

Konzept des Lehramtsfachs CHEMIE

1. Beschreibung des Faches und Einordnung gemäß KMK-Fächerprofil

Zuordnung: Das Fach Chemie ist dem Bereich Naturwissenschaften / Mathematik zugeordnet.

Profil. Die Fachgruppe Chemie der Universität Bonn hat sich bei der Planung der neuen Studiengänge Bachelor of Science und Master of Education (jeweils mit dem Teilfach Chemie) von folgenden grundlegenden Überlegungen leiten lassen:

Die Chemie ist eine wissenschaftliche Disziplin, die mit ihren grundlegenden Modellen, Konzepten und Theorien wesentlich zu einer rationalen und kritischen Weltsicht beiträgt. Ihre Erkenntnisse sind die Grundlage der Herstellung und Verwendung vielfältigster Stoffe und Materialien in der Industrie und im privaten Lebensraum, in der Landwirtschaft, der Energiewirtschaft und bei den Arzneimitteln. Damit ist die Chemie eine der tragenden Säulen unserer Gesellschaft und unserer Wirtschaft.

In einem Lehramtsstudium welches das Fach Chemie beinhaltet muß der Studierende auf die vielfältigen Erfordernisse an Fachwissen, Fertigkeiten und Qualifikationen wie Kommunikationsfähigkeit, der Fähigkeit zur Problemerkennung und -lösung, der Labor- und Chemikaliensicherheit vorbereitet werden. Die Ausbildung an der Uni Bonn ist thematisch breit gefächert und betont das Experimentieren im Labor. Die benötigten Qualifikationen soll ein Studierender des Fachs Chemie (Lehramt) an der Universität Bonn in zwei Stufen erwerben können.

Im sechssemestrigen Bachelor-Studium erhält der Studierende während der ersten beiden Jahre die Grundlagen an Wissen und Kompetenzen, die auf den Grundfächern Anorganische, Analytische, Organische und Physikalische Chemie beruhen. Verbreitert und vertieft werden diese Kenntnisse durch die Einbeziehung von Mathematik. Ein Orientierungs-(Eignungs-)praktikum an einer Schule sowie eine erste Lehrveranstaltung mit fachdidaktischem Inhalt ergänzen die Ausbildung. Das dritte Studienjahr bietet aufbauende Module in allen Fächern. Das Bachelor-Studium schließt mit Wahlpflichtmodulen, die eine persönliche Profilbildung ermöglichen, und einer eigenständigen wissenschaftlichen Arbeit ab.

Im viersemestrigen Studiengang Master of Education (Teilfach Chemie) liegt im ersten und zweiten Semester der Schwerpunkt der fachdidaktischen Ausbildung in Chemie. Zur Vertiefung seiner fachwissenschaftlichen Kompetenzen wählt der Studierende in diesen Semestern zusätzlich aus einem großen Angebot an Wahlpflichtmodulen der Fachgruppe Chemie solche aus, die zu einem selbst gewählten Studienprofil führen. Diese Profilbildung soll zu einer Verbreiterung und Vertiefung der fachwissenschaftlichen Kompetenzen führen und kann der Vorbereitung späterer wissenschaftlicher Arbeiten (Masterarbeit, Dissertation) dienen. Eine selbstständige wissenschaftliche Arbeit, für die ein ganzes Semester Bearbeitungszeit vorgesehen ist, schließt das Master-Studium ab.

2. Studienorganisation und Studierbarkeit

Bachelor. Gemäß den Rahmenvorgaben liegt der Schwerpunkt der fachwissenschaftlichen Ausbildung der Studierenden in Chemie mit 66 LP im Bachelor-Studium. Ergänzend werden noch 6 LP von insgesamt 24 LP des Wahlpflichtbereichs durch fachwissenschaftlich-chemisch orientierte Module abgedeckt. Die fachwissenschaftliche Ausbildung der Studierenden des "Zwei-Fächer-Bachelor" mit Teilfach Chemie erfolgt gemeinsam mit den Studierenden Bachelor-Chemie. Bei der Zusammenstellung des fachwissenschaftlichen Curriculums des Teilfachs Chemie im "Zwei-Fächer-Bachelor" wurden jedoch die Auswahl Schwerpunkte auf schulrelevante Inhalte gelegt. Dies führt zu einer Betonung der Ausbildung in Allgemeiner und Anorganischer Chemie (26 LP) wie auch in Organischer Chemie (22 LP) und ergänzenden Modulen aus dem Bereich der Physikalischen Chemie / Mathematik 15 LP). Veranstaltungen in Theoretischer Chemie und Biochemie, zwei traditionell an der Uni Bonn sehr gut etablierten Teilbereichen der Chemie, können von den Studierenden im Wahlpflichtbereich belegt werden.

Bei der Erstellung des Studienverlaufsplans wurde darauf geachtet, daß es zu keiner unverhältnismäßigen Häufung von Modulen (Leistungspunkten) in einzelnen Semestern kommt. Aus stundenplantechnischen Gründen auftretende höhere Belastungen im 1., 3. und 4. Semester stehen Semester (2., 5., 6) mit leicht unterdurchschnittlicher Belastung gegenüber. In den für die Ausbildung in Chemie typischen Laborpraktika im Curriculum (1. bis 5. Semester) sollen die Studierenden die laborpraktische Sicherheit im Umgang mit Chemikalien und Geräten und das benötigte theoretische Hintergrundwissen erwerben.

Die Wahlpflichtmodule erlauben den Studierenden in einem Teilgebiet der Chemie einen etwas tiefergehenden Einblick in Untersuchungsgegenstände sowie die wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise. Die Veranstaltungen sollen auch zur Orientierung bei der Wahl eines Themas für die Bachelorarbeit dienen. Das Angebot im Wahlpflichtbereich umfaßt fünf Module die explizit in den Modulbeschreibungen erfaßt sind. Zusätzlich sind eine ganze Reihe weiterer Module aus dem Curriculum des Studiengangs Chemie-Bachelor, die über Sommer- und Wintersemester verteilt sind, als Wahlpflichtveranstaltungen im "Zwei-Fächer-Bachelor" geeignet.

Für die Fächerkombination Chemie/Physik ist ein überschneidungsfreier Stundenplan möglich (vgl. aggregierter Stundenplan Chemie/Physik in der Anlage). Die in Chemie nachmittags stattfindenden Laborpraktika erlauben den Studierenden eine vergleichsweise flexible Stundenplangestaltung und die Vermeidung von Überschneidungen im Stundenplan mit Veranstaltungen in den Fächern Biologie und Physik.

Der orientierende Abgleich der Stundenpläne der Teilfächer Geographie, Informatik und Mathematik mit jenem in Chemie zeigt Überschneidungen nur bei wenigen Veranstaltungen. Entsprechende Fächerkombinationen wären also aus Sicht der Stundenpläne durchaus studierbar, ohne daß größere Verzögerungen zu erwarten sind.

Master. Im Curriculum des Studiengangs Master of Education mit Teilfach Chemie liegt der Ausbildungsschwerpunkt auf dem Erwerb fachdidaktischer Kompetenzen. Die rein fachwissenschaftliche Ausbildung der Studierenden tritt im Vergleich dazu in den Hintergrund. Der Umfang der fachwissenschaftlichen Ausbildung beträgt 12 LP. Diese können durch die erfolgreiche Teilnahme an mindestens zwei Wahlpflichtmodulen aus den Angeboten Bachelor/Master-Chemie erworben werden. Bedingt durch das sehr breite Angebot an Wahlpflichtveranstaltungen, die auch über Winter- und Sommersemester verteilt angeboten werden, lassen sich Überschneidungen im Stundenplan mit den Veranstaltungen des zweiten Teilfachs sowie der Erziehungswissenschaften einfach vermeiden.

3. Einbindung der Fachdidaktik

Die fachdidaktische Ausbildung im "Zwei-Fächer-Bachelor" mit Teilfach Chemie wie auch im Studiengang Master of Education mit Teilfach Chemie liegt in den Händen der Fachgruppe Chemie. Gemeinsam mit einem abgeordneten Lehrer und besoldeten Lehraufträgen an Lehrer benachbarter Schulen soll die entsprechende Ausbildungsleistung erbracht werden. Einzelheiten der Ressourcenplanung/Bedarfsabschätzung sind in der Anlage "Ressourcenplanung" ausgeführt. Auf die Einrichtung einer Professur für die Fachdidaktik der Chemie wird bewußt verzichtet. Die Fachgruppe erwartet durch diesen Verzicht eine engere und dauerhafte Verzahnung mit den benachbarten Schulen über die Einbindung von Lehrern bei der Erbringung fachdidaktischer Ausbildung. Der als spezifische Eigenart des Fachs Chemie anzusehende, sehr hohe experimentelle und laborpraktische Ausbildungsanteil legt ebenfalls nahe, entsprechende Module durch Fachwissenschaftler und nicht Fachdidaktiker anbieten zu lassen. Das entsprechende Konzept hat sich im klassischen Lehramtsstudiengang Chemie an der Uni Bonn als gangbar erwiesen und bewährt. Viele Gespräche mit ehemaligen Studierenden des Lehramts Chemie an der Uni Bonn belegen diese Feststellung. Das Konzept läßt zum gegenwärtigen Planungsstadium noch die Möglichkeit zur Einbindung einer fächerübergreifenden Didaktik der Naturwissenschaften.

Bachelor. Gemäß dem Rahmenplan für die Wiedereinführung der Lehramtsstudiengänge an der Uni Bonn (vgl. auch "Strukturmodell IV") ist im Bachelorstudiengang nur eine fachdidaktische Lehrveranstaltung mit einem Umfang von 3 LP vorgesehen (Modul BChLA 2.2, "Einführung in die Fachdidaktik Chemie", 2. Studiensemester). Diese Veranstaltung soll einen Einblick in Entwicklung und Besonderheiten des Unterrichtsfachs Chemie geben. Die Studierenden sollen auch erste Kompetenzen zur Vermittlung von chemischem Wissen erwerben. Weiterhin soll diese fachdidaktische Veranstaltung zur Vor-/Nachbereitung des Orientierungspraktikums und des Berufsfeldpraktikums (schulisch oder außerschulisch) dienen. Diese außeruniversitären Praktika sind in der vorlesungsfreien Zeit vor oder nach dem zweiten Studiensemester angesiedelt.

Master. Die fachdidaktische Ausbildung im Teilfach Chemie des Studiengangs Master of Education umfaßt neben dem Praxissemester an einer Schule fünf verschiedene Module mit einem Gesamtumfang von 22 Leistungspunkten. Dieser Rahmen enthält ein Modul (MEdCh 9.2, "Fachwissenschaftliche Hintergründe zum Chemieunterricht", 4 LP) das dem Schulforschungsteil des Praxissemesters zuzurechnen ist. Es soll als Begleitveranstaltung zum Praxissemester fachwissenschaftliche Fragen behandeln, die im Rahmen des Schulunterrichts auftreten.

Der Kern der fachdidaktischen Ausbildung in Chemie soll in den Modulen (MEdCh 7.1, MEdCh 7.2, MEdCh 8.1 und MEdCh 8.2) erfolgen. Hierbei handelt es sich um ein über zwei Semester laufendes Modul "Schulorientiertes Experimentieren I + II" (je 6 LP) sowie zwei Seminare (je 3 LP). Einzelheiten zu diesen Veranstaltungen sind in den Modulbeschreibungen zusammengestellt.

4. Fächerkombinationen

Die Fachgruppe Chemie hält es für sinnvoll, eine möglichst wenig eingeschränkte Kombinierbarkeit des Teilfachs Chemie mit anderen Teilfächern anzustreben. Neben den zur Zeit aus organisatorischen Gründen favorisierten Kombinationen Biologie/Chemie und Chemie/Physik sind sicherlich auch die Kombinationen Chemie/Mathematik oder Chemie/Informatik reizvoll. Gleiches gilt für die Kombination von Chemie mit einem Fach aus dem Bereich der Geisteswissenschaften. Starre, noch nicht einmal inhaltlich begründete Einschränkungen bei der Kombinierbarkeit behindern die persönliche Profilbildung der Studierenden. Auch sind sie der angestrebten Polyvalenz der Abschlüsse eher abträglich.

Wie bereits ausgeführt, ist für die Fächerkombination **Chemie/Physik** ein überschneidungsfreier Stundenplan möglich. Der aggregierte Stundenplan Chemie/Physik (vgl. Anlage "Aggregierter Stundenplan Chemie/Physik") zeigt dies explizit für den Bachelor-Studiengang. Bei der Terminplanung der Veranstaltungen im Studiengang Master of Education Chemie/Physik bestehen hinreichend Freiräume, welche diese Kombination zulassen.

Die in Chemie nachmittags stattfindenden Laborpraktika erlauben den Studierenden eine vergleichsweise flexible Stundenplangestaltung und die Vermeidung von zeitlichen Überschneidungen mit Veranstaltungen in den Fächern Biologie und Physik. Auch die Fächerkombination **Biologie/Chemie** sollte bei weiterer Abstimmung der Stundenpläne möglich sein. Selbst für die Kombination von Chemie mit den Fächern Geographie, Informatik und Mathematik zeigt der orientierende Abgleich der Stundenpläne Überschneidungen nur bei wenigen Veranstaltungen. Entsprechende Fächerkombinationen wären also aus Sicht der Stundenpläne durchaus studierbar, ohne daß größere Verzögerungen zu erwarten sind.

5. Polyvalenz der neuen Studiengänge mit Teilfach Chemie

Bei der Planung des Studiengangs "Bachelor of Science mit Teilfach Chemie" stand im Vordergrund der Überlegungen wie die Studierenden des Studiengangs optimal auf den nachfolgenden Studiengang Master of Education mit Teilfach Chemie vorbereitet werden können. Die beiden Studiengänge werden von der Fachgruppe Chemie als konsekutiv

angesehen. Das von der Fachgruppe Chemie betonte Ziel der Ausbildung (Bachelor und Master) ist die Qualifizierung der Studierenden für deren Tätigkeit als Lehrer.

Die Ausbildung zum "Zwei Fächer Bachelor of Science" mit Teilfach Chemie gewährleistet weiterhin einen berufsqualifizierenden Abschluß der vom Ausbildungsniveau in etwa mit dem Berufsabschluß eines Chemotechnikers oder Chemisch-Technischen Assistenten vergleichbar ist. In Gesprächen wurde von Industrievertretern die Erwartung geäußert, daß künftig ein Wettbewerb um Arbeitsplätze zwischen Absolventen einer beruflichen Ausbildung und Studierenden mit dem Abschluß Bachelor of Science zu beobachten sein wird. Bei Chemisch-Technischen Assistenten wird dabei ein höheres Niveau in der laborpraktischen Ausbildung gesehen. Von einem Bachelor of Science wird im Unterschied dazu eine Ausbildung die breiter und wissenschaftlich fundierter ist erwartet sowie eine höhere Selbständigkeit.

Der Einstieg der "Zwei Fächer Bachelor of Science" in eine spezialisierte fachwissenschaftliche Ausbildung (Master of Science Chemie) wird in der Fachgruppe Chemie kritisch gesehen. Ohne ein mindestens zweisemestriges Zusatzstudium dürften die "Zwei Fächer Bachelor of Science" kaum in der Lage sein, das Eignungsfeststellungsverfahren für die Zulassung zum Masterstudium zu bestehen.

Grundsätzlich positiv beurteilt wird die Profilbildung bei Studierenden durch Kombination eines naturwissenschaftlich orientierten "Zwei Fächer Bachelor of Science" mit einem Bachelor-Studium in Wirtschaftswissenschaften, Fremdsprachen oder Jura. Solche Kombinationen könnten zukünftig interessante Berufsfelder eröffnen.

Die Fachgruppe Chemie geht davon aus, daß Master of Education zu Promotionsstudiengängen zugelassen werden können, mit dem Ziel der Erlangung des akademischen Grades eines Dr. rer. nat.. Die Zulassung setzt jedoch eine Kombination naturwissenschaftlicher Fächer in den Studiengängen Bachelor of Science and Master of Education, ein angemessenes Portfolio an Lehrveranstaltungen im angestrebten Promotionsfach sowie eine Masterarbeit in einem naturwissenschaftlichen Fach voraus. Gegebenenfalls wird zu Zulassung zur Promotionsordnung an die Erfüllung weiterer Auflagen geknüpft.