät für Chemie der Universität Wien wurden in den Jahren 2008-2009 51 fachdidaktische Lehrveranstaltungen angeboten. 17 Prozent dieser Lehrveranstaltungen werden in Form von Vorlesungen abgehalten. Die nachfolgende Grafik stellt das Beschäftigungsverhältnis der LehrveranstaltungsleiterInnen, die diese 51 Lehrveranstaltungen abgehalten haben, dar. Grundsätzlich wird zwischen Lehrenden

unterschieden, die vollbeschäftigt an der Universität lehren und forschen, die vollbeschäftigt nur in der Lehre eingesetzt werden, die im Rahmen von Lehraufträgen mit einzelnen Lehrveranstaltungen betraut werden und die teilbeschäftigt von anderen Institutionen dienstzugeteilt sind.

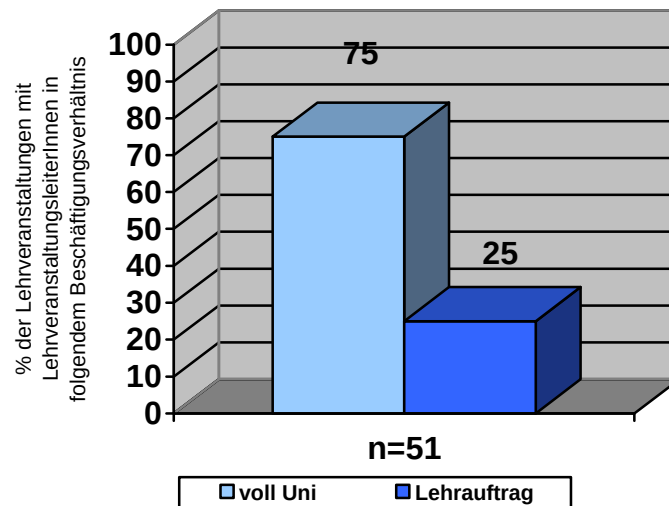


Abbildung 13: % der Lehrveranstaltungen mit LehrveranstaltungsleiterInnen in bestimmtem Beschäftigungsverhältnis, verändert nach Dalton-Puffer et al (in 2011)

An der Fakultät für Chemie werden also vorwiegend LehrveranstaltungsleiterInnen beschäftigt, die entweder voll an der Universität lehren und forschen oder im Rahmen eines Lehrauftrags mit einzelnen Lehrveranstaltungen betraut werden.

5.3 Kurzbeschreibung der beforschten Lehrveranstaltungen

Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurden die nachfolgenden fachdidaktischen Lehrveranstaltungen im Wintersemester 2009/10 und Sommersemester 2010 aus dem zweiten Studienabschnitt des Lehramtsstudiums Chemie an der Universität Wien beforscht. Die Auswahl der Lehrveranstaltungen richtete sich nach dem jeweiligen Angebot laut Vorlesungsverzeichnis. Es wurde darauf geachtet unterschiedliche Lehrveranstaltungstypen (Seminar (SE), Vorlesung (VO), Übung(UE)) zu wählen.

SE für das Lehramt Chemie

Beim 'Seminar für das Lehramt Chemie' handelt es sich um eine Lehrveranstaltung mit immanentem Prüfungscharakter. Aktive Teilnahme der Studierenden an Diskussionen, sowie Vorbereitung und Präsentation ausgewählter Themen durch die Studierenden wird verlangt. Hauptinhalte der Lehrveranstaltung sind Nachrichten über Chemie in Massenmedien, Medien im Chemieunterricht und Grundsatzfragen¹² des Chemieunterrichts. Die Studierenden bereiten SchülerInnenversuche vor und führen diese gemeinsam mit einer Schulklassse durch. Unterrichtsvorbereitung, -beobachtung und -analyse nehmen einen entscheidenden Platz in der Lehrveranstaltung ein.

VO&UE Chemische Schulversuche – Allgemeine und Anorganische Chemie

Bei der Lehrveranstaltung 'Chemische Schulversuche' handelt es sich um eine Lehrveranstaltung mit immanentem Prüfungscharakter. In dieser Lehrveranstaltung werden Schulversuche aus der allgemeinen und anorganischen Chemie behandelt. Die Lehrveranstaltung besteht aus einem Vorlesungsteil, wo der theoretische Hintergrund zu den jeweiligen Experimenten besprochen wird, einem praktischen Teil, wo die Studierenden die Experimente ausprobieren und vorbereiten können und einer abschließenden Präsentation. Bei der Präsentation simulieren die einzelnen Studierenden eine kurze Unterrichtssequenz. In dieser wird das Experiment, eingebettet in den jeweiligen theoretischen Hintergrund, so präsentiert, als würde man es vor einer Schulklassse präsentieren. Die Lehrveranstaltung zielt darauf ab, dass die Studierenden lernen Versuche eigenständig zu planen, vorzubereiten und durchzuführen. Die Studierenden lernen Kriterien, die bei der Präsentation eines Versuches

¹² Wobei im Vorlesungsverzeichnis nicht genau erläutert ist, was unter Grundsatzfragen zu verstehen ist.

wichtig sind, kennen und festigen die Fähigkeit, während des Experimentierens zu erklären. Am Ende der Lehrveranstaltung findet eine mündliche Abschlussprüfung statt.

SE Lehren und Lernen im naturwissenschaftlichen Unterricht – für LehramtskandidatInnen Chemie, Physik, Biologie

Beim Seminar 'Lehren und Lernen im naturwissenschaftlichen Unterricht' handelt es sich um eine Lehrveranstaltung mit immanentem Prüfungscharakter. Studierende stehen in diesem Seminar vor der Aufgabe gemeinsam mit SchülerInnen und NaturwissenschaftlerInnen ausgewählte Themen aus der Forschungsarbeit der WissenschaftlerInnen auf fachlich angemessenem Niveau allgemeinverständlich darzustellen. Die Erkenntnisse sollen für Laien zugänglich gemacht und der Öffentlichkeit präsentiert werden. Den Studierenden wird nicht nur adressatengerechte Rekonstruktion von naturwissenschaftlichen Erkenntnissen abverlangt, sondern abschließend auch eine schriftliche kritische Reflexion über das Projekt.

VO Chemische Fachdidaktik

Die Vorlesung 'Chemische Fachdidaktik' erlaubt einen Einblick in die Wissenschaft der Fachdidaktik Chemie. Sie behandelt Themen wie Unterrichtsorganisation, Lehr- und Lernmethoden, Motivation, Kommunikationstechniken, Genderfragen oder SchülerInnenvorstellungen. Im Rahmen dieser Vorlesung sollen die Studierenden Verständnis für die Grundlagen der Fachdidaktik Chemie entwickeln. Die Vorlesung endet mit einer schriftlichen Abschlussprüfung (Klausur).

5.4 Statistik Lehramtsstudium Chemie

Nachfolgend wird eine Übersicht über die Erstzulassung im Lehramtsstudium Chemie an der Universität Wien in den Jahren 2005 – 2009¹³ gegeben. Diese Zahlen beinhalten Doppelbelegungen von Studierenden, die im Bachelor- und

¹³ Der Zeitraum 2005 – 2009 war von der Forschungsplattform „Theory and Practice of Subject Didactic“ vorgegeben.

Lehramtsstudium gemeldet sind.¹⁴ Im Vergleich dazu die Zahl an Erstzulassungen für das Lehramtsstudium Chemie der Jahre 2005 – 2009 an der Karl-Franzens-Universität Graz, der Universität Innsbruck und der Universität Linz:

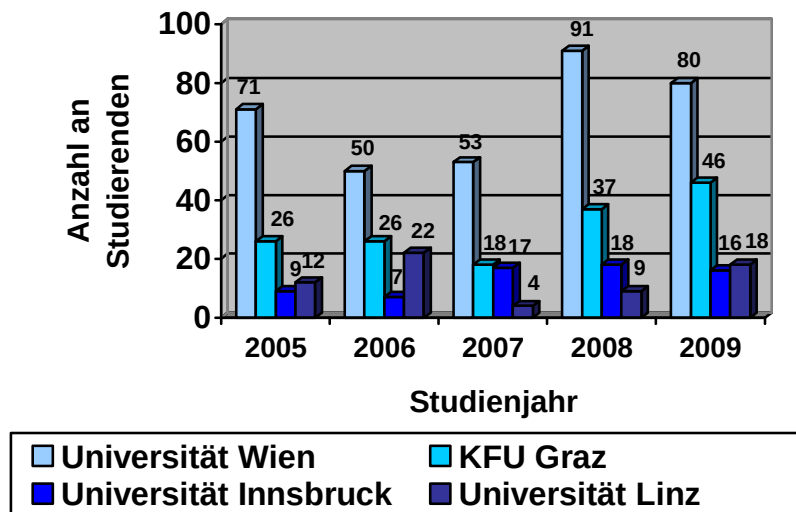


Abbildung 14: Statistik Erstzulassung Lehramtsstudium Österreich
Erstellt aus Daten der Studienprogrammleitung Chemie Universität Wien, Dezember 2010

Die Universität Wien meldet die meisten Erstzulassungen verglichen mit den anderen drei Universitäten. Die Zahl an Erstzulassungen im Lehramtsstudium Chemie war in den vergangenen fünf Jahren steigend.

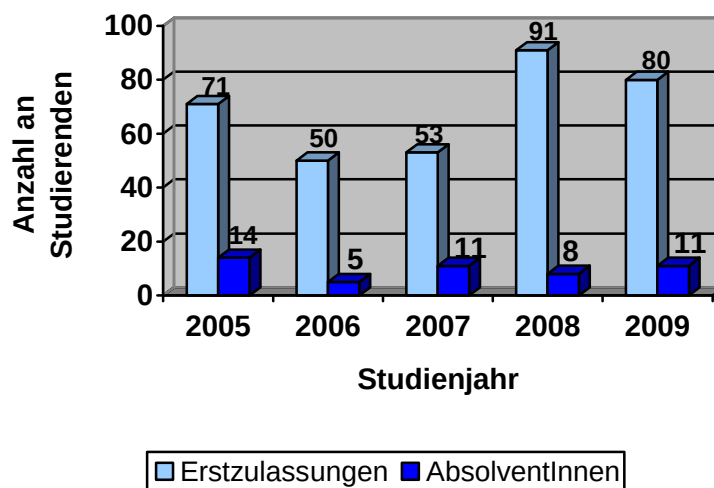


Abbildung 15: Statistik Erstzulassungen, AbsolventInnen Universität Wien
Erstellt aus Daten der Studienprogrammleitung Chemie Universität Wien, Dezember 2010

¹⁴ Statistische Daten der Studienprogrammleitung Chemie Universität Wien, Dezember 2010

Vergleicht man die Zahl der AbsolventInnen mit der Anzahl an AbsolventInnen an den anderen Universitäten Österreichs, so schneidet die Universität Wien mit ihrer Anzahl an AbsolventInnen vergleichsweise schlecht ab, wie die nachfolgende Grafik im Detail zeigt.

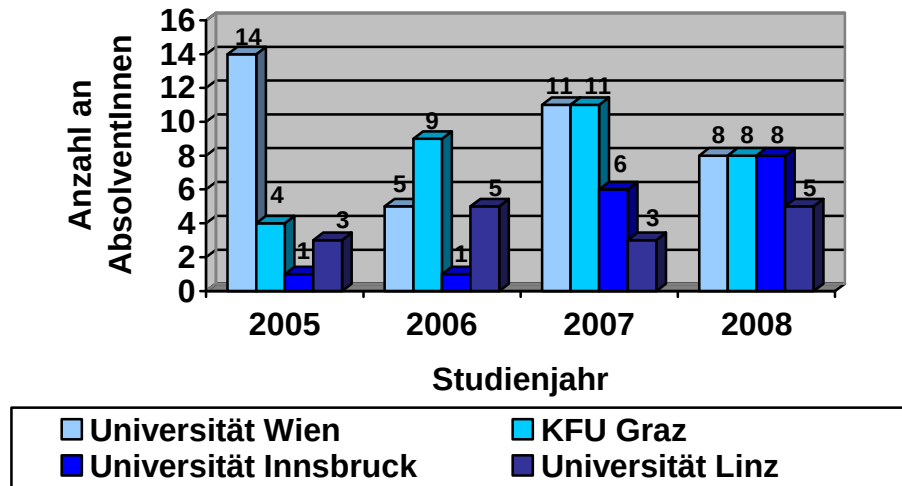


Abbildung 16: Statistik AbsolventInnen Österreich

Erstellt aus Daten der Studienprogrammleitung Chemie Universität Wien, Dezember 2010

Die geringe Zahl an AbsolventInnen, egal auf welche österreichische Universität bezogen, erklärt den prophezeiten LehrerInnenmangel im Unterrichtsfach Chemie.

StudienanfängerInnen Lehramtsstudium Biologie, Chemie und Physik an der Universität Wien

Im Wintersemester 2010 sind an der Universität Wien für das Lehramtsstudium im Unterrichtsfach Chemie 279 Studierende gemeldet. Dies ist eine geringe Zahl an Studierenden im Vergleich zum Lehramtsstudium im Unterrichtsfach Physik und im Unterrichtsfach Biologie. Grundsätzlich ist zu bemerken, dass die Zahl an Studierenden in allen drei Lehramtsstudien in den vergangenen drei Jahren gestiegen ist. Nachfolgend ein Überblick über die Zahl an gemeldeten Studierenden im Lehramtsstudium in den jeweiligen Unterrichtsfächern seit dem Sommersemester 2008.

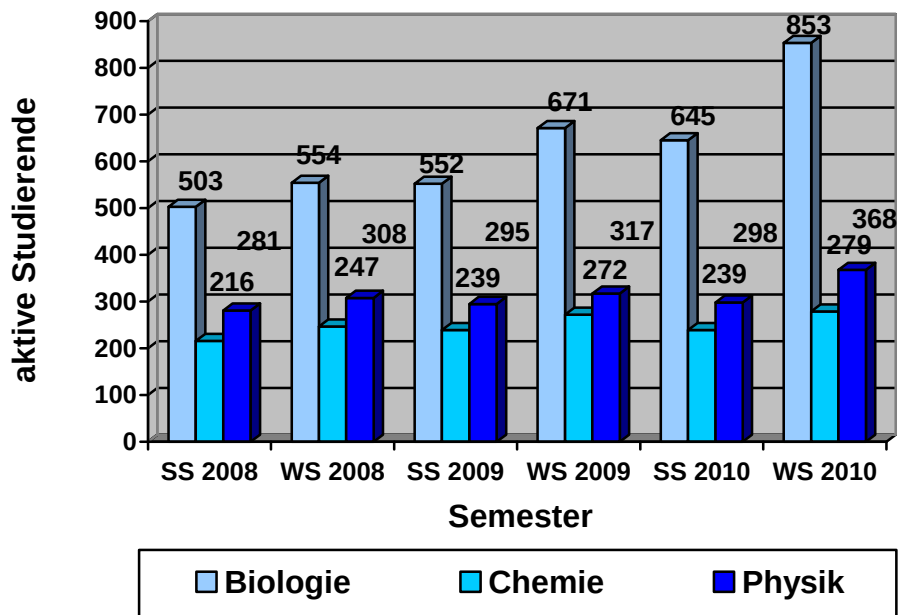


Abbildung 17: Statistik aktive Studierende Lehramt Biologie, Chemie, Physik
 Daten aus dem Reporting System „Cognos“ der Universität Wien, [Stand: 08.12.2010]

Im nachfolgenden Kapitel wird das Erhebungsinstrument ExpertInneninterview vorgestellt. Der Interviewleitfaden in der Pilotphase und in der Phase der Datenerhebung wird beschrieben. Anschließend werden die Ergebnisse präsentiert und schließlich interpretiert.

6 METHODISCHES VORGEHEN

Als zentrales Erhebungsinstrument dieser Fallstudie wurde das ExpertInneninterview gewählt. Interviewt wurden LehrveranstaltungsleiterInnen ausgewählter fachdidaktischer Lehrveranstaltungen des Unterrichtsfachs Chemie der Universität Wien. Die Datenerhebung sollte zum einen dazu dienen, Informationen über die persönlichen Vorstellungen der LehrveranstaltungsleiterInnen über Fachdidaktik Chemie zu erfahren, zum anderen sollte es helfen, herauszufinden welche Ziele die LehrveranstaltungsleiterInnen in Bezug auf fachdidaktisches Grundwissen, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kompetenzen künftiger LehrerInnen verfolgen.

Nachfolgend wird der gewählte Interviewtyp vorgestellt, der Aufbau des Interviewleitfadens beschrieben, die Durchführung skizziert, die Wahl der Lehrveranstaltungen begründet und die Ergebnisse werden diskutiert.

6.1 Das ExpertInneninterview

Die Durchführung der Interviews fand im Rahmen der Tätigkeit als wissenschaftliche Mitarbeiterin bei der Forschungsplattform „Theory and Practice of Subject Didactics“ statt. Von den jeweiligen ForschungsassistentInnen der einzelnen Unterrichtsfächer wurden LehrveranstaltungsleiterInnen ausgewählter fachdidaktischer Lehrveranstaltungen der entsprechenden Unterrichtsfächer interviewt.

Der Interviewleitfaden wurde von mehreren FachdidaktikerInnen der Forschungsplattform gemeinsam konzipiert und in Zusammenarbeit mit den ForschungsassistentInnen überarbeitet. Methodisch handelt es sich dabei um ein so genanntes ermittelndes ExpertInneninterview (vgl. Meuser & Nagel 1991) im qualitativen Paradigma (vgl. Lamnek 2005). Die Entscheidung fiel auf ein qualitatives Paradigma, da für den hier in Frage stehenden Themenkomplex keine überprüfbare Theorie vorliegt. In diesem Fall soll etwas über die persönlichen Vorstellungen zur Fachdidaktik und über die Gestaltung von Lehrveranstaltungen der FachdidaktikerInnen erfahren werden. Der Einblick in persönliche Sichtweisen der FachdidaktikerInnen gelingt am besten, indem Interviews durchgeführt werden.

Dem qualitativen Paradigma sind laut Lamnek (2005) halb- und nichtstandardisierte Interviewformen zugewiesen. Standardisierte Interviews sind starr

aufgebaut. Die Befragten haben beispielsweise keine Möglichkeiten ihre Antworten frei zu wählen, da bei diesem Spezialfall eines standardisierten Interviews beispielsweise die Antwortoptionen vorgegeben sind. Bei diesem Interviewtyp gibt es auch keine Auflockerung durch Nachfragen oder etwaige andere unvorhergesehene Einflüsse, wodurch sich dieser Interviewtyp nicht für diesen zu untersuchenden Fall eignet. Offene Interviewformen wie halb- oder nichtstandardisierte Interviews eignen sich hier viel mehr. Ein halbstandardisiertes Interview besitzt eine Teilstruktur. In diesem Fall sind den Befragten beispielsweise keine Antwortoptionen vorgegeben. Der/die InterviewerIn nutzt einen Fragenkatalog, einen so genannten Leitfaden, der die zu behandelnden Themenbereiche und Fragen beinhaltet. Die Herangehensweise ist offener, wodurch es auch möglich ist, unerwartete Informationen aufzunehmen und eventuell darauf einzugehen. Ziel, der im Rahmen dieser Diplomarbeit geführten Interviews, ist es, die Interviewten zum Erzählen von persönlichen, biographischen sowie konzeptionellen, institutionellen und kooperativen Aspekten ihrer Arbeit zu bewegen. Deshalb wurde das ermittelnde ExpertInneninterview im qualitativen Paradigma gewählt.

ExpertInneninterviews sind in der qualitativen Sozialforschung verortet. ExpertInneninterviews sind wenig strukturiert und dienen explorativen Zwecken. Sie konzentrieren sich auf das Basis- und Kontextwissen oder Betriebswissen der interviewten Personen (vgl. Meuser & Nagel 1991). Dies unterscheidet sie von Interviews im narrativen oder demographischen Kontext. Findet eine Fokussierung auf Kontextwissen statt, so wird versucht, Informationen über explizites Wissen der interviewten Personen zu gewinnen. Erfahrungswissen der interviewten Personen, der ExpertInnen, ist nicht in erster Linie von Interesse, die Funktion der ExpertInnen ist von Interesse. Liegt der Schwerpunkt des Interviews auf Betriebswissen, so wird explizites und implizites Wissen erfragt. Dies meint, dass ExpertInnen zu deren eigenem Handeln und dessen institutionellen Regeln befragt werden. Dem ganzen liegt ein wissenssoziologisches ExpertInnenmodell zugrunde, das ExpertInnen als Funktionselite innerhalb eines organisationellen oder institutionellen Kontexts sieht, die handlungs- und definitionsmächtig sind (vgl. Meuser & Nagel 1991). Meuser & Nagel (1991) verstehen unter ExpertInnen Personen, die in irgendeiner Form Verantwortung tragen. Diese Verantwortung kann für einen Entwurf, eine Implementierung oder eine Kontrolle einer Problemlösung sein. ExpertInnen führen weiters Entscheidungsprozesse durch und haben Zugang zu Informationen über Personengruppen (vgl. Meuser & Nagel 1991).

Die Durchführung eines ExpertInneninterviews geschieht in einem offenen Interview auf Basis eines Leitfadens und wird nach Absprache mit den

InterviewpartnerInnen auf Tonband aufgezeichnet. Zentraler Punkt des ExpertInneninterviews ist das implizite Wissen der ExpertInnen und zwar im Sinne von funktionsbereichsspezifischen handlungsleitenden Orientierungen (vgl. Meuser & Nagel 1991). Aus diesem Grund wird ein rekonstruktives Vorgehen im Rahmen eines qualitativen Paradigmas empfohlen. Die Gesprächsführung beim ExpertInneninterview orientiert sich am jeweiligen Gegenüber. Das Interview findet zwar leitfadenorientiert statt, erlaubt es jedoch sich nach den jeweiligen Besonderheiten der Gesprächssituation zu richten. Der Verlauf des Interviews ist von den Erwartungen und Kompetenzen der befragten Personen abhängig.

Der Leitfaden des ExpertInneninterviews ist thematisch strukturiert und erlaubt eine flexible Handhabung. Wird auf einen Leitfaden verzichtet, wird gleichzeitig auf eine Vorstrukturierung verzichtet. Dies ist beispielsweise beim narrativen Interview der Fall. Im Rahmen eines ExpertInneninterviews könnte es jedoch dazu führen, dass man Gefahr läuft, der befragten Person als inkompetente/r GesprächspartnerIn gegenüber zu treten. Methodisches Geschick würde der/die InterviewerIn jedoch beweisen, wenn durch die Interviewführung Narrationen herausgefordert werden. Ist der dadurch erfahrene Inhalt ein Abschnitt aus dem beruflichen Handlungsfeld, so kann dieser durchaus als Schlüsselstelle für die Rekonstruktion von handlungsleitenden Orientierungen dienen (vgl. Meuser & Nagel 1991).

Im Rahmen eines ExpertInneninterviews ist die Unterscheidung zwischen der Person an sich und der ExpertIn als VertreterIn eines professionellen Handlungsfeldes sehr wichtig. Als ExpertIn wird eine Person im Rahmen eines Forschungszusammenhanges angesprochen, da man davon ausgeht, dass sie über ein spezifisches Wissen verfügt. Dieses Wissen muss diese Person nicht zwingend alleine besitzen, es ist jedoch nicht jeder Person in dem interessierenden Handlungsfeld zugänglich. Genau diesen Wissensvorsprung macht sich das ExpertInneninterview zu nutzen.

In der Wissenssoziologie wurde der Begriff des ExpertInnenstatus durch Alfred Schütz geprägt. Schütz (1972) unterscheidet drei Idealtypen des Wissens: *der Experte*, *der Mann auf der Straße* und *der gut informierte Bürger*. Der Fokus dabei liegt auf der Unterscheidung zwischen ExpertIn und LaiIn. Diese Unterscheidung festigt sich an einem speziellen Sonderwissen über welches ExpertInnen verfügen und sich somit von LaiInnen unterscheiden. Sprondel (1979) hat gezeigt, dass nicht jedes spezielle Sonderwissen ExpertInnenwissen darstellt. ExpertInnenwissen ist Wissen, dass sich als „sozial institutionalisierte Expertise“ fassen lässt (Sprondel 1979, S. 141). ExpertInnenwissen wird als notwendig erachtet, da es laut Sprondel (1979) auf Probleme Bezug nimmt, die als Sonderprobleme definiert sind. Dieses Wissen ist

natürlich an den jeweiligen Beruf gekoppelt, da es größtenteils auf dessen Basis erworben wird. Das bedeutet aber nicht, dass sich die Definition des ExpertInnenstatus nur auf die Berufsrolle einengen darf. Sonderwissen, das sich eine ExpertIn aneignet, wird durch deren Tätigkeit erlangt und nicht durch deren Ausbildung.

ExpertInnenwissen zeichnet sich nicht nur durch Explizität aus. ExpertInnenwissen umfasst ebenso theoretisches Erfahrungswissen (vgl. Meuser & Nagel 1994). Im Interview kann dieses Wissen von den ExpertInnen nicht einfach „abgespielt“ werden, es kann jedoch aus der Tonbandaufnahme rekonstruiert werden. Am besten gelingt dies, wenn ExpertInnen gebeten werden Beispiele zu erzählen. Drei unterschiedliche Dimensionen des ExpertInnenwissens werden von Bogner und Menz (2002) unterschieden: *Technisches Wissen*, *Prozesswissen* und *Deutungswissen*. Technisches Wissen ist während des Interviews klar verfügbar und wird unmittelbar kommuniziert. Es meint das Fachwissen. Mit Prozesswissen ist das praktische Wissen gemeint, das auf Erfahrungen basiert. Dieses Wissen hat sich durch sich wiederholende Handlungsabläufe und Interaktionen gefestigt. Unter Deutungswissen versteht man Wissen, das aufgrund von subjektiven Relevanzen und biographischer Motiviertheit entsteht.

Ziel des ermittelnden ExpertInneninterviews (Meuser & Nagel 1991) im qualitativen Paradigma (Lamnek 2005) ist es, das Wissen und die Erfahrungen oder Vorstellungen der ExpertInnen so genau wie möglich zu rekonstruieren. Im Rahmen dieser Diplomarbeit findet eine Fokussierung auf das Betriebswissen der ExpertInnen statt. Der Arbeit liegt ein wissenssoziologisches ExpertInnenmodell zu Grunde. Bei der abschließenden Auswertung des Interviews wird versucht, überindividuelle gemeinsame Wissensbestände der ExpertInnen zu vergleichen. Überindividuelle Gemeinsamkeiten der ExpertInnenaussagen zur Forschungsfrage werden zu identifizieren versucht und empirisches Wissen wird aus dem Datenmaterial gewonnen.

6.2 Der Interviewleitfaden

Der Interviewleitfaden für das ermittelnde ExpertInneninterview im Rahmen der Forschungsplattform „Theory and Practice of Subject Didactics“ wurde von mehreren FachdidaktikerInnen der Forschungsplattform gemeinsam konzipiert. Der erste Entwurf des Interviewleitfadens bestand zunächst aus sieben Themenblöcken und wurde in einer Pilotphase von den ForschungsassistentInnen getestet. Nach dieser Pilotierung

wurde der Interviewleitfaden gemeinsam mit den ForschungsassistentInnen überarbeitet und auf fünf Themenblöcke reduziert.

Der Interviewleitfaden, der schließlich zur Befragung der LehrveranstaltungsleiterInnen eingesetzt wurde, besteht aus elf allgemein formulierten Fragen, die in fünf Themenblöcke gegliedert sind. Ziel des ersten Blocks ist es, Einblicke in die Biographie der LehrveranstaltungsleiterInnen zu bekommen und persönliche Vorstellungen zur Fachdidaktik und dem individuellen Kontext des beruflichen Werdegangs zu eruieren. Im zweiten Block geht es um die Lehrveranstaltung, die von der interviewten LehrveranstaltungsleiterIn geleitet wird. Ziel dieses Blocks ist es, die Konzeption der Lehrveranstaltung zu durchschauen. Anhand von Beispielen aus der Lehrveranstaltung sollen Ziele der Lehrveranstaltung, LehrerInnenkompetenzen und hochschuldidaktische Handlungsvorschläge erfragt werden. Im dritten Block geht es um die Kooperation, die das '4-Säulen-Modell' der Universität Wien vertritt. Dieses '4-Säulen-Modell' besteht aus den Säulen Fachdidaktik, Fachwissenschaft, Pädagogik und Schulpraxis. Der vierte Block beschäftigt sich mit der Struktur der Fachdidaktik am jeweiligen Institut. Gemeinsame fachdidaktische Konzepte oder Theorien, die eventuell am jeweiligen Institut vertreten werden, sollen in Erfahrung gebracht werden. Im abschließenden fünften Block wird über die gewünschte Entwicklung der Fachdidaktik im jeweiligen Fach und über demographische Daten gesprochen.

6.3 Prozessbeschreibung

Im Wintersemester 2009 startete die Arbeit der ForschungsassistentInnen der Forschungsplattform „Theory and Practice of Subject Didactics“ mit einer Vorstellung des Interviewleitfadens durch die Projektleitung für die Befragung der LehrveranstaltungsleiterInnen ausgewählter fachdidaktischer Lehrveranstaltungen. Ziel dieser ExpertInneninterviews war es Informationen über ihre Vorstellungen zur Fachdidaktik in ihrem Fach und zur Gestaltung der Lehrveranstaltungen zu gewinnen. Dieser Interviewleitfaden für ein ermittelndes ExpertInneninterview bestand aus sieben Themenblöcken. Die einführenden Worte des Interviews sollten die interviewte Person darauf aufmerksam machen, dass er/sie als ExpertIn in deren jeweiligem Fachgebiet angesprochen wird und wir auf ihre Meinung, ihr individuelles Verständnis von Fachdidaktik Wert legen. Wichtig dabei war, zu betonen, dass es sich um keine Evaluation oder Prüfung handelt. Folgende Themenblöcke wurden im Rahmen des Interviews behandelt:

0. Einleitung
1. Lehrveranstaltung
2. Fachdidaktik - Orientierung
3. Fachdidaktik in der Organisation
4. Fachdidaktik - Wissenskomponenten
5. Kooperation
6. Entwicklung der Fachdidaktik

Im Folgenden sollen Themenblöcke näher beschrieben werden. Im ersten Block ging es um die Lehrveranstaltung, die der/die interviewte LehrveranstaltungsleiterIn leitete. In diesem Teil sollten Informationen über Lehrziele, Lernziele, Kompetenzen, Kompetenzorientierungen, Werte, fachdidaktische Themenschwerpunkte und Zielperspektiven der LehrveranstaltungsleiterInnen herausgefunden werden. Im daran anschließenden Block ging es um die fachdidaktische Orientierung und die Inhalte der Lehrveranstaltungen. Diese Fragen sollten nicht nur theoretisch beantwortet werden, sondern wenn möglich auch mit Beispielen erklärt werden. Der dritte Block beschäftigte sich mit der Fachdidaktik in der Organisation. Hier sollte herausgefunden werden, ob es ein gemeinsames fachdidaktisches Konzept am jeweiligen Institut gibt, woran sich alle KollegInnen orientieren beziehungsweise wie es allgemein um die Kommunikation unter den KollegInnen am jeweiligen Institut steht. Im vierten Block spielte die Gewichtung von Fachwissen, pädagogischem Wissen und spezifisch fachdidaktischem Wissen in der jeweiligen Lehrveranstaltung eine Rolle. Daran anschließend behandelte der fünfte Block die Kooperation zwischen Fachwissenschaft, Pädagogik und der Institution Schule beziehungsweise mit einzelnen LehrerInnen. Im abschließenden sechsten Block sollten Vorstellungen zur Entwicklung der Fachdidaktik am jeweiligen Institut und demographische Daten ermittelt werden.

Nach einer Einführung in die Methode des ExpertInneninterviews, einer Vorstellung des Interviewleitfadens und Klärung aller Fragen, starteten die ForschungsassistentInnen in die Pilotphase zur Testung des Interviewleitfadens. Die Auswahl der LehrveranstaltungsleiterInnen zum Interview wurde innerhalb der jeweiligen Fachseinheiten getroffen. Vor dem Interview wurde eine offizielle Information durch einen Brief der Projektleitung der Forschungsplattform an die LehrveranstaltungsleiterInnen gesendet. In diesem Brief wurden die Forschungsplattform selbst und deren Ziele vorgestellt und noch einmal ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei diesem Interview um keine Prüfung oder Evaluierung handelt.

Nach dem Führen der ersten Interviews gab es ein Treffen der ForschungsassistentInnen, wo vor allem die Schwierigkeiten beim Führen des Interviews diskutiert und verschriftlicht wurden. Es gab zum Beispiel Fragen, die weder von den InterviewerInnen noch von den interviewten LehrveranstaltungsleiterInnen verstanden wurden. Folgende Fragenstellungen führten zu Schwierigkeiten:

Frage 6a: Mit welchen fachdidaktischen Studierenden-, Vermittlungs- und Fachwensorientierungen haben Sie in ihrer Lehrveranstaltung gute Erfahrungen gemacht?

Frage 6b: Bitte beschreiben Sie mir eine Situation, in der diese Orientierungen besonders gut geglückt ist!

Diese beiden Fragen waren thematisch dem Block zugeordnet, in dem es um die fachdidaktische Orientierung und die Inhalte der Lehrveranstaltungen ging. Weiters stellte sich eine so genannte „2-Ebenen-Problematik“ heraus. Manche Fragen bezogen sich auf Hochschuldidaktik, andere wiederum auf Schuldidaktik. Der Wechsel zwischen den einzelnen Didaktiken wurde aber nicht thematisiert:

Frage 3: Welches Vorwissen im Bereich Fachdidaktik haben die Studierenden in ihrer Lehrveranstaltung?

Frage 4: Was sollten die Studierenden nach dem Besuch ihrer Lehrveranstaltung besser können?

Frage drei kann sich sowohl auf allgemeines fachdidaktisches Wissen beziehen, als auch auf praktische Fertigkeiten oder Unterrichtserfahrungen der Studierenden. Ebenso war aus der Fragestellung der vierten Frage nicht klar, ob nun Hochschuldidaktik oder Schuldidaktik gemeint war. Frage vier war auch gleichzeitig ein Beispiel für eine Frage, die als wiederholend empfunden wurde.

Frage 2: Was sollten die Studierenden in Ihrer Fachdidaktik Lehrveranstaltung lernen?

Frage zwei brachte etwa Lehr- und Lernziele in Erfahrung. Frage vier sollte diese Zielperspektive ergänzen und in Erfahrung bringen, was denn davon in der Lehrveranstaltung umgesetzt wurde. Einige Fragen im Interviewleitfaden waren sehr ähnlich und wurden von den LehrveranstaltungsleiterInnen als Wiederholung empfunden, wodurch der Redefluss oft ins Stocken geriet.

Weiters war die Dauer der einzelnen geführten Interviews sehr unterschiedlich. Manche waren sehr kurz, das heißt 20 Minuten, andere hingegen nahmen eineinhalb Stunden an Zeit in Anspruch.

Nach dem Sammeln aller Eindrücke und Erfahrungen der ForschungsassistentInnen durften sich die ForschungsassistentInnen Instrumentengruppen zuteilen. Es gab insgesamt vier Instrumentengruppen: Beobachtung, Fragebogen, Dokumentenanalyse und Interview. Aufgabe jeder einzelnen Gruppe war es, die Erhebungsinstrumente nach den gesammelten Erfahrungen zu verbessern. Die Überarbeitung des Interviewleitfadens führte zu einer verkürzten und besser strukturierten zweiten Version des Interviewleitfadens. Dieser bestand aus fünf Themenblöcken. Die fünfzehn allgemein formulierten Fragen wurden auf elf Fragen reduziert. Jeder Block wird im Interviewleitfaden durch eine kurze Einleitung und Zielformulierung vorgestellt. Ergänzende Fragen dazu sollen den InterviewerInnen Hilfestellungen geben. Folgende Themenblöcke und Strukturierung haben sich aus den davor gesammelten Erfahrungen als sinnvoll erwiesen:

0. Einleitung und beruflicher Werdegang
1. Lehrveranstaltung
2. Kooperation
3. Fachdidaktik in der Organisation
4. Entwicklung der Fachdidaktik

Die Umstrukturierung der Fragen und die zusätzlichen expliziten Zielformulierungen zu den einzelnen Themenblöcken erleichterte den ForschungsassistentInnen das Durchführen der Interviews. Für den einleitenden Themenblock waren beispielsweise folgende Ziele formuliert:

Ziele: Einblicke in die Biographie (Beruflicher Werdegang) der LehrveranstaltungsleiterInnen zu bekommen, persönliche Vorstellungen zur Fachdidaktik und den individuellen Kontext des beruflichen Werdegangs (Warum? Sozialisation?) zu erfahren.

Die Fragen 6a/b aus der ersten Version des Interviewleitfadens wurden in der zweiten Version gestrichen. Die Themenblöcke fachdidaktische Orientierung und spezifische fachdidaktische Wissenskompetenzen wurden zum Themenblock Kooperation

zusammengefasst. Die nachfolgende Übersicht zeigt die strukturellen und inhaltlichen Überarbeitungen des Interviewleitfadens:

	Version 1	Version 2
Einleitung	Besteht aus einer Frage	Besteht aus zwei Hauptfragen (Erläuterungen wurden zur Frage 1b)
Block 1		Reihenfolge der Fragen 2, 3 wurde vertauscht
Block 2	Fragen 6a/b wurden gestrichen	Aspekte der Frage 6 aus der ersten Version wurden in den Fragen 7, 9 der zweiten Version expliziert
	Frage 5	Frage 6
	Frage 7	Frage 5a
Block 3	Block 2 (Fachdidaktik-Orientierung) und Block 4 (Fachdidaktik-Wissenskomponenten)	Zusammengefasst zu Block 3 (Kooperation)
Block 4		Frage nach Forschungsaktivitäten der jeweiligen Person bzw. des Instituts wurde ergänzt
Block 5	Änderung der Nummerierung (Block 6 in Version 1)	

Abbildung 18: Übersicht Änderungen Interviewleitfaden

Mit dem überarbeiteten Interviewleitfaden und einer erneuten Einschulung und Erprobung des Interviewleitfadens starteten die ForschungsassistentInnen im Sommersemester 2010 in die Phase der Datenerhebung.

6.4 Die Lehrveranstaltungen

Die Auswahl der LehrveranstaltungsleiterInnen für das Interview wurde innerhalb der jeweiligen Facheinheit abgesprochen und getroffen. Wurden Lehrveranstaltungen von mehreren LehrveranstaltungsleiterInnen gemeinsam betreut, so sollte die Wahl vorrangig auf den/die mit Fachdidaktik betraute LehrveranstaltungsleiterIn fallen.

Natürlich richtete sich die Wahl der LehrveranstaltungsleiterInnen für das Interview auch nach dem jeweiligen Angebot an Lehrveranstaltungen im Sommersemester 2010.

Im Unterrichtsfach Chemie wurden folgende fachdidaktische Lehrveranstaltungen im Sommersemester 2010 angeboten¹⁵:

- Seminar Vertiefungsseminar zur Vorlesung Chemische Fachdidaktik
- Seminar Summer School Methoden fachdidaktischer Forschung
- Seminar für das Lehramt Chemie
- Vorlesung und Übung Chemische Schulversuche – Allgemeine und Anorganische Chemie
- Übung Chemische Schulversuche aus organischer Chemie
- Vorlesung EDV-Einsatz im Chemieunterricht
- Tutorium für Lehramt
- Vorlesung Ausgewählte Kapitel der Chemie – (für LehramtskandidatInnen)
- Vorlesung Chemische Fachdidaktik

Die Wahl der LehrveranstaltungsleiterInnen für das ExpertInneninterview fiel auf folgende Lehrveranstaltung aus dem Sommersemester 2010:

- Seminar für das Lehramt Chemie
- Vorlesung und Übung Chemische Schulversuche – Allgemeine und Anorganische Chemie
- Vorlesung Chemische Fachdidaktik

Aus dem Wintersemester 2009/2010 wurde die Lehrveranstaltung Seminar Lehren und Lernen im naturwissenschaftlichen Unterricht – für LehramtskandidatInnen Chemie, Physik, Biologie¹⁶ gewählt, da dieses Seminar fächerübergreifend und als Projektseminar in Zusammenarbeit mit einer Schule und dem Institut für Analytische Chemie und Lebensmittelchemie der Universität Wien stattfand. Diese Lehrveranstaltung ist in ihrer Konstellation besonders und fällt auf, wenn man das Lehrangebot im

¹⁵ <http://online.univie.ac.at/vlvz?kapitel=2703&semester=S2010> [Stand: 16.5.2011]

¹⁶ <http://online.univie.ac.at/vlvz?kapitel=2703&semester=W2009> [Stand: 16.05.2011]

Vorlesungsverzeichnis für das Unterrichtsfach Chemie betrachtet und wurde deshalb zur Beforschung herangezogen.

Bei der Auswahl der Lehrveranstaltungen wurde versucht Lehrveranstaltungen zu wählen, die unterschiedlich aufgebaut und strukturiert sind. Alle Lehrveranstaltungen, die aus dem Sommersemester 2010 ausgewählt wurden, sind Pflichtlehrveranstaltungen, die die Studierenden im Rahmen des Lehramtsstudiums Chemie absolvieren müssen. Bei der Lehrveranstaltung aus dem Wintersemester 2009 handelt es sich um eine Lehrveranstaltung, die nicht verpflichtend ist und somit als freies Wahlfach gewählt werden kann.

Für ein Chemiestudium ist das praktische Arbeiten in Laboratorien, das Experimentieren, typisch. Die Experimentiertätigkeit der Studierenden des Lehramts Chemie zieht sich wie ein roter Faden durch ihr Studium. Aus diesem Grund wurde auch eine Lehrveranstaltung gewählt, in der ein Schwerpunkt auf der Experimentiertätigkeit der angehenden Lehrpersonen liegt: Vorlesung und Übung Chemische Schulversuche – Allgemeine und Anorganische Chemie. Bei den beiden anderen Lehrveranstaltungen handelt es sich um „typische“ fachdidaktische Lehrveranstaltungen, in denen Grundlagen der Fachdidaktik gelehrt werden.

7 AUSWERTUNG DER EXPERTINNENINTERVIEWS

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der Auswertung der ExpertInneninterviews vorgestellt. Die Vorgehensweise bei der Datenauswertung wird beschrieben. Abschließend werden Besonderheiten, Auffälligkeiten und Wünsche beziehungsweise Forderungen der interviewten LehrveranstaltungsleiterInnen aufgezeigt.

7.1 Vorgehensweise bei der Auswertung der gewonnenen Daten

Die ExpertInneninterviews sind nach Absprache mit den jeweiligen LehrveranstaltungsleiterInnen auf Tonband aufgezeichnet und transkribiert worden. Die Verschriftlichung der Interviews hat sich an den folgenden beiden Forschungsfragen orientiert.

1. Welche Vorstellungen von Fachdidaktik Chemie der LehrveranstaltungsleiterInnen lassen sich aus dem Forschungsmaterial rekonstruieren?
2. Welche Ziele verfolgen die LehrveranstaltungsleiterInnen in Bezug auf fachdidaktisches Grundwissen, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kompetenzen zukünftiger LehrerInnen?

Entscheidend bei der Transkription der Interviews war die Wiedergabe des Inhalts der einzelnen Interviews, damit diese anschließend auf bestimmte Kriterien hin untersucht werden konnten. Die Transkriptionsregeln waren einfach und ökonomisch und orientierten sich an Kuchartz (2007). Bei der Transkription standen keine sprachwissenschaftlichen Aspekte im Vordergrund, sondern der Inhalt der Interviews sollte wiedergegeben werden. Die Transkription erfolgte nach folgenden Regeln:

1. Die interviewende Person wird durch ein „I“, die befragte Person durch ein „B“, gefolgt von ihrer Kennnummer (etwa „B4:“), gekennzeichnet.
2. Es wird wörtlich transkribiert, also nicht lautsprachlich oder zusammenfassend. Auch wiederholte Wörter, abgebrochene Wörter und Sätze werden notiert.

3. Dialekt wird in der Verschriftlichung möglichst ins Schriftdeutsche übersetzt, wobei der gesprochene Satz beibehalten wird, z.B. „ist“ statt „is“.
4. Aussagekräftige Dialektausdrücke, die besonderes Kolorit besitzen und ev. schwer übersetzbar sind, werden mit aufgenommen.
5. Sprache und Interpunktion werden leicht geglättet, das heißt dem Schriftdeutsch angenähert. So wird zum Beispiel aus „Er hatte noch so'n Buch genannt“ → „Er hatte noch so ein Buch genannt“.
6. Werden Stimmveränderungen wahrgenommen, z.B. beim Simulieren und Nachspielen fremder Positionen oder eigener Gedanken, werden diese in Anführungszeichen gesetzt und in den dahinter stehenden Klammern kommentiert, z.B. „Du musst das tun.“ (laute fremde Stimmlage eines Freundes).
7. Deutliche, längere Pausen werden durch Auslassungspunkte (...) markiert. Die Anzahl der Punkte spiegelt die Länge der Pause wieder.
8. Besonders betonte Begriffe werden durch Unterstreichung gekennzeichnet.
9. Zustimmung oder bestätigende Lautäußerungen der Interviewer (mhm, aha etc.) werden nicht mit transkribiert, sofern sie den Redefluss der befragten Person nicht unterbrechen.
10. Einwürfe einer anderen Person werden in Klammern gesetzt.
11. Lautäußerungen der befragten Person, die die Aussage unterstützen oder verdeutlichen (etwa lachen oder seufzen), werden in Klammern notiert.
12. Die Kommasetzung folgt weitestgehend nach rhetorischen Gesichtspunkten zur Markierung von beim Sprechen entstehenden Pausen, der grammatische Verwendungszweck ist dem untergeordnet.
13. Nicht Verstandenes oder schwer verständliche Äußerungen werden mit drei Fragezeichen (???) versehen.
14. Jeder Sprecherwechsel wird durch zweimaliges Drücken der Enter-Taste deutlich gemacht. Die so entstehende Leerzeile zwischen den Sprechern erhöht die Lesbarkeit deutlich.
15. Alle Angaben, die den Rückschluss auf eine befragte Person erlauben, werden anonymisiert.

Die Auswertung der Interviews hat sich an der qualitativen Inhaltsanalyse nach Harald Gropengießer (2005) orientiert. Die Interviews wurden zunächst nach Aussagen, die von Bedeutung für die zu beantwortenden Forschungsfragen sind, seligiert. Diese Textpassagen sind anschließend transformiert und abschließend paraphrasiert worden (vgl. Gropengießer 2005).

Im Zuge der qualitativen Inhaltsanalyse wird das Forschungsmaterial schrittweise analysiert. Aus dem Material werden Kategorien entsprechend der Forschungsfragen entwickelt. Das Kategoriensystem sollte logisch aufgebaut sein und diejenigen Aspekte festlegen, die aus dem Forschungsmaterial analysiert werden sollen (vgl. Mayring 2002). Das Forschungsmaterial wurde von zwei ForschungsassistentInnen analysiert und daraus wurden in Anlehnung an die Forschungsfragen Kategorien gebildet. Diese Kategorien habe ich mit meinen Kategorien verglichen und das nachfolgende Kategoriensystem entwickelt. Dieses Kategoriensystem wurde noch einmal von einer Forschungsassistentin argumentativ validiert.

Forschungsfrage	Kategorien
Welche persönlichen Vorstellungen von Fachdidaktik Chemie der LehrveranstaltungsleiterInnen lassen sich aus dem Forschungsmaterial rekonstruieren?	▪ Definition Fachdidaktik ▪ Diskussion über Fachdidaktik ▪ Entwicklung der Fachdidaktik ▪ gemeinsames Fachdidaktikkonzept ▪ Forschung ▪ Persönliches ▪ Wie zur Fachdidaktik gekommen?
Welche Ziele verfolgen die LehrveranstaltungsleiterInnen in Bezug auf fachdidaktisches Grundwissen, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kompetenzen zukünftiger LehrerInnen?	▪ Fachdidaktisches Wissen ▪ Fähigkeiten und Fertigkeiten ▪ Gewichtung von Wissen ▪ Inhalte und fachdidaktische Themen ▪ Konzepte und Verständnis von Lernen ▪ LehrerInnenkompetenzen ▪ persönliche Einschätzung ▪ Voraussetzungen ▪ Was soll erreicht werden?

Abbildung 19: Kategorien ExpertInneninterview

Dieses systematische Vorgehen unterscheidet die Inhaltsanalyse von der hermeneutischen Bearbeitung von Textmaterial. Bei der hermeneutischen Bearbeitung von Textmaterial wird unterschieden zwischen der sozialwissenschaftlich-hermeneutischen Paraphrase und der objektiven Hermeneutik. Die

sozialwissenschaftlich-hermeneutische Paraphrase ist eine Technik, die durch „schrittweise Modifizierung des Vorverständnisses des (der) Interpreten eine Deutung der subjektiven Perspektive ihrer Subjekte erarbeiten will“ (Mayring 2002, S. 111). Die objektive Hermeneutik „will die hinter den subjektiven Bedeutungen stehenden objektiven Sinnstrukturen erschließen. Dazu werden mögliche und tatsächliche Bedeutungsgehalte des Materials schrittweise systematisch verglichen“ (Mayring 2002, S. 124). Mayring (2002) unterscheidet drei Grundformen der qualitativen Inhaltsanalyse: *Zusammenfassung*, *Explikation* und *Strukturierung*. Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurde die inhaltsanalytische Zusammenfassung als Technik zur Auswertung der Interviews gewählt. Ziel dieser Analysetechnik ist es, „das Material so zu reduzieren, dass die wesentlichen Inhalte erhalten bleiben“ und „durch Abstraktion ein überschaubares Korpus zu schaffen, das immer noch ein Abbild des Grundmaterials ist“ (Mayring 2002, S. 115).

7.2 Ergebnisse der ExpertInneninterviews

Die durchgeführten ExpertInneninterviews wurden inhaltsanalytisch nach Gropengießer (2005) und Mayring (2002) untersucht, kategorisiert und abschließend zusammengefasst. Die einzelnen Zusammenfassungen werden in diesem Kapitel aufgezeigt und diskutiert.

Über die Vorstellungen von Fachdidaktik Chemie der interviewten LehrveranstaltungsleiterInnen konnten interessante Aspekte aus dem Forschungsmaterial rekonstruiert werden. Es konnten Informationen über die berufliche Entscheidung für Fachdidaktik Chemie herausgearbeitet werden. Die LehrveranstaltungsleiterInnen erklärten, was sie persönlich unter Fachdidaktik verstehen und wie sie gerne hätten, dass sich die Fachdidaktik Chemie in der Zukunft entwickelt. Im ExpertInneninterview ging es außerdem um die Ziele, die die LehrveranstaltungsleiterInnen in ihren Lehrveranstaltungen verfolgen. Diese Ziele haben sich auf das fachdidaktische Grundwissen, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kompetenzen künftiger LehrerInnen bezogen. Die unterschiedlichen Sichtweisen und Schwerpunkte der LehrveranstaltungsleiterInnen zu den Zielen wurden aus dem Forschungsmaterial rekonstruiert und werden in diesem Kapitel vorgestellt.

7.2.1 Berufliche Entscheidung der LehrveranstaltungsleiterInnen für Fachdidaktik Chemie

Die interviewten LehrveranstaltungsleiterInnen sind aus unterschiedlichen Bereichen zur Fachdidaktik gekommen. Die LehrveranstaltungsleiterInnen sind zum Teil von der Ausbildung her klassische ChemielehrerInnen, zum anderen kommen Sie aus der Fachwissenschaft. Jene, die aus der Fachwissenschaft kommen, haben das Diplomstudium Chemie und zusätzlich das Lehramtsstudium Chemie absolviert und sind auf diesem Weg in die Lehre im Bereich Fachdidaktik Chemie eingetreten.

„Chemielehrer war eigentlich immer mein Traumberuf, ich habe es aber immer als wichtig erachtet, eine umfassende fachmäßige Ausbildung zu erhalten.“ (Transkript Interview 03, Zeile 14-37).

Manche sind in die Fußstapfen von Lehrenden, die fachdidaktische Lehrveranstaltungen initiiert und geleitet haben, getreten. Andere hatten die Möglichkeit an Pädagogischen Hochschulen als wissenschaftliche MitarbeiterInnen in Schulprojekten mitzuarbeiten, haben sich im Bereich Fachdidaktik Chemie profiliert und sind heute in der Forschung im Bereich Fachdidaktik tätig. Allen interviewten LehrveranstaltungsleiterInnen ist gemein, dass sie Lehramt studiert haben und dass fast alle an Gymnasien tätig waren, beziehungsweise immer noch sind. Somit konnten die LehrveranstaltungsleiterInnen selbst Unterrichts- und Schulerfahrung sammeln.

„Das Hauptkapital, das ich investieren kann, ist die Lehrerfahrung. Lehrerfahrung ist das, was bei den Studenten eine der höchsten Auszeichnungen erzeugt, weil man von der Schule kommt und sich auf Praxis beziehen kann.“ (Transkript Interview 04, Zeile 17-39).

7.2.2 Definitionsansätze der LehrveranstaltungsleiterInnen von Fachdidaktik

Im Zuge ihrer Ausbildung und ihrer weiteren Laufbahn wurde so manchen LehrveranstaltungsleiterInnen erst klar, was Didaktik überhaupt bedeutet. Dazu meinen die Befragten, dass es bei Didaktik darum geht, Lernprozesse in Gang zu setzen. Fachdidaktik ist das „wie“: Wie bringe ich einer Person etwas bei? Wie stelle ich etwas sehr verständlich dar? Wie kann ich jemandem etwas erklären, wenn die Person etwas erklärt haben möchte oder vielleicht auch nicht, weil gar kein Interesse dafür

vorhanden ist? Fachdidaktik ist in diesem Sinne die Fähigkeit etwas Komplexes auf einem sehr unterschiedlichen Level verständlich und kritisierbar zu machen. Das heißt, die Person, die etwas erklärt bekommt, hat sehr unterschiedliche Vorstellungen davon, hat einen unterschiedlichen Kenntnisgrad, hat unterschiedliches intellektuelles Niveau, hat unterschiedliche Vorstellungen und Willensvorstellungen. Es zu schaffen, für diese Vielzahl an Menschen etwas durchaus Interessantes und Wichtiges und das Leben betreffendes erklärbar und zugänglich zu machen, ist die vorrangigste Aufgabe von FachdidaktikerInnen.

Fachdidaktik bedeutet für manche LehrveranstaltungsleiterInnen auch den LehrerInnen einen gewissen Katalog an Tipps, an bewehrten Unterrichtskonzepten, an methodischen Vorschlägen im Rahmen von LehrerInnenfortbildungen bereitzustellen. Fachdidaktik bedeutet aber nicht fixe „Kochrezepte“ vorzugeben, beispielsweise im Umgang mit SchülerInnen oder den Einsatz von Experimenten im Chemieunterricht betreffend.

7.2.3 Fachdidaktisches Grundwissen der Studierenden

Die LehrveranstaltungsleiterInnen setzen in Ihren Lehrveranstaltungen voraus, dass die Studierenden bereits Fachwissen aufgebaut haben. Die Kenntnis an fachdidaktischem Wissen ist sehr unterschiedlich. Im ersten Studienabschnitt hat es für das Chemie Lehramtsstudium bisher nur eine Fachdidaktische Lehrveranstaltung gegeben. Da die Studierenden aus verschiedenen Semestern die Lehrveranstaltungen besuchen, sind die fachdidaktischen Vorkenntnisse dementsprechend unterschiedlich. Wenn Studierende die Lehrveranstaltung Chemische Fachdidaktik bereits gehört und auch kolloquiert haben, ist anzunehmen, dass das Wissensniveau natürlich besser ist. Die LehrveranstaltungsleiterInnen haben den Eindruck, dass die Studierenden relativ unerfahren sind mit Dingen wie Reflexion über das eigene Tun, über das eigene Lernen und über das Lehren. In diesen Bereichen gibt es großen Aufholbedarf.

7.2.4 LehrerInnenkompetenzen – Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kompetenzen, die angehenden LehrerInnen in den Lehrveranstaltungen vermittelt werden sollen

Die beforschten Lehrveranstaltungen sind unterschiedlich aufgebaut. Manche sind sehr theoriegeleitet, andere haben technischen Schwerpunkt oder sind sehr stark praxis-

orientiert. Eine der beforschten Lehrveranstaltungen konzentriert sich beispielsweise auf das Experiment im Chemieunterricht. Die Studierenden sollen nach Angaben des Lehrveranstaltungsleiters in der Lage sein, selbstständig Experimente vorzubereiten und vorzuführen, aber auch SchülerInnenversuche zu planen und mit einer Klasse zu machen. Der Schwerpunkt dieser Lehrveranstaltung ist somit ein technischer. Die Studierenden sollen auf bereits aufgebautem Fachwissen die Vorbereitung, technische Durchführung und Vorführung von Experimenten lernen. Dabei soll aber auch gelernt werden, warum, aus welchen fachdidaktischen Hintergründen und auf welche Art und Weise, aus didaktischer Sicht, genau dieses Experiment im Unterricht eingesetzt werden kann. Es kommt darauf an, wie die Lehrperson das Experiment ins Unterrichtsgeschehen einbaut, wie es durchgeführt, vor- und nachbesprochen wird. Von didaktischem Wert ist die Durchführung eines Experiments laut LehrveranstaltungsleiterInnen erst dann, wenn damit ein Denkprozess, ein Erkenntnisprozess unterstützt und eingeleitet wird, wenn es ein aktives Element im Lehr- und Lernprozess ist.

In einer anderen Lehrveranstaltung sind die Studierenden aufgefordert, Themengebiete auszuarbeiten und zu präsentieren. Bei den Präsentationen werden die Studierenden gefilmt. Die Präsentationstechnik steht somit im Vordergrund, aber auch Rückmeldung zu den einzelnen Präsentationen zu geben, zu lernen, konstruktive Kritik zu äußern. Themen wie Methodenvielfalt und SchülerInnenversuche werden ebenso behandelt. Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung müssen die Studierenden im Team einen SchülerInnenversuch planen, in der Schule durchführen und den Unterricht reflektieren.

Die Verknüpfung von Theorie und Praxis wird in einer weiteren Lehrveranstaltung angestrebt. In dieser Lehrveranstaltung geht es darum, dass sich die Studierenden selbst fachwissenschaftliche hochaktuelle Forschungsinhalte aneignen und herausfiltern, was davon für eine Allgemeinbildung bildungswürdig ist. Gemeinsam mit einer SchülerInnengruppe soll dann aus diesem Themengebiet etwas Interessantes und Bildungswürdiges ausgewählt und so aufbereitet werden, dass es für Laien nachvollziehbar ist. In dieser Lehrveranstaltung geht es sowohl um Wissen, das Erarbeiten des Wissens über fachliche Inhalte, als auch um die methodisch didaktische Aufarbeitung der Inhalte, gekoppelt mit der Erfahrung, wie SchülerInnen damit umgehen. Es ist somit ein Verknüpfen von Wissen und Handeln, von Theorie und Praxis, gefolgt von einer Reflexionsphase. Die Studierenden sollen einen Schritt zurücktreten, überlegen, was sie gemacht haben, wie es gelaufen ist, warum es so gelaufen ist wie es gelaufen ist und abschließend die positiven und negativen Seiten bewusst reflektieren. Diese Lehrveranstaltung soll den Studierenden ermöglichen, einen besseren Eindruck von Schule zu gewinnen. Sie sollen ermutigt werden sich

auch an Dinge zu wagen, von denen sie nicht genau wissen, wie das Produkt aussehen wird.

Die vierte beforschte Lehrveranstaltung ist stark theoriegeleitet. Ziel dieser Lehrveranstaltung ist, dass sich die Studierenden zunächst besser mit ihrer Aufgabe als angehende LehrerInnen identifizieren können. Sie sollen lernen realistische Ziele zu entwickeln. Das heißt, wenn beispielsweise Bildungsstandards festgelegt werden, was bedeutet dies konkret, wie kann man diese Bildungsstandards erreichen. Die Studierenden sollten im Rahmen dieser Lehrveranstaltung klare Vorstellungen vom handwerklichen Arbeiten, also vom Experimentieren, gewinnen, um diese Ziele zu erreichen. In der Lehrveranstaltung werden Fragen bearbeitet wie zum Beispiel: Wie können die Studierenden Kompetenzen fördern? Wie kann diese Förderung gestaltet werden? Wie kann festgestellt werden, ob die Kompetenzen erreicht werden und wie müssen sich die Studierenden selbst mit Inhalten und individuellen Persönlichkeiten auseinandersetzen, damit diese Kompetenzen erreicht werden können? Unterricht sollte deshalb laut Lehrveranstaltungsleiter kleinschrittig erfolgen. Diese Kleinschrittigkeit und das Handwerkliche soll in dieser Lehrveranstaltung transportiert werden. Angehende LehrerInnen sollen sich bewusst sein, dass sie ihre fachliche Kompetenz als wichtige Basis für erfolgreiches Unterrichten benötigen. Der Lehrveranstaltungsleiter ist der Meinung, dass es notwendig ist einen Überblick über chemisches Fachwissen zu haben, denn das ist eine Grundvoraussetzung für das Lehramt. Angehende LehrerInnen müssen aber auch den Willen haben etwas erklären zu wollen. Sie müssen eine gewisse Lust daran verspüren, bei der Person, der sie etwas erklären, positive Reaktionen zu erzeugen. Sie müssen eine Vorstellung davon haben, was Unterricht eigentlich ist, ein Lehr-Lern-Modell berücksichtigen. Das heißt, sie müssen Fachkompetenz aufbauen können und sie müssen die SchülerInnen richtig einschätzen können. Sie müssen einen Einblick in die Hirnforschung, in die Lernprozesse, wie man SchülerInnen am besten versteht und wie man sie am besten unterstützt, bekommen und somit sollten sie in der Lage sein situative Lernumgebungen zu schaffen. All diese Dinge müssen aber auch gelehrt werden.

„Ich muss, wenn ich gute Lehrer ausbilden möchte, die Lehramtsstudierenden in der Ausbildung so behandeln, wie ich gerne hätte, dass sie, wenn es so weit ist, ihre Schüler behandeln.“ (Transkript Interview 04, Zeile 129-153).

7.2.5 Inhalte der Lehrveranstaltungen

Die Inhalte, laut den Angaben der LehrveranstaltungsleiterInnen, die in den fachdidaktischen Lehrveranstaltungen gelehrt werden, sind sehr breit gestreut. Zum einen geht es um das sichere Experimentieren im Chemieunterricht, um eigenverantwortliches Arbeiten und um die Konzeption und Durchführung von SchülerInnenversuchen. Zum anderen geht es darum, etwas über die Natur der Naturwissenschaften, also wie Wissenschaft funktioniert, zu erfahren. Es soll etwas gelernt werden über Sicherheit von Wissen und wie sich Wissen im Laufe der Zeit ändern kann. Außerdem ist Methodenvielfalt ein wichtiges Thema, nicht nur Frontalunterricht, nicht nur Gruppenarbeiten, sondern eine Art „Projektlernen“. Die Studierenden sollen durch dieses „Projektlernen“ lernen sich auf ein offenes Thema mit offenem Ausgang einzulassen und die Schwierigkeiten, die dabei auftreten können, in irgendeiner Form zu bewältigen lernen. Der/Die LehrveranstaltungsleiterIn bemerkt, dass die didaktische Rekonstruktion dabei eine wichtige Rolle spielt. Die Studierenden müssen versuchen, fachwissenschaftlich Inhalte auf die Ebene der SchülerInnen zu bringen. Dabei müssen die Vorkenntnisse, das Vorwissen, die Vorerfahrungen, die die SchülerInnen dazu haben, beachtet werden. Weiters sollen die reflexiven Fähigkeiten geschult werden. Die Studierenden haben es in dieser Lehrveranstaltung mit einer Echtsituation und keinem akademischen Bearbeiten von Themen und Fragestellungen zu tun. Sie sollen lernen, offen zu sein für neue Entwicklungen, für Fortbildung und für lebenslanges Lernen.

„Wenn ich Chemielehrer bin, was bedeutet das, was heißt das jetzt eigentlich, wie gehe ich mit Lehrplänen um, wie gehe ich mit methodischen Entscheidungen um und wie gehe ich mit Schülern um?“ (Transkript Interview 04, Zeile 91-142).

Prinzip vieler Lehrveranstaltungen ist somit das Verbinden von Theorie und Praxis und nicht das gegeneinander Ausspielen. Wünschenswert wäre laut Lehrveranstaltungsleiter eine Praxis, die von LehrerInnen sehr gut und auf aktuellem wissenschaftlichem Niveau begründet werden kann. Das begründete Unterrichten, das begründete Zuordnen von Inhalt und Methode und schließlich die Evaluation sind Ziele, die in den meisten Lehrveranstaltungen erreicht werden soll.

7.2.6 Können der Studierenden nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen

Nach Angaben der LehrveranstaltungsleiterInnen sollten die Studierenden im Rahmen der Lehrveranstaltungen ein gewisses Repertoire an gängigen Schul- und SchülerInnenversuchen kennen gelernt haben. Sie sollten die Scheu vor dem Experimentieren vor Zusehern verloren haben, einen sicheren Umgang beim Experimentieren haben und wissen worauf es dabei ankommt. Der Lehrveranstaltungsleiter legt auch Wert darauf, dass die Studierenden verstehen, dass sie als LehrerInnen selbsttätig werden müssen.

„Wir können nur einen gewissen Grundstock vermitteln, einen Einstieg ermöglichen, aber genauso wie die medizinische Universität keine fertigen Ärzte entlässt, erzeugt die universitäre Ausbildung noch keine fertigen Praktiker.“ (Transkript Interview 01, Zeile 63-75).

Außerdem meinen die LehrveranstaltungsleiterInnen auch, dass die Studierenden einen besseren Eindruck von Schule haben sollen. Sie sollten sich zutrauen, Projekte durchzuführen, auch wenn das Ergebnis offen und unklar ist. Sie sollten sich in fachwissenschaftliche Forschungsinhalte einarbeiten und diese methodisch didaktisch aufbereiten können. Sie sollten über ihr eigenes Tun reflektieren und kritisch damit umgehen können. Die Studierenden sollten offen sein für neue Entwicklungen, für lebenslanges Lernen. Sie sollten für ihr Fach einstehen und begründen können, warum es wichtig ist, dass SchülerInnen über Chemie bescheid wissen. Sie sollten in der Lage sein, verschiedene Methoden im Unterricht einzusetzen, Unterrichtseinheiten zu planen und Feedback zu geben. Die Studierenden sollten in der Lage sein, Theorie und Praxis zu verbinden.

Die Umsetzung dieser Ziele wird erreicht in dem die Lehrveranstaltungen von den LehrveranstaltungsleiterInnen deutlich strukturiert werden. Ziele, die die jeweilige Lehrveranstaltung hat, werden den Studierenden mitgeteilt. Das heißt, die Studierenden erfahren, wenn es beispielsweise um didaktische Präparationen oder Elementarisierung geht. Möglichkeiten der Unterrichts- oder Erfolgskontrolle, der Leistungskontrolle werden so gut es geht möglichst auf praktische und realistische Beispiele bezogen oder anhand von Beispielen vorgestellt. Die Lehrveranstaltungen werden unter anderem so gestaltet, dass die Studierenden ihren Anteil an bestimmten Themen einbringen können, dass SchülerInnenvorstellungen und auch Studierenden-vorstellungen angesprochen werden. Studierendenvorstellungen müssen im Laufe des

Lehramtsstudiums aktiviert und berücksichtigt werden. Jede Person hat ein Bild von einer Lehrperson, das selbst verfolgt oder auf gar keinen Fall erreicht werden möchte. Solche Elemente werden in den Lehrveranstaltungen thematisiert. Unter anderem werden auch aktuelle Forschungsergebnisse in den Lehrveranstaltungen vorgestellt und Konsequenzen, die sich dadurch für den Unterricht ergeben, besprochen.

7.2.7 Konzepte, die den beforschten Lehrveranstaltungen zu Grunde liegen

„Ich denke, dass Fachwissen auch für die Didaktik und Pädagogik im Chemieunterricht sehr wichtig ist, weil jemand, der sich selbst nicht umfassend auskennt, eigentlich so ist wie ein Bergführer, der selbst nur einen Weg findet und wenn der verschüttet ist und er die Leute irgendwo umleiten muss, ist er selbst ganz verloren.“ (Transkript Interview 01, Zeile 129-142).

Einer Lehrveranstaltung liegt das Verständnis von Lernen auf kognitiver Ebene zu Grunde. Dem Lehrveranstaltungsleiter ist wichtig, dass die hinter den Versuchen liegenden Ambitionen, Probleme, Fehlkonzepte und Fragestellungen erkannt werden. Um diese zu erkennen, ist es notwendig, dass die Studierenden die dahinter stehende Chemie verstehen und nicht nur nachvollziehen. Aus dem Vermögen, die Inhalte selbst zu verstehen, sollten die Studierenden fachdidaktisch und in der Vermittlung kreativ sein.

In der Chemie lässt sich vieles auf ein Grundkonzept, das Teilchenkonzept, zurückführen. Der Lehrveranstaltungsleiter vertritt die Meinung, dass Personen, die dieses Konzept verstanden haben, immer wieder darauf zurückkommen und ihnen dadurch auch die Bedeutung verschiedener Modelle klarer ist. Der abstrakte Charakter der Chemie wird oft unterschätzt, weil das, worauf es ankommt, nämlich die Teilchen, nicht sichtbar sind und im Grunde auch nicht erklärbar ist, wie sie ausschauen. Die Teilchen können nur in Form eines abstrakten Modells, in dem dann auch gedacht werden muss, dargestellt werden und das ist schwierig.

Einer anderen Lehrveranstaltung liegt ein aktiv konstruierendes Konzept zu Grunde. Das heißt, dass die LehrveranstaltungsleiterIn eine gewisse Struktur vorgibt, beispielsweise Texte, die als Meilensteine dienen, um Denkprozesse anzuregen. Diese Denkprozesse, die während des Semesters angeregt werden, sollen abschließend in

der Reflexionsphase abgerundet werden. Wichtig in dieser Lehrveranstaltung ist, dass etwas über das Lernen an sich gelernt wird. Es werden Beispieltex te bearbeitet über die Natur der Naturwissenschaften, worin etwa der Frage nachgegangen wird, wie sich SchülerInnen WissenschaftlerInnen vorstellen. Diese Texte sollen im Rahmen der Lehrveranstaltung als Reflexionsgrundlage dienen. Wenn den Studierenden in der Lehrveranstaltung dann klar wird, dass sich SchülerInnen WissenschaftlerInnen meist männlich, mit weißem Mantel und alleine arbeitend vorstellen, dann sollten sie versuchen, mit den SchülerInnen gegen diese Vorstellungen, diesen Mythos zu arbeiten.

Den LehrveranstaltungsleiterInnen ist wichtig, dass die Studierenden aktiv Beiträge in den Lehrveranstaltungen leisten. Diese Beiträge können Seminararbeiten, Referate oder Recherchen sein. Die Arbeiten werden in den Lehrveranstaltungen von den Studierenden präsentiert. Diese Leistung der Studierenden wird integriert wie eine SchülerInnenleistung im Unterricht. Die einzelnen Präsentationen der Studierenden werden im Anschluss daran von ihren StudienkollegInnen diskutiert. Die Studierenden müssen in der Lage sein, zu kritisieren, zu besprechen. Dadurch sollen die Studierenden konstruktives Kritisieren lernen, denn aus dieser Besprechung muss eine jede / ein jeder unverletzt hervorgehen.

Im Anschluss an die Lehrveranstaltungen sollten die Studierenden aus der Lehrveranstaltung gehen und sagen können, dass sie das nicht nur gehört oder gelesen, sondern auch erlebt haben.

7.2.8 Wünsche für die Entwicklung der Fachdidaktik Chemie

An der Fakultät für Chemie der Universität Wien gibt es laut Angaben der LehrveranstaltungsleiterInnen ein gewisses Miteinander, aber auch Nebeneinander von Fachdidaktikzentrum und dem AECCC¹⁷. Dieses Nebeneinander soll umgewandelt werden in ein Miteinander. Der momentane Studienplan scheint ein solches Miteinander nicht zu ermöglichen, deshalb hofft man auf die Umstellung durch die LehrerInnenbildung NEU. Grundsätzlich wünschen sich die LehrveranstaltungsleiterInnen, dass mehr Semesterwochenstunden für fachdidaktische Lehrveranstaltungen zur Verfügung stehen. Sie wünschen sich auch, dass durch die berufene

¹⁷ AECCC steht für Austrian Educational Competence Centre Chemistry, <http://aeccc.univie.ac.at/home/>, [Stand: 23.5.2011]

Professur für Fachdidaktik Chemie die Fachdidaktik als eigenständige Wissenschaft am Institut etabliert und die Forschungsarbeit intensiviert wird.

Forschungsarbeit liefert entsprechende Forschungsergebnisse. Diese Forschungsergebnisse müssen in die Schulen transportiert und dort auch umgesetzt werden. Aktuelle Forschung legt beispielsweise nahe, dass LehrerInnen Ideen, Vorstellungen und Erfahrungen, mit denen SchülerInnen in die Schule kommen, berücksichtigen und aufgreifen sollen, um genau an diesen Stellen anzusetzen, um den SchülerInnen zu helfen, realistische / fachlich angemessene Ansichten von bestimmten Themen zu entwickeln. Andererseits muss beachtet werden, dass das Gehirn nur bestimmte Kapazitäten an Verrechnungsmöglichkeiten besitzt und dieser Arbeitsspeicher somit begrenzt ist. Weiters ist aus der Forschung bekannt, dass ChemielehrerInnen immer wieder zwischen den Ebenen, der sichtbaren Ebene und der Ebene der Teilchen, die nicht sichtbar ist, die aber das Phänomen und die Reaktion erklärt, und der symbolischen Ebene, der so genannten Geheimsprache der Chemiker, hin und her springen. Dieses hin und her springen zwischen den Ebenen ist für die SchülerInnen nur ganz schwer nachvollziehbar. Auf der einen Seite sollten kognitive und psychologische Voraussetzungen, die die SchülerInnen mitbringen, beachtet werden. Auf der anderen Seite sollte versucht werden naturwissenschaftliches Wissen nicht als sterile Informationspäckchen weiterzugeben. Die SchülerInnen sollten die Möglichkeit bekommen durch forschendes und entdeckendes Lernen Wissenschaft zu verstehen, und zwar durch eigenständige Fragengenerierung, durch Hypothesenbildung, durch eigenständiges Experimentieren und durch Schulung des logischen Denkens.

Ein weiterer Wunsch eines Lehrveranstaltungsleiters wäre, dass mehr in die LehrerInnenfortbildung gegangen wird und das Angebot an Fortbildungsmöglichkeiten dadurch erhöht wird. Damit einher geht der Appell des Lehrveranstaltungsleiters, die LehrerInnenfortbildung zu institutionalisieren, ähnlich wie es die Pädagogischen Hochschulen getan haben.¹⁸ Diese organisatorische Umstrukturierung würde Bekanntmachungen von Fortbildungen, Anmeldungen und Dienstfreistellungen erleichtern. Ein größeres Angebot an Fortbildungsmöglichkeiten würde laut Lehrveranstaltungsleiter LehrerInnen näher zur Universität bringen und es würde umgekehrt einen engeren Kontakt zur Schule bedeuten. Dieser engere Kontakt zur

¹⁸ Es hängt von bildungspolitischen Gegebenheiten ab, dass Fortbildungen an Universitäten bisher nicht institutionalisiert wurden. Sämtliche Gelder für Fortbildungen gehen derzeit an die Pädagogischen Hochschulen. Die Pädagogischen Hochschulen haben deshalb den gesetzlichen Auftrag für Fortbildungen.

Schule und zur Schulpraxis würde eine weitere Option eröffnen, nämlich die Institutionalisierung von Kooperationsschulen. Kooperationsschulen würden den Studierenden Hospitationsbesuche und Lehrauftritte ermöglichen, sie könnten aber auch für Forschungszwecke im Rahmen von Diplomarbeiten oder Dissertationen dienen.

In der LehrerInnenausbildung an der Universität Wien spricht man von einem '4-Säulen-Modell'. Diese vier Säulen sollten in den Lehrveranstaltungen gleich stark beansprucht werden. Sie sollten gleich stark präsent sein, wie das Frontbild eines Tempels. Die vier Säulen sollten sozusagen völlig gleichwertig nebeneinander stehen. Im Moment haben die meisten LehrveranstaltungsleiterInnen den Eindruck, dass die Fachdidaktik zwischen den Stühlen sitzt, zwischen Fachwissenschaft, zwischen Bildungswissenschaft und Schulpraxis. Deshalb erscheint es auch als schwierig, die Fachdidaktik als eigenständige Wissenschaft zu etablieren. Von der Schulpädagogik wünschen sich manche LehrveranstaltungsleiterInnen, dass sie ihre Hausaufgaben macht, da sie stark hinter dem her hinkt, was von ihr erwartet werden kann. Die Schulpädagogik ist zu sehr an Pädagogischen Schulen im Sinne von traditionellen Meinungen über schulpädagogische Zusammenhänge orientiert und hält sich bei gesellschaftlichen Fragen deutlich raus. Besser geeignet erscheint manchen LehrveranstaltungsleiterInnen die pädagogische Psychologie, die bereits von ihrer Literatur besser ins Lehramt integrierbar wäre.

7.3 Sonstige interessante Aspekte, die aus dem Datenmaterial rekonstruiert werden konnten

Bei der Analyse des Datenmaterials sind weitere interessante Aspekte aufgetreten, die im Anschluss vorgestellt werden. Bei der Frage nach dem persönlichen Interesse an Fachdidaktik und wie die LehrveranstaltungsleiterInnen zur Fachdidaktik gekommen sind, haben sich Einblicke in die Geschichte der Fachdidaktik Chemie an der Universität Wien ergeben. Im Interview wurde außerdem nach der Konzeption der Lehrveranstaltung gefragt, wobei das '4-Säulen-Modell' der Universität Wien erwähnt wurde. Die Gewichtung von Wissen in den Lehrveranstaltungen und die Kooperation mit den einzelnen Säulen Fachdidaktik, Fachwissenschaft, Pädagogik und Schulpraxis wurden versinnbildlicht.

7.3.1 Einblicke in die Entstehungsgeschichte der Fachdidaktik Chemie an der Universität Wien

„Ich hatte in meiner Ausbildung nie Fachdidaktik. Man hatte entweder Psychologie oder Philosophie oder Pädagogik gemacht und es war nicht schulartspezifisch.“ (Transkript Interview 04, Zeile 51-68).

Fachdidaktische Fragestellungen nehmen laut LehrveranstaltungsleiterInnen in der Ausbildung von ChemielehrerInnen an der Universität Wien einen wichtigen Part ein, die fachdidaktische Ausbildung hingegen den Schwerpunkt. Diese fachdidaktischen Fragestellungen spielen jedoch erst seit circa 20 Jahren eine entscheidende Rolle.

„Vor 10 Jahren hätte es noch niemand für möglich gehalten, dass es für Fachdidaktik Chemie eine eigene Professur geben wird.“ (Transkript Interview 01, Zeile 168-189).

Die Entstehungsgeschichte der Fachdidaktik Chemie an der Universität Wien zeigt nach den Angaben der befragten LehrveranstaltungsleiterInnen, dass an der Anorganischen Chemie ein Teil der Fachdidaktik und LehrerInnenausbildung angesiedelt war beziehungsweise ist. Die Fachdidaktikveranstaltungen wurden also fast nur von Fachwissenschaftlern gehalten. Momentan gibt es das Fachdidaktikzentrum und das AECCC. In den fachdidaktischen Lehrveranstaltungen gibt es zwar ein Miteinander, aber auch Nebeneinander zwischen Fachdidaktikzentrum und AECCC. Innerhalb der Fachdidaktik ist es eine zwiespältige Situation. Es gibt die einen, die sehr stark bildungswissenschaftlich, sehr stark pädagogisch orientiert sind und es gibt die anderen, die sehr stark fachlich orientiert und die dritten, die sehr stark schulpraktisch orientiert sind. Künftig hofft man, dass durch die LehrerInnenbildung NEU der Studienplan komplett umgestellt und die unterschiedlichen Orientierungen vereinheitlicht werden.

7.3.2 Gewichtung von Wissen in der Lehrveranstaltung

Die LehrveranstaltungsleiterInnen erwähnen Fachdidaktisches Wissen, Fachwissen und pädagogisches Wissen als Grundpfeiler einer fachdidaktischen Lehrveranstaltung. Idealerweise finden alle drei Wissensformen Einzug in eine fachdidaktische Lehrveranstaltung. Die LehrveranstaltungsleiterInnen versuchen, Fachwissen,

fachdidaktisches Wissen und pädagogisches Wissen in ihren Lehrveranstaltungen zu fordern und zu fördern. Manchmal gelingt dies mehr, manchmal weniger. Dies hängt von verschiedenen Faktoren, wie zum Beispiel der Gruppenzusammensetzung, ab. In einer Lehrveranstaltung mussten die Studierenden ein fachwissenschaftliches Thema gemeinsam mit einer SchülerInnengruppe bearbeiten. Eine dieser Gruppen hatte das Thema Schimmelpilze. Die Gruppe hat sich in die Mechanismen des Themengebietes eingearbeitet, wusste also wie zum Beispiel Toxine auf die DNA wirken. Dieser fachwissenschaftliche Teil war die Voraussetzung für die nächsten Schritte und musste somit von allen verstanden worden sein. Als nächstes diskutierte die Gruppe welches Modell nun geeignet sei, um diesen Mechanismus zu veranschaulichen. Zu diesem Zeitpunkt befand sich die Gruppe in einer fachdidaktischen Diskussion. Es ging darum zu überlegen, wo ist das gewählte Modell noch richtig beziehungsweise wo fängt es an falsch zu sein und was überhaupt damit gezeigt werden möchte. Die fachdidaktische Diskussion hat sich dabei um eine wissenschaftstheoretische Frage erweitert. Wissenschaftstheoretisch wird danach gefragt, wozu überhaupt Modelle da sind und wie sie genutzt werden können. Modelle haben häufig eine Brückenfunktion, sie sind eine Hilfestellung, um uns Dinge vorzustellen, die nicht begreifbar und nicht sichtbar sind. In manchen SchülerInnengruppen ist zusätzlich noch pädagogisches Geschick notwendig, um die Gruppe davon zu überzeugen, dass sie etwas arbeiten sollte oder sie überhaupt für ein Thema zu begeistern. Ob es nun gelingt, alle drei Wissensformen gleichmäßig zu fördern, hängt nicht nur von der Konstruktion der Lehrveranstaltung ab, sondern auch von der Gruppe oder vom Thema.

7.3.3 Das '4-Säulen-Modell' der Universität Wien

An der Universität Wien basiert die Lehramtsausbildung auf einem so genannten '4-Säulen-Modell'. Dieses Modell baut auf die Säulen Fachdidaktik, Fachwissenschaft, Pädagogik und Schulpraxis. Die Kooperation zwischen den einzelnen Säulen ist in jeder der beforschten Lehrveranstaltung unterschiedlich stark vertreten. In drei von den vier beforschten Lehrveranstaltungen wird mit der Schulpraxis kooperiert. In einer dieser Lehrveranstaltungen werden beispielsweise LehrerInnen in die Lehrveranstaltung eingeladen, die den Studierenden Experimente vorstellen, die sie in ihrem Chemieunterricht machen. Unter diesen LehrerInnen ist eine Lehrperson, die Experimente im Miniaturmaßstab vorführt. Diese Experimente können auch in „normalen“ Klassenzimmern durchgeführt werden, denn nicht jede Schule besitzt einen

gut ausgestatteten Chemiesaal beziehungsweise nicht jede Unterrichtseinheit findet im Chemiesaal statt.

In einer anderen Lehrveranstaltung bereiten die Studierenden gemeinsam mit LehrerInnen SchülerInnenversuche vor und halten in den jeweiligen Klassen auch die geplanten Unterrichtsstunden ab. In der dritten Lehrveranstaltung findet ständig Kooperation mit der Schulpraxis statt, da die Studierenden mit einer SchülerInnengruppe ein fachwissenschaftliches Forschungsthema erarbeiten. Somit findet in dieser Lehrveranstaltung auch Kooperation mit der Fachwissenschaft statt. Die SchülerInnengruppen besuchen gemeinsam mit den Studierenden die ForscherInnen, sehen diesen bei der Arbeit zu oder dürfen selbst Experimente durchführen und erfahren so etwas über den Forschungsalltag.

Grundsätzlich finden in jeder der beforschten Lehrveranstaltungen Kooperationen mit der Fachwissenschaft statt, da manche LehrveranstaltungsleiterInnen direkt aus der Fachwissenschaft kommen und auch fachwissenschaftliche Inhalte behandelt werden. Die Fachwissenschaft selbst steht in den Lehrveranstaltungen aber nicht im Vordergrund.

Die Erfahrungen, die die LehrveranstaltungsleiterInnen bei ihren Kooperationen mit der Schulpraxis gemacht haben, sind durchaus positiv. Die KollegInnen, mit denen zusammengearbeitet wird, zeigen hohes Engagement und die Ergebnisse von Abschlusspräsentationen beispielsweise sind sehenswert. Als schwieriger stellen sich bürokratische Abwicklungen und terminliche Koordinationen dar. Schule gehorcht anderen Gesetzen als Universität. Schule ist an andere Zeitfenster gebunden und viel weniger flexibel. Ein weiteres Problem ist, dass SchülerInnen auch irgendwie gezwungen werden an Projekten mitzumachen. Das liegt daran, dass Schule nun einmal eine „Zwangsveranstaltung“ ist, da es eine Schulpflicht gibt und nicht jede Lernform einem jeden / einer jeden SchülerIn gleich gut gefällt.

Wenig bis gar keine Kooperation gibt es nach Angaben der Befragten mit der Pädagogik. Kooperation gibt es in diesem Fall nur indirekt. Indirekt meint, dass pädagogische Inhalte, die von den Studierenden in die Lehrveranstaltungen eingebracht werden, aufgegriffen werden. Die LehrveranstaltungsleiterInnen würden sich jedoch wünschen, dass es künftig mehr Kooperation mit der Pädagogik gibt, da es ihnen nicht sinnvoll erscheint, dass die Studierenden an verschiedenen Stellen irgendwelche Dinge lernen und diese Inhalte nie zusammengebracht werden.

8 INTERPRETATION UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Im Zuge der Bearbeitung und Auswertung der ExpertInneninterviews haben sich aus dem Forschungsmaterial Annahmen herauskristallisiert bzw. können gewisse Tendenzen festgestellt werden. Diese Annahmen werden anschließend formuliert und interpretiert. Die Annahmen wurden wiederum von einer Forschungsassistentin argumentativ validiert.

8.1 Interpretation der Ergebnisse

Annahme: „Fachdidaktik bildet einen Schwerpunkt in der Lehramtsausbildung.“

Aufgabe der LehrveranstaltungsleiterInnen ist es, den Studierenden und den LehrerInnen in der Aus- und Fortbildung Nahe zu bringen, welchen Sinn Fachdidaktik eigentlich hat und welchen Nutzen sie daraus ziehen können. Die LehrveranstaltungsleiterInnen nehmen an, dass viele der Studierenden des Lehramts keine Vorstellung davon haben, was Fachdidaktik ist und worum es dabei geht. In den fachdidaktischen Lehrveranstaltungen sollte deshalb konkret formuliert werden, was unter Fachdidaktik zu verstehen ist und warum Fachdidaktik für den Lehrberuf entscheidend ist. Genau aus diesem Grund wurde in den ExpertInneninterviews versucht, etwas über die Vorstellungen der LehrveranstaltungsleiterInnen von Fachdidaktik herauszufinden. Bei der Frage nach der beruflichen Entscheidung für Fachdidaktik haben sich bereits unterschiedliche Sichtweisen aufgetan, was vermutlich auf die unterschiedliche Ausbildung beziehungsweise den momentanen Tätigkeitsbereich der LehrveranstaltungsleiterInnen zurück zu führen ist. Zwei der befragten LehrveranstaltungsleiterInnen kommen aus der Fachwissenschaft, haben aber zusätzlich das Lehramt Chemie studiert. Sie sind also einerseits in der Fachwissenschaft tätig, leiten andererseits Fachdidaktische Lehrveranstaltungen und unterrichten zusätzlich an Schulen. Die beiden anderen interviewten LehrveranstaltungsleiterInnen haben das Lehramtsstudium absolviert und sind durch die Involvierung in fachdidaktische Projekte zur Fachdidaktik gekommen und haben sich in diesem Gebiet profiliert. Diese Heterogenität in der Herkunft äußert sich auch in einer

Heterogenität in der Gestaltung beziehungsweise Schwerpunktsetzung von Inhalten der Lehrveranstaltungen. Manche LehrveranstaltungsleiterInnen sind technisch, manche schulpraktisch und manche fachdidaktisch orientiert. Dementsprechend unterschiedlich sind auch ihre Definitionsansätze von Fachdidaktik und die Umsetzung in den Lehrveranstaltungen. Manchen LehrveranstaltungsleiterInnen ist es wichtig, den Studierenden ein Repertoire an bewährten Unterrichtskonzepten, an Methoden, an Experimenten mit zu geben. All diese Konzepte, Experimente und Vorschläge sind aber erst von Bedeutung, wenn durch ihren Einsatz, ihre Einbettung in den Unterricht bei den Studierenden ein Lernprozess in Gang gesetzt wird. Unter Fachdidaktik verstehen die LehrveranstaltungsleiterInnen demzufolge das *wie* bringe ich einer Person etwas bei, *wie* stelle ich etwas verständlich dar und *wie* kann ich jemandem etwas erklären. Die Frage nach dem „*Warum etwas gelernt werden soll?*“ taucht explizit bei der Frage nach dem Verständnis von Fachdidaktik in den ExpertInnen-interviews nicht auf.

Die LehrveranstaltungsleiterInnen sind in ihren Lehrveranstaltungen bemüht den Studierenden fachdidaktisches Wissen zu vermitteln und versuchen Theorie und Praxis zu verbinden. Die fachdidaktische Ausbildung nimmt im Studienplan¹⁹ für das Lehramtsstudium Chemie jedoch einen sehr geringen Teil verglichen zur fachwissenschaftlichen Ausbildung ein. Der erste Studienabschnitt umfasst 52 Semesterwochenstunden. Davon entfallen vier Semesterwochenstunden auf die fachdidaktische Ausbildung. Im zweiten Studienabschnitt steigt die Zahl an verpflichtenden fachdidaktischen Lehrveranstaltungen, hier entfallen 19 von 51 Semesterwochenstunden auf die fachdidaktische Ausbildung. Diese geringe Anzahl an Semesterwochenstunden, die auf die fachdidaktischen Lehrveranstaltungen entfallen, bietet den LehrveranstaltungsleiterInnen nur einen kleinen Rahmen, in dem fachdidaktisches Wissen vermittelt werden kann. Dies hat zur Folge, dass in Lehrveranstaltungen mehrere Themen nur kurz angerissen werden können, damit so viel Stoff wie möglich untergebracht wird, und nicht in die Tiefe gegangen werden kann. Die LehrveranstaltungsleiterInnen hoffen, dass eine Verbesserung des Studienplans durch eine Umstrukturierung und Erhöhung der Stundenanzahl für fachdidaktische Lehrveranstaltungen im Zuge der LehrerInnenbildung NEU vollzogen wird.

Es zeichnet sich somit ein sehr heterogenes Bild. Die Fachdidaktik nimmt einerseits bei den LehrveranstaltungsleiterInnen großen Stellenwert ein, aber

¹⁹ <http://chemie.univie.ac.at/das-studium/studienprogrammleitung/lehramtsstudium-a-423/> [Stand: 17.3.2011]

andererseits ist durch den Studienplan zu erkennen, dass hier der Schwerpunkt deutlich anders gelegt wird. Somit scheint die Fachdidaktik zurzeit noch keinen deutlichen Schwerpunkt in der LehrerInnenausbildung einzunehmen.

Annahme: „Die LehrveranstaltungsleiterInnen legen in ihren Lehrveranstaltungen Wert auf die Verbindung von Theorie und Praxis.“

Die fachdidaktischen Inhalte in den Lehrveranstaltungen sind sehr unterschiedlich. Manche LehrveranstaltungsleiterInnen legen viel Wert auf den Einsatz von Experimenten im Chemieunterricht. Deshalb ist es ihnen wichtig, dass die Studierenden in der Lage sind, eigenverantwortlich zu arbeiten, Versuche zu konzipieren, diese zu planen und theoretisch in eine Unterrichtseinheit einzubetten. Der Charakter dieser Lehrveranstaltung ist also sehr einseitig und zeigt einen eindeutigen technischen Schwerpunkt. Fachdidaktische Komponenten sind laut Lehrveranstaltungsleiter die Frage nach der Einbettung der Experimente in die Unterrichtseinheit, damit ein Lernprozess in Gang gesetzt wird; wie SchülerInnenversuche geplant und durchgeführt werden und welche SchülerInnenvorstellungen damit aufgegriffen und ausgeräumt werden können.

In einer anderen Lehrveranstaltung ist man bemüht den Studierenden ein großes Repertoire an unterschiedlichen Methoden vorzustellen, bespricht die für den Chemieunterricht zur Verfügung stehenden Bücher und sonstigen Medien und legt viel Wert auf Präsentationstechnik. Im Zuge dieser Lehrveranstaltung planen die Studierenden im Team einen SchülerInnenversuch, den sie dann auch gemeinsam mit einer Schulklasse in einer Unterrichtsstunde durchführen. Hier treten die Studierenden zum ersten Mal in Kontakt mit SchülerInnen, kommen also weg vom bisherigen theoretischen Abhandeln der Themen im „geschützten“ Rahmen der Lehrveranstaltung und können Schul- und Unterrichtserfahrung sammeln.

In einer anderen Lehrveranstaltung werden fachdidaktische Grundlagen vermittelt. Diese Lehrveranstaltung hat einen theoretischen Rahmen. Ziel dieser Lehrveranstaltung ist zu lernen, was es bedeutet, dass die Studierenden ChemielehrerInnen sind, wie sie mit Lehrplänen umgehen, welche methodischen Entscheidungen sie warum treffen, wie sie mit SchülerInnen umgehen, wie sie begründet unterrichten oder wie sie ihren eigenen Unterricht planen und schließlich auch evaluieren. Die Verbindung von Theorie und Praxis passiert hier nur anhand von Beispielen aus der Schule, aus der LehrerInnenfortbildung oder aus der eigenen

Unterrichtserfahrung der LehrveranstaltungsleiterInnen. Die wirkliche Verbindung von Wissen und Handeln, von Theorie und Praxis geschieht erst in der vierten beforschten Lehrveranstaltung. In dieser Lehrveranstaltung sind die Studierenden aufgefordert ein Projekt mit einer Schulklasse durchzuführen. Es geht um das Anwenden von Fachwissen, die fachdidaktische Aufarbeitung der Fachinhalte und den direkten Kontakt mit Schulpraxis.

„Der Unterschied von dieser Lehrveranstaltung zu anderen ist, dass es eine Echtsituation ist und kein rein akademisches Bearbeiten von Themen und Fragestellungen, sondern dass es hier um ein Produkt geht, dass tatsächlich Schule aktiv eingebunden ist und dass die Fachwissenschaft eine andere Bedeutung hat.“ (Transkript Interview 02, Zeile 234-243).

Eigentlich vereint diese Lehrveranstaltung alle bisher gelernten theoretischen Grundlagen und die Studierenden sind aufgefordert, ihr Wissen in die Praxis einfließen zu lassen und in die Tat umzusetzen. Diese Lehrveranstaltung ist für die Studierenden des Lehramts Chemie nicht verpflichtend, es handelt sich um ein freies Wahlfach. Im Studienplan für Lehramt Chemie gibt es sonst keine Lehrveranstaltung, wo Theorie und Praxis so stark verknüpft ist. In den anderen Lehrveranstaltungen wird sehr wohl versucht, Theorie und Praxis zu vereinen, aber eher auf einer theoretischen Basis, indem von Schulerfahrung erzählt wird oder Unterrichtsbeispiele eingebaut werden, die Schulpraxis selbst aber sehr kurz kommt. Dies lässt sich vielleicht aber auch damit erklären, dass es verglichen zu den fachwissenschaftlichen Lehrveranstaltungen, die im Zuge des Lehramtsstudiums absolviert werden müssen, nur eine äußerst geringe Anzahl an fachdidaktischen Lehrveranstaltungen gibt. Deshalb hoffen die LehrveranstaltungsleiterInnen diesbezüglich auf eine Erhöhung der Stundenanzahl und einer Änderung des Studienplans durch die LehrerInnenbildung NEU. Vielleicht lässt sich durch die Neukonzeption des Studienplans der nachstehend geäußerte Wunsch besser realisieren und in mehreren Lehrveranstaltungen umsetzen:

„Im Anschluss an die Lehrveranstaltung sollten die Studierenden aus der Lehrveranstaltung gehen und sagen können, das habe ich nicht nur gehört oder gelesen, sondern das habe ich auch erlebt.“ (Transkript Interview 04, Zeile 206-238).

Abschließend ist zu bemerken, dass es sich wie ein roter Faden durch die Lehrveranstaltungen zieht, dass auf die Verbindung von Theorie und Praxis geachtet

wird. Dies geschieht in den Lehrveranstaltungen einmal mehr und einmal weniger und in jeder Lehrveranstaltung auf verschiedene Art und Weise. Auf jeden Fall ist in allen Lehrveranstaltungen der Bezug zur Praxis sichtbar.

Annahme: „Die den einzelnen Lehrveranstaltungen zugrunde liegenden Konzepte und Inhalte sind sehr breit gestreut und von den einzelnen LehrveranstaltungsleiterInnen abhängig.“

Die LehrveranstaltungsleiterInnen legen ihren Lehrveranstaltungen verschiedene Konzepte und ein unterschiedliches Verständnis von Lernen zu Grunde. Einer Lehrveranstaltung liegt beispielsweise das Verständnis von Lernen auf kognitiver Ebene zu Grunde. Dem Lehrveranstaltungsleiter ist wichtig, dass die Studierenden, die hinter den Versuchen liegenden Ambitionen, Probleme, Fehlkonzepte und Fragestellungen erkennen. In einer anderen Lehrveranstaltung ist wichtig, dass die Studierenden aktiv Beiträge in Form von Seminararbeiten, Referaten oder Recherchen liefern. Die Beiträge müssen in der Lehrveranstaltung präsentiert werden und die einzelnen Präsentationen müssen von den Studierenden kommentiert werden. Dadurch sollen die Studierenden lernen, konstruktive Kritik zu äußern, ohne die Person, die präsentiert hat, zu beleidigen. In einer anderen Lehrveranstaltung ist das zugrunde liegende Konzept ein aktiv konstruierendes. Der Lehrveranstaltung liegt eine bestimmte Struktur zu Grunde, die den Studierenden Anhaltspunkte liefert, um Denkprozesse in Gang zu setzen. Wichtig dabei ist, dass etwas gelernt wird über das Lernen an sich und danach das Getane reflektiert wird. Reflektieren meint, einen Schritt zurück treten und noch einmal über das nachzudenken, was getan wurde. Zu überlegen, was ist gut gelaufen, was ist nicht gut gelaufen, warum ist es nicht gut gelaufen, was hätte anders oder besser gemacht werden sollen.

„Da gibt es eine Regel, die besonders auf Lehrer zutrifft, nämlich das aus Erfahrung nicht der bessere Unterricht erwächst.“ (Transkript Interview 04, Zeile 91-124).

Die Erfahrungen der angehenden und bereits im Beruf stehenden LehrerInnen können und sollen reflektiert werden. Unreflektierte Erfahrungen wirken unbewusst. Interessant ist aber erst die bewusste Reflexion der eigenen Erfahrungen. Um diese Erfahrungen bewusst zu reflektieren ist theoretisches Werkzeug notwendig, das in der Fachdidaktik vermittelt werden muss.

Um diese Ziele in den Lehrveranstaltungen zu erreichen, werden die Lehrveranstaltungen deutlich strukturiert und die Ziele artikuliert. Die Studierenden wissen im Voraus welche Leistungen zu erfüllen sind, um die Lehrveranstaltung positiv zu absolvieren. Die LehrveranstaltungsleiterInnen versuchen im Rahmen der Lehrveranstaltungen, die Ziele der einzelnen Einheiten immer wieder zu formulieren und somit den Studierenden klar zu machen, worum es momentan geht. Des Weiteren werden aktuelle Forschungsergebnisse in die Lehrveranstaltungen importiert und anhand von Beispielen erläutert. Die LehrveranstaltungsleiterInnen versuchen unter anderem, die Studierenden in ihrer Ausbildung so zu behandeln, wie sie gerne hätten, dass sie später ihre SchülerInnen behandeln. Wichtig ist den LehrveranstaltungsleiterInnen, dass die Studierenden am Ende ihrer Ausbildung Theorie und Praxis miteinander in Verbindung setzen können und nicht gegeneinander ausspielen. Voraussetzung dafür ist, dass die LehrveranstaltungsleiterInnen auf ein bereits aufgebautes Fachwissen bauen können.

„Ich denke, dass Fachwissen auch für die Didaktik und Pädagogik im Chemieunterricht sehr wichtig ist, weil jemand, der sich selbst nicht umfassend auskennt eigentlich so ist wie ein Bergführer, der selbst nur einen Weg findet und wenn der verschüttet ist und er die Leute irgendwo umleiten muss, ist er selbst ganz verloren.“ (Transkript Interview 01, Zeile 129-142).

Nicht nur fundiertes Fachwissen ist für angehende LehrerInnen wichtig, sondern auch die Fähigkeit und der Wille, dieses Wissen vermitteln zu wollen. Bei der Vermittlung von Wissen sind laut Gropengießer (2005) drei Wissensformen zu beachten: das lebensweltliche Wissen der Lernenden, das fachliche Wissen der Wissenschaftler und das zu vermittelnde Wissen. Im Unterricht sollten alle drei Wissensformen in einer wechselseitigen Abhängigkeit stehen. Die LehrveranstaltungsleiterInnen versuchen in ihren Lehrveranstaltungen die genannten Wissensformen gleich stark zu gewichten und so das Modell der didaktischen Rekonstruktion nicht nur zu vermitteln, sondern auch selbst in ihren Lehrveranstaltungen umzusetzen.

Die Inhalte und Konzepte der einzelnen Lehrveranstaltungen sind sehr breit gestreut. Es gibt den Angaben der LehrveranstaltungsleiterInnen zu Folge wenige Überschneidungen die behandelten Inhalte und Thematiken betreffend, sodass die Studierenden ein breites Spektrum an Inhalten und Konzepten im Laufe ihres Studiums kennen lernen.

Annahme: „Die LehrveranstaltungsleiterInnen sind der Meinung, dass für LehrerInnen das Prinzip des lebenslangen Lernens gilt.“

Angehende und sich bereits im Berufsleben befindliche LehrerInnen sollten nach Abschluss des Studiums nicht aufhören sich weiterzubilden. Für sie gilt das Prinzip des lebenslangen Lernens. Dies bedeutet aber auch, dass die Möglichkeit von Fortbildungen gegeben und sichtbar sein muss. Hier wünschen sich die LehrveranstaltungsleiterInnen, dass die LehrerInnenfortbildung an den Universitäten stärker institutionalisiert und somit organisatorische Probleme verringern, wenn nicht sogar ausgeräumt werden. Engere Zusammenarbeit mit Schule würde viele Türen öffnen und die stärkere Einbindung der Schulpraxis in die universitäre Lehre unterstützen. Ein oft geäußelter Wunsch sind Kooperationsschulen. Kooperationsschulen sind Schulen, die sich bereit erklären, mit Universitäten zusammen zu arbeiten. Dies kann in unterschiedlichen Formen passieren. StudentInnen könnten in den Schulen Hospitationsbesuche, aber auch einzelne Unterrichtsauftritte absolvieren. Die Dauer von Hospitationsbesuchen wäre dann nicht mehr auf nur zwei Wochen beschränkt, sondern könnte sich beispielsweise über ein Semester ziehen. Auch die Beforschung von Unterricht könnte in solchen Schulen durchgeführt werden. Weiters würden die Lehrpersonen den Kontakt zur Universität nicht verlieren. Sie könnten regelmäßig an Fortbildungen teilnehmen beziehungsweise diese auch mit gestalten. Durch den engeren Kontakt mit Schule und mit Lehrpersonen könnten Forschungsergebnisse viel schneller und effektiver in den Unterricht einfließen.

Ein weiterer Aspekt, der den LehrveranstaltungsleiterInnen wichtig ist und den sie den Studierenden auf ihren Berufsweg mitgeben wollen, ist, dass sie sich der Verantwortung, der sie sich durch diesen Beruf stellen, bewusst werden:

„Der Lehrberuf ist einer der wichtigsten Berufe überhaupt. Der Lehrer ist so wichtig, weil alle anderen Berufsgruppen selbst einmal in der Schule waren und von da her gesehen muss sich ein Lehrer der Verantwortung stellen, dass er die nächste Generation prägt. Wichtig ist nur, dass man sich der Verantwortung bewusst wird und dass man die Aufgaben, die einem dadurch zufallen, nicht delegiert, sondern aufgreift und verfolgt.“ (Transkript Interview 04, Zeile 494-506).

Das Prinzip des lebenslangen Lernens wird von allen befragten LehrveranstaltungsleiterInnen gefordert und in ihren Lehrveranstaltungen aber auch gefördert. Die LehrveranstaltungsleiterInnen versuchen immer wieder über aktuelle Forschungs-

ergebnisse, aber auch über Veranstaltungen zu Fortbildungen zu informieren und die Studierenden dafür zu interessieren. Der Grundstein und gleichzeitig der Appell für immerwährende Fortbildung werden somit in den Lehrveranstaltungen gelegt.

8.2 Schlussfolgerungen

Betrachtet man die fachdidaktischen Lehrveranstaltungen für das Lehramtsstudium Chemie an der Universität Wien, so wurde festgestellt, dass ein roter Faden fehlt, der sich allgemein durch die Fachdidaktik Lehrveranstaltungen zieht. Dies rührt vielleicht daher, dass am Institut sehr wenig über Fachdidaktik diskutiert wird und es kein einheitliches oder zumindest abgesprochenes Konzept gibt, wonach gearbeitet wird. Die fachwissenschaftliche Ausbildung im Rahmen des Lehramtsstudiums Chemie an der Universität Wien nimmt den größten Teil der Ausbildung ein. Da manche fachdidaktische Lehrveranstaltungen von Fachwissenschaftlern geleitet werden, ist auch dort der Schwerpunkt eher ein fachwissenschaftlicher als ein fachdidaktischer.

Ein möglicher Ansatz wäre, dass die fachdidaktischen Lehrveranstaltungen aufeinander aufbauend angeboten werden würden. Das heißt, die LehrveranstaltungsleiterInnen müssten die Inhalte und Themen ihrer Lehrveranstaltungen untereinander absprechen und eine Reihenfolge überlegen, welche Lehrveranstaltung auf eine andere aufbaut und somit eine Voraussetzung für diese Lehrveranstaltung darstellt. Im Moment findet man viele einzelne Puzzleteile vor, die wichtige Inhalte ansprechen und vorstellen, aber aufgrund der zeitlichen Begrenztheit und vielleicht auch der geringen Absprache unter den LehrveranstaltungsleiterInnen, nicht in die Tiefe gebracht werden können. Um nun diese Puzzleteile zu einem Ganzen zusammenzufügen, wäre zunächst eine Änderung des Studienplans notwendig. Diese Änderung müsste einhergehen mit einer internen Absprache der LehrveranstaltungsleiterInnen und dem Versuch, einen roten Faden durch die Fachdidaktik Ausbildung zu legen. Ob es möglich ist, dies umzusetzen und wie es umgesetzt werden kann, stellt dann eine zusätzliche Herausforderung dar. Die LehrveranstaltungsleiterInnen hoffen eine Änderung des Studienplans, die den modernen Ansprüchen von Schule gerecht wird, durch die LehrerInnenbildung NEU zu erreichen. Das momentane Konzept der LehrerInnenbildung NEU würde auch die LehrerInnenfortbildung stärker integrieren, was ein vielseitig erwähnter Wunsch der LehrveranstaltungsleiterInnen war.

Manche LehrveranstaltungsleiterInnen hatten in ihrer Ausbildung noch keine konkreten Fachdidaktik Lehrveranstaltungen. Manche LehrveranstaltungsleiterInnen

wagten es nicht zu glauben, dass es irgendwann eine Professur für Fachdidaktik Chemie geben würde. Die Entwicklungen in der Fachdidaktik allgemein und im Speziellen in der Fachdidaktik Chemie in den letzten Jahren waren durchaus positiv. Momentan bleibt also zu hoffen, dass die aktuellen Entwicklungen und Forschungsergebnisse in einer LehrerInnenbildung NEU zusammenfließen und womöglich darin gipfeln.

Diese Arbeit bietet einen Einblick in die Konzeptionen ausgewählter fachdidaktischer Lehrveranstaltungen und somit eine mögliche Diskussionsgrundlage bei der Neukonzeption des Studienplans für das Lehramtsstudium Chemie an der Universität Wien.

9 ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit werden zum einen Vorstellungen über Fachdidaktik Chemie von LehrveranstaltungsleiterInnen an der Fakultät für Chemie der Universität Wien und zum anderen Ziele, die die LehrveranstaltungsleiterInnen in ihren Lehrveranstaltungen erreichen möchten, erhoben.

Zu Beginn dieser Arbeit wird die LehrerInnenbildung NEU, die in Österreich in den nächsten Jahren umgesetzt werden soll, vorgestellt. Im Anschluss daran wird die Situation des Chemieunterrichts in Österreich beleuchtet. Die Frage, warum naturwissenschaftliche Grundbildung als Bildungsziel für naturwissenschaftlichen Unterricht gilt, wird diskutiert. Ergebnisse aus PISA 2006 und 2009 fließen in die Argumentation ein.

Den Hauptteil dieser Arbeit nimmt die empirische Untersuchung, die in Anlehnung an das Design einer Fallstudie erfolgt, ein. Die Fallstudie ermöglicht es, die Lehramtsausbildung im Unterrichtsfach Chemie an der Universität Wien aus verschiedenen Blickwinkeln zu betrachten. Der Blick aus verschiedenen Richtungen auf die Lehramtsausbildung im Unterrichtsfach Chemie wird unterstützt durch die Beschreibung der Ziele und Forschungsinstrumente der Forschungsplattform „Theory and Practice of Subject Didactics“. Weiters wird der Aufbau des Lehramtsstudiums Chemie an der Universität Wien beschrieben. Dazu werden Studienpläne, fachdidaktische Lehrveranstaltungen und Statistiken von Lehramtsstudierenden im Unterrichtsfach Chemie genauer ins Auge gefasst. Mit Hilfe des Erhebungsinstruments ExpertInneninterview werden Vorstellungen, die LehrveranstaltungsleiterInnen über Fachdidaktik Chemie haben, Ziele, die sie in ihren Lehrveranstaltungen verfolgen und Vorschläge zur Umsetzung dieser Ziele, eruiert. Die erhobenen Daten werden interpretiert und Schlussfolgerungen daraus gezogen.

Ziel dieser Arbeit ist es, Einblicke in die universitäre fachdidaktische Ausbildung von Studierenden des Lehramts Chemie an der Universität Wien und in die Konzeption ausgewählter fachdidaktischer Lehrveranstaltungen zu gewähren. In Hinblick auf die Änderung des Studienplans durch die LehrerInnenbildung NEU werden Ideen und Vorschläge für die fachdidaktische Ausbildung von Lehramtsstudierenden im Unterrichtsfach Chemie an der Universität Wien formuliert. Diese Arbeit bietet somit eine mögliche Diskussionsgrundlage bei der Neukonzeption des Studienplans für das Lehramtsstudium Chemie an der Universität Wien.

10 ANHANG

10.1 Interviewleitfaden Pilotphase

Block 0: Einleitung

Einführung

Ich spreche Sie an als Experte/in für die Fachdidaktik Ihres Faches. Wir haben Sie ausgewählt, weil Sie eine fachdidaktische LV im Fach ...*Name des Faches*..... leiten.

Wir gehen davon aus, dass jede/r Lehrende ein individuelles Verständnis von Fachdidaktik hat. Deshalb legen wir auf Ihre Meinung besonderen Wert.

(Es handelt sich daher um keine Prüfung oder Evaluierung!!)

Beginnen wir mit der Frage

Frage 1a: *Wie sind Sie zur FD gekommen?*

Frage 1b: *Woher beziehen Sie Ihre FD Positionen, wer hat Sie beeinflusst?*

Block 1: Lehrveranstaltung

Einführung

Zunächst möchten wir mit Ihnen über die Ziele ihrer FD-LV sprechen

Frage 2: *Welches Vorwissen im Bereich Fachdidaktik haben die Studierenden in Ihrer LV?*

Frage 3: *Was sollten Studierende in Ihrer FD-LV LV- (Name der LV) lernen?*

Frage 4: *Was sollten die Studierenden nach dem Besuch Ihrer LV besser können?*

Block 2: FD-Orientierung

Einführung

Als nächstes wollen wir über die Inhalte Ihrer LV und das fachdidaktische Konzept sprechen.

Frage 5a: *Welches Verständnis von Lernen liegt der Gestaltung Ihrer FD-LV zu Grunde?*

Frage 5b: *Können Sie mir das an einem konkreten Beispiel veranschaulichen?*

Frage 6: *Was sind die wichtigsten Inhalte (fachdidaktischen Konzepte und Modelle) Ihrer LV?*

Frage 7a: *Wie berücksichtigen Sie Fragen, Anliegen, Wünsche, Interessen,... der Studierenden in Ihrer LV?*

Frage 7b: *Können Sie das an einem Beispiel konkretisieren?*

Frage 8a: *Wie leiten Sie Lehr-Lernprozesse in Ihrer LV an?*

Frage 8b: *Können Sie dafür ein Beispiel geben?*

Frage 9a: *Welche Bedeutung kommt der Fachwissenschaft in Ihrer LV zu?*

Frage 9b: *Können Sie das an einem Beispiel konkretisieren?*

Block 3: Fachdidaktik in der Organisation

Einführung

Als Mitarbeiter/in einer fachdidaktischen Institution haben Sie sicher Kontakte zu Ihren Kolleginnen und Kollegen. Wir wollen nun kurz über die fachdidaktische Orientierung in Ihrer Institution sprechen.

Frage 10: *Gibt es an Ihrer Institution ein FD-Konzept, an dem sich Ihre KollegInnen aus der Fachdidaktik orientieren, das gleichsam „anerkannt“ ist?*

Frage 11: *Wird über Fragen fachdidaktischer Theorien und Konzeptionen an Ihrer Institution diskutiert?*

Frage 12: Falls Sie einen Einblick in andere FD-LV in Ihrem Bereich haben, z. B. von KollegInnen: Worin/Wodurch unterscheidet sich Ihre LV von diesen anderen LV?

Block 4: FD-Wissenskomponenten

Einführung

In einer FD-LV spielen Fachwissen, pädagogisches Wissen und spezifisch fachdidaktisches Wissen eine Rolle. Uns interessiert die Gewichtung dieser drei Elemente in Ihrer LV.

Frage 13: Wie würden Sie diese Gewichtung der Bereiche Fachwissen, pädagogisches Wissen und spezifisch fachdidaktische Wissen in Ihrer LV beschreiben?

Frage 14: Bitte geben Sie ein Beispiel zu diesen Bereichen aus Ihrer LV.

Block 5: Kooperation

Einführung

Ein wichtiges Thema in der LehrerInnenbildung ist für uns die Kooperation zwischen Fachwissenschaft, Pädagogik und der Institution Schule bzw. mit einzelnen LehrerInnen. Wir wollen daher auch noch dieses Thema behandeln.

Frage 15a: Arbeiten Sie in der Gestaltung dieser (oder einer anderen) LV mit der Bildungswissenschaft zusammen?

Frage 15b: Arbeiten Sie in der Gestaltung dieser (oder einer anderen) LV mit der Fachwissenschaft zusammen?

Frage 16: Kooperieren Sie in Ihrer LV mit einzelnen LehrerInnen, mit Klassen oder einer Schule?

Block 6: Entwicklung der Fachdidaktik

Einführung

Zum Abschluss möchten wir Sie noch über Ihre Vorstellungen zur Entwicklung der Fachdidaktik in Ihrem Fach fragen.

Frage 17: *In welche Richtung könnte sich die Fachdidaktik in Ihrem Fach weiter entwickeln?*

Frage 18: *Wir sind nun am Ende des Interviews. Möchten Sie noch aus Ihrer Sicht etwas ergänzen?*

Zu guter Letzt noch ein paar Fragen zur Demographie:

Geschlecht:	Weiblich	Männlich	
Alter:	unter 35	35 – 45	45 – 55
	über 55		
Berufliche Stellung:	Schule	Universität	Sonstiges

Wie lange sind Sie schon in der Lehre im Bereich Fachdidaktik tätig?

10.2 Interviewleitfaden

Block 0: Einleitung

Einführung

Da Sie eine fachdidaktische LV im Fach ...Name des Faches..... leiten, möchten wir mit Ihnen ein Experteninterview führen.

Ziel des Projekts der Forschungsplattform ist es einen Überblick über FD-Konzeptionen an der Universität Wien zu gewinnen. Daher befragen wir Expertinnen und Experten aus insgesamt 14 unterschiedlichen Fachbereichen. Das Interview wird anonymisiert und ausschließlich im Rahmen der FPF verwendet. Das Interview wird zwischen 30-45 Minuten dauern.

Im ersten Block geht es um Ihre berufliche Biographie und Ihre Interpretation von FD.

Ziele: Einblicke in die Biographie (Beruflicher Werdegang) des LVL zu bekommen, persönliche Vorstellungen zur FD und den individuellen Kontext des beruflichen Werdegangs (Warum? Sozialisation?) zu erfahren.

Frage 1: *Wie sind Sie zur FD (Interesse/Funktion) gekommen?*

Frage 1a: *Wie lange sind Sie schon in der universitären Lehre bzw. in der Forschung im Bereich Fachdidaktik tätig?*

Frage 1b: *Gibt es Vorbilder/Orientierungen/prägende Ereignisse?*

Frage 2: *Bevor wir im nächsten Block näher auf eine FD-LV eingehen, würde uns/mich (?) noch interessieren, welche LV Sie derzeit leiten?*

Frage 2a: *Welche Inhalte werden in diesen LV behandelt?*

Block 1: Lehrveranstaltung

Einführung

Im Mittelpunkt des folgenden Blocks steht Ihre FD-LV

Ziele: Ziel ist es die Konzeption der LV zu durchschauen. Das machen wir indem wir über Ziele der LV und Begründung der Ziele, die die LehrveranstaltungsleiterInnen erreichen wollen, sprechen. Außerdem sollen LehrerInnenkompetenzen, die InterviewpartnerInnen fördern möchten, hochschuldidaktische Handlungsvorschläge, erfragt werden. Das Ganze sollte sehr konkret anhand einer LV behandelt werden – wenn möglich mit Beispielen.

Frage 3: *Was sollten Studierende in Ihrer FD-LV LV- (Name der LV) lernen?*

Frage 3a: *Was sollten die Studierenden nach dem Besuch Ihrer LV besser können?*

Frage 4: *Wie versuchen Sie diese Ziele zu erreichen?*

Frage 4a: *Wie organisieren/steuern Sie Lernprozesse in Ihrer LV?*

Frage 4b: *Warum organisieren sie Lernprozesse in dieser Art und Weise? Welche Erfahrungen haben sie damit gemacht?*

Block 2: Kooperationen

Einführung

Die Lehramtsausbildung an der Universität Wien ist als 4-Säulen Modell konzipiert. Das Modell besteht aus Fachwissenschaft, Pädagogik, Fachdidaktik und Schulpraxis. Nun möchte ich mit ihnen über die Kooperation bzw. die Vernetzung dieser 4 Bereiche (Säulen) in ihrer LV bzw. an ihrem Institut sprechen.

Ziel: Gewichtung der 4 Säulen in Erfahrung zu bringen.

Frage 5: *Wie würden Sie die Gewichtung dieser vier Säulen in Ihrer LV beschreiben?*

Frage 6: *Arbeiten Sie mit anderen Bereichen in Ihrer LV zusammen? Pädagogik? Fachwissenschaft? Schulen? LehrerInnen?*

Frage 7: *Wenn wir den Blick jetzt weg von Ihrer FD-LV hin zur FD Ihres Instituts wenden, gibt es auf Ihrem Institut andere Kooperationen (Gemeinsame Projekte/ Zusammenarbeit) zwischen den vier Säulen?*

Block 3: Fachdidaktik in der Organisation

Einführung

Wir wollen nun über die fachdidaktische Arbeit an Ihrem Institut sprechen.

Ziel: aus ihrer Sicht Einblicke in die Struktur der Fachdidaktik zu bekommen.

Frage 8: *Wird über Fragen fachdidaktischer Theorien und Konzeptionen an Ihrem Institut/Zentrum diskutiert? In welchem Rahmen findet das statt? Gibt es dafür einen Ort?*

Wenn ja: Frage nach den thematischen Schwerpunkten der Diskussionen

Frage 9: *Gibt es an Ihrem Institut ein gemeinsames FD-Konzept?*

Wenn ja: Wissen Sie, wie es zu diesen Konzepten gekommen ist?

Aufforderung zur Beschreibung der Konzeption in wenigen Worten

*Wenn nein: Aufforderung zur Anführung der Konzepte, die nebeneinander vorkommen.
Welches Konzept stimmt am ehesten mit ihrem persönlichen FD-Konzept überein?
Warum?*

Frage 9a: *Sind Ihnen Forschungsaktivitäten im Bereich der Fachdidaktik bekannt?
Sind Sie involviert?*

Block 4: Entwicklung der Fachdidaktik

Einführung

Zum Abschluss möchten wir Sie noch über Ihre Visionen zur Entwicklung der Fachdidaktik in Ihrem Fach fragen.

Ziel: Entwicklung der FD (Befürchtungen, Chancen, ...) aus Perspektive des LVL zu erfahren.

Frage 10: *In welche Richtung entwickelt sich die Fachdidaktik Ihrer Meinung nach weiter?*

Frage 10a: *Wohin hätten Sie gerne, dass sich die Fachdidaktik in in Ihrem Fach an der Universität Wien entwickelt? Welche Chancen und Befürchtungen gibt es?*

Frage 11: *Wir sind nun am Ende des Interviews. Möchten Sie aus Ihrer Sicht noch etwas ergänzen?*

Zu guter Letzt noch ein paar Fragen zur Demographie:

Geschlecht:	Weiblich	Männlich		
Alter:	unter 35	35 – 45	45 – 55	über 55
Berufliche Stellung:	Schule	Universität	Sonstiges	

Vielen Dank für das Gespräch!

10.3 Brief Lehrende



universität
wien

Forschungsplattform
„Theorie und Praxis der
Fachdidaktik(en)“

Projektleitung

Ass. Univ. Prof. Mag. Dr. Alois Ecker
p.A. FDZ Geschichte, Sozialkunde
und Politische Bildung
Dr.-Karl-Lueger-Ring 1
A-1010 Wien

T +43(1) 4277-23100
F +43(1) 4277-9231
E alois.ecker@univie.ac.at

An die
Leiterinnen und Leiter
von fachdidaktischen Lehrveranstaltungen

im Rahmen der
Forschungsplattform Fachdidaktik

Betreff: Mitwirkung an der Datenerhebungsphase der
Forschungsplattform Fachdidaktik

Wien, am 2. März 2010

Sehr geehrte Frau Kollegin,
sehr geehrter Herr Kollege!

Die Forschungsplattform „Theorie und Praxis der Fachdidaktik(en)“ wurde nach positiver internationaler Begutachtung im März 2009 vom Rektorat bewilligt (nachzulesen in der Online-Zeitung der Universität vom April 2009, <http://www.dieuniversitaet-online.at/heitraege/news/sechs-neue-forschungsplattformen-an-der-universitaet-wien/10.html>, nähere Details ebendort vom Dezember 2009, <http://www.dieuniversitaet-online.at/dossiers/heitraeg/news/forschungsplattform-theorie-und-praxis-der-fachdidaktiken/267.html>) und vorläufig auf drei Jahre (Mai 2009 bis Mai 2012) eingerichtet. An der Plattform sind 19 Unterrichtsfächer, elf Fakultäten und ein Zentrum der Universität Wien beteiligt. Durch die Einrichtung der Forschungsplattform will die Universität Wien den Aufbau von Forschungskompetenz im Bereich der Fachdidaktiken stärken. Die Forschungsplattform wird dazu vorrangig die Forschung und Theorieentwicklung zur Fachdidaktik im Rahmen der Lehramtsausbildung koordinieren und die Nachwuchsförderung für diesen Bereich unterstützen.

Im Oktober 2009 wurde mit der systematischen Erforschung der curricularen Modelle der Fachdidaktiken in den einzelnen Unterrichtsfächern begonnen. Zur Schärfung der Hypothesenbildung über Gemeinsamkeiten und Differenzen der zugrunde liegenden fachdidaktischen Modelle werden auch empirische Daten mittels Interviews, Fragebogen und in teilnehmender Beobachtung von fachdidaktischen Lehrveranstaltungen erhoben. In der Pilotphase des WS 09/10 wurden die entwickelten Forschungsinstrumente getestet und überarbeitet. Das nun beginnende **SS 2010 ist für die eigentliche Datenerhebung vorgesehen**, welche von den Forschungsassistent/innen in den beteiligten Unterrichtsfächern durchgeführt wird.

Aus diesem Anlass wenden wir uns heute mit der Bitte an Sie, die Forschungsassistent/innen in ihrem Anliegen zu unterstützen. Wir ersuchen Sie höflich, der/dem Forschungsassistenten/in gegebenenfalls für ein Expert/inneninterview oder – nach entsprechender Vereinbarung – fallweise für die Beobachtung Ihrer Lehrveranstaltung zur Verfügung zu stehen. Für eventuelle Rückfragen stehen die Mitglieder der Projektgruppe bzw. der Projektleitung gerne zur Verfügung.

Mit Ihrer Unterstützung tragen Sie dazu bei, die fachdidaktische Forschung und Lehre in Ihrem Unterrichtsfach zu stärken. Wir danken herzlich für Ihr Verständnis und verbleiben mit kollegialen Grüßen

Alois Ecker
Christiane Dalton-Puffer
Stefan Götz
Andrea Lehner-Hartmann
(Leitungsteam der FPL Fachdidaktik)

11 ABBILDUNGSVERZEICHNIS:

Abbildung 1: Didaktisches Dreieck nach Anton (2002)	13 -
Abbildung 2: Fachdidaktisches Triplett nach Kattmann et al. (1997).....	14 -
Abbildung 3: Gegenüberstellung naturwissenschaftlicher Kompetenzstufen verändert nach Lembens 2007, „PISA 2006 Naturwissenschaft. Das Konzept aus fachdidaktischer Sicht“. S. 36	20 -
Abbildung 4: Verteilung männlicher und weiblicher Studierender des Lehramts Daten aus dem Reporting System „Cognos“ der Universität Wien, [Stand: 08.12.2010]	24 -
Abbildung 5: Verteilung männlicher und weiblicher Studierender im Bakkalaureatsstudium Daten aus dem Reporting System „Cognos“ der Universität Wien, [Stand: 08.12.2010]-	24 -
Abbildung 6: Forschungsdesign einer Fallstudie nach Yin 2009, S. 1.....	29 -
Abbildung 7: Organigramm Forschungsplattform Quelle: http://fpfachdidaktik.univie.ac.at/index.php?id=27 [Stand: 20.6.2011]	33 -
Abbildung 8: Fächer und Lehrveranstaltungen 1.Studienabschnitt Quelle: Studienprogrammleitung Chemie Universität Wien (2011)	43 -
Abbildung 9: Fächer und Lehrveranstaltungen 2.Studienabschnitt Quelle: Studienprogrammleitung Chemie Universität Wien (2011)	45 -
Abbildung 10: Fachdidaktik Lehrveranstaltungen 1.Studienabschnitt Verändert nach Studienprogrammleitung Chemie Universität Wien (2011)	46 -
Abbildung 11: Fachdidaktik Lehrveranstaltungen 2.Studienabschnitt Verändert nach Studienprogrammleitung Chemie Universität Wien (2011)	46 -
Abbildung 12: Prozent der LehrveranstaltungsleiterInnen mit Qualifikationsschwerpunkt verändert nach Dalton-Puffer et al (in 2011)	48 -
Abbildung 13: % der Lehrveranstaltungen mit LehrveranstaltungsleiterInnen in bestimmtem Beschäftigungsverhältnis, verändert nach Dalton-Puffer et al (in 2011).....	49 -
Abbildung 14: Statistik Erstzulassung Lehramtsstudium Österreich Erstellt aus Daten der Studienprogrammleitung Chemie Universität Wien, Dezember 2010.....	52 -
Abbildung 15: Statistik Erstzulassungen, Absolventinnen Universität Wien Erstellt aus Daten der Studienprogrammleitung Chemie Universität Wien, Dezember 2010	52 -
Abbildung 16: Statistik Absolventinnen Österreich Erstellt aus Daten der Studienprogrammleitung Chemie Universität Wien, Dezember 2010.....	53 -
Abbildung 17: Statistik aktive Studierende Lehramt Biologie, Chemie, Physik Daten aus dem Reporting System „Cognos“ der Universität Wien, [Stand: 08.12.2010].....	54 -
Abbildung 18: Übersicht Änderungen Interviewleitfaden	63 -
Abbildung 19: Kategorien ExpertInneninterview	68 -

12 LITERATURVERZEICHNIS

12.1 Fachliteratur

ANTON, Michael A. (2008). *Kompendium Chemiedidaktik*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt, S.11- 49.

BAUMERT, Jürgen, LEHMANN, Rainer & LEHRKE, Manfred (1997). *TIMSS – mathematisch- naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich. Deskriptive Befunde*. Opladen: Leske & Budrich.

BOGNER, Alexander & MENZ, Wolfgang (2002). Das theoriegenerierende Experteninterview. Erkenntnisinteresse, Wissensformen, Interaktion. In: Bogner, Alexander, Littig, Beate & Menz, Wolfgang (Hg.), *Das Experteninterview. Theorie, Methode, Anwendung*. Opladen, S.33-70.

BYBEE, Rodger W. (1997 a). *Towards an understanding of scientific literacy*. In Gräber, Wolfgang & Bolte, Claus (Hrsg.), *Scientific literacy: An international symposium*. Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften, S. 37–68.

BYBEE, Rodger W. (1997 b). *Achieving Scientific Literacy*. Portsmouth, Heinemann.

BYBEE, Rodger W. (2002). Scientific literacy – Mythos oder Realität? In Gräber, Wolfgang, Nentwig, Peter, Koballa, Thomas & Evans, Robert (Hrsg.), *Scientific literacy. Der Beitrag der Naturwissenschaften zur Allgemeinen Bildung*. Opladen: Leske & Budrich, S. 21–43.

BYBEE, Rodger W. & TOWBRIDGE, Leslie W. (1996). *Teaching secondary school science – Strategies for developing scientific literacy* (6. Ausgabe). New Jersey: Prentice Hall Inc.

DALTON-PUFFER, Christiane, HINTERLEHNER, Susanne, KRAMMER, Stefan, LEMBENS, Anja, STANIK, Hannes (in 2011): Unveröffentlichtes Arbeitspapier: *Distribuierte Expertise im Bereich der Fachdidaktik: eine Analyse struktureller Rahmenbedingung an der Universität Wien*: Forschungsplattform „Theory and Practice of Subject Didactics“.

DEUTSCHES PISA KONSORTIUM, Ed.(2000). *Schülerleistungen im internationalen Vergleich*. Berlin: Max-Planck-Institut für Bildungsforschung.

EDER, Ferdinand (2006). Interessen und Bewältigung der Schule. In Haider, Günter & Schreiner, Claudia (Hrsg.), *Die PISA-Studie. Österreichs Schulsystem im internationalen Wettbewerb*. Wien: Böhlau, S. 270–279.

FISCHER, Ernst P. (2003). *Die andere Bildung – Was man von den Naturwissenschaften wissen sollte*. Berlin: Ullstein, S. 26.

GRÄBER, Wolfgang & NENTWIG, Peter (2002), Scientific Literacy – Naturwissenschaftliche Grundbildung in der Diskussion. In Gräber, Wolfgang, Nentwig, Peter, Koballa, Thomas & Evans, Robert (Hrsg.) (2002) *Scientific Literacy. Der Beitrag der Naturwissenschaften zur Allgemeinen Bildung*. Opladen: Leske + Budrich, S. 7-13, 83-103.

GROPENGIESSER, Harald (2005). Qualitative Inhaltsanalyse in der fachdidaktischen Lehr-, Lernforschung. In Mayring, Philipp & Gläser-Zikuda, Michaela (Hrsg.), *Die Praxis der Qualitativen Inhaltsanalyse*. Weinheim und Basel: Beltz Verlag, S.172-189.

GROPENGIESSER, Harald (2006). *Lebenswelten, Denkwelten, Sprechwelten. Beiträge zur Didaktischen Rekonstruktion*, Bd. 4. Didaktisches Zentrum Oldenburg.

HOFFMANN, Lore, HÄUSSLER, Peter & LEHRKE, Manfred (1995). *Die Interessenstudie Physik*. Kiel: IPN.

HUNDERTMARK, Sarah, SABALLUS, Ulf & SCHANZE, Sascha (2010). Die Fallstudie als Methode der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung. In Höttecke, D. (Hrsg.) (2010). *Entwicklung naturwissenschaftlichen Denkens zwischen Phänomen und Systematik. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik in Dresden 2009*. Berlin: Dr. W. Hopf, S. 191-193.

JOHANNSEN, Maren, KRÜGER, Dirk (2005). *Schülervorstellungen zur Evolution*. Institut Biologiedidaktik Münster 14, S. 23-48.

KATTMANN, Ulrich (2007). Didaktische Rekonstruktion – eine praktische Theorie. In Krüger, Dirk & Vogt, Helmut (Hrsg.) (2007). *Theorien in der biologiedidaktischen*

Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudierende und Doktoranden. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, S. 93-104.

KATTMANN, Ulrich, VAN DIJK, Eric (in Vorbereitung). Conceptual Reconstruction. Towards a constructivist theory of conceptual learning. In Krüger, Dirk & Vogt, Helmut (2007). *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudierende und Doktoranden.* Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, S. 93-104.

KATTMANN, Ulrich, DUIT, Reinders, GROPENGIESSER, Harald & KOMOREK, Michael (1997). *Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion.* ZfDN 3(3), S. 3-18.

KUCHARTZ, Udo, DRESING, Thorsten, RÄDIKER, Stefan & STEFER, Claus (2007). *Qualitative Evaluation – Der Einstieg in die Praxis.* Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

KÖLLER, Olaf et al. (2005). *Der Einfluß der Leistungsstärke von Schulen auf das fachspezifische Selbstkonzept der Begabung und das Interesse.* Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie 32 (2), S. 70-80.

LAMNEK, Siegfried (2005): *Qualitative Sozialforschung*, 4.vollständig überarbeitete Auflage, Weinheim et al. Beltz, S. 329-407.

LEMBENS, Anja (2010): Science goes Public – Einen Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft eröffnen. In: Stäudel, Lutz & Rehm, Markus (Hrsg.) *Nature of Science. Naturwissenschaften im Unterricht-Chemie 21*, Nr.118/119. Seelze: Friedrich Verlag.

LEMBENS, Anja, WEIGLHOFER, Hubert & STADLER, Helga (2007). PISA 2006 Naturwissenschaft: Das Konzept aus fachdidaktischer Sicht. In Schreiner, Claudia, Breit, Simone, Schwantner, Ursula & Grafendorfer, Andrea (Hrsg.) (2007). *PISA 2006. Internationaler Vergleich von Schülerleistungen. Die Studie im Überblick. Ziele und Organisation, Methoden und Tests, Aufgabenbeispiele.* Graz: Leykam 2007.

LEHRERINNENBILDUNG NEU. *Die Zukunft pädagogischer Berufe. Die Empfehlungen der ExpertInnengruppe. Endbericht März 2010.* Im Auftrag des Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur, des Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung.

MAYRING, Philipp (2002). *Einführung in die Qualitative Sozialforschung*. Weinheim und Basel: Beltz Verlag, S.64-134.

MEUSER, Michael & NAGEL, Ulrike (1991). ExpertInneninterviews – vielfach erprobt, wenig bedacht. Ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion. In: Garz, Detlef ./Kraimer, Klaus (Hg.): *Qualitativ-empirische Sozialforschung. Konzepte, Methoden, Analysen*. Opladen: Westdeutscher Verlag, S. 441-471.

MEUSER, Michael & NAGEL, Ulrike (1994). *Expertenwissen und Experteninterview*. In: Hitzler/Honer/Maeder (Hg.), S.180-192.

OECD (2006). *Assessing scientific, reading and mathematical literacy. A framework for PISA 2006*. Paris: OECD.

RIEMEIER, Tanja (2006). *Biologie verstehen: Die Zelltheorie. Beiträge zur Didaktischen Rekonstruktion*, Bd.7. Didaktisches Zentrum Oldenburg.

SCHREINER, Claudia, BREIT, Susanne, SCHWANTNER, Ulrike & GRAFENDORFER, Andrea (2007). *PISA 2006. Internationaler Vergleich von Schülerleistungen. Die Studie im Überblick. Ziele und Organisation, Methoden und Tests, Aufgabenbeispiele*. Graz: Leykam 2007.

SCHWANTNER, Ulrike & Schreiner, Claudia (Hrsg.). (2010). *PISA 2009. Internationaler Vergleich von Schülerleistungen. Erste Ergebnisse Lesen, Mathematik, Naturwissenschaft*. Graz: Leykam 2010.

SCHÄFER, Gerhard (2002). Scientific Literacy im Dienste der Entwicklung allgemeiner Kompetenzen – "Fächerübergreifende Fächer" im Schulunterricht. In Gräber, Wolfgang, Nentwig, Peter, Koballa, Thomas & Evans, Robert (Hrsg.) (2002) *Scientific Literacy. Der Beitrag der Naturwissenschaften zur Allgemeinen Bildung*. Opladen: Leske + Budrich, S.83-103.

SCHÜTZ, Alfred (1972). *Der gut informierte Bürger*. In: Ders.: *Gesammelte Aufsätze*. Bd.2. The Hague, S.85-101.

SPRONDEL, Walter M. (1979). ‚Experte‘ und ‚Laie‘: Zur Entwicklung von Typenbegriffen in der Wissenssoziologie. In: Ders./Richard Grathoff (Hg.): *Alfred Schütz und die Idee des Alltags in den Sozialwissenschaften*. Stuttgart, S.140-154.

STADLER, Helga, LEMBENS, Anja & WEIGLHOFER, Hubert (2007) PISA Naturwissenschaft: Die österreichischen Ergebnisse. In Schreiner, Claudia, Breit, Susanne, Schwantner, Ulrike & Grafendorfer, Andrea (Hrsg.) (2007). *PISA 2006. Internationaler Vergleich von Schülerleistungen. Die Studie im Überblick. Ziele und Organisation, Methoden und Tests, Aufgabenbeispiele*. Graz: Leykam 2007.

WEINERT, Franz E. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In Franz E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessung in Schulen*. Weinheim: Beltz Verlag, S.17–31.

YIN, Robert K. (2003). *Case Research Study: Design and Methods*. California: Sage Publications.

YIN, Robert K. (2009). *Case Study Research. Design and Methods* (4 ed. Vol. 5): SAGE Publications, Inc.

12.2 Internetquellen:

AECCC: <http://aeccc.univie.ac.at/home/> , [Stand: 23.5.2011]

BILDUNGSSTANDARDS: <http://www.bifie.at/bildungsstandards> [Stand: 9.3.2011]

BUNDESINSTITUT FÜR BILDUNGSFORSCHUNG, INNOVATION & ENTWICKLUNG
DES ÖSTERREICHISCHEN SCHULWESENS: <http://www.bifie.at/> [Stand: 9.3.2011]

DER STANDARD: <http://derstandard.at/1304552040701/Paedagogikausbildung-Lehrer-muessen-mangels-Ausbildung-auf-Intuition-setzen> [Stand: 18.05.2011]

FORSCHUNGSPLATTFORM „THEORY AND PRACTICE OF SUBJECT DIDACTICS“:
<http://fplfachdidaktik.univie.ac.at/index.php?id=27> [Stand: 20.6.2011]
<http://fplfachdidaktik.univie.ac.at/index.php?id=20> [Stand: 20.6.2011]

INSTITUT FÜR LEHRERINNENBILDUNG UNIVERSITÄT WIEN (2010)
<http://lehrerinnenbildung.univie.ac.at/> [Stand: 24.10.2011]

LEHRPLAN AHS 2009, http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11861/lp_neu_ahs_09.pdf
[Stand: 12.11.2010]

LEHRPLAN AHS Sek1 2006, <http://www.bmukk.gv.at/medienpool/780/ahs6.pdf> [Stand:
12.11.2010]

SCHREINER, Claudia, BREIT, Susanne, SCHWANTNER, Ulrike & GRAFENDORFER,
Andrea (2007). PISA 2006. Internationaler Vergleich von Schülerleistungen. Die Studie
im Überblick. Ziele und Organisation, Methoden und Tests, Aufgabenbeispiele. Graz:
Leykam 2007. <http://www.bifie.at/pisa> [Stand: 24.10.2011]

SCHWANTNER, Ulrike & SCHREINER, Claudia (Hrsg.). (2010). PISA 2009.
Internationaler Vergleich von Schülerleistungen. Erste Ergebnisse Lesen, Mathematik,
Naturwissenschaft. Graz: Leykam 2010. <http://www.bifie.at/pisa> [Stand: 24.10.2011]

STUDENTPOINT UNIVERSITÄT WIEN (2011):
http://studieren.univie.ac.at/index.php?id=1367&backPID=1367&tx_faq_faq=72 [Stand:
15.6.2011]

http://studieren.univie.ac.at/index.php?id=1367&backPID=1367&tx_faq_faq=71 [Stand: 15.6.2011]

STUDIENPROGRAMMLEITUNG CHEMIE UNIVERSITÄT WIEN (2011):
<http://chemie.univie.ac.at/das-studium/studienprogrammleitung/lehramtstudium-a-423/>
[Stand: 17.3.2011]

VORLESUNGSVERZEICHNIS UNIVERSITÄT WIEN (2009)
<http://online.univie.ac.at/vlvz?kapitel=2703&semester=W2009> [Stand: 12.11.2010]

VORLESUNGSVERZEICHNIS UNIVERSITÄT WIEN (2010)
<http://online.univie.ac.at/vlvz?kapitel=2703&semester=S2010> [Stand: 16.05.2011]

WIKIPEDIA: <http://de.wikipedia.org/wiki/PISA-Studien> [Stand: 9.3.2011]
<http://de.wikipedia.org/wiki/OECD> [Stand: 14.3.2011]

13 ERKLÄRUNG

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

„Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.“

Wien, im Juni 2011

Unterschrift der Verfasserin

14 LEBENS LAUF

PERSÖNLICHE DATEN

Name	Barbara Schönfeldinger
Adresse	Josef-Haydngasse 9 7434 Bernstein
Geburtsdatum und -ort	18.05.1986, Oberwart
Familienstand	ledig
Staatsangehörigkeit	Österreich

SCHULBILDUNG

September 1992 – Juni 1996	Volksschule Bernstein
September 1996 – Juni 2000	Hauptschule Bernstein
September 2000 – Juni 2005	Evangelisches Oberstufenrealgymnasium für für Studierende der Musik in Oberschützen, Abschluss am 31.5.2005 durch Reifeprüfung mit ausgezeichnetem Erfolg
Seit Oktober 2005	Studium an der Universität Wien, Studienrichtung: Chemie und Mathematik als Unterrichtsfach
Seit September 2008	Künstlerisches Diplomstudium im Hauptfach Orgel am Joseph Haydn Konservatorium des Landes Burgenland

EINSCHLÄGIGE BERUFLICHE TÄTIGKEITEN

März 2009 – Juni 2011	Studentische Mitarbeiterin (Tutorin) an der Fakultät für Chemie/Institut für Organische Chemie in der Lehrveranstaltung „Chemische Übungen für Biologen und Ernährungswissenschaftler“
September 2009 – Feber 2011	Wissenschaftliche Mitarbeiterin der Forschungsplattform „Theory and Practice of Subject Didactics“ der Universität Wien
November 2010 – März 2011	Mit- und Betreuungsarbeit beim Chemie Begabungsförderungsprogramm des ÖZFC/Universität Wien „Science Space Kids“