

# Adressatenspezifische Gestaltung von Fachvorlesungen im Lehramt: eine Fallstudie als Anstoß für vertiefte Reflexionen

CHRISTOPH ABLEITINGER, WIEN; HARALD KITTINGER, WIEN & ROLAND STEINBAUER, WIEN

---

**Zusammenfassung:** *An der Universität Wien werden seit dem Studienjahr 2014/15 alle Fachvorlesungen für Fach- und Lehramtsstudierende getrennt voneinander angeboten. Diese Besonderheit öffnet für die Konzeption der Lehramtsfachvorlesungen Gestaltungsspielräume. Das präsentierte Forschungsprojekt arbeitet diesbezüglich Kriterien heraus, die von den Dozent/innen der Fachvorlesungen für Lehramtsstudierende bei der Vorlesungsplanung für bedeutend gehalten werden.*

**Abstract:** *At the University of Vienna the subject matter education of teacher trainees has been completely separated from that of professional students of mathematics, beginning with the academic year 2014/15. This special feature allows for an additional freedom in designing subject matter courses in the teacher's curriculum. The present project works out criteria that mathematics lecturers name as important for their planning of the respective courses.*

## 1. Rahmenbedingungen und theoretische Grundlagen

### 1.1 Ausgangslage

Es ist eine vieldiskutierte Frage, wie viel und welche Art von (Fach-)Mathematik in einem Lehramtsstudium stecken sollte (vgl. Dieter, 2012; Hefendehl-Hebeker, 2013; Hölzl, 2013; Leufer & Prediger, 2007). Je nach befragter Personengruppe wird man darauf unterschiedliche Antworten erhalten: Während die Studierenden (und auch bereits im Dienst stehende Absolvent/innen) häufig die fehlende Nähe der fachlichen Ausbildung zur Berufspraxis und die zu starke Theorielastigkeit beklagen (Cooney & Wiegel 2003; Dieter, 2012; Koch, 2006; Pieper-Seier, 2002), beschweren sich die Dozent/innen und Übungsgruppenleiter/innen über fehlende Fachkenntnisse aus der Schule und mangelnde Bereitschaft der Lehramtsstudierenden, sich auf neue Wissensinhalte einzulassen und die Mathematik als Wissenschaft kennenzulernen (vgl. Hefendehl-Hebeker & Schuster, 2007). Wir wollen diese Differenz in den Sichtweisen insofern beleuchten, als wir in der vorliegenden Studie Dozent/innen der Mathematikfachvorlesungen für das Lehramt der Sekundarstufen danach befragen, ob und inwiefern sie die Inhalte der Vorlesungen spezifisch für Lehramtsstudierende auswählen und wie sie diese Auswahl begründen.

Die Frage nach einer spezifischen Ausgestaltung der fachlichen Ausbildungsinhalte war im Rahmen der curricularen Veränderungen der letzten Jahre (Umstellung der Lehramtsstudiengänge auf die Bologna-Struktur) ein brennendes Thema an vielen Universitäten, so auch an der Universität Wien. Die Überarbeitung der Lehrpläne hat dabei die Chance geboten, über Anforderungen und Erfordernisse eines Lehramtsstudiums zu reflektieren und Weichen für die Zukunft dieser Ausbildung zu stellen. An der Neugestaltung des Curriculums für das Unterrichtsfach Mathematik waren sowohl Fachmathematiker/innen als auch Fachdidaktiker/innen beteiligt. Einige der wesentlichen Rahmenbedingungen dieses neuen Curriculums, das seit dem Studienjahr 2014/15 in Kraft ist, findet man in Abschnitt 1.4 (vgl. Universität Wien, 2016). Für die vorliegende Arbeit ist insbesondere von Bedeutung, dass die fachliche Ausbildung der Lehramtsstudierenden in diesem neuen Curriculum getrennt von jener der Fachstudierenden abläuft. Zu dieser Trennung der Fachausbildungen gibt es naturgemäß sehr unterschiedliche Positionen, die wir hier allerdings nicht diskutieren wollen. Vielmehr fokussieren wir auf den Aspekt, dass diese Trennung die Möglichkeit eröffnet, die betreffenden Lehrveranstaltungen lehramtspezifisch zu gestalten. Genauer nehmen wir diese Sondersituation an der Universität Wien zum Anlass, um zu untersuchen, wie die Fachdozent/innen die Möglichkeiten einer spezifischen Ausgestaltung von Fachvorlesungen für Lehramtsstudierende wahrnehmen und in der Konzeption ihrer Lehrveranstaltungen nutzen (wollen). Es hat sich bereits an anderen Standorten gezeigt, dass eine Trennung der Studierenden in den Übungsgruppen (zu gemeinsamen Fachvorlesungen) eine bedarfsgerechtere Ausgestaltung des Übungsbetriebs ermöglicht. Unser Beitrag möchte die entsprechende Diskussion ausweiten und den Blick nun auch auf Vorlesungen lenken. Er versteht sich als informativer und fundierter Anstoß zur Selbstreflexion des für die lehramtspezifische wissenschaftliche Lehre verantwortlichen Personals und will Impulse zur evidenzbasierten Weiterentwicklung der Expertise in theoriegeleiteter Lehrveranstaltungsplanung setzen.

### 1.2 Fachwissen als Basis für guten Unterricht

Der Frage, welchen Einfluss das Fachwissen einer Lehrkraft auf die Leistungen ihrer Schüler/innen hat,

geht die mathematikdidaktische Forschung nun bereits seit etwa 40 Jahren nach. Einen interessanten frühen Befund lieferte die Studie von Begle (1979), in der die Anzahl der besuchten Mathematikurse der Lehrkraft der Leistungsfähigkeit ihrer Schüler/innen gegenübergestellt wurde. Er konnte zeigen, dass der Besuch fortgeschrittener Mathematikurse (akademisches Forschungswissen) nur in 10% der Fälle positive, umgekehrt in 8% der Fälle sogar negative Effekte auf den Lernerfolg der Schüler/innen hatte. Insbesondere die negativen Effekte lassen sich schlecht dadurch erklären, dass die besuchten Kurse keine Relevanz für das Unterrichten von Schulmathematik haben. Das würde dafür sprechen, dass sich hier *kein* Effekt zeigt. Als mögliche Erklärung wird hingegen die Komprimiertheit genannt, mit der mathematische Inhalte in Vorlesungen präsentiert werden. Eine der Hauptaufgaben von Lehrkräften steht dem entgegen: das Entpacken von Inhalten, das Explizitmachen von zugrundeliegenden Ideen und gewünschten Vorstellungen (vgl. Ball & Bass, 2000). Eine andere Erklärung für einen negativen Effekt könnte sein, dass durch den hohen Anspruch solcher Fortgeschrittenkurse der Selbstwert der Studierenden geschwächt wird. Weiters wird genannt, dass in traditionellen Vorlesungen Lehramtsstudierende mehr Erfahrungen mit konventionellen Unterrichtsmethoden machen, die in eine Richtung prägen, die nicht gerade zur Effektivität des eigenen Unterrichts beiträgt (Ball, 1988).

Auf der anderen Seite zeigen viele Studien, dass fundiertes und flexibel einsetzbares mathematisches Wissen positive Effekte auf die Unterrichtsqualität hat (Eisenhart et al., 1993; NCTAF, 1996). Dabei geht es vor allem um das sogenannte „Pedagogical Content Knowledge (PCK)“, das sich als spezifisches Lehrer/innenwissen versteht, indem es fachliche Inhalte mit Aspekten des Lehrens und Lernens von Mathematik verbindet (Shulman, 1986, 1987). Diese damals neue Begrifflichkeit hat stärker die Frage nach der Natur und der Rolle des Lehrer/innenwissens ins Zentrum der Diskussionen gerückt. Es geht also weniger darum, wie viel Mathematik ein/e Lehrer/in beherrscht, sondern vielmehr darum, inwiefern das erworbene Wissen für spezifische Tätigkeiten im Schulunterricht, also für didaktisches Handeln wirksam werden kann (Ball & Bass 2004; Prediger, 2013). Die Arbeitsgruppe rund um Deborah Ball und Hyman Bass hat sich dieser Frage in einem Bottom-Up-Verfahren genähert. Es wurde eine sogenannte „Job-Analyse“ durchgeführt, die einen Katalog zentraler Handlungsanforderungen an Lehrkräfte zu Tage gebracht hat (vgl. Ball & Bass, 2004, ergänzt durch Prediger, 2013):

- Anforderungen an Schülerinnen und Schüler (aus Schulbüchern, Tafelbildern oder Tests) selbst bewältigen und auf verschiedenen Niveaus bearbeiten können;
- Lernziele setzen und ausschärfen;
- Zugänge (in Schulbüchern, Tafelbildern o. Ä.) analysieren und bewerten;
- Aufgaben und Lernanlässe auswählen, verändern oder konstruieren;
- Tests entwickeln und re-skalieren;
- geeignete Darstellungen und Exaktheitsstufen auswählen und nutzen sowie zwischen ihnen vermitteln;
- Äußerungen von Lernenden analysieren, bewerten und darauf lernförderlich reagieren;
- Fehler von Lernenden analysieren und darauf lernförderlich reagieren;
- fachlich substantielle, produktive Diskussionen moderieren;
- zwischen verschiedenen Sprachebenen (Alltagsprache, Fachsprache, Symbolsprache) flexibel hin- und herwechseln und vermitteln für Lernende;
- Lernstände, Lernprozesse und Lernerfolge erfassen.

Für eine Verfeinerung der „Job-Analyse“ mittels des Begriffs der epistemologischen Bewusstheit siehe Prediger und Hefendehl-Hebeker (2016).

In Deutschland hat sich die Gruppe um Baumert im Rahmen der COACTIV-Studie mit der Frage auseinandergesetzt, inwieweit Fachwissen, d. h. profundes mathematisches Verständnis des zu unterrichtenden Schulstoffs, Auswirkungen auf den Lernerfolg der Schüler/innen hat (Baumert & Kunter, 2006). Die Studie zeigt zunächst, dass sich die Wissensbereiche „Mathematisches Fachwissen“ (in obigem Sinn) und „Fachdidaktisches Wissen“ empirisch voneinander unterscheiden lassen, wobei das so verstandene Fachwissen als Bedingung für fachdidaktisches Wissen gesehen werden kann. Ein Hauptergebnis der Studie ist, dass sich „das fachdidaktische Wissen von Lehrkräften und – vermittelt über das fachdidaktische Wissen – auch das Fachwissen als wichtige Prädiktoren für eine kognitiv herausfordernde und gleichzeitig konstruktive Unterstützung gewährende Unterrichtsführung“ herausstellt (Baumert & Kunter, 2006). Zudem zeigt sich, dass diese beiden Wissensbereiche – über Einflüsse auf die Unterrichtsgestaltung – substanzielle Effekte auf die Fachleistungen der Schüler/innen haben (vgl. Baumert et al., 2006). Professionelles Fachwissen der Lehrkraft (im Sinne einer souveränen Beherrschung des Schulstoffs inkl. der Fähigkeit zur Bewältigung aller mathematischen Herausforderungen bei der Vorbereitung und Durchführung des Unterrichts) scheint in diesem Licht eine

notwendige aber nicht hinreichende Bedingung für qualitativ hochwertigen Unterricht und für Lernzuwächse bei den Schüler/innen zu sein (vgl. Baumert & Kunter, 2006).

In der internationalen Vergleichsstudie TEDS-M wurde die Wirksamkeit der Art der Ausbildung von Sekundarstufen-I-Lehrkräften für den Kompetenzaufbau der Studierenden untersucht (Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010). Dabei und auch in anderen Studien zeigt sich, dass die konkrete Praxis eines Ausbildungsgangs Auswirkungen auf den Erwerb mathematischer und fachdidaktischer Kompetenzen der angehenden Lehrkräfte hat (vgl. Gool, 2013).

Die Qualität mathematischer Fachvorlesungen empirisch erfassen zu können, ist Ziel der Arbeit von Rach, Siebert und Heinze (2016). Universitäre Lehrqualität wurde dabei konzeptualisiert durch mathematikspezifische Facetten (z. B. Einführung von Beweisen, Präsentation von Aufgabenlösungen) und allgemeine Facetten (z. B. kognitive Aktivierung, Klarheit und Strukturiertheit). Die umfassende Untersuchung einer Vorlesung mit diesem Werkzeug steht allerdings noch aus.

Ein aktueller Artikel von Dreher, Lindmeier, Heinze und Niemand (2018) beschäftigt sich mit der Frage, welches Fachwissen Mathematiklehrkräfte der Sekundarstufen benötigen und begegnet damit der Diskrepanz zwischen der akademischen Mathematik in der Ausbildung und der schulischen Mathematik, die dann später unterrichtet werden soll. Die Arbeit mündet in der Konzeptualisierung eines lehramtsspezifischen Fachwissens als „school-related content knowledge“, und zwar über Zusammenhänge zwischen universitärer und schulischer Mathematik.

Insgesamt scheint also unbestritten zu sein, dass bestimmte berufsspezifische Wissensfacetten bei angehenden Lehrkräften speziell aufgebaut werden müssen, was eine lehramtsspezifische Gestaltung der Fachausbildung nahelegt. Ein entsprechender Gestaltungsspielraum hat sich durch die beschriebene curriculare Veränderung in Wien ergeben, die Möglichkeit seiner konkreten Nutzung durch Fachdozent/innen ist der Ausgangspunkt unserer Arbeit.

### **1.3 Fachlehrveranstaltungen im Lehramt – Aktuelle Gestaltungsansätze**

Im Einklang mit den oben skizzierten Ergebnissen und Befunden finden sich in der einschlägigen Diskussion verschiedene aktuelle Vorschläge zur spezifischen Gestaltung (fachlicher) Lehrveranstaltungen im Lehramtsstudium und sogar ganzer Lehramtsstudiengänge. Im deutschsprachigen Raum wird dieses Thema oft im Kontext der Kleinschen „Doppelten

Diskontinuität“ verhandelt, siehe etwa den von Ableitinger, Kramer und Prediger (2013) herausgegebenen Sammelband.

Wesentlicher Aspekt all dieser Beiträge ist es, sogenannte Brückenschläge zwischen der Hochschulmathematik bzw. der Mathematik als Wissenschaft und der Schulmathematik herzustellen. Dem wiederum liegt der schon über Jahrzehnte virulente Befund zugrunde, dass viele Studierende im Lehramt nicht selbständig dazu in der Lage sind, entsprechende Verbindungen herzustellen und den fachmathematischen Teil ihrer Ausbildung gänzlich getrennt von der Schulmathematik erleben und ihm für ihre spätere Berufstätigkeit wenig Relevanz zuschreiben (für aktuelle empirische Befunde siehe etwa Becher & Biehler, 2015; Etzelsdorfer, 2010). Paradigmatisch und feiner formulieren Blum und Henn (2003), dass im Lehramtsstudium „Verbindungen zwischen dem fachinhaltlichen Wissen, dem pädagogischen Kontextwissen und dem schulpraktischen Handlungswissen“ proaktiv hergestellt werden müssen (siehe auch Leufer & Prediger, 2007).

Im Folgenden beschreiben wir kurz einige dieser aktuellen Vorschläge und stellen so einen Hintergrund her, vor dem eine Einordnung der in der vorliegenden Studie erhobenen Praxis stattfinden kann. Insbesondere beleuchten wir dabei die Fragestellung, wie viel Einfluss diese lokal durchgeführten Initiativen auf den Alltag der Lehramtsausbildung an einer typischen Universität ausüben. Dabei beschränken wir uns im Wesentlichen auf Aspekte, die sich auf den Lehrveranstaltungstyp beziehen, der Gegenstand unserer Untersuchung war: *Fachvorlesungen* im Lehramtsstudium.

Das sicherlich umfangreichste einschlägige Projekt der letzten Jahre war „Mathematik Neu Denken“ das von 2005 bis 2009 an den Universitäten Gießen und Siegen durchgeführt wurde, siehe (Beutelspacher, Danckwerts, Nickel, Spies & Wickel, 2011). Dabei wurde das Eingangsjahr für ein vollständig vom Fachstudium getrenntes Lehramtsstudium konzipiert und von Grund auf an den spezifischen beruflichen Anforderungen zukünftiger Lehrer/innen ausgerichtet. Um die Verbindung zwischen Fach- und Berufsfeldbezug auch in den Fachvorlesungen deutlich werden zu lassen, wurde in der „Analytischen Geometrie und Linearen Algebra“ verstärkt auf die Kraft der Anschauung und damit auf das Primat der Geometrie gesetzt. In der „Analysis“ wurden historisch-genetische und philosophische Sichtweisen durchgängig mit einbezogen und die Vorlesung eng an eine elementarmathematisch orientierte „Schulanalysis vom höheren Standpunkt“ gekoppelt. Explizites Ziel des inhaltlich auf die Bedürfnisse zukünftiger Lehrtätigkeit angepassten Lehrveranstaltungsverbundes war

es, einem „gültigen, prozessorientierten Bild“ von Mathematik entsprechendes Gewicht zu verleihen. Im Gegensatz zu den umfangreichen theoretischen Materialien wurden aber leider keine umfassenden Unterrichtsmaterialien öffentlich gemacht.

Aus einem ebenfalls für die gymnasiale Lehramtsausbildung konzipierten Lehrveranstaltungsverbund an der TU München sind die Analysisbücher von Deiser hervorgegangen (Deiser, 2013, 2015). Sie stellen einen „klassischen“ Analysiskurs dar, der einen axiomatisch-logischen Aufbau mit Elementen eines historisch-genetischen bzw. psychologisch-genetischen Zugangs kombiniert und behutsam an schulisches Vorwissen anknüpft. Der Kurs ist am 4-Ziele-Programm der Münchner School of Education orientiert: Sprache (Sichere Beherrschung der modernen mathematischen Sprache auf verschiedenen Kommunikationsebenen), Wissen (Genauere Kenntnis der für die Schule relevanten wissenschaftlichen Inhalte), Selbständigkeit (Fähigkeit, sich klassische Themen oder aktuelle Entwicklungen der Mathematik selbständig anzueignen) und Einblick (Verständnis von Mathematik als Wissenschaft).

Aufgrund oft vorhandener enger institutioneller Vorgaben und schmaler Ressourcen wurden auch etliche Ansätze entwickelt, die sich mit den „Bordmitteln“ eines durchschnittlichen Mathematikinstituts stemmen lassen. Diese haben oft ergänzenden Charakter zu bestehenden Fachvorlesungen, die nicht lehramtspezifisch gestaltet sind und teilweise gemeinsam für Studierende mehrerer (Fach-)Curricula angeboten werden. Meist beziehen sich diese Projekte zwar auf den Übungsbetrieb, sie scheinen uns hier aber aufgrund ihrer Ausrichtung und ihrer theoretischen Fundierung relevant.

Bauer und Partheil (2009) stellen das Konzept von sogenannten Schnittstellenmodulen vor, das an der Universität Marburg im Curriculum verankert wurde. Im Rahmen des Übungsbetriebs zu einer nicht lehramtspezifisch gestalteten Fachvorlesung werden fachwissenschaftliche und fachdidaktische Inhalte gleichzeitig behandelt. Entsprechend gestaltete Übungsaufgaben ersetzen 50% der üblichen für Fachstudierende vorgesehenen Aufgaben. Eine entsprechende Sammlung von Aufgaben findet sich im Arbeitsbuch von Bauer (2012), das an ausgesuchten Kerninhalten der Analysis Brückenschläge zwischen Schul- und Hochschulmathematik in Form von Aufgaben mit Lösungsvorschlägen exemplarisch darstellt.

Ähnliches verfolgte das Projekt „Mathematik besser verstehen“ der Universität Duisburg-Essen (Ableitinger, Hefendehl-Hebeker & Herrmann, 2010), in dem Lehramtsstudierende im ersten Studienjahr bei der Bewältigung der fachlichen Anforderungen durch

Begleitmaßnahmen gezielt unterstützt wurden, allerdings ohne in die Studienstruktur einzugreifen (für exemplarische Übungsaufgaben, die ebenfalls Schul- und Hochschulmathematik verbinden, siehe Ableitinger, Hefendehl-Hebeker & Herrmann, 2013).

In einem weiteren Ansatz schlagen Leufer und Prediger (2007) ebenfalls aus pragmatischen Gründen vor, derartige Brückenschläge direkt in den fachinhaltlichen Lehrveranstaltungen und hier wiederum in den Übungen zu setzen. In einem Projekt an der Universität Bremen wurden 20 Prozent der Aufgaben in den eine „gemischte“ Analysisvorlesung begleitenden Übungen für Lehramtsstudierende als „Lehreraufgaben“ mit konkretem Schulbezug gestellt. Diesen Ansatz verfeinert Prediger (2013), in dem sie den Schulbezug mit einer Erweiterung der „Job-Analyse“ von Ball und Bass (2004) theoretisch konkretisiert und die entsprechenden Übungsaufgaben zu sogenannten Unterrichtsmomenten ausbaut. Diese Aufgaben setzen an authentischen und möglichst typischen Unterrichtssituationen an und werden mit einer der didaktischen Handlungsanforderungen aus der „Job-Analyse“ (siehe Abschnitt 1.2) verknüpft, wobei die Studierenden explizit aufgefordert werden, „das didaktische Handeln durch mathematische Erwägungen zu fundieren“ (Prediger, 2013).

#### 1.4 Besonderheiten im Studium des Unterrichtsfaches Mathematik an der Universität Wien

Das Lehramtsstudium Mathematik wird seit dem Studienjahr 2016/17 durch den Verbund Nord-Ost angeboten, in dem die Universität Wien mit den pädagogischen Hochschulen der Umgebung kooperiert (PH Wien, PH Niederösterreich, KPH Wien/Krems). Das Curriculum leistet eine gemeinsame und damit einheitliche Ausbildung *aller* Lehrer/innen für die *beiden* Sekundarstufen. Während die fachdidaktischen und schulpraktischen Lehrveranstaltungen von Mitarbeiter/innen aller beteiligten Institutionen abgehalten werden, wird die fachmathematische Lehre hauptsächlich von Fachmathematiker/innen der Universität Wien abgedeckt (Ausnahmen bilden vereinzelte Übungsgruppen zu fachmathematischen Vorlesungen).

Außerdem ist im Curriculum des Lehramtsstudiums vorgesehen, dass wie bereits oben erwähnt, alle fachmathematischen Vorlesungen und Übungen getrennt von den Lehrveranstaltungen für Fachstudierende angeboten werden. Auch wenn es gegen diese Trennung (berechtigte) Argumente gibt, eröffnet sie den Dozent/innen der Lehramtsfachveranstaltungen die Möglichkeit, diese eigens für Lehramtsstudierende und die mit dem Berufsbild des Lehrers verbundenen Ausbildungserfordernisse zuzuschneiden. Gerade

um diese spezifischen Gestaltungsspielräume von Lehramtsfachvorlesungen geht es in der vorliegenden Studie. Daher scheint es uns folgerichtig, die Untersuchung an einem Standort durchzuführen, an dem diese Spielräume maximal gegeben sind. Die Ergebnisse liefern natürlich auch Aufschlüsse für andere Hochschulstandorte, die eine stärker auf die Bedürfnisse der Lehramtsstudierenden zugeschnittene Fachausbildung anstreben.

Es sind im Curriculum für das Unterrichtsfach Mathematik im Verbund Nord-Ost zu einigen der zentralen Fachvorlesungen (Geometrie und lineare Algebra, Analysis, Stochastik) auch so genannte Schulmathematikvorlesungen vorgesehen, die sich auf die entsprechende Fachvorlesung beziehen sollen/können, wobei hier der Fokus auf schulrelevanten Aspekten liegt. Diese Vorlesungen werden üblicherweise von Fachdidaktiker/innen gehalten. Das Curriculum beschreibt diese Schulmathematik-Veranstaltungen wie folgt (hier am Beispiel Analysis): „Die Studierenden erkennen die Relevanz der fachmathematischen Konzepte für den Schulunterricht und können diese dort angemessen verwenden. Sie kennen verschiedene Möglichkeiten für Zugänge zu grundlegenden Themen des Analysis-Schulunterrichts (und ihrer Anwendungen) und können diese bewerten. Die Studierenden können in diesem Gebiet fachdidaktische Konzepte anwenden und Computer in angemessener Weise einsetzen, sie kennen typische Fehlvorstellungen und passende Interventionsmöglichkeiten.“ (Universität Wien, 2016). Die zu einer Fachvorlesung gehörige Schulmathematikvorlesung findet dabei immer im Folgesemester statt, sodass eine inhaltliche Verzahnung der beiden Vorlesungen nahe liegt (Götz, 2013; Götz & Süß-Stepancik, 2017). Die Fachvorlesung könnte Inhalte so aufbereiten, dass daran in der Schulmathematikvorlesung direkt angeknüpft werden kann. Die Schulmathematikvorlesung könnte Inhalte und Konzepte aus der Fachvorlesung nutzen, um Fragen der Schulmathematik von einem höheren Standpunkt aus zu betrachten. In diesem Sinne scheint das Curriculum einigen der Reflexionen in Abschnitt 1.3 zu folgen. Von dieser Möglichkeit der Verzahnung wird von den beteiligten Dozent/innen in unterschiedlichem Umfang und auf unterschiedliche Art Gebrauch gemacht (vgl. Götz, 2013).

## 2. Forschungsfragen

Angesichts der oben dargestellten Überlegungen stellt sich die Frage, ob und wie Fachvorlesungen im Lehramtsstudium in der Praxis tatsächlich lehramtspezifisch gestaltet werden. Götz und Süß-Stepancik (2016, 2017) haben in einer Interviewstudie mit Vortragenden an Universitäten in Wien, Graz und Linz,

die die Konzeption dieser Lehrveranstaltungen bestimmenden Charakteristika untersucht und im Hinblick auf ihren Unterschied zu Lehrveranstaltungen für Studierende der Fachmathematik einerseits und zu schulmathematischen Lehrveranstaltungen andererseits analysiert. Die Auswertung von vier Interviews mit Fachmathematiker/innen nach der Grounded Theory (Glaser & Strauß, 2010) ergab vor allem methodische Unterschiede im Abstraktionsniveau, der beweistechnischen Vollständigkeit und der Betonung der Semantik mathematischer Begriffe zu Lasten mathematischer Techniken. Weiters konnten übergeordnete Ziele dieser Lehrveranstaltungen herausgearbeitet werden, wie etwa die Vermittlung eines fundierten Bildes der Mathematik als Wissenschaft und der Funktionsweise von Beweisen als „Sprache der Mathematik“.

Vor diesem Hintergrund und dem Fehlen weiterer empirischer Daten befasst sich die vorliegende Interviewstudie mit einer umfassenden Analyse der Überlegungen der Dozent/innen bezüglich einer lehramtspezifischen Konzeption von Vorlesungen im fachmathematischen Teil des Curriculums zum Studium für das Unterrichtsfach Mathematik speziell an der Universität Wien, da hier die Studienorganisation einen maximalen diesbezüglichen Freiraum zulässt. Ziel dabei war es, vor allem die sich daraus ergebenden Kriterien für die Auswahl von fachlichen Inhalten zu erfassen. Explizit fokussiert die gegenständliche Studie daher auf folgende Forschungsfragen:

(F1) Welche Kriterien sehen Dozent/innen als leitend bei der inhaltlichen Gestaltung (Auswahl und Gewichtung von Inhalten, Wahl der Abstraktionsebene, Strukturierung der Inhalte, Vollständigkeit) von Fachvorlesungen für Lehramtsstudierende an?

(F2) Welche Auffälligkeiten zeigen sich hinsichtlich der Gewichtung einzelner Kriterien durch die befragten Dozent/innen?

## 3. Methode und Design

Es wurden im Wintersemester 2016/17 insgesamt sieben strukturierte Interviews mit Dozent/innen der Fachvorlesungen für das Lehramt durchgeführt. Die Interviews wurden anschließend vollständig transkribiert und die Transkripte mit Hilfe der qualitativen Inhaltsanalyse untersucht. Im Folgenden wird diese Methode begründet, genauer beschrieben und es wird der relevante Teil des Interviewleitfadens vorgestellt.

### 3.1 Auswahl und Begründung der Methode

Wie in Abschnitt 2 erläutert wurde, beschäftigt sich die vorliegende Studie mit der Erfassung von Kriterien, nach denen Dozent/innen der fachmathemati-

schen Vorlesungen für Studierende des Unterrichtsfaches Mathematik diese vor allem inhaltlich adressatenspezifisch gestalten. Nachdem man einen solchen Kriterienkatalog in der Literatur bislang nicht findet und die Interviewpartner/innen möglichst unbeeinflusst bleiben sollten, war ein qualitatives Vorgehen in Form von Interviews naheliegend.

Die Durchführung von Interviews mit anschließender Auswertung mit der Methode der qualitativen Inhaltsanalyse eignet sich insbesondere in Situationen, in denen die Interviewpartner als Personen mit spezifischem Wissen aufgefasst werden können. Im vorliegenden Fall handelt es sich dabei weitgehend um Erfahrungswissen aus teils langjähriger Beschäftigung mit der Fachausbildung im gymnasialen Lehramt. Da, wie oben ausgeführt, die Diskussion und vor allem die Praxis einer adressatenspezifischen Gestaltung von Fachvorlesungen erst am Anfang steht, sind die befragten Dozent/innen diesbezüglich naturgemäß keine Expert/innen einer evidenzbasierten spezifischen lehramtsbezogenen Ausgestaltung. Der Aufbau einer solchen Expertise soll mit dem gegenwärtigen Beitrag, der sich diesbezüglich als Pilotstudie versteht, erst angeregt und unterstützt werden. Insbesondere kann davon ausgegangen werden, dass die befragten Dozent/innen repräsentativ für den Personenkreis sind, der an deutschsprachigen Universitäten mit der Abhaltung der einschlägigen Vorlesungen betraut ist. Dieses Faktum unterstreicht die Relevanz unserer Studie über den Standort Wien hinaus, vgl. auch Abschnitt 4, Unterpunkt 1.

Das spezifische Erfahrungswissen der Dozent/innen soll aus den Antworten in den Interviews rekonstruiert werden, was durch das regelgeleitete Vorgehen in der qualitativen Inhaltsanalyse geleistet werden kann. Außerdem ist diese Methode offen für nicht erwartete Sichtweisen und Aspekte den untersuchten Gegenstand betreffend (Gläser & Laudel, 2010).

### 3.2 Qualitative Inhaltsanalyse

Die qualitative Inhaltsanalyse (Mayring, 2010; Ramenthaler, 2013) ist ein Verfahren zur systematischen Analyse größerer Textmengen. Das dabei entstehende Kategoriensystem mit Kategorien, Unterkategorien, Kategoriebeschreibungen und Ankerbeispielen stellt den Inhalt des Datenmaterials (im vorliegenden Fall also die Interviewtranskripte) in einer übersichtlichen und strukturierten Form dar (vgl. Mayring, 2002).

In der vorliegenden Studie wurden die vollständigen Transkripte der durchgeführten sieben Interviews (insg. etwa 4 Stunden, 62 Transkriptseiten) als Datenmaterial herangezogen. Das Datenmaterial wurde im Rahmen von Einzelinterviews gewonnen, die als

Vieraugengespräche geführt und vollständig audioaufgezeichnet wurden. Die Interviewpartner/innen wurden gezielt durch das Projektteam angefragt, für die Auswahl siehe Abschnitt 4, Unterpunkt 1. Die Teilnahme an den Interviews erfolgte selbstverständlich freiwillig.

In den Interviews gaben die Dozent/innen Auskunft über ihre Überlegungen, Intentionen, Einstellungen und Ziele bei der Konzeption von Fachvorlesungen für das Lehramt. Die Analyse soll Aussagen über die daraus ableitbaren Kriterien zur Gestaltung und insbesondere zur Inhaltsauswahl für diese Vorlesungen machen. Das bedeutet, dass sich die Kategorien erst aus der Datenanalyse ergeben (induktive Kategorienbildung; einzelne Sätze als Analyseeinheiten) und nicht umgekehrt die Daten mit Hilfe eines schon bestehenden Kategoriensystems analysiert werden.

### 3.3 Leitfaden

Der für die vorliegende Studie relevante Teil des Leitfadens (siehe Abb. 1) ist in vier Bereiche gegliedert. Zunächst geht es um die Klärung der Frage, welche Fachvorlesungen für das Lehramt (also wirklich getrennt von den Fachstudierenden) die jeweilige Dozentin bzw. der Dozent schon gehalten hat bzw. in naher Zukunft halten wird. Das waren bei den sieben beteiligten Dozent/innen folgende Vorlesungsgebiete (die tatsächlichen Vorlesungsbezeichnungen variieren leicht je nach Studienplan): Einführung in die Mathematik, reelle Analysis in einer Veränderlichen, reelle Analysis in mehreren Veränderlichen, komplexe Analysis in einer Veränderlichen, Differentialgleichungen, lineare Algebra, Algebra, Angewandte Mathematik, Stochastik, Geometrie. Die meisten der Interviewpartner/innen haben dabei schon mehrere der genannten Vorlesungen abgehalten. Im neuen, und derzeit gültigen Curriculum für das Unterrichtsfach Mathematik an Sekundarstufen finden sich manche der genannten Vorlesungen zwar nicht mehr (in dieser Form), in der Analyse der Interviews wurden Aussagen zu diesen Vorlesungen aber trotzdem berücksichtigt, weil es in der Studie um das Ableiten *allgemeiner* Kriterien für die Konzeption von Fachvorlesungen geht.

Im zweiten Teil des Interviews sollten Inhalte der jeweiligen Vorlesungen genannt werden, die die Interviewpartner/innen zentral für Lehramtsstudierende halten. Zur Unterstützung wurde den Dozent/innen der derzeit gültige Lehrplan für den gymnasialen Mathematikunterricht beigelegt. Dies sollte auch sicherstellen, dass in den Interviews über Unterrichtsrelevantes gesprochen wird. Im Anschluss an die Antworten auf diese konkrete Frage sollten die Dozent/innen allgemeine Kriterien angeben, nach denen

sie die Inhalte für Lehramtsfachvorlesungen auswählen. Der Einstieg über konkrete Inhalte sollte verhindern, dass in diesem zweiten Teil nur Allgemeinplätze genannt werden, die im Detail wenig aussagekräftig sind. Die Praxis der Interviews hat die Sinnhaftigkeit dieser Vorgehensweise bestätigt.

Im dritten Teil wurde den Interviewpartner/innen noch die Möglichkeit gegeben, neben den inhaltlichen weiteren lehramtsspezifische Aspekte der Vorlesungskonzeption zu nennen. Hier wurde außerdem nochmal die Gelegenheit geboten, die Besonderheiten von Fachvorlesungen für das Lehramt gegen jene von Fachvorlesungen für Fachstudierende abzugrenzen. Auch hier wurden die Dozent/innen um möglichst konkrete Beispiele zur Illustration gebeten. Der vierte Teil zielt auf die in Abschnitt 1.4 beschriebene Besonderheit des Lehramtscurriculums an der Universität Wien ab, nämlich die Möglichkeit der inhaltlichen Verschränkung bestimmter Fachvorlesungen mit entsprechenden Schulmathematikvorlesungen des jeweiligen Folgesemesters (vgl. Abschnitt 1.4). Im Interview sollte nun erhoben werden, wie eine Verzahnung von Fach- und Schulmathematikvorlesung aus der Sicht der Fachmathematiker/innen konkret aussehen könnte, welche Synergien sich daraus ergeben, ob diese Ideen in der tatsächlichen Lehre praktiziert werden bzw. woran eine Umsetzung scheitert.

**Interviewleitfaden „Fachliche Ausbildung von Lehramtskandidat/innen“**

- **Welche Fachvorlesung/en** für das Lehramt haben Sie schon gehalten?
- Nennen Sie bitte möglichst konkrete Beispiele für **Inhalte** aus diesen Vorlesungen, die Sie für zentral für LA-Kandidat/innen halten! (Nach Möglichkeit beantworten Sie diesen Punkt bitte in Bezug auf die untenstehenden Inhalte aus dem AHS-Lehrplan!)
- Gibt es neben inhaltlichen Aspekten noch **weitere Aspekte**, die Sie bei der Planung von Fachvorlesungen für das Lehramt in besonderer Weise berücksichtigen? Inwiefern versuchen Sie, die Fachvorlesungen für das Lehramt tatsächlich **lehramtsspezifisch** zu gestalten? Nennen Sie bitte möglichst konkrete Beispiele!
- Inwiefern berücksichtigen Sie eine **Verzahnung** Ihrer Fachvorlesung/en **mit** der/den entsprechenden **Schulmathematik-Vorlesung/en** (falls eine solche im Curriculum vorgesehen ist)?

Abb. 1: Relevanter Teil des Leitfadens für die strukturierten Interviews

Klarerweise wurden die Dozent/innen nicht dazu verpflichtet, die einzelnen Interviewpunkte strikt in der angegebenen Reihenfolge zu beantworten. In einigen wenigen Fällen haben einzelne Fragen ihren Platz getauscht, im Großen und Ganzen sind die Interviews aber tatsächlich entlang des Leitfadens geführt worden. Zwischen- und Nachfragen wurden dann gestellt, wenn Präzisierungen, Konkretisierungen oder Ergänzungen aus Sicht des Interviewers nötig waren.

#### 4. Rahmenbedingungen und Durchführung der Studie

In diesem Abschnitt beschreiben wir konkret die Entstehungsbedingungen unseres Analysematerials, sowie die konkrete Analysearbeit.

1. Auswahl der Interviewpartner/innen: Zunächst wurde aus allen Dozent/innen der Fakultät für Mathematik der Universität Wien jener Personenkreis ermittelt, der eine tragende Rolle in der fachlichen Ausbildung von Lehramtsstudierenden spielt. In einem zweiten Schritt wurde vom Autorenteam aus dieser Gruppe eine Liste von sieben Wunschinterviewpartnern erstellt, was ca. die Hälfte des gesamten in Frage kommenden Personenkreises umfasst und mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen vereinbar war. Die Auswahl erfolgte nach dem Gesichtspunkt, eine möglichst große Bandbreite an unterschiedlichen Herangehensweisen, Einstellungen und Ideen zu Fachvorlesungen für das Lehramt einzuschließen und so eine möglichst breite und repräsentative Stichprobe zusammenzustellen. Dabei wurden folgende Hintergrundvariablen berücksichtigt: Geschlecht, Art der Ausbildung und Zugehörigkeit zu lokalen Ausbildungstraditionen, mathematischer Hintergrund bzw. Zugehörigkeit zu Arbeitsgruppen, Erfahrung/Dienstalter, Funktionen innerhalb der Fakultät. Die vorliegende Studie versteht sich zwar als Fallstudie am Standort Wien, man darf allerdings davon ausgehen, dass die Gruppe an ausgewählten Dozent/innen für genau den Personenkreis repräsentativ ist, der an deutschsprachigen Universitäten üblicherweise fachwissenschaftliche Lehrveranstaltungen im Lehramt abhält. Der Erkenntnisgewinn aus dieser Studie soll also auch über die Universität Wien hinaus zur Reflexion anregen.

2. Durchführung der Interviews: Insgesamt wurden sieben Dozent/innen zu einem Leitfadeninterview eingeladen, wobei alle sieben der Einladung gefolgt sind. Die Interviews wurden im Laufe des Wintersemesters 2016/17 vom Erstautor durchgeführt. Den Interviewpartner/innen wurde im Vorfeld der Interviewleitfaden (siehe Abschnitt 3.3) übermittelt mit dem Ersuchen sich entsprechend auf das Interview vorzubereiten. Um insbesondere die inhaltlichen Kri-

terien der Vorlesungsgestaltung abzufragen zu können, wurde den Kollegen/innen zusätzlich eine Auflistung der AHS-Lehrplaninhalte übermittelt. Dem Effekt der sozialen Erwünschtheit bestimmte Antworten zu geben, wurde durch die Auswahl des Interviewers begegnet. Er hat keine institutionelle Rolle inne und war (anders als der Drittautor) bisher nicht an der mathematischen Fachausbildung im Rahmen des Lehramtsstudiums aktiv.

3. Darstellung der Interviewsituation: Die Interviews fanden im jeweiligen Büro der interviewten Person als Vieraugengespräch statt. Die Interviews wurden mittels Laptop und entsprechender Software vollständig audioaufgezeichnet, die Gestik wurde dabei nicht erfasst. Die einzelnen Interviews dauerten zwischen 25 und 50 Minuten.

4. Transkriptionsregeln: Die Transkripte wurden vom Zweitautor erstellt und folgen im Wesentlichen dem vereinfachten Transkriptionssystem nach Dresing und Pehl (2011). Insbesondere wurde wörtlich transkribiert (nicht lautsprachlich oder zusammenfassend) und auch wiederholte Wörter und abgebrochene Wörter sowie Sätze wurden notiert. Dialekt wurde ins Schriftdeutsch übertragen, sofern es sich nicht um aussagekräftige Dialektausdrücke mit besonderem lokalem Kolorit handelt. Sprache und Interpunktion wurden leicht geglättet, deutliche längere Pausen wurden durch Auslassungspunkte (...) markiert, es erfolgte aber keine Pausenlängenbestimmung. Deutliche Lautäußerungen, etwa Lachen, wurden in Klammern festgehalten. Mathematische Symbolik wurde fachgerecht übertragen und notiert bzw. wenn nötig mit Anmerkungen versehen, um den Kontext klar darzustellen. Alle Angaben, die einen Rückschluss auf die befragten Personen erlauben, wurden selbstverständlich anonymisiert. Die Fragen des Interviewers wurden nummeriert (1, 2 usw.) und die Antworten der Interviewpartner/innen in Sinneinheiten unterteilt, die mit (1a, 1b usw. bzw. 2a, 2b usw.) nummeriert wurden. Alle fünf Minuten Interviewzeit wurden Zeitmarker gesetzt.

5. Beschreibung der konkreten Analysearbeit: Die Analyse des Datenmaterials wurde in gemeinsamen Arbeitssitzungen vom gesamten Autorenteam vorgenommen. Die Zusammensetzung des Dreierteams aus einem Fachdidaktiker (der auch die Interviews geführt hatte), einem in der Lehramtsausbildung erfahrenen Fachmathematiker und einem Diplomanden des (auslaufenden) Lehramtsdiplomstudiums wurde gewählt, um die Analyse vor einem weitgefächerten Erfahrungshintergrund vornehmen zu können und eine ausgewogene Gesamtbewertung herbeizuführen. Die Zerlegung der Transkripte in Analyseeinheiten (diese umfassen jeweils einen oder wenige zusammenhängende Sätze oder auch nur Satzteile), die

Kategorienerstellung und Auswahl der Ankerbeispiele erfolgte in vorbereiteten Arbeitssitzungen nach eingehenden Diskussionen in konsensualer Form (ca. 30 Team-Arbeitsstunden).

## 5. Ergebnisse

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der Interviewstudie präsentiert, vor allem das am Ende der Analyse stehende Kategoriensystem. Zuerst werden die insgesamt zwanzig Kategorienamen (Kurzform) – eingeteilt in vier Oberkategorien – präsentiert, im Anschluss daran sind die ausführlichen Kategoriennamen, die Kategoriebeschreibungen und repräsentative Ankerbeispiele aufgelistet. Dabei finden sich in unserem Datenmaterial in vielen Kategorien sowohl positive Formulierungen (d. h. solche, die verdeutlichen, dass das entsprechende Kriterium für die/den Dozent/in leitend in der Gestaltung der Vorlesung war) als auch negative Formulierungen (entsprechend). Schließlich präsentieren wir auch eine quantitative Auswertung unserer Daten, die wir gemeinsam mit unseren qualitativen Ergebnissen diskutieren.

### 5.1 Die Kategorien im Überblick

Es hat sich im Laufe der Analyse gezeigt, dass die in den einzelnen Kategorien abgebildeten Kriterien zur Gestaltung von Fachvorlesungen für das Lehramt zu vier Bereichen (Oberkategorien) gebündelt werden können: fachbezogene Kriterien, schulbezogene Kriterien, Haltungen und Rahmenbedingungen. Dabei verstehen wir hier Haltungen im Sinne epistemologischer Überzeugungen, also von Vorstellungen und Überzeugungen, die die Dozent/innen zu Wissen und vor allem zum Wissenserwerb in der spezifischen Domäne der Lehramtsausbildung entwickelt haben (vgl. Hofer & Pintrich, 1997; Törner, 2002). Diese subjektiven Theorien zu Wissen und Wissenserwerb besitzen handlungsleitende und handlungssteuernde Funktionen und sind daher hier von besonderer Relevanz (vgl. Dann, 1994).

Einen ersten Überblick über das gefundene Kategoriensystem stellen Tab. 1 und Abb. 2 dar, wobei die Oberkategorien und Kategorien der Größe nach geordnet sind, wobei diese durch die Anzahl der jeweiligen Analyseeinheiten (Nennungen) bestimmt wird. Damit beleuchten wir das erhobene Datenmaterial hinsichtlich der Beantwortung von Forschungsfrage (F1): Welche Kriterien sehen Dozent/innen als leitend bei der inhaltlichen Gestaltung von Fachvorlesungen für Lehramtsstudierende an?



fachbezogene Kriterien (145)	schulbezogene Kriterien (98)	Haltungen <sup>1</sup> (88)	Rahmenbedingungen (38)
Hintergrundwissen (28)	2. Diskontinuität (46)	zugetraute Leistungsfähigkeit (32)	Beschränkungen durch Rahmenbedingungen (38)
Wesen der Mathematik (26)	Anschluss(fähigkeit) an Schulmathematik-VO (25)	Begeisterung erzeugen (18)	
Semantik (26)	1. Diskontinuität (17)	Tradition (11)	
Anwendbarkeit (24)	Vorbereit. auf VWA <sup>2</sup> , LP <sup>3</sup> , WPF <sup>4</sup> , BHS <sup>5</sup> (10)	gesellschaftliche Relevanz (10)	
Abstraktion (18)		Persönlicher mathematischer Geschmack (10)	
Ringen um Begriffe explizit machen (16)		„nicht so billig“ (4)	
historische Aspekte (4)		Fähigkeit, sich Neues anzueignen (3)	
Die Vorlesung als Nachschlagewerk („Bibel“) (3)			

Tab. 1: Kategorienamen (Kurzform), sortiert nach den Bereichen: fachbezogene Kriterien, schulbezogene Kriterien, Haltungen und Rahmenbedingungen; in Klammern jeweils die Anzahl der Nennungen in den Interviews; vgl. auch die Anmerkungen am Ende des Beitrags

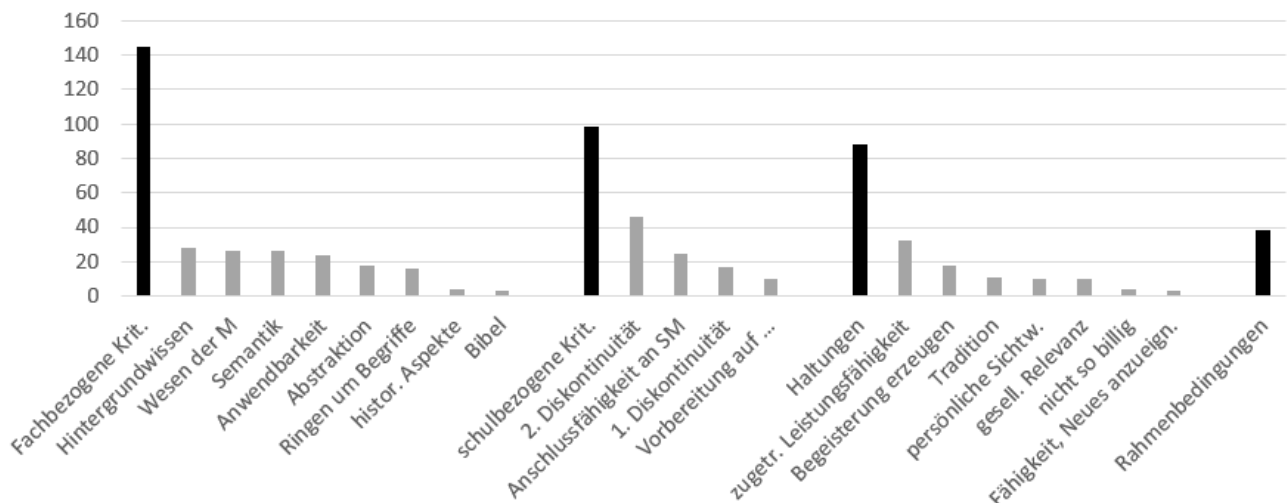


Abb. 2: Absolute Häufigkeiten der Nennungen der einzelnen Kriterien

## 5.2 Fachbezogene Kriterien

In diese Oberkategorie fallen alle Kriterien, bei denen fachmathematische Überlegungen im Vordergrund stehen. Hier werden also Aspekte angesprochen, die keinen direkten inhaltlichen Bezug zum Schulstoff bzw. zum Schulunterricht aufweisen. In den folgenden Abschnitten sind die Kriterien (sortiert nach der Häufigkeit ihrer Nennungen) genauer beschrieben und es sind jeweils Ankerbeispiele angegeben.

### 5.2.1 Hintergrundwissen (als Wert an sich)

Beschreibung: Aussagen darüber, ob Lehramtskandidat/innen über den Schulstoff hinausgehendes, tieferes Verständnis erlangen sollen, das vorwiegend implizit im Unterricht wirksam wird.

Ankerbeispiele: „Und das, wo ich ... Ich mein', ich seh' unsere Aufgabe hier schon in gewisser Weise sicherzustellen, dass die Leute auch dazu fähig sind, fachlich fundierte Lehre durchzuführen und das können sie nicht, wenn sie nur den Schulkanon runter beten können – das geht nicht.“

„Ich glaube wirklich und davon bin ich zutiefst überzeugt, ein Lehrer sollte für das, was er in der Schule unterrichtet, ein tieferes, theoretisches Verständnis haben.“

### 5.2.2 Das Wesen der Mathematik kennenlernen

Beschreibung: Aussagen, die darauf abzielen, dass Lehramtsstudierende das Fach Mathematik als Wissenschaft mit charakteristischen Arbeits-, Sprech- und Denkweisen kennenlernen sollen.

Ankerbeispiel: „Die (Anm.: Lehramtsstudierenden) sollen in ihrem Fach mit etwas, was wesentlich über das Schulische hinausgeht, konfrontiert werden. Weniger jetzt von den Inhalten her, als von den Denkweisen, von dem, was halt das Fach ausmacht.“

### 5.2.3 Semantik

Beschreibung: Aussagen darüber, ob Wert darauf gelegt wird, die Bedeutung von Begriffen bzw. die Ideen zu Begriffsbildungen, Konzepten und Beweisen zu vermitteln.

Ankerbeispiel: „Wenn's Beweisvarianten gibt, eher die klassischen Beweise zu nehmen, die etwas mehr von der Idee herzeigen und weniger deduktiv im Gesamtaufbau zu sein.“

### 5.2.4 Anwendbarkeit

Beschreibung: Aussagen darüber, dass Lehrkräfte über Anwendungen (z. B. aus Technologie, Naturwissenschaften, Statistik, innermathematisch) Bescheid wissen sollen.

Ankerbeispiel: „[...] geht's mir darum, dass man zeigt, wo wird das jetzt wirklich angewandt. Da mach ich in der Vorlesung z. B. das JPEG-Verfahren. Das wird man in der Schule natürlich nicht machen, aber damit sie sehen, wo's angewandt wird.“

### 5.2.5 Abstraktion

Beschreibung: Aussagen über die Verwendung konkreter Darstellungen bzw. über die Wahl der Abstraktionsebene, auf der Inhalte präsentiert werden.

Ankerbeispiel: „Es geht mir eigentlich nicht darum, dass ich was ganz was Allgemeines mach', es geht mir darum, dass ich anhand von etwas, wo's vielleicht ein bisschen übersichtlicher ist, klar mach', wie man sauber, logisch einwandfrei argumentiert, wie man Mathematik macht, halt ein bisschen so im Sandkasten, aber halt trotzdem richtig.“

### 5.2.6 Das Ringen um Begriffe explizit machen

Beschreibung: Aussagen, die die Relevanz eines umfassenden Verständnisses mathematischer Begriffsbildungen sowie Herausforderungen beim individuellen Erwerb dieses Verständnisses thematisieren.

Ankerbeispiele: „Bei den Lehramtsstudierenden geht's mir ja drum, dass ich sag, die sollen ja später nicht selber Wissenschaft mathematisch betreiben, sie sollen eher wissen, was sind die Schwierigkeiten im Ringen um die Begriffe.“

„Aber was ich halt auch gerne versuche zu vermitteln, ist sozusagen, dass man die Grenzen der ... gewisser Begriffe auslotet.“

## 5.2.7 Historische Aspekte

Beschreibung: Aussagen, die historische Aspekte als wichtiges Element in der Lehrveranstaltungsgestaltung sehen. Dabei sollen lehrreiche Irrtümer und/oder wichtige Phasen mathematischer Begriffsentwicklung bzw. mathematische Persönlichkeiten im Zentrum stehen.

Ankerbeispiel: „Die andere Komponente – wenn's geht – bau ich eher die historischen Wege und auch Irrtümer ein in die Vorlesung, um zu zeigen, dass es nicht straight-forward war und halt jetzt eigentlich genau andersrum entstanden ist.“

## 5.2.8 Die Vorlesung als Nachschlagewerk

Beschreibung: Aussagen zur Relevanz einer normativen Mitschrift als Produkt einer Vorlesung zur späteren Verwendung.

Ankerbeispiel: „Also mein Idealbild ist, dass die irgendwie eine Mitschrift haben [...] wo sie einen theoretischen Unterbau haben für das, was sie dort (Anm.: in der Schule) erzählen, wo die so aussieht, dass man vielleicht auch später mal nachschauen kann.“

## 5.3 Schulbezogene Kriterien

In diese Oberkategorie gehören alle Kriterien, die konkret den Schulunterricht bzw. schulmathematische Inhalte im Blick haben. Darin sind beide Wirkrichtungen inkludiert: Inwiefern können Bezüge zur Schulmathematik helfen, die Hochschulmathematik zu verstehen und inwiefern kann die hochschulmathematische Perspektive helfen, die Schulmathematik zu verstehen oder angemessen zu unterrichten (vgl. Bauer, 2012).

### 5.3.1 Zweite Diskontinuität – Nutzbarkeit von Fach- für Schulmathematik

Beschreibung: Aussagen darüber, ob und wie Inhalte aus fachmathematischen Vorlesungen im späteren Berufsalltag als Lehrkraft konkret nutzbar bzw. wirksam gemacht werden können.

Ankerbeispiele: „Also normalerweise wird er sowas sowieso nicht unterrichten, trotzdem, wenn ich etwas tiefer versteh', dann hilft mir das auch selber beim Unterrichten und wenn's nur ist, dass es mir Sicherheit gibt und ich mir gewisse Zusammenhänge sehr schnell überlegen kann.“

„Also es hat überhaupt keinen Sinn, Fachwissen abzulagern, das nicht abgerufen wird.“

### 5.3.2 Anschluss(fähigkeit) an Schulmathematik-Vorlesung

Beschreibung: Aussagen und Reflexionen zur Bedeutung einer inhaltlichen Verzahnung thematisch

zugeordneter Fach- und Schulmathematik-Vorlesungen.

Ankerbeispiel: „Die Möglichkeit ist eine gute Möglichkeit. Ich mein', im Idealfall würde ich irgendwann hingehen, sagen: ‚Ich mach' das, willst du ... was machst'n du dazu später?‘.“

### **5.3.3 Erste Diskontinuität – Anknüpfungspunkte an die Schulmathematik**

Beschreibung: Aussagen zur inhaltlichen Gestaltung der Vorlesung in Bezug auf das aus der Schule verfügbare Wissen, insb. auf Sprech- und Denkweisen der Studierenden.

Ankerbeispiel: „Ich such' halt Wege, so dass das (Anm.: mathematische) Gebäude sozusagen möglichst nah' an dem steht, was man halt so in der Schule üblicherweise macht.“

### **5.3.4 Vorbereitung auf VWA, LP, WPF, BHS**

Beschreibung: Aussagen darüber, ob Lehramtsstudierende fachlich auf etwaige Lehrplanänderungen, Betreuung von vorwissenschaftlichen Arbeiten, das Halten des Wahlpflichtfachs Mathematik und auf Lehrplaninhalte des Fachs Angewandte Mathematik an BHS vorbereitet werden sollen.

Ankerbeispiel: „Es können sich Lehrpläne ändern, da sollte man auch ein bisschen darüber stehen.“

## **5.4 Haltungen**

In diesem Abschnitt werden Kriterien aufgelistet, die auf Haltungen im Sinne epistemologischer Überzeugungen (siehe Abschnitt 5.1) der Dozent/innen – die Lehramtsausbildung betreffend – zurückzuführen sind. Hier leiten persönliche, emotional gefärbte, pragmatische bzw. gesellschaftliche Aspekte die Vorlesungskonzeption.

### **5.4.1 Zugetraute Leistungsfähigkeit**

Beschreibung: Aussagen über die Einschätzung der mathematischen Leistungsfähigkeit von Lehramtsstudierenden (im Vergleich zu Fachstudierenden) im Hinblick auf die inhaltliche Gestaltung.

Ankerbeispiel: „Meine erste Reaktion ist, wir nehmen uns mehr Zeit und machen ein bisschen langsamer, weil die Leute vielleicht nicht so ... vielleicht ein bisschen mehr Motivation brauchen.“

### **5.4.2 Begeisterung erzeugen durch inner-/außermathematische Kontexte**

Beschreibung: Aussagen, die das Wecken von Interesse, Begeisterung und Inspiration bei den Studierenden als Kriterium für die Stoffauswahl nennen.

Ankerbeispiel: „Also da hab ich sozusagen mir gedacht, naja, mach ich das, weil das spannend ist.“

### **5.4.3 Tradition/Orientierung an bestehenden Skripten**

Beschreibung: Aussagen über die Orientierung an Vorlesungstraditionen und bestehenden Vorlesungsmaterialien.

Ankerbeispiel: „Und ich hab' mir gedacht, da nehm' ich mir lieber etwas (Anm.: ein Vorlesungsskriptum), wo jemand viel Zeit hineinvestiert hat und viele Gedanken.“

### **5.4.4 Gesellschaftliche Relevanz**

Beschreibung: Aussagen, die die Multiplikatorwirkung von Lehrer/innen und die damit verbundene gesellschaftliche und politische Dimension betonen.

Ankerbeispiel: „Und natürlich braucht's nur eine Hand voll Experten, die das dann wirklich in Forschung und Entwicklung umsetzen, aber es braucht auch eine mündige Öffentlichkeit, die versteht, wie das zumindest in groben Zügen funktioniert, um dann auch politische Entscheidungen treffen zu können.“

### **5.4.5 Auswahl aufgrund persönlichem mathematischem Geschmack**

Beschreibung: Aussagen, die den persönlichen mathematischen Geschmack des/der LVA -Leiter/in als leitende Instanz der inhaltlichen Gestaltung sehen.

Ankerbeispiel: „Ich mach ganz bewusst auch nicht – was in manchen Schulbüchern ist – die hypergeometrische Verteilung, die halt' ich für nicht wichtig und sollte auch im Schulstoff nicht vorkommen (lacht).“

### **5.4.6 Nicht so billig**

Beschreibung: Aussagen darüber, dass die Inhalte ein bestimmtes, einem Universitätsstudium angemessenes Anspruchsniveau erreichen sollen.

Ankerbeispiel: „Die sind auf einer Universität, die streben einen akademischen Grad an und da kann man sie auch mit akademischen Fragen konfrontieren und daran Freude wecken.“

### **5.4.7 Fähigkeit, sich später Neues anzueignen**

Beschreibung: Aussagen, die auf die Befähigung der Studierenden fokussieren, sich später Neues anzueignen.

Ankerbeispiel: „Wenn ich (Anm.: als Student/in) gewisse grundlegende Dinge verstanden habe, dann kann ich andere Sachen leichter dazulernen.“

## 5.5 Rahmenbedingungen

### 5.5.1 Beschränkungen durch Rahmenbedingungen

Beschreibung: Aussagen über Einschränkungen bei der Vorlesungskonzeption aufgrund knapp bemessener Zeit, hoher Teilnehmer/innenzahlen oder curriculärer Vorgaben.

Ankerbeispiel: „Das braucht natürlich Zeit und da muss man aufpassen, muss man halt schauen, ob man die Zeit wirklich hat.“

### 5.6 Quantitative Ergebnisse

In diesem Abschnitt präsentieren wir eine quantitative Auswertung unserer Daten zur Beantwortung von Forschungsfrage (F2): Welche Auffälligkeiten zeigen sich hinsichtlich der Gewichtung einzelner Kriterien durch die befragten Dozent/innen?

Aufgrund der kleinen Stichprobe beschränken wir uns im Wesentlichen auf eine Analyse der absoluten und relativen Größen der Kategorien (gemessen in Anzahl der Nennungen, d. h. Anzahl der zugeordneten Analyseeinheiten) und diskutieren einige darin enthaltene Auffälligkeiten gemeinsam mit unseren qualitativen Ergebnissen.

Einen ersten Überblick über die Größe der einzelnen Kategorien bzw. Oberkategorien gibt Abb. 2, in der die absoluten Häufigkeiten der Nennungen dargestellt sind. Es zeigt sich, dass die fachbezogenen Kriterien bei weitem die größte Oberkategorie darstellen (fast 150 Nennungen), gefolgt von den beiden fast gleich großen Oberkategorien schulbezogene Kriterien und Haltungen (jeweils ca. 100 Nennungen) und den Rahmenbedingungen (ca. 40 Nennungen). Während die zu den fachbezogenen Kriterien zusammengefassten Kategorien bis auf die beiden sehr kleinen Kategorien (historische Aspekte, die Vorlesung als Nachschlagewerk) vergleichbar groß sind, fällt auf, dass die Größe der einzelnen schulbezogenen Kriterien stärker variiert. Ein ähnliches Bild zeigt sich innerhalb der Oberkategorie Haltungen.

Der Größenunterschied zwischen den fachbezogenen und den schulbezogenen Kriterien (fast 3:2) deutet darauf hin, dass schulbezogene Aspekte sicher nicht primär leitend für die Dozent/innen sind. Diese Einschätzung wird auch in einigen Wortmeldungen ganz explizit ausgesprochen. („[...] vor 15 Jahren hab' ich Schulbücher ang'schaut, aber seither hab ich nirgends mehr rein g'schaut“). Stattdessen überrascht die Oberkategorie Haltungen, die beinahe dieselbe Größe wie die Oberkategorie schulbezogene Kriterien aufweist. Dies weist darauf hin, dass die epistemologischen Überzeugungen ebenso relevant wie die berufsspezifischen Komponenten gesehen werden. Dieses Bild zeigt sich natürlich auch, wenn wir die

relativen Häufigkeiten der Nennungen heruntergebrochen auf die einzelnen Dozent/innen betrachten.

Zunächst zeigt Tab. 2 die absoluten Häufigkeiten der Nennungen der einzelnen Kategorien aufgeschlüsselt auf die sieben Dozent/innen. Dabei fällt auf, dass jede/r Dozent/in mindestens 12 der 20 Kategorien und jede der Oberkategorien bedient mit der einzigen Ausnahme von Dozent/in 4, die/der keine Kriterien in der Kategorie Rahmenbedingungen nennt. Genauer bedienen 6 der Dozent/innen dabei zwischen 12 und 15 Kategorien, nur Dozent/in 7 nennt Kriterien in 18 Kategorien. Umgekehrt werden 5 Kategorien von allen Dozent/innen bedient und es gibt nur 3 Kategorien, die von weniger als 3 Dozent/innen bedient werden.

Die daraus resultierenden relativen Häufigkeiten der Nennungen aufgeschlüsselt auf die Dozent/innen sind in Abb. 3 (für die Oberkategorien) und in Abb. 4 (für die Einzelkategorien) dargestellt. Dabei beziehen sich die relativen Häufigkeiten auf die Gesamtzahl der Nennungen (Analyseeinheiten) durch den/die jeweilige/n Dozent/in. Hier zeigt sich, dass fünf Dozent/innen deutlich mehr fachbezogene Kriterien genannt haben als schulbezogene. Eine Ausnahme stellt Dozent/in 1 dar, während Dozent/in 3 beide Oberkategorien ca. gleich häufig nennt.

Des Weiteren ist auch die bereits oben angesprochene breitere Fächerung der einzelnen fachbezogenen Kriterien im Vergleich zu den schulbezogenen in den relativen Häufigkeiten auffällig. Die relativen Häufigkeiten der fachbezogenen Kriterien sind gleichmäßiger verteilt als die der schulbezogenen, die stärker „gepeakt“ sind, siehe Abb. 4. Diese Tatsache, gemeinsam mit der insgesamt kleineren Anzahl an schulbezogenen Kategorien (5 gegenüber 9 fachbezogenen Kategorien) deutet darauf hin, dass die Dozent/innen fachbezogene Kriterien in einer differenzierteren Art und Weise ausdrücken als die schulbezogenen.

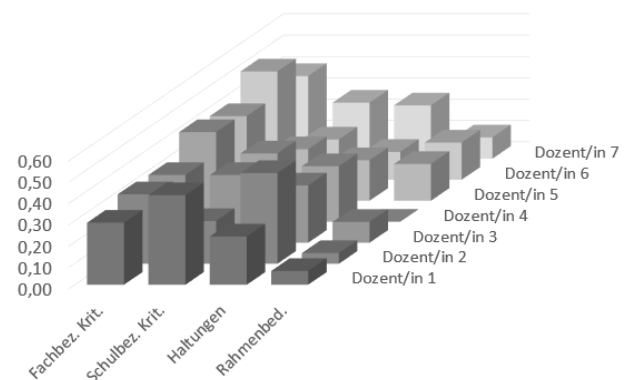


Abb. 3: Relative Häufigkeiten der Nennungen in den Oberkategorien bezogen auf die Gesamtzahl der Nennungen eines/r Dozenten/in

	Do- zent 1	Do- zent 2	Do- zent 3	Do- zent 4	Do- zent 5	Do- zent 6	Do- zent 7	gesamt
<b>Fachbezogene Kriterien</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>21</b>	<b>23</b>	<b>35</b>	<b>31</b>	<b>145</b>
Hintergrundwissen	4	1		1	6	6	10	28
Wesen der Mathematik				11	6	6	3	26
Semantik		7	2	4	2	8	3	26
Anwendbarkeit	2	3	4	2	4	5	4	24
Abstraktion	1	1	4	3	4	2	3	18
Ringens um Begriffe	2	1	1			7	5	16
historische Aspekte			2		1	1		4
Vorlesung als Nachschlagewerk							3	3
<b>Schulbezogene Kriterien</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>21</b>	<b>98</b>
2. Diskontinuität	6	6	7	4	12	4	7	46
Anschlussfähigkeit an Schulmathematik	2	2	2	9	2	4	4	25
1. Diskontinuität			4	3		5	5	17
Vorbereitung auf VWA, LP, WPF, BHS	5						5	10
<b>Haltungen</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>20</b>	<b>88</b>
Zugetraute Leistungsfähigkeit		9	2	7	1	2	11	32
Begeisterung erzeugen	2	2	3	3	3	1	4	18
Tradition		2	3		5		1	11
gesellschaftliche Relevanz	1	2				5	2	10
Persönlicher math. Geschmack	2	2	3	2			1	10
nicht so billig				1	2	1		4
Fähigkeit, Neues anzueignen	2						1	3
<b>Rahmenbedingungen</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>10</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>38</b>
gesamt	<b>31</b>	<b>40</b>	<b>41</b>	<b>50</b>	<b>58</b>	<b>69</b>	<b>80</b>	

Tab. 2: Absolute Häufigkeiten der Nennungen in den einzelnen Kategorien, aufgeschlüsselt nach Dozent/innen

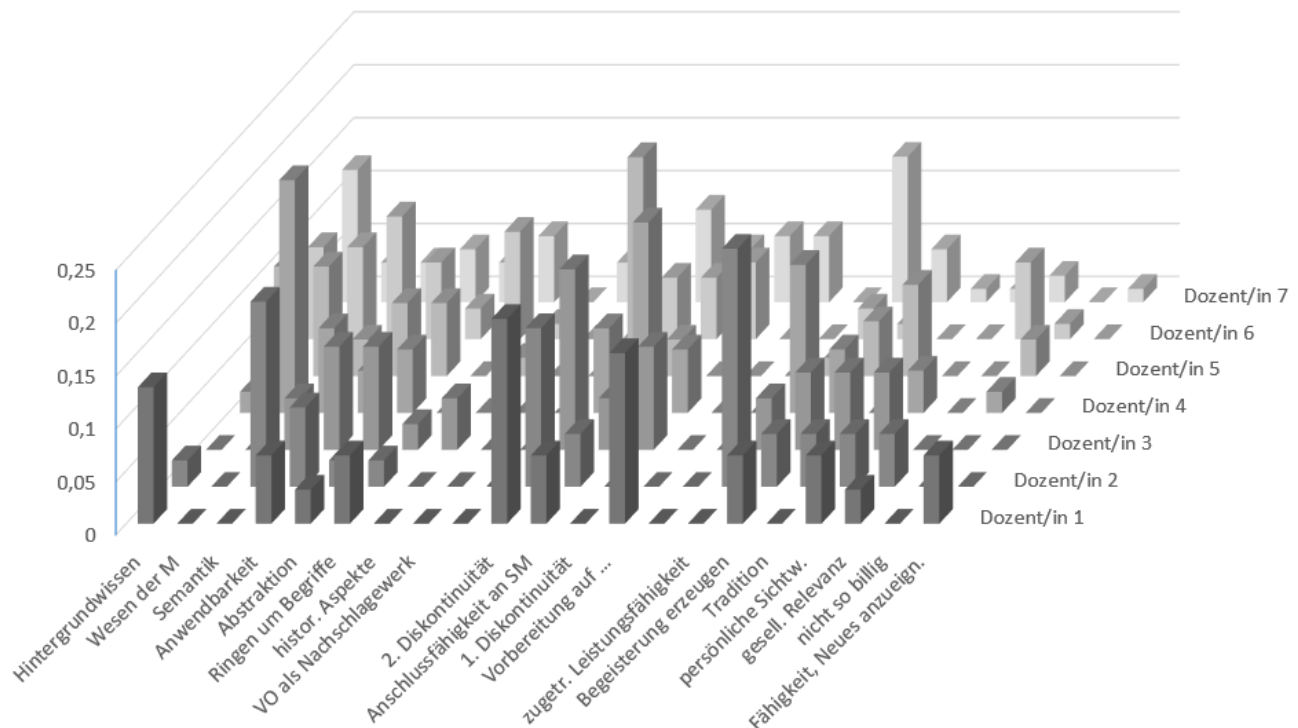


Abb. 4: Relative Häufigkeiten der Nennungen in den Kategorien bezogen auf die Gesamtzahl der Nennungen eines/r Dozenten/in

## 5.7 Weitere Ergebnisse

Es gibt im Rahmen der Interviews immer wieder Aussagen dazu, dass gewisse Inhalte bzw. Aspekte der Vorlesungen explizit nicht lehramtsspezifisch gestaltet werden (sollen). Begründet wird das etwa damit, dass die gelehrte Mathematik ja „dieselbe“ sei und die Ziele der Vorlesungen für Fachstudierende und Lehramtsstudierende „ähnlich“ seien. Die Ansicht, dass Mathematik als Wissenschaft kennengelernt werden soll, ist hier dominierend. An manchen Stellen wird über eine zunächst für die Lehramtsstudierenden spezifische Konzeption gesprochen, die auf Rückfrage des Interviewers dann aber auch für Vorlesungen für Fachstudierende als relevant beurteilt wurde („das würde denen auch gut tun“). Es hat sich außerdem gezeigt, dass die Gründe bzw. die Kriterien für die Wahl bestimmter Inhalte den Studierenden gegenüber nur in Einzelfällen transparent gemacht werden: „[Ich habe das] auch in mir selber gar nicht so explizit reflektiert, das ist eigentlich erst durch die Anfrage des Interviews gekommen, dass ich darüber nachgedacht hab.“ An dieser Wortmeldung erkennt man auch, dass die Studie Anstöße geben konnte, Anforderungen in der Lehramtsausbildung zu sichten und Möglichkeiten der Erfüllung dieser Anforderungen zu diskutieren.

Ein interessantes Detail ist, dass die Dozent/innen sich mehrmals darüber beklagen, dass die Studierenden zu wenig direktes Feedback zum Nutzen der Vorlesungen geben: „Weil ich kann davon ausgehen, da sitzen möglicherweise ein Rudel Leute verteilt über den Hörsaal, die sich das jetzt denken, aber mir das nie ins Gesicht sagen würden, ja? Die es vielleicht dann zueinander sagen, sozusagen am Weg zur Straßenbahn sagen: ‚Also bitte, was der heute wieder erzählt hat, was hat denn das noch mit Schule zu tun?‘“ Ein Dozent beklagte, dass man nur von zwei bis drei von insgesamt 200 Studierenden einer Vorlesung Feedback bekomme. Ein anderer meinte dazu, dass sich die Zeiten geändert hätten und sich heutige Studierende viel mehr gefallen ließen und deswegen nichts rückmeldeten, auch nicht bei anonymen Umfragen. Lläuft in einer Lehramtsvorlesung etwas gut, dann merken Dozent/innen das häufig nur indirekt, wenn Studierende die entsprechenden Vorlesungsinhalte bei Abschlussprüfungen als Stoffgebiet wählen.

## 6. Interpretation und Bewertung der Ergebnisse

Insgesamt trat in den Interviews eine breite Palette von Aspekten und Facetten zu Möglichkeiten der spezifischen Gestaltung der Fachvorlesungen und auch generell der Fachlehre im Lehramtsstudium zu Tage. Die meisten Dozent/innen nannten Kriterien

aus 12 oder 13 der insgesamt 20 Kategorien, zwei bedienten 15 oder mehr Kategorien. Das zeigt, dass die befragten Dozent/innen in den Interviews versucht haben, ein differenziertes Bild zu den Motiven ihrer Lehrveranstaltungskonzeptionen zu zeichnen.

Insgesamt spielen neben fachbezogenen Kriterien durchaus auch individuelle Überlegungen und vor allem Haltungen im Sinne epistemologischer Überzeugungen eine nicht zu vernachlässigende Rolle, wenn es um die Gestaltungsmöglichkeiten der jeweiligen Lehrveranstaltungen geht. Diese subjektiven Vorstellungen beruhen wiederum grundlegend auf Erfahrungen aus der eigenen Lehrpraxis sowie der eigenen Lernbiographie. Die themenrelevante hochschuldidaktische Literatur wird hingegen kaum angesprochen. Eine mögliche Ursache dafür könnte neben der generell mangelnden Kommunikation zwischen Fachmathematiker/innen und Fachdidaktiker/innen auch darin liegen, dass im deutschsprachigen Diskurs lange der unterdefinierte Begriff „Schulmathematik“ dominiert hat, während die expliziten mathematischen Tätigkeiten, die in der „Job-Analyse“ (siehe Abschnitt 1.2) identifiziert wurden (und unserer Ansicht nach Fachmathematiker/innen wesentlich deutlicher zeigen, welche Ausbildungserfordernisse ein Lehramtsstudium hat) weniger bekannt zu sein scheinen. Unsere Daten zeigen, dass die Dozent/innen weder explizit noch implizit in Kategorien wie „content knowledge“, „pedagogical content knowledge“ oder „school-related content knowledge“ denken und argumentieren. Hier bleibt zu überlegen, wie die Verbreitung sowohl theoretischer Überlegungen als auch empirischer Befunde der Hochschuldidaktik in Zukunft verbessert werden kann. Auch die in den letzten Jahren gerade im deutschsprachigen Raum durchgeführten Projekte und dabei erstellten Materialien (siehe Abschnitt 1.3) werden durch die Interviewpartner/innen nicht thematisiert und spielen keine Rolle in den entsprechenden Überlegungen zur Vorlesungskonzeption. Diese erscheint stärker von der lokalen und institutsspezifischen Tradition geprägt, in der eine proaktive und positive lehramtsspezifische Gestaltung von Fachvorlesungen erst in jüngster Zeit überhaupt zum Thema wurde. Zuvor wurde das Thema fast ausschließlich im Kontext leistungsmäßiger Unterschiede zwischen Lehramts- und Fachstudierenden im Rahmen gemeinsamer Lehrveranstaltungen diskutiert und den damit zu setzenden Fördermaßnahmen oder Abstrichen in der Lehramtsausbildung. Insofern ist die gegenwärtige Reflexion ein neues Thema, das erst jetzt Raum zu greifen beginnt, wobei sich die vorliegende Studie hier explizit als Denkanstoß in Richtung einer Professionalisierung der adressatenspezifischen Fachausbildung im Lehramt versteht. Einige Aussagen der Dozent/innen

zeigen, dass bereits deren Teilnahme an der Studie einen vertieften Reflexionsprozess ausgelöst hat.

Sehr wohl wird von den Dozent/innen die Problematik der doppelten Diskontinuität wahrgenommen (wobei diese allerdings nicht so benannt wird) und ein gewisser Handlungsbedarf konstatiert. Die Überlegungen dazu erscheinen wiederum stark individuell gefärbt und wenig systematisch. Oft treten sie im Kontext von Argumenten für und wider die Abhaltung von eigenen Fachvorlesungen für Lehramtsstudierende auf, wobei von den meisten Dozent/innen die durch die Trennung entstehenden Gestaltungsspielräume für Lehramtsspezifität in diesen Vorlesungen wahrgenommen und begrüßt werden. Auffällig ist in diesem Zusammenhang, dass das Lehramtspezifische in der Vorlesungskonzeption meist im konkreten Gegensatz zu einschlägig kanonisierten Vorlesungen für Fachstudierende gedacht wird und sich nur wenig am konkreten unterrichtlichen Handeln der zukünftigen Lehrer/innen orientiert. Diesbezüglich scheint bei den Dozent/innen eine nur vage und vorwiegend an den eigenen schulischen Erfahrungen orientierte Vorstellung verbreitet zu sein. Die Vorlesungsplanung findet also hauptsächlich im Kontext der Hochschullehre statt und die zentrale Frage, welche mathematischen Fähigkeiten eine Lehrkraft benötigt, um den konkreten mathematischen Tätigkeiten in ihrer beruflichen Praxis nachgehen zu können, wird in den Interviews nur punktuell angesprochen und ist für die Lehrveranstaltungsplanung offenbar nicht leitend. Auch hier fehlen Bezüge zur einschlägigen Fachliteratur, etwa zur „Job-Analyse“ von Ball und Bass, siehe Abschnitt 1.2.

Die vorliegende Studie versteht sich als Bestandsaufnahme der derzeitigen Praxis der Konzeption der fachmathematischen Ausbildung für Lehramtsstudierende an der Universität Wien, die in vielen Aspekten durchaus als repräsentativ für die Situation an deutschsprachigen Universitäten angesehen werden kann. Sie versucht, Kriterien herauszuarbeiten, die für die Dozent/innen bezüglich der Konzeption der entsprechenden Vorlesungen Bedeutung haben. Es geht also um die Erfassung der grundlegenden Haltungen, persönlichen Einstellungen und zugrundeliegenden Ideen, mit denen die Dozent/innen eine fachmathematische Vorlesung für Lehramtsstudierende planen und entwerfen. Das heißt umgekehrt aber auch, dass hiermit keine Aussage über die tatsächliche Umsetzung dieser Ideen und Vorhaben gemacht werden kann. Die Aussagen der Dozent/innen wurden beispielsweise nicht mit den tatsächlichen Inhalten der Vorlesungen (z. B. durch Analyse der Vorlesungsskripten oder durch Beobachtung einzelner Vorlesungseinheiten) abgeglichen. Es steht außer Frage, dass sich hier ein weites Betätigungsfeld für die hochschuldidaktische Forschung auftut.

Die sieben durchgeführten Interviews haben für die Lehramtsausbildung an der Fakultät für Mathematik der Universität Wien wie oben argumentiert repräsentativen Charakter, die genannten Kriterien sind in diesem Sinne also umfassend. Für eine Generalisierung über den Standort Wien hinaus oder eine umfassende Charakterisierung unterschiedlicher Dozent/innentypen ist das vorliegende Datenmaterial und die gewählte Untersuchungsmethode allerdings nicht ausreichend. Hier wäre wohl ein quantitatives Vorgehen (aufbauend auf den hier hauptsächlich qualitativ gefundenen Ergebnissen) angebracht. Wie aber oben erwähnt, liefern unsere Ergebnisse Aufschlüsse für andere Hochschulstandorte, die eine stärker auf die Bedürfnisse der Lehramtsstudierenden zugeschnittene Fachausbildung anstreben.

## 7. Konklusion

Eine zentrale Aufgabe der Hochschuldidaktik für die kommenden Jahre muss es sein, theoretische und empirisch gewonnene Erkenntnisse zum Lehrer/innenprofessionswissen den an den fachlichen Ausbildungselementen Beteiligten zugänglich zu machen. Das kann u. E. einerseits über Vorträge und Publikationen geschehen, wichtiger ist aber wohl der direkte Austausch und die gemeinsame Konzeption von Fachveranstaltungen (je nach Standort für Fach- und Lehramtsstudierende gemeinsam oder getrennt) zwischen Fachmathematiker/innen und Fachdidaktiker/innen an den jeweiligen Ausbildungsinstitutionen.

Gleicht man die in unserer Studie genannten Motive für die Wahl bestimmter Inhalte für *derzeitige* fachmathematische Lehrveranstaltungen mit den in der Job-Analyse (Ball & Bass, 2004) genannten Anforderungen an Lehrkräfte ab, ergibt sich eine deutliche Lücke (Ableitinger & Steinbauer, 2019). Ein normativer Vorschlag, welche der üblicherweise in *derzeitigen* Fachvorlesungen unterrepräsentierten berufsspezifischen Anforderungen in *zukünftigen* Fachvorlesungen, in den zugehörigen Übungen bzw. in den entsprechenden Schulmathematikveranstaltungen (resp. Didaktikveranstaltungen) behandelt werden sollen, kann ein konstruktiver Weg sein, die Diskussion über Erfordernisse in der fachlichen Ausbildung der zukünftigen Lehrer/innen voranzutreiben.

Auf der individuellen Ebene der Dozent/innen gilt es u. E., sich der eigenen Motive für die Wahl bestimmter Inhalte bewusst zu sein, sie in der tatsächlichen Lehrveranstaltungs-konzeption so umzusetzen, dass die Entwicklung berufsspezifischer Kompetenzen ermöglicht wird (z. B. durch die Nutzung von „Unterrichtsmomenten“, vgl. Prediger, 2013) und die dafür nötigen Überlegungen in den konkreten Lehrver-

staltungen explizit zu machen, damit die Studierenden die Nutzbarkeit der Inhalte für ihr späteres Berufsleben erkennen (vgl. Becher & Biehler, 2015) und den nötigen Transfer (ggf. im Rahmen entsprechender Didaktikveranstaltungen) leisten können.

## Anmerkungen

<sup>1</sup> In dieser Spalte werden Haltungen der Dozent/innen bezüglich der Auswahl von fachlichen Inhalten angesprochen, z. B. „Begeisterung erzeugen“ bedeutet, dass Inhalte ausgewählt werden, weil sie potentiell Begeisterung erzeugen, „nicht so billig“ meint ein nicht weiter begründetes Beharren auf ein gehobenes Anspruchsniveau.

<sup>2</sup> Betreuung einer vorwissenschaftlichen Arbeit im Rahmen der Reifeprüfung (üblicherweise wählen Schüler/innen nur vereinzelt mathematische Themen für diese Arbeiten).

<sup>3</sup> eventuelle Lehrplanänderung

<sup>4</sup> Wahlpflichtfach, vertiefender Mathematikunterricht im Rahmen des österreichischen Lehrplans (kommt erfahrungsgemäß selten zustande; dazu sind mind. fünf Anmeldungen pro Jahrgang für ein bestimmtes Fach nötig)

<sup>5</sup> Berufsbildende höhere Schulen mit zum Teil technikorientierten Lehrinhalten (z. B. Differentialgleichungen)

## Danksagung

Wir bedanken uns bei den teilnehmenden Dozent/innen für ihre Mitwirkung an der Studie, beim Herausgeberteam für die umsichtige Betreuung unseres Beitrags und bei den Gutachter/innen für die hilfreichen und konstruktiven Anmerkungen und Kommentare.

## Literatur

- Ableitinger, Ch., Hefendehl-Hebeker, L. & Herrmann, A. (2010). Mathematik besser verstehen. In A. Lindmeier & S. Ufer (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2010* (S. 93–94). Münster: WTM-Verlag.
- Ableitinger, Ch., Kramer, J. & Prediger S. (Hrsg.) (2013). *Zur doppelten Diskontinuität in der Gymnasiallehrerbildung – Ansätze zu Verknüpfungen der fachinhaltlichen Ausbildung mit schulischen Vorerfahrungen und Erfordernissen*. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Ableitinger, Ch., Hefendehl-Hebeker, L. & Herrmann, A. (2013). Aufgaben zur Vernetzung von Schul- und Hochschulmathematik. In H. Allmendinger, K. Lengnink, A. Vohns & G. Wickel (Hrsg.), *Mathematik verständlich unterrichten – Perspektiven für Unterricht und Lehrerbildung* (S. 217–233). Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Ableitinger, Ch. & Steinbauer, R. (2019, im Druck). Beiträge der fachlichen Ausbildung zur Bewältigung von Anforderungen der Unterrichtspraxis. In I. Kersten, B. Schmidt-Thieme & S. Halverscheid (Hrsg.), *Bedarfsgerechte fachmathematische Lehramtsausbildung. Zielsetzungen und Konzepte unter heterogenen Voraussetzungen. Konzepte und Studien zur Hochschuldidaktik und Lehrerbildung Mathematik*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.

- Ball, D. (1988). *Knowledge and reasoning in mathematical pedagogy: Examining what prospective teachers bring to teacher education*. Unpublished doctoral dissertation. East Lansing: Michigan State University.
- Ball, D. L. & Bass, H. (2000). Interweaving content and pedagogy in teaching and learning to teach: Knowing and using mathematics. In J. Boaler (Hrsg.), *Multiple perspectives on the teaching and learning of mathematics* (S. 83–104). Westport, CT: Ablex.
- Ball, D. L. & Bass, H. (2004). A practice-based theory of mathematical knowledge for teaching: The case of mathematical reasoning. In W. Jianpan (Hrsg.), *Trends and challenges in mathematics education* (S. 107–123). Shanghai: East China Normal University Press.
- Bauer, T. & Partheil, U. (2009). Schnittstellenmodule in der Lehramtsausbildung im Fach Mathematik. *Mathematische Semesterberichte*, 56(1), 85–103.
- Bauer, T. (2012). *Analysis – Arbeitsbuch. Bezüge zwischen Schul- und Hochschulmathematik, sichtbar gemacht in Aufgaben mit kommentierten Lösungen*. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(4), 469–520.
- Baumert, J., Kunter, M., Brunner, M., Krauss, S., Blum, W. & Neubrand, M. (2006). Mathematikunterricht aus Sicht der PISA-Schülerinnen und -Schüler und ihrer Lehrkräfte. In M. Prenzel, H. Heidemeier, G. Ramm & F. Hohensee (Hrsg.), *PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland – Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs* (S. 314–354). Münster: Waxmann.
- Becher, S. & Biehler, R. (2015). Welche Kriterien legen Lehramtsstudierende (Gym) bei der Bewertung fachmathematischer Veranstaltungen zu Grunde?. In F. Caluori, H. Linneweber-Lammerskitten & Ch. Streit (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2015* (S. 116–119). Münster: WTM-Verlag.
- Begle, E.G. (1979). *Critical variables in mathematics education: Findings from a survey of the empirical literature*. Washington, DC: Mathematical Association of America and National Council of Teachers of Mathematics.
- Beutelspacher, A., Danckwerts, R., Nickel, G., Spies, S. & Wickel, G. (2011). *Mathematik Neu Denken. Impulse für die Gymnasiallehrerbildung an Universitäten*. Wiesbaden: Vieweg Teubner.
- Blömeke, S., Kaiser, G. & Lehmann, R. (2010). *TEDS-M 2008 - Professionelle Kompetenz und Lerngelegenheiten angehender Mathematiklehrkräfte für die Sekundarstufe I im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Blum, W. & Henn, H.-W. (2003). Zur Rolle der Fachdidaktik in der universitären Fachlehrausbildung. *Der Mathematische und Naturwissenschaftliche Unterricht*, 56(2), 68–76.
- Cooney, Th. J. & Wiegel, H. G. (2003). Examining the Mathematics in Mathematics Teacher Education. In A. J. Bishop, M. Clements, C. Keitel-Kreidt, J. Kilpatrick & F. K. Leung (Hrsg.), *Second International Handbook of Mathematics Education* (S. 795–828). Dordrecht: Kluwer.
- Dann, H.-D. (1994). Pädagogisches Verstehen. In K. Reusser & M. Reusser-Weyeneth (Hrsg.), *Verstehen. Psychologischer Prozess und didaktische Aufgabe* (S. 163–182). Bern: Huber.



- Deiser, O. (2013). *Analysis 1. Mathematik für das Lehramt* (2. Auflage). Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Deiser, O. (2015). *Analysis 2. Mathematik für das Lehramt* (2. Auflage). Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Dieter, M. (2012). *Studienabbruch und Studienfachwechsel in der Mathematik: Quantitative Bezifferung und empirische Untersuchung von Bedingungsfaktoren*. Dissertation, Universität Duisburg-Essen.
- Dreher, A., Lindmeier, A., Heinze, A. & Niemand, C. (2018). What kind of content knowledge do secondary mathematics teachers need? A conceptualization taking into account academic and school mathematics. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 39(2), 319–341.
- Dresing T. & Pehl, T. (2011). *Praxisbuch Transkription. Regelsysteme, Software und praktische Anleitungen für qualitative ForscherInnen*. Marburg: Eigenverlag.
- Eisenhart, M., Borko, H., Underhill, R.G., Brown, C.A., Jones, D. & Agard, P.C. (1993). Conceptual knowledge falls through the cracks: Complexities of learning to teach mathematics for understanding. *Journal for Research in Mathematics Education*, 24(1), 8–40.
- Etzlstorfer, S. (2010). *¿Qué significa eso? Vergleich der Fachdidaktiken in Mathematik und Romanistik an der Universität Wien*. Diplomarbeit, Universität Wien.
- Glaser, B. & Strauss, A. (2010). *Grounded Theory. Strategien qualitativer Forschung*. Bern: Huber.
- Gläser, J. & Laudel, G. (2010). *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse* (4. Auflage). Wiesbaden: Springer VS.
- Gool, M. (2013). Knowledge for teaching secondary school mathematics: what counts? *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 44(7), 972–983.
- Götz, S. (2013). Ein Versuch zur Analysis-Ausbildung von Lehramtsstudierenden an der Universität Wien. In G. Greefrath, F. Käpnick & M. Stein (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2013* (S. 364–367). Münster: WTM-Verlag.
- Götz, S. & Süß-Stepancik, E. (2016). Was soll LehrerInnenausbildung im Fach Mathematik leisten? Einsichten in das Wesen fach- und schulmathematischer Lehrveranstaltungen. Insitut für Mathematik und Informatik der PH Heidelberg (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2016* (S. 325–328). Münster: WTM-Verlag.
- Götz, S. & Süß-Stepancik, E. (2017). School Mathematics and Mathematical Training: Two Hotspots in the Curriculum Development for Teacher Education. *R&E-Source, Special Issue #6: 13th International Congress on Mathematical Education (ICME-13)*.
- Hefendehl-Hebeker, L. (2013). Doppelte Diskontinuität oder die Chance der Brückenschläge. In C. Ableitinger, J. Kramer & S. Prediger (Hrsg.), *Zur doppelten Diskontinuität in der Gymnasiallehrerbildung. Ansätze zu Verknüpfungen der fachinhaltlichen Ausbildung mit schulischen Vorerfahrungen und Erfordernissen* (S. 1–16). Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Hefendehl-Hebeker, L. & Schuster, A. (2007). *Probleme und Perspektiven der Lehramtsausbildung im Fach Mathematik. Ergebnisse eines Symposiums der Deutsche Telekom Stiftung auf der Jahrestagung der DMV im September 2006 in Bonn*. Bonn: Deutsche Telekom Stiftung.
- Hofer, B. K. & Pintrich, P. R. (Hrsg., 2002). *Personal epistemology. The psychology of beliefs about knowledge and knowing*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hölzl, R. (2013). Mathematisches Fachwissen für angehende Lehrpersonen der Sekundarstufe I – in welchem Umfang erwerben, auf welche Art? In H. Allmendinger, K. Lengnink, A. Vohns & G. Wickel (Hrsg.), *Mathematik verständlich unterrichten – Perspektiven für Unterricht und Lehrerbildung* (S. 189–200). Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Koch, S. (2006). Persönliche Verantwortung für den Studienerfolg. Dimensionen und Korrelate. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 20, 243–250.
- Leufer, N. & Prediger, S. (2007). „Vielleicht brauchen wir das ja doch in der Schule“. Sinnstiftung und Brückenschläge in der Analysis als Bausteine zur Weiterentwicklung der fachinhaltlichen gymnasialen Lehrerbildung. In A. Büchter, H. Humenberger, S. Hußmann & S. Prediger (Hrsg.), *Realitätsnaher Mathematikunterricht vom Fach aus und für die Praxis. Festschrift für Hans Wolfgang Henn zum 60. Geburtstag* (S. 265–276). Hildesheim: Franzbecker.
- Mayring, P. (2002). *Einführung in die qualitative Sozialforschung: eine Anleitung zum qualitativen Denken*. Weinheim: Beltz.
- Mayring, P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (11., aktualisierte und überarb. Auflage). Weinheim: Beltz.
- National Commission on Teaching & America's Future (1996). *What matters most: Teaching for America's future*. New York: The National Commission on Teaching & America's Future.
- Pieper-Seier, I. (2002). Lehramtsstudierende und ihr Verhältnis zur Mathematik. In W. Peschek (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2002* (S. 395–398). Hildesheim: Franzbecker.
- Prediger, S. (2013). Unterrichtsmomente als explizite Lernanlässe in fachinhaltlichen Veranstaltungen. Ein Ansatz zur Stärkung der mathematischen Fundierung unterrichtlichen Handelns. In C. Ableitinger, J. Kramer & S. Prediger (Hrsg.), *Zur doppelten Diskontinuität in der Gymnasiallehrerbildung* (S. 151–168). Wiesbaden: Springer.
- Prediger, S. & Hefendehl-Hebeker, L. (2016). Zur Bedeutung epistemologischer Bewusstheit für didaktisches Handeln von Lehrkräften. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 37(1), 239–262.
- Rach, S., Siebert, U. & Heinze, A. (2016). Operationalisierung und empirische Erprobung von Qualitätskriterien für mathematische Lehrveranstaltungen in der Studieneingangsphase. In A. Hoppenbrock, R. Biehler, R. Hochmuth & H. G. Rück (Hrsg.), *Lehren und Lernen von Mathematik in der Studieneingangsphase, Konzepte und Studien zur Hochschuldidaktik und Lehrerbildung Mathematik* (S. 601–618). Wiesbaden: Springer.
- Ramsenthaler, C. (2013). Was ist „Qualitative Inhaltsanalyse?“ In M. Schnell, C. Schulz, H. Kolbe & C. Dunger (Hrsg.), *Der Patient am Lebensende, Palliative Care und Forschung* (S. 23–42). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Shulman, L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.
- Shulman, L.S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–22.
- Törner, G. (2002). Epistemologische Grundüberzeugungen – verborgene Variablen beim Lehren und Lernen

von Mathematik. *Mathematikunterricht*, 48(4-5), 103–128.

Universität Wien (2016). Mitteilungsblatt. Studienjahr 2015/16, 41. Stück. Curricula. Abgerufen von [http://www.univie.ac.at/mtbl02/2015\\_2016/2015\\_2016\\_246.pdf](http://www.univie.ac.at/mtbl02/2015_2016/2015_2016_246.pdf)

### **Anschrift der Verfasser**

Christoph Ableitinger  
Universität Wien  
Fakultät für Mathematik  
Zentrum für LehrerInnenbildung  
Oskar-Morgenstern-Platz 1  
1090 Wien  
[christoph.ableitinger@univie.ac.at](mailto:christoph.ableitinger@univie.ac.at)

Harald Kittinger  
Universität Wien  
Fakultät für Mathematik  
Oskar-Morgenstern-Platz 1  
1090 Wien  
[harald.kittinger@bildung.gv.at](mailto:harald.kittinger@bildung.gv.at)

Roland Steinbauer  
Universität Wien  
Fakultät für Mathematik  
Oskar-Morgenstern-Platz 1  
1090 Wien  
[roland.steinbauer@univie.ac.at](mailto:roland.steinbauer@univie.ac.at)