

Epistemische Überzeugungen Lehramtsstudierender

Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades
der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät der
Eberhard Karls Universität Tübingen

vorgelegt von

Samuel Merk

aus Eberhardzell

2016

Tag der mündlichen Prüfung: 25.07.2016
Dekan: Prof. Dr. rer. soc. Josef Schmid
1. Gutachter: Prof. Dr. Thorsten Bohl
Eberhard Karls Universität Tübingen
2. Gutachter: Prof. Dr. Augustin Kelava
Eberhard Karls Universität Tübingen

„Nimmer noch gab es den Mann und nimmer wird es ihn geben, der die Wahrheit erkannt von den Göttern und allem auf Erden. Denn auch, wenn er einmal das Rechte vollkommen getroffen, wüßte er selbst es doch nicht. Denn Wähnen nur ist uns beschieden“

Xenophanes von Kolophon

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit untersucht die intuitiven Auffassungen Lehramtsstudierender bezüglich der Genese, Sicherheit und Rechtfertigung von bildungswissenschaftlichem Wissen – sogenannte epistemische Überzeugungen.

In mehreren Teilstudien mit insgesamt $N = 1365$ angehenden Lehrerinnen und Lehrern wurde kumulativen Forschungsfragen nach der Domänen- und Kontextspezifität, der Relevanz für Prozesse selbstregulierten Lernens und der Assoziation mit der wahrgenommenen Praxisrelevanz nachgegangen sowie eine theoretische Verhältnisbestimmung von epistemischen Überzeugungen und Professionalität im Lehrerinnen- und Lehrerberuf vorgenommen.

Bezüglich der ersten Frage nach der Spezifität epistemischer Überzeugungen konnte mehrfach Evidenz für die Hypothese der dualen Natur epistemischer Überzeugungen generiert werden, wonach die Überzeugungen sowohl einen gegenstands-/domänenspezifischen als auch einen globalen Charakter haben.

In einer Studie zur Rolle epistemischer Überzeugungen in der präaktionalen Phase selbstregulierten Lernens zeigte sich, dass epistemische Überzeugungen Lehramtsstudierender prädiktiv für die Lernstrategienwahl sind, wobei Studierende mit sog. „sophistizierteren“ Überzeugungen ihre Lernstrategien stärker an die Komplexität von Aufgaben anpassten.

Desweiteren konnten Nachweise erbracht werden, dass mit der Praxisrelevanzeinschätzung eine zentrale motivationale Variable Lehramtsstudierender mit dem Entwicklungsstadium epistemischer Überzeugungen assoziiert ist.

Die überwiegend quantitativ-empirischen Studien wurden durch eine theoretische Verhältnisbestimmung der Rolle epistemischer Überzeugungen für die Professionalität im Lehrerinnen- und Lehrerberuf aus der kompetenz- und strukturtheoretischen sowie der berufsbiographischen Perspektive gerahmt.

Danksagung

Immer wieder habe ich beobachtet, dass sich in Danksagungen letzte Quäntchen jugendlichen Aufbegehrens manifestieren – nach vielen Seiten streng reglementierten wissenschaftlichen Schreibens an dieser Stelle nochmals (kryptisch verschleiert) Konventionen angetastet werden: A. U. dankt all seinen verflochtenen Liebschaften, M. M. allen Nationalspielern des DFB, G. L. platziert absichtlich Rechtschreibfehler, die zu neuen Interpretationen führen . . .

Auch für mich liegen in einer solchen Danksagung „tatigkeitsimmanente Anreize“, allerdings führe ich meine Arbeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Abteilung Schulpädagogik so gerne aus, bin ich in der Tat für die Gelegenheit, diese Tätigkeit ausüben zu können, so *dankbar*, dass das Motiv, dies auszudrücken sogar meine nicht allzu kleine Neigung zu Clownereien überwiegt.

Allerdings habe ich keinen Homomorphismus gefunden, anhand dessen sich mein auf diverse Entitäten attribulierter Dank verlustfrei auf eine metrische Skala abbilden, also messen lässt, sodass die folgende Aufzählung unstrukturiert, unvollständig und fehlerhaft sein wird, weshalb ich nur darum bitten kann, sie dennoch als eine Geste der Achtung aufzufassen.

Ich möchte meinen Betreuern Thorsten Bohl und Augustin Kelava für ihre Betreuungsarbeit danken, für ihre Inspiration, ihr Vertrauen in mich und für die ideelle und organisatorische Freiheit, die sie mir gewährt haben. Meinen ehemaligen und aktuellen Burokolleginnen und -kollegen Andrea Batzel-Kremer, Colin Cramer und Martin Harant für die vielen fachlichen und fast fachlichen Gespräche, die meine Auffassung von Forschung und Lehre maßgeblich geprägt haben. Meinen Projektkolleginnen und -kollegen Krista Muis, Tom Rosman, Julia Rue, Jürgen Schneider und Marcus Syring, meinen unersetzlichen orthographischen Expertinnen Sybille Meissner und Petra Richey, den Hilfskräften Karen Johannmeyer, Liene Pucite, Maren Schlachta, den Dozenten im bildungswissenschaftlichen Studium und am staatlichen Seminar für Didaktik, allen Probandinnen und Probanden für die Planung, Operationalisierung und Genese der empirischen Daten, auf denen meine Arbeit beruht.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	iii
Danksagung	iv
1 Einleitung	1
2 Epistemische Überzeugungen	4
2.1 Chronologische Darstellung einflussreicher Definitionen	5
2.1.1 Nomenklatur epistemischer Überzeugungen	5
2.1.2 Resümee der Nomenklatur und Arbeitsdefinition	7
2.2 Eine Topologie der Konzeptualisierungen und Rahmenmodelle . . .	9
2.2.1 Mögliche Systematisierungskriterien	9
2.2.2 Die personale Perspektive	11
2.2.2.1 Die „Three ways of knowing“	11
2.2.3 Die positionale Perspektive	12
2.2.3.1 Das „Perry Scheme“	14
2.2.3.2 Krettenauers Fragebogen zur Erfassung des Entwicklungs- niveaus epistemischer Überzeugungen	15
2.2.4 Die dimensionale Perspektive	16
2.2.4.1 Schommers „System of epistemological beliefs“ . . .	17
2.2.4.2 Die „Beliefs about knowing and knowledge“	19
2.2.4.3 Konnotative Aspekte epistemischer Überzeugungen	20
2.2.5 Die integrative Perspektive	21
2.2.5.1 Das „Epistemic and ontological cognitive develop- ment model“	22
2.2.5.2 Faktoren zweiter Ordnung in Peter et al. (2015) . .	23
2.2.6 Konzeptualisierungen außerhalb der gewählten Subkategorien	24
2.3 Bibliometrische Synopse der Definitionen und Konzeptualisierungen	25
2.3.1 Methode	25
2.3.1.1 A priori Festlegung der Analysegegenstände	25
2.3.1.2 Suchmaschine	26
2.3.1.3 Suchbegriffe	26
2.3.2 Ergebnisse	27
2.4 Konzeptuelle und methodologische Diskussion der Paradigmen . . .	30

2.4.1	Inhalts- und Konstruktvalidität	31
2.4.2	Diskussion der Inhaltsvalidität	32
2.4.2.1	Inhaltsvalidität bei Schommer (1990)	32
2.4.2.2	Inhaltsvalidität bei Krettenauer (2005)	33
2.4.3	Diskussion der Konstruktvalidität	34
2.4.3.1	Konstruktvalidität positionaler Rahmenmodelle . .	34
2.4.3.2	Konstruktvalidität dimensionaler Rahmenmodelle .	36
3	Die duale Natur Epistemischer Überzeugungen	39
3.1	Der Domänenbegriff	40
3.2	Forschungsstand	41
3.3	Die „Theory of integrated domains in epistemology“ (TIDE)	43
3.3.1	Beschreibung des TIDE-Modells	43
3.3.2	Ableitung von Forschungsdesigns und Hypothesen zur Ex- ploration der dualen Natur	45
3.4	Die Gegenstandsspezifität	46
4	Die Lehr- Lerntheoretische Relevanz epistemischer Überzeugun- gen	47
4.1	Das COPES-Modell selbstregulierten Lernens	48
4.2	Die Rolle epistemischer Überzeugungen in Prozessen selbstregulier- ten Lernens	50
4.2.1	Die Kalibrierungshypothese	50
4.2.2	Die Konsistenzhypothese	52
5	Epistemische Überzeugungen in der Lehrerbildungsforschung	55
5.1	Professionalität und epistemische Überzeugungen	56
5.1.1	Epistemische Überzeugungen als kognitive Facette des kom- petenztheoretischen Ansatzes	57
5.1.2	Anschlussfähigkeit an den strukturtheoretischen Ansatz der Lehrerprofessionalität	58
5.1.3	Anschlussfähigkeit an den biographischen Ansatz der Leh- rerprofessionalität	60
5.2	„Personal Epistemology in Teacher Education“ – ein fruchtbares Forschungsfeld	62
5.2.1	Themengebiete englischsprachiger Forschung	62
5.2.2	Potential für die Spezifika des deutschsprachigen Diskurses .	65
6	Eigene Forschungstätigkeiten – Überblick	67
6.1	Forschungskontext, inhaltliche und disziplinäre Verortung	67
6.2	Die Forschungstätigkeiten	69
6.2.1	Duale Natur (Artikel 1)	69
6.2.2	Duale Natur und Kalibrierungshypothese (Artikel 2)	70
6.2.3	Quellen- und Kontextspezifität (Artikel 3)	70

6.2.4	Epistemologische Überzeugungen und wahrgenommener Nutzen von GPK/PCK (Artikel 4)	71
7	Synopse zentraler Befunde	73
7.1	Epistemische Überzeugungen sind dualer Natur	73
7.2	Epistemische Überzeugungen kalibrieren Lernprozesse	75
7.3	Epistemische Überzeugungen sind funktional für die Praxisrelevanz-einschätzung bildungswissenschaftlichen Wissens	76
7.4	Resümee und Ausblick	77
Anhang		
A	Artikel 1	81
B	Artikel 2	112
C	Artikel 3	162
D	Artikel 4	182
E	Lebenslauf	212
F	Erklärung zum Eigenanteil	214
G	Eidesstattliche Erklärung	215
	Literaturverzeichnis	216

Kapitel 1

Einleitung

Alle diese Dinge, um die es in der Vorlesung geht, gibt es ja nicht wirklich, die sind ja ausgedacht. Warum behandeln wir jetzt genau das und nicht etwas, das sich jemand anderes ausgedacht hat oder das, was ich mir gerade denke?

Man kann doch überhaupt nicht sagen, welche Unterrichtsmethode welche Vor- und Nachteile hat, schließlich lernt jeder Schüler anders.

Wenn sich jetzt zwei Studien widersprechen, muss dann nicht mindestens eine falsch sein?

Lehramtsstudierende werden im bildungswissenschaftlichen Studium mit Erkenntnissen aus Erziehungswissenschaft, Psychologie, Soziologie und weiteren Disziplinen konfrontiert. Die wissenschaftstheoretischen Annahmen und forschungsmethodischen Prozesse, auf denen diese Erkenntnisse basieren, sind höchst heterogen und decken einen erheblichen Anteil des gesamten universitären Spektrums ab (Bromme, 1992; Merk, 2013). So ist es kaum verwunderlich, dass wohl jeder Lehrende im bildungswissenschaftlichen Studium episodische Evidenz für intuitive wissenschaftstheoretische „Anfragen“ (s. o.) an die behandelten Inhalte vorweisen kann.

Sozialwissenschaftlerinnen und Sozialwissenschaftler befassen sich mit solchen Annahmen über die Natur des Wissens und über den Prozess des Wissenserwerbs seit der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts (Perry, 1970; Royce, 1959) und sprechen

dabei (u. a.) von epistemischen Überzeugungen (Bråten, 2010; Hofer & Bendixen, 2012), da es sich um implizite und explizite Annahmen handelt, die Gegenstände betreffen, welche wissenschaftlich von der Epistemologie (Erkenntnistheorie) behandelt werden.

Die vorliegende Arbeit geht der Frage nach, welche Rolle solche epistemischen Überzeugungen angehender Lehrerinnen und Lehrer bei der Entwicklung von Professionalität spielen. Um befriedigenden Antworten auf diese Frage näher zu kommen, werden zunächst empirisch und theoretisch notwendige, grundlagentheoretische Klärungen vorgenommen, bevor stärker anwendungsbezogene Aspekte untersucht werden. Zu ersteren gehören die Fragen nach der Domänen-, der Gegenstands- und Kontextspezifität, denn nur wenn hinreichend geklärt ist, inwiefern Lehramtsstudierende in ihren epistemischen Überzeugungen bzgl. verschiedener Gegenstände und Kontexte des bildungswissenschaftlichen Studiums variieren, können diese Überzeugungen hinreichend spezifisch erfasst werden. Dies wiederum ist eine Voraussetzung für die Untersuchung der anwendungsbezogenen Aspekte dieser Arbeit. Diese stellen die Rolle epistemischer Überzeugungen in der präaktionalen Phase selbstregulierten Lernens und den Einfluss epistemischer Überzeugungen auf die wahrgenommene Praxisrelevanz bildungswissenschaftlichen Wissens dar.

Die vorliegende Dissertation arbeitet also nicht *einen* konkreten (Sub-)Forschungsstrang aus. Vielmehr macht sie bestehende Subforschungsstränge für den Kontext der Lehrerbildung fruchtbar, indem sie in diesem Kontext aktuelle Befunde repliziert und die Spezifika dieses Kontextes für das Konstrukt theoretisch und empirisch untersucht.

Es handelt sich dabei um eine kumulative Arbeit, in der die oben genannten Aspekte in drei einzelnen Publikationen in Fachzeitschriften und einem Sammelwerksbeitrag untersucht werden. Diese Publikationen sind Anhang A - D zu entnehmen; ihnen vorangestellt sind Kapitel, welche die theoretischen Grundlagen dieser Publikationen ausführlicher darlegen, als es aus Platzgründen in den Artikeln möglich ist.

Kapitel 2 skizziert chronologisch die Entwicklung der Begrifflichkeiten zu epistemischen Überzeugungen (siehe 2.1), legt eine Arbeitsdefinition des Begriffes epistemischer Überzeugungen vor (siehe 2.1.2), stellt zentrale Konzeptualisierungen des internationalen Forschungsaufkommens dar (siehe 2.2) und diskutiert diese kritisch (siehe Abschnitt 2.4). Außerdem enthält das Kapitel eine bibliometrischen Synopse zentraler Begrifflichkeiten und Konzeptualisierungen (siehe 2.3).

Es folgt in Kapitel 3 eine Darstellung des Forschungsstandes zur Domänen- und Gegenstandsspezifität epistemischer Überzeugungen. Dieses Kapitel enthält auch eine ausführliche Beschreibung der *Theory of integrated domains in epistemology* (Muis, Bendixen & Haerle, 2006, siehe auch Abschnitt 3.3) – ein Rahmenmodell, das in dieser Arbeit zur Ableitung von Forschungsdesigns zur Untersuchung der Spezifität epistemischer Überzeugungen herangezogen wird.

Die theoretische Grundlegung für die beiden anwendungsorientierteren Studien erfolgt in den Kapiteln 4 und 5. Ersteres fasst den Forschungsstand zur Rolle epistemischer Überzeugungen für das selbstregulierte Lernen zusammen. Dabei werden insbesondere die Kalibrierungs- und die Konsistenzhypothese erläutert (siehe Abschnitt 4.2.1 bzw. 4.2.2). Kapitel 5 setzt das Konstrukt epistemischer Überzeugungen theoretisch in ein Verhältnis zu (im deutschsprachigen Forschungsaufkommen) dominanten Modellen professioneller Kompetenz von Lehrerinnen und Lehrern.

Schließlich folgen zwei Kapitel, welche einen Überblick (siehe Kapitel 6) über die eigenen Forschungstätigkeiten (Artikel in Anhang A-D) im Rahmen der Dissertation sowie eine Zusammenfassung der zentralen Ergebnisse (siehe Kapitel 7) bieten.

Kapitel 2

Epistemische Überzeugungen

Dieses einleitende Kapitel soll die Begriffs-, Definitions- und Konstruktvielfalt epistemischer Überzeugungen entlang verschiedener Dimensionen systematisieren. Zunächst wird – chronologisch geordnet – die Entwicklung der Begrifflichkeiten und der damit jeweils konnotierte disziplinäre Einfluss skizziert. Es folgt die Darstellung einer inhaltlich orientierten Topologie, welche die Vielzahl an Rahmenmodellen Klassen von Rahmenmodellen zuordnet. Dabei wird das gesamte internationale Forschungsaufkommen berücksichtigt, wobei aus Platzgründen die Auswahl der Definitionen und Konstrukte nicht exhaustiv und repräsentativ im Sinne einer Metastudie erfolgt, sondern nach impliziten Relevanzkriterien der wissenschaftlichen Gemeinschaft, die sich etwa in einschlägigen Übersichtsarbeiten (Alexander, Winters, Loughlin & Grossnickle, 2012; Bråten, 2010; Hofer & Bendixen, 2012) manifestieren

Schließlich folgt eine Systematisierung, die beide zuvor betrachteten Dimensionen als kartesisches Produkt kombiniert und empirisch angereichert durch Zitationshäufigkeitsanalysen, eine kompakte Übersicht des etwas amorphen (Greene, Sandoval & Bråten, 2016c) Forschungsfeldes geben soll.

2.1 Chronologische Darstellung einflussreicher Definitionen

Der Begriff „Epistemologie“ stellt ein modernes Kompositum aus ἐπιστήμη (= Erkenntnis, Wissen, Wissenschaft) und λόγος (= Wissenschaft, Lehre) dar. Wissenschaftshistorisch gesehen war die Epistemologie lange Zeit fest in den Händen der Philosophie und stellt dort, auch unter den Bezeichnungen „Erkenntnistheorie“, „philosophy of science“ oder „theory of knowledge“, bis heute ein kanonisches Forschungsfeld dar (Meidl, 2009).

In der Mitte des vergangenen Jahrhunderts begannen erste (amerikanische) Sozialwissenschaftlerinnen und Sozialwissenschaftler sich diesem Gegenstand aus der Perspektive ihrer Disziplin zu nähern (Greene, Sandoval & Bråten, 2016a). In der deutschsprachigen sozialwissenschaftlichen Literatur taucht der Begriff „epistemologische Überzeugungen“ erstmals durch die Aufnahme in die dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie (TIMMS/III Baumert, 2000) an prominenter Stelle auf.

Inzwischen zählen manche englischsprachige Überblicksartikel bis zu 40 Begriffe und Definitionen (Briell, Elen, Verschaffel & Clarebout, 2002), die jeweils mit dem Ausdruck „epistemologische Überzeugungen“ ins Deutsche übersetzt werden. Deshalb wird im Folgenden nicht nur eine Arbeitsdefinition des Begriffes vorgelegt – vielmehr werden die wichtigsten Definitionen des englischsprachigen Diskurses (chronologisch geordnet) erläutert und deren konzeptuelle Prägung umrissen. Dabei werden die englischen Begriffe konsequenterweise nicht übersetzt.

2.1.1 Nomenklatur epistemischer Überzeugungen

Da der Begriff „Epistemologie“ mit „Wissenschaftstheorie“ (und „epistemology“ mit „theory of knowledge“) gleichgesetzt wird, lag es nahe, dass die ersten Sozialwissenschaftlerinnen und Sozialwissenschaftler neue Begriffe suchten, als sie sich dem Gegenstand aus ihrer disziplinären Perspektive heraus näherten. Wie der folgende Abschnitt zeigt, entstand dabei kein einschlägiger Begriff, sondern eine

Vielfalt an Begriffen, wobei deren Konnotationen oft der jeweilige paradigmatische Zugang zum Gegenstand zu entnehmen ist.

Der amerikanische Persönlichkeitsforscher Royce etwa legte 1964 eine „Psycho-Philosophische Theorie“ vor, in der er die Existenz dreier „Psycho-Epistemological Profiles“ postulierte und mit dem Titel bereits deutlich zu machen suchte, dass es sich bei dem Konstrukt um eine persönlichkeitspsychologische Sicht auf individuelle Stile der Erkenntnisgewinnung handelt (für Details siehe Abschnitt 2.2.2.1). Nach diesen Anfängen sozialwissenschaftlicher Betrachtung epistemologischer Gegenstände wurde diese durch entwicklungspsychologische Arbeiten Perrys (1970, siehe auch Abschnitt 2.2.3.1) einer breiteren Leserschaft bekannt. Perry wählt die Begriffe „Intellectual Development“ und „Implicit Epistemology“, um deutlich zu machen, dass der Gegenstand seines Interesses der Verlauf individueller Auffassungen über die Natur und den Ursprung von Wissen, Werten und Verantwortung ist (ebd.).

Der englischsprachige Ursprung des deutschen Begriffs „epistemologische Überzeugungen“ geht auf die (pädagogische) Psychologin Schommer (1990) zurück. Sie adressiert dabei mit der Verwendung des Begriffs „beliefs“ im Plural ihren Bruch mit der zuvor prominenten entwicklungspsychologischen Annahme einer Eindimensionalität epistemischer Überzeugungen zugunsten des Postulats eines Systems epistemischer Überzeugungen in mehreren unabhängigen Dimensionen (Schommer, 1990, siehe auch Abschnitt 2.2.4.1). Um das Problem der Diskrepanz zwischen der inhaltlichen Bedeutung der Dimensionen aus Schommers Konstrukt und der begrifflich gleichen philosophischen Wissenschaftstheorie („epistemological beliefs“ = „beliefs about the theory of knowledge“ Kitchener, 2002) zu umgehen, wurde vielfach der Vorschlag aufgenommen, von „epistemischen Überzeugungen“ = „epistemic beliefs“ zu sprechen.

Auch die Verwendung des weit verbreiteten Begriffs „personal epistemology“ (z. B. Hofer & Pintrich, 1997), der sich bis in die sechziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts zurückverfolgen lässt, entspricht dem Anliegen zu betonen, dass nicht philosophische Wissenschaftstheorie adressiert wird, sondern eine Laiensicht auf Entitäten, die in der wissenschaftlichen Philosophie von der Wissenschaftstheorie

bearbeitet werden.

Schließlich findet in jüngerer Zeit der Begriff „epistemic cognition“ vermehrt Verwendung (siehe Abschnitt 2.3), der als „cognition of or relating to knowledge“ definiert wird (Greene et al., 2016a, S. 12). Während der „beliefs“-Begriff in den verwendeten Konzeptualisierungen in sich birgt, dass es sich um einen Gegenstand handelt, der impliziter Natur und affektiv geladen ist (also durch Kognitionen hervorgerufen wird und diese gleichzeitig beeinflusst), beschreibt die Definition „epistemic cognition“ einen Gegenstand, der selbst kognitiver Natur ist, wobei damit weniger eine mentale Repräsentation als vielmehr kognitive Prozesse gemeint sind, wie „Erinnern“ oder „Entscheiden“.

2.1.2 Resümee der Nomenklatur und Arbeitsdefinition

Bedauern über die begriffliche Vielfalt in der Forschung zu epistemischen Überzeugungen ist vielfach geäußert worden (Hofer & Bendixen, 2012; Sinatra & Chinn, 2012). Die Hauptbedenken betreffen dabei einerseits mögliche Fehlinterpretationen der Konzepte bei Forschern und Rezipienten sowie andererseits die künstliche Abgrenzung des Forschungsaufkommens aus verschiedenen Disziplinen, das sich innerhalb der Disziplin begrifflich homogen, interdisziplinär aber wie beschrieben sehr heterogen zeigt, obwohl letztlich sehr ähnliche Gegenstände betrachtet werden (Greene, Sandoval & Bråten, 2016b). Letzteres ist insbesondere dann als bedenklich zu bewerten, wenn diese nicht-inhaltlich begründete begriffliche Homogenität innerhalb der Disziplinen und begriffliche Heterogenität zwischen den Disziplinen potentielle Synergien unterminiert oder redundante Forschungsanstrengungen induziert.

In aktuellen Problematisierungen dieses Befundes (Alexander, 2016; Briell et al., 2002; Hofer & Bendixen, 2012) wird (wohl aufgrund der komplexen Lage; Fives & Buehl, 2012) meist kein Lösungsvorschlag gemacht, sondern versucht, die verwendeten Begriffe selbst zu schärfen und für den Rezipienten in Zusammenhang zu verwandten Begriffen zu stellen (Greene et al., 2016c). Besonders konsensfähig erscheint der Begriff „personal epistemology“: Er ist nicht prädominant mit einem Konzeptualisierungsparadigma konnotiert (siehe Abschnitt 2.2), wurde von

Beginn an von Forscher/-innen aus Erziehungswissenschaft, Psychologie und Soziologie aufgegriffen und ist sowohl für Konstrukte offen, die den Inhalt epistemischer Überzeugungen a priori definieren, als auch für solche, die den Inhalt explorativ-induktiv generieren (siehe Abschnitt 2.2.1).

Dass die gesamte englischsprachige Begriffsvielfalt in der deutschen Übersetzung auf die zwei deutschen Begriffe „epistemologische Überzeugungen“ und „epistemische Überzeugungen“ reduziert wird, ist ebenfalls kritisch zu bewerten. So muss etwa in einer deutschsprachigen Arbeit, die auf einer englischsprachigen Konzeptualisierung aufbaut, mühsam aus dem Kontext erschlossen werden, welches Konzept mit welchen Konzeptualisierungsparadigmen zu Grunde liegt. Des Weiteren ist die Rezeption des Begriffs „Überzeugungen“ stark durch das Forschungsprogramm zu subjektiven Theorien (Groeben, 1988) beeinflusst (Reusser & Pauli, 2014), was für den Begriff der epistemischen Überzeugungen in Assoziationen resultieren dürfte, die die Breite der Konstruktvielfalt nicht abdeckt.

Auch eine Übersetzung ins Deutsche als „persönliche Epistemologie“ würde m.E. den beschriebenen Anforderungen an einen terminologisch korrekten und möglichst schwach konnotierten Begriff erfüllen. Da dies aber völlig unüblich ist (siehe Abschnitt 2.3), wird im Folgenden der Terminus „epistemische Überzeugungen“ verwendet und als *Überzeugungen und Kognitionen über die Natur und Genese von Wissen* definiert.

Durch die Verwendung dieses Begriffs wird zum einen sichergestellt, dass diese Arbeit auch zu inhaltlich ähnlichen Arbeiten zugehörig wahrgenommen wird, zum anderen ist sie für diverse Paradigmen der Konzeptualisierungen, wie sie im folgenden Abschnitt beschrieben werden, offen.

2.2 Eine Topologie der Konzeptualisierungen und Rahmenmodelle

Nachdem im vorangegangenen Abschnitt die Chronologie klassischer Definitionen epistemischer Überzeugungen skizziert wurde, werden die hinter diesen Definitionen stehenden theoretischen Konzeptualisierungen im folgenden Kapitel nicht nach der Zeit, sondern nach theoretisch-inhaltlichen Kategorien systematisiert. Dazu bieten sich mehrere Kriterien an, wie im Folgenden Abschnitt 2.2.1 dargestellt wird. Ausführlich beschrieben wird darauf folgend eine Topologie theoretischer Konzeptualisierungen epistemischer Überzeugungen, die zwischen personaler, positionaler und dimensionaler sowie einer integrativen Perspektive unterscheidet (siehe 2.2.2 - 2.2.5).

Im letzten Abschnitt dieses Kapitels wird die chronologische Systematisierung der Definitionen mit der inhaltlichen Topologie anhand bibliometrischer Analysen kombiniert, indem Suchtreffer- und Zitationshäufigkeiten bestimmter Begriffe und Publikationen über die Zeit dargestellt werden.

2.2.1 Mögliche Systematisierungskriterien

Der Einblick in die Vielfalt vorliegender Definitionen epistemischer Überzeugungen (siehe Abschnitt 2.1.1) machte bereits deutlich, dass mehrere Kriterien zur Systematisierung dieser denkbar wären: Etwa könnten die Konzeptualisierungen nach der disziplinären Verankerung ihrer Autor/-innen gegliedert werden, nach der Art der angenommenen kognitiven oder emotionalen Repräsentation, der a priori/a posteriori Festlegung der Inhaltsbereiche und anderem mehr. Mit dem Ziel eine Topologie zu verwenden, die möglichst große heuristische Kraft aufweist, in dem Sinne, dass aus der Information der Zugehörigkeit einer Konzeptualisierung zu einer Kategorie der Topologie, möglichst viel über die Konzeptualisierung selbst bekannt wird, wird im Folgenden zwischen personaler, positionaler und dimensionaler sowie einer integrativen Perspektive unterschieden, wie in der Literatur bereits öfters vorgeschlagen (Bråten, 2010; Hofer & Bendixen, 2012; Muis et al.,

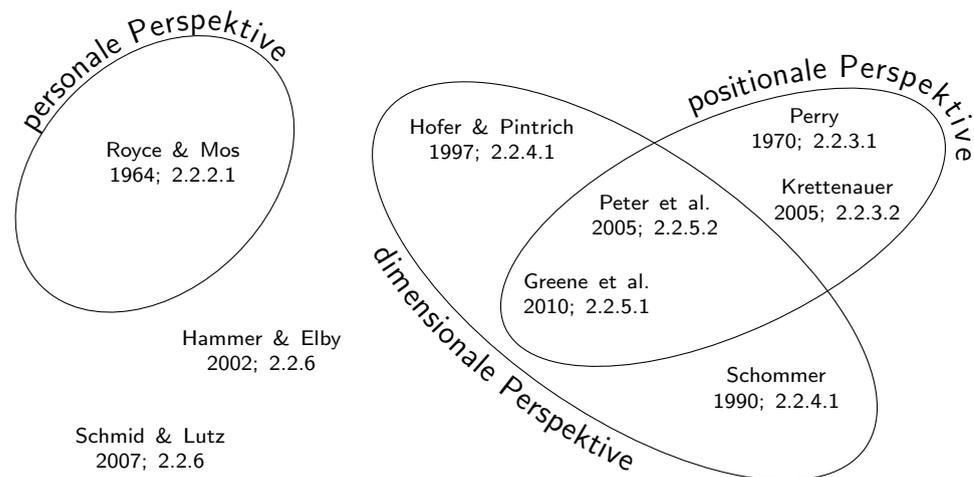


ABBILDUNG 2.1: Gewählte Topologie, mit in diesem Kapitel behandelten Konzeptualisierungen epistemischer Überzeugungen. *Hinweis:* Folgende Begriffe werden in der Literatur nahezu synonym verwendet: Topologie \simeq Klassifikationsschema; Perspektive \simeq Paradigma \simeq Modellkategorie \simeq Modellklasse; Modell \simeq Rahmenmodell \simeq Konzeptualisierung.

2006; Schmid & Lutz, 2007; Schommer, 1990). Die folgenden Abschnitte widmen sich jeweils einer dieser Perspektiven und beschreiben ausgewählte Rahmenmodelle etwas detaillierter.

An dieser Stelle sei noch auf die ebenfalls schwierige Terminologie des Metadiskurses der Forschung zu epistemischen Überzeugungen hingewiesen, die auf allen Aggregationsebenen diverse Begriffe gebraucht: Nimmt man, wie in Abb. 2.1 dargestellt, die verschiedenen Definitionen (auch als Modelle oder Rahmenmodelle bezeichnet) als kleinste Einheiten des Metadiskurses an, lassen sich diese anhand ihrer Ähnlichkeit zu verschiedenen Klassen von Modellen (auch Perspektiven, Paradigmen oder Modellkategorien genannt) zusammenfassen. Diese Zusammenfassung, die je nach Wahl des Systematisierungskriteriums unterschiedlich ausfällt, wird dann Topologie oder Klassifikationssystem genannt.

2.2.2 Die personale Perspektive

2.2.2.1 Die „Three ways of knowing“

Die meisten Überblicks- oder Handbuchartikel sehen den Ausgangspunkt sozialwissenschaftlicher Forschung zu epistemischen Überzeugungen - und damit auch den begrifflichen Ursprung - im sog. „Perry Scheme“ (siehe Abschnitt 2.2.3.1), das auf eine Publikation von Perry aus dem Jahr 1970 zurückgeht. Zur selben Zeit bzw. etwas früher war jedoch auch eine kanadische Forschergruppe um W. Royce und W. A. Smith auf diesem Feld aktiv. Sie entwickelten eine Theorie im engeren Sinne (Seel, 1991), die drei epistemische Profile postuliert, welche sich auf mindestens drei Ebenen unterscheiden (siehe Abb. 2.2). Diese drei epistemischen Profile werden von Royce Rationalismus, Metaphorismus und Empirismus genannt (1964). Sie unterscheiden sich dem Rahmenmodell nach zunächst auf Ebene der kognitiven Prozesse. Während den epistemischen Profilen Rationalismus und Metaphorismus die kognitiven Prozesse „Konzeptualisieren“ und „Symbolisieren“ zugeordnet werden, wird dem epistemischen Profil Empirismus der kognitive Prozess des „Wahrnehmens“ zugeordnet. Diese Prozesse wiederum definiert Royce (1980) wie folgt: Das „Konzeptualisieren“ ist ein kognitiver Prozess, der auf die Genese und Elaboration von Konzepten fokussiert, dabei von eher deduktiver Natur und auf logische Konsequenzen vorhandener Information konzentriert ist. Für den Prozess des „Symbolisierens“ wird eine Definition vorgelegt, die auf die Genese von Repräsentationen von Realität abzielt und eher das Aufstellen von Analogien als der Induktion oder Deduktion beinhaltet (ebd.). Das „Wahrnehmen“ wird schließlich als Prozess definiert, der als zentrales Element die Verarbeitung sensorischer Information enthält und eher induktiver Natur ist (ebd.). Royce betont dabei, dass alle Individuen alle drei kognitiven Prozesse anwenden, sich dieser aber unterschiedlich dominant bedienen, was der Zuordnung eines epistemischen Profils entspricht.

Aus einer Zuordnung der drei epistemischen Stile zu den zugrunde liegenden kognitiven Prozessen resultieren im Rahmenmodell der „Three ways of knowing“ schließlich die drei verschiedenen „Wahrheitskontinuen“: „logisch – unlogisch“,

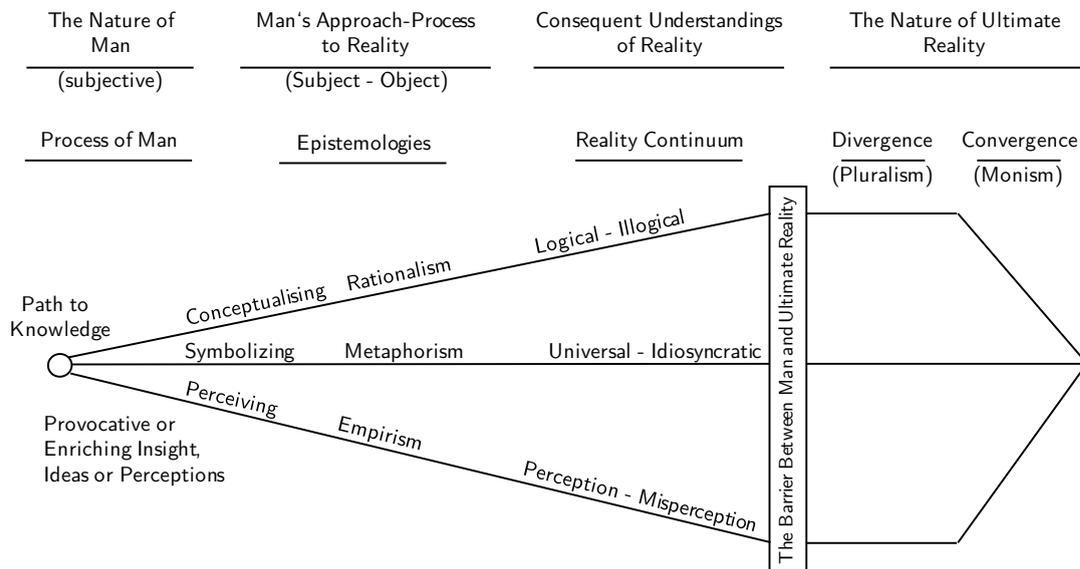


ABBILDUNG 2.2: Die „Three ways of knowing“. Abbildung nach Royce & Mos (1980).

„Wahrnehmung – Fehlwahrnehmung“ und „universell-idiosynkratisch“ (siehe Abb. 2.2).

Dieser theoretischen Grundlegung folgten nicht nur die Einbettung der Theorie in größere theoretische Entitäten (Powell & Royce, 1978), sondern auch die Entwicklung eines Likert-Item basierten Instrumentariums (Psycho-Epistemological Profile, PEP) zur Erfassung der epistemischen Profile (Royce & Mos, 1980). Aus heutiger Perspektive spielt jedoch weder das theoretische Rahmenmodell der „Three ways of knowing“ und die damit einhergehende erste Definition epistemischer Überzeugungen, noch das daraus entstandene Instrument PEP eine bedeutende Rolle (siehe Abschnitt 2.3).

2.2.3 Die positionale Perspektive

Viele Forscherinnen und Forscher sind bis heute nicht nur an der grundsätzlichen Konstitution epistemischer Überzeugungen interessiert, sondern insbesondere an

deren intraindividuellen Variation über die Zeit (siehe Abschnitt 2.3). Vergegenwärtigt man sich methodologische und theoretische Schwerpunkte sozialwissenschaftlicher Forschung der 1970er und 1980er Jahre, so erscheint es konsistent, dass einige prominente Konzeptualisierungen epistemischer Überzeugungen dieser Zeit unter der sogenannten positionalen Perspektive (auch Entwicklungsparadigma oder Entwicklungsperspektive, Bromme & Kienhues, 2008; Hofer & Bendixen, 2012; Muis et al., 2006; Muis, 2007; Schommer, 1990) entwickelt wurden. Diese konstituiert sich zentral durch die Prämisse der Eindimensionalität epistemischer Überzeugungen, die sich über die Lebensspanne in diskreten Stufen oder kontinuierlich entwickeln (ebd.).

Viele der ersten Konzeptualisierungen, die diesem Paradigma zugeordnet werden, basieren auf offenen Interviewverfahren, welche den untersuchten Individuen umfassend erlauben, ihr System der Bedeutungskonstitution zu äußern (z. B. Baxter-Magolda, 1992; Belenky, Clinchy, Goldberger & Tarule, 1986; Perry, 1970). Spätere Verfahren der Erfassung epistemischer Überzeugungen unter der positionalen Perspektive verwendeten auch geschlosseneren Fragen, die auf der bereits entwickelten Theorie basierten. So übertrug etwa Gilligan (1982) bestehende Interviewverfahren in standardisierte Fragebögen (siehe auch Krettenauer, 2005; Trautwein & Lüdtke, 2008), andere entwickelten klassische likertitembasierte Instrumentarien zur Erfassung des Entwicklungsniveaus epistemischer Überzeugungen (z. B. Kuhn, Cheney & Weinstock, 2000; Peter, Rosman, Mayer & Leichner, 2015).

In den folgenden zwei Abschnitten werden die Konzeptualisierungen von Perry (1970) und Krettenauer (2005) genauer dargestellt. Die erste, da sie von fundamentaler Bedeutung für nahezu das gesamte Forschungsaufkommen zu epistemischen Überzeugungen ist, und die zweite, weil sie auf ersterer aufbaut sowie in den eigenen Forschungstätigkeiten (siehe Kapitel 6) eine zentrale Rolle spielt. Die kritische Diskussion des Paradigmas erfolgt gemeinsam mit der Diskussion der anderen drei Paradigmen am Ende dieses Kapitels (siehe Abschnitt 2.4).

2.2.3.1 Das „Perry Scheme“

Das sogenannte Perry Schema geht auf den Kohlbergschüler Willim G. Perry zurück, der sich Mitte der 1960er Jahre für die unterschiedlichen Reaktionen Studierender auf den pluralistischen intellektuellen und sozialen Kontext an der Universität zu interessieren begann (Hofer & Pintrich, 1997). Das Perry Scheme wurde anhand (längsschnittlicher) jährlicher Interviews mit College-Studierenden der Harvard University entwickelt, die aufgrund ihrer Ergebnisse bei einer Befragung mit der Checklist of Educational Values (CLEV) in die Stichprobe aufgenommen wurden (Perry, 1970). Die jährlichen Interviews starteten mit der offenen Frage *„Would you like to say what has stood out for you during the year?“*, die Antworten wurden transkribiert, und schon eine erste Sichtung veranlasste den Autor und seine Mitarbeiter, die zu dieser Zeit gängige Annahme einer starken Prägung epistemischer Überzeugungen durch die Persönlichkeit zu verwerfen (ebd.). In Folge dessen entwickelten sie ein Schema, das die Entwicklung in neun typische Positionen gliedert, welche sich auf vier sequentiell (also eindimensional) geordneten Entwicklungsstufen ansiedeln lassen:

Auf der ersten Stufe des *Dualismus* sind zwei Positionen verortet, die durch eine Sichtweise charakterisiert werden können, die Wissen exhaustiv den disjunkten Kategorien „wahr“ oder „falsch“ zuordnet und Autoritäten (Personen, Bücher etc.) als Quelle dieses Wissens benennt.

Die zweite Stufe *Multiplizismus* ist gekennzeichnet durch eine erste Aufweichung der zuvor eingenommenen absolutistischen Überzeugung, die sich in Position 3 durch das Bewusstsein sich widersprechender Autoritäten zeigt, wobei dieser Widerspruch auf den Irrtum einer der Autoritäten zurückgeführt wird. In Position 4 wird dem Schema zufolge die Exhaustivitätsannahme des Dualismus fallen gelassen, was zu der Überzeugung führt, dass es in manchen Wissensbereichen Fragen gibt, die prinzipiell nicht falsifiziert oder verifiziert werden können.

Der Übergang zur folgenden Stufe des *Relativismus* wird oft als weitreichendster Schritt oder als „watershed of the scheme“ (Hofer & Pintrich, 1997, S. 91) bezeichnet. Relativistische Überzeugungen geben den Multiplizismus zugunsten

einer Relativierung des Gültigkeitsanspruches von Wissen am Kontext dessen Genese auf, nehmen aktive individuelle Konstruktionen als Quellen an und beginnen eine eigene Verantwortung für die Genese von Wissen zu realisieren.

Diese eigene Verantwortung für die Wissensgenese ist schließlich das zentrale Charakteristikum der höchsten Stufe, die bezeichnenderweise als *Commitment within relativism* bezeichnet wird. Wenngleich diese Stufe aus den beschriebenen Interviews extrahiert wird, ist sie bei untersuchten Studierenden kaum zu finden – eine weitere Parallele zu anderen, ebenfalls an Piaget angelehnten Modellen derselben Dekade.

2.2.3.2 Krettenauers Fragebogen zur Erfassung des Entwicklungsniveaus epistemischer Überzeugungen

Die Entwicklung des Fragebogen zur Erfassung des Entwicklungsniveaus epistemischer Überzeugungen (FREE) durch Krettenauer (2005) konnte auf eine Fülle an Konzeptualisierungen epistemischer Überzeugungen, die auf der positionalen Perspektive basierten, aufbauen. Wenngleich diese Konzeptualisierungen in Anzahl und Operationalisierung der Stufen sowie deren Bezeichnung variieren, gilt es doch als Konsens, drei Hauptstufen in der Entwicklung epistemischer Überzeugungen anzunehmen, die meist als Absolutismus/Dualismus, Relativismus/Multiplizismus und Postrelativismus/Evaluismus bezeichnet werden (King, 1992; Krettenauer, 2005; Muis et al., 2006; Weinstock & Cronin, 2003).

Die Herausforderung, das (eindimensionale) Entwicklungsniveau epistemischer Überzeugungen in einem geschlossenen Fragebogenformat zu erfassen, geht Krettenauer parallel wie Rest (1979) bei der Entwicklung des Defining Issues Tests (DIT) an. Den Probandinnen und Probanden werden zunächst kontroverse Meinungsfragen in Vignettenform vorgelegt (z. B. *„Es gibt Wissenschaftler, die davon ausgehen, dass gentechnisch veränderte Nahrungsmittel kein Gesundheitsrisiko für den Menschen bedeuten. Andere Forscher sehen jedoch gesundheitliche Gefahren“*). Zu jeder dieser Vignetten wird dann ein Zustimmungsrating zu einem ausformulierten absolutistischen, relativistischen und postrelativistischen Statement erfasst (Beispiel Absolutismus: *„Würden sich die Leute ausreichend informieren, müsste*

ihnen klar werden, welche Auffassung richtig ist.“; Beispiel Relativismus: *„Beide Auffassungen sind bloße Meinungen. Je nachdem wie die Leute [...] eingestellt sind, werden sie entweder die eine oder die andere Auffassung vertreten“*; Beispiel Postrelativismus: *„Obgleich diese Frage immer unterschiedliche Reaktionen hervorrufen wird, könnten manche bessere Erklärungen haben als andere.“*) sowie um die Angabe des Statements gebeten, welches am ehesten der Meinung der Probandinnen und Probanden entspricht. Die metrische Ausprägung des Entwicklungsniveaus epistemischer Überzeugungen wird nun (analog zum DIT) durch die Bildung zweier Indices erfasst: Der D-Index wird gebildet, indem je Vignette von der verdoppelten Zustimmung zum postrelativistischen Item die umgepolte Ausprägung des relativistischen und absolutistischen Items abgezogen wird. Der W-Index dagegen entspricht dem Prozentsatz der Vignetten, bei denen die vorgelegte postrelativistische Meinung als am ähnlichsten zur eigenen Meinung bewertet wurde.

Typisch für Konzeptualisierungen epistemischer Überzeugungen unter der positionalen Perspektive nimmt Krettenauer in die Vignetten Streitfragen aus diversen wissenschaftlichen Disziplinen auf – er konzeptualisiert epistemische Überzeugungen also als domänenübergreifend und nicht domänenspezifisch (siehe dazu Kapitel 3). Auch die „einfache“ Bildung der Indices sowie die ausbleibende Kontrolle möglicher Effekte durch die Auswahl und Gestaltung der Vignetten und Meinungen kann als klassisches Merkmal des Entwicklungsparadigmas gesehen werden (Schommer, 1990; Trautwein & Lüdtke, 2008). Diese methodisch-konzeptuellen Streitfragen werden im Abschnitt 2.4 kritisch diskutiert. Ebenda erfolgt eine Analyse des Potentials des Paradigmas, das möglicherweise durch die Verwendung komplexerer quantitativer Methoden entfaltet werden könnte.

2.2.4 Die dimensionale Perspektive

Im vorigen Abschnitt wurde ein etwas detaillierterer Einblick in zwei Konzeptualisierungen und Erfassungen epistemischer Überzeugungen gegeben, die unter der

positionalen Perspektive entwickelt wurden. Eine zentrale Annahme aller Konzeptualisierungen mit dieser Perspektive ist die Eindimensionalität epistemischer Überzeugungen. Diese Annahme führt dazu, dass sich verschiedene Aspekte epistemischer Überzeugungen (z. B. Überzeugungen zur Quelle oder zur Struktur von Wissen) modellkonformerweise simultan entwickeln müssen, da ja nur eine Dimension zur Beschreibung epistemischer Überzeugungen in den Modellannahmen zugelassen wurde.

Diese simultane Entwicklung – also die Eindimensionalität – ist jedoch nicht nur theoretisch unplausibel, sie hielt auch quantitativ-empirischen Überprüfungen nicht stand. Marlene Schommer war 1990 die erste, die ein mehrdimensionales, faktorenanalytisch generiertes Instrument zur Erfassung epistemischer Überzeugungen (außerhalb des personalen Paradigmas) vorstellte. Diese Konzeptualisierung wird im Folgenden dargelegt. Es folgt eine Beschreibung des einflussreichen Modells von Hofer und Pintrich (1997) sowie einer mehrdimensionalen Konzeptualisierung konnotativer Aspekte epistemischer Überzeugungen. Diese Konzeptualisierungen werden ebenfalls in Abschnitt 2.4 bezüglich ihrer Validität diskutiert.

2.2.4.1 Schommers „System of epistemological beliefs“

Ausgangspunkt der ersten mehrdimensionalen Konzeptualisierung, die 1990 von Schommer vorgelegt wurde, ist die zuvor beschriebene Kritik an der positionalen Perspektive; insbesondere die inkonsistenten Befunde Ryans (1984b, 1984a) bei der Betrachtung des Perry Schemas aus dem Blickwinkel der Metakognitionforschung (Hofer & Pintrich, 1997). Schommer nahm fünf mehr oder weniger unabhängige Dimensionen epistemischer Überzeugungen an: Struktur, Un-/Sicherheit, Quelle, Kontrolle des Wissenserwerbs und Geschwindigkeit des Wissenserwerbs (Schommer, 1990). Die Unabhängigkeit dieser Dimensionen ist dabei derart zu verstehen, dass nicht angenommen wird, die Individuen würden in einer festen Reihenfolge gewisse Stufen durchlaufen. Vielmehr weisen sie für jede Dimension eine bestimmte Ausprägung auf, was in der Literatur oft mit dem Terminus „System of Beliefs“ zum Ausdruck gebracht wird (Hofer, 2004; Kienhues, Stadler & Bromme, 2011; Labbas, 2013; Schommer-Aikins, 2008).

Die erstgenannten drei Dimensionen der Hoferschen Konzeptualisierung gehen auf das Perry Schema zurück. Die letzteren beiden auf die Arbeiten von Dweck und Legett (1988) zur Natur der Intelligenz sowie auf Schoenfelds Arbeiten (1983, 1985) zu Überzeugungen bzgl. der Mathematik (Schommer, 1988, 1990). Auch bei der Entwicklung des likertitembasierten Instruments zur Erfassung des Systems epistemischer Überzeugungen lehnte sich Schommer an diese Vorarbeiten an. Das Instrumentarium enthält 63 Items, die in 12 Subdimensionen, die sich wiederum auf die fünf Faktoren verteilen. Gemäß den methodischen Gepflogenheiten der Zeit wurde die zuvor postulierte Faktorenstruktur nicht mit konfirmatorischen sondern mit exploratorischen Faktorenanalysen untersucht. Dabei gingen jedoch nicht die 63 Items in die Analyse ein, sondern die 12 arithmetischen Mittel der Subdimensionen. Analysen dieser Art zeigten in der Originalpublikation und einigen Replikationsversuchen typischerweise eine vierfaktorielle Struktur (Schommer, 1990; Schommer, Crouse & Rhodes, 1992; Qian & Alvermann, 1995) mit den Dimensionen „Fixed Ability“, „Quick Learning“, „Simple Knowledge“ und „Certain Knowledge“ (benannt nach der sogenannten naiven Ausprägung).

Diese multidimensionale Perspektive auf epistemische Überzeugungen, die Schommer mit diesen Arbeiten begründete, und die Operationalisierung durch Likertitems machte den Gegenstand aus forschungsökonomischen Gründen für einen deutlich weiteren Autorenkreis interessant (siehe Abschnitt 2.3) und stellt bis heute einen Meilenstein in der Forschung zu epistemischen Überzeugungen dar. Gleichzeitig wird die theoretische Grundlegung nach wie vor scharf kritisiert (Bromme, 2005; Hofer & Pintrich, 1997; Schmid & Lutz, 2007). Diese Kritik wurde zentral von Hofer und Pintrich (1997) begründet, deren Konzeptualisierung auf einer ebendort publizierten Übersicht aller bis dahin bekannten Rahmenmodelle der Entwicklungs- und Multidimensionalen Perspektive basiert. Dieses bis heute wohl einflussreichste Rahmenmodell (Bromme, Pieschl & Stahl, 2010, siehe auch 2.3) wird im folgenden Abschnitt dargestellt.

2.2.4.2 Die „Beliefs about knowing and knowledge“

Die oben erwähnte Kritik von Hofer und Pintrich (1997) am Rahmenmodell Schommers zielt im Kern auf dessen mangelnde inhaltliche Validität. Die Autoren argumentieren, dass Dimensionen, die Persönlichkeitseigenschaften adressieren (im Sinne von „latent traits“, also die Dimensionen „Fixed Ability“ und „Quick Learning“), nicht dem Kern epistemologisch-philosophischer Entitäten zugerechnet werden können.

Aus einer inhaltlichen Systematisierung der bis dato vorliegenden Rahmenmodelle leiten die Autoren zwei inhaltliche Kernbereiche epistemischer Überzeugungen ab, die sie „beliefs about the nature of knowledge“ und „beliefs about the nature of knowing“ übersetzen, was oft als „Überzeugungen zu Wissen und dem Wissenserwerb“ übersetzt wird (Baumert, 2000). Jeder dieser Kernbereiche enthält zwei Dimensionen, sodass ein vierfaktorielles Modell mit den Dimensionen „structure“, „simplicity/complexity“, „justification“ und „source“ entsteht, wobei die beiden ersten dem Kernbereich „nature of knowledge“ zugeschrieben werden. Auf Ebene der kognitiven Repräsentation entscheiden sich die Autorin und der Autor inspiriert durch conceptual change Ansätze für die Auffassung epistemischer Überzeugungen als „persönliche Theorie“. Damit geht die Annahme einher, dass epistemische Überzeugungen kognitiv ähnliche Strukturen aufweisen wie wissenschaftliche Theorien. Diese Annahme deckt sich stark mit Konstrukten subjektiver Theorien (Groeben, 1988), die im deutschen Sprachraum viel Aufmerksamkeit erfahren.

Auch für diese theoretische Konzeptualisierung epistemischer Überzeugungen wurde ein (likertitembasiertes) Instrument zur Erfassung der postulierten Dimensionen entwickelt (2000). Eine deutsche Übersetzung von Pieschl, Stahl und Bromme liegt seit 2006 vor.

Die Publikation der Konzeptualisierung epistemischer Überzeugungen als „Beliefs about knowing and knowledge“ (Hofer & Pintrich, 1997) kann als eine der bedeutendsten des Feldes gelten (siehe Abschnitt 2.3). Allerdings wird dem theoretischen Rahmenmodell die wesentlich größere Bedeutsamkeit zugeschrieben als dem entwickelten Instrument, für das wiederholt Probleme mit der faktoriellen Struktur

sowie der internen Konsistenz berichtet wurden (Priemer, 2006).

Für die konzeptualisierungsübergreifende Problematik bei der Erfassung epistemischer Überzeugungen unter der dimensionalen Perspektive werden diverse Ursachen diskutiert (siehe Abschnitt 2.4). Ein Vorschlag zur Überwindung dieser ist die Unterscheidung konnotativer und denotativer Aspekte, wie sie das im folgenden Abschnitt beschriebene Instrument vornimmt.

2.2.4.3 Konnotative Aspekte epistemischer Überzeugungen

Die Unterscheidung von konnotativen und denotativen Aspekten stammt ursprünglich aus der Linguistik (Mill, 1843) und gilt als die zentrale Idee für die Entwicklung des semantischen Differentials (Stahl & Bromme, 2007) durch Schneider und Osgod (1969). Ein Begriff wird als konnotativ bezeichnet, wenn er außer dem Gegenstand selbst noch zusätzlich eine Eigenschaft dessen bezeichnet (Mill, 1843), wohingegen die Denotation eines Begriff lediglich auf dessen Bezeichnung abzielt. Die denotative Bedeutung des Begriffs „Rose“ etwa liegt in der Bestimmung einer Pflanzengattung, während derselbe Begriff in einem Satz wie „Peter schenkt Maria eine Rose“ wesentlich mehr Information zum Ausdruck bringt. Im Kontext epistemischer Überzeugungen umfassen denotative Aspekte Stahl et al. (2007) zufolge das Wissen und die expliziten Überzeugungen bezüglich der Epistemologie, was in Aussagen wie „Selbst das Standardmodell der Materie ist nicht bewiesen, schließlich gibt es auch noch alternative Erklärungen für die selben Phänomene wie etwa die Stringtheorie“ zum Ausdruck kommt. Konnotative Aspekte epistemischer Überzeugungen umfassen dagegen auch evaluative Urteile und Assoziationen, was in einem Statement wie „Pädagogisches Wissen ist unscharf“ deutlich wird. Hier ist der Terminus „unscharf“ möglicherweise epistemisch konnotiert, wenn er z. B. auf inkonsistente Befunde rekurriert – im denotativen Sinne des Wortes „unscharf“ ist jedoch keine Bedeutung bezüglich der Epistemologie enthalten.

Basierend auf der Beobachtung, dass epistemische Überzeugungen wohl oft konnotativer Natur seien (s. o.), viele Fragebögen zur Erfassung aber denotative Formulierungen verwenden, sammelten Stahl et al. (2007) aus einer intensiven Literaturrecherche existierender Items, Adjektive zur konnotativen Beschreibung der

Epistemologie und gliederten diese in drei der vier Hoferschen Dimensionen „Simplicity“, „Certainty“ und „Source“ (Stahl & Bromme, 2007). Daraus entwickelten sie ein semantisches Differential, das allerdings nicht die erwartete dreifaktorielle Struktur zeigte, sondern die Faktoren „Texture“ und „Variability“ (ebd.). Diese zweifaktorielle Struktur ist jedoch inzwischen vielfach confirmatorisch bestätigt (Stahl & Bromme, 2007; Merk, Schneider, Syring & Bohl, 2016b; Kienhues et al., 2011; Pieschl, Stahl & Bromme, 2008) und prädiktiv validiert (Kienhues, Bromme & Stahl, 2008; Kienhues et al., 2011; Pieschl, 2008; Porsch, 2011). Vor- und Nachteile der zentralen Idee (so scharf wie möglich) zwischen konnotativen und denotativen Aspekten epistemischer Überzeugungen zu trennen, wird im Abschnitt 2.4 diskutiert.

2.2.5 Die integrative Perspektive

In den vorherigen Abschnitten wurden Konzeptualisierungen epistemischer Überzeugungen aus der personalen, positionalen und dimensionalen Perspektive vorgestellt (siehe 2.2.1). Im Folgenden werden unter dem Schlagwort „Integrative Perspektive“ Modelle vorgestellt, die explizit sowohl eine positionale als auch dimensionale Perspektive einnehmen – sich in Abb. 2.1 also in der Schnittmenge entsprechend bezeichneter Modellklassen befinden.

Konzeptuell schließen sich die positionale und dimensionale Perspektive nicht unbedingt aus: So ist es weder widersprüchlich anzunehmen, dass epistemische Überzeugungen sich in mehreren Dimensionen entwickeln bzw. dass mehrdimensionale Entwicklungsniveaus vorliegen. Dennoch sind erst seit einem Jahrzehnt Vorschläge zu solch integrativen Modellen sichtbar (Bendixen & Rule, 2004; Greene, Azevedo & Torney-Purta, 2008; Greene, Muis & Pieschl, 2010; Muis et al., 2006; Peter et al., 2015; Rule & Bendixen, 2010; Weinstock & Zviling-Beiser, 2009). Im Folgenden werden zwei dieser integrativen Ansätze vorgestellt, deren Operationalisierung jeweils von einer Erfassungsperspektive ausgeht und diese um eine weitere anreichert, wobei (für den Forschungsbereich) fortgeschrittenere Methoden zum Einsatz kommen.

2.2.5.1 Das „Epistemic and ontological cognitive development model“

Das „Epistemic and ontological cognitive development model“ (EOCD) von Greene et al. (2010) entwickelt eine integrative Perspektive, indem es die Dimensionen und das Entwicklungsniveau (domänenspezifischer, siehe dazu Kapitel 3) epistemischer Überzeugungen zu einem zweidimensionalen kartesischen Produkt kombiniert. Bei der Auswahl und Benennung der Dimensionen lehnen sich die Autoren zwar an Hofer und Pintrich (1997, siehe auch Abschnitt 2.2.4.2) an, postulieren aber schließlich die Dimensionen „source and simplicity of knowledge“ „justification by authority“ und „personal justification“.

Durch bestimmte Ausprägungsprofile in diesen Dimensionen (siehe Tabelle 2.1) werden dann die Entwicklungspositionen „realism“, „dogmatism“, „scepticism“ und „rationalism“, die an Kuhn (2000) bzw. Chandler et al. (2002) angelehnt sind, definiert.

Position	Dimension		
	Simplicity and Certainty	Justification by Authority	Personal Justification
Realism	strong	strong	strong
Dogmatism	weak	strong	weak
Scepticism	weak	weak	strong
Rationalism	weak	moderate	moderate

TABELLE 2.1: Das EOCD-Modell (Greene et al., 2010). Ausprägungsprofile (Zeilen) der Dimensionen (Spalten) erweitern die dimensionale zu einer integrierten Perspektive.

Die Autoren testen diese vergleichsweise komplexe Konzeptualisierung konsequenterweise mit adäquaten statistischen Modellierungen: Die Multidimensionalitätsannahme lösen sie in der statistischen Modellierung mit konfirmatorischen Faktorenanalysen (CFA) ein. Die Kombination der multidimensionalen Perspektive mit der Entwicklungsperspektive wird umgesetzt, indem sie die CFA zu einem sogenannten „factor mixture“ Modell erweitern, indem simultan zur Dimensionalitätsprüfung eine Typisierung (Klassenbildung anhand von „latent profile Analysen“) der Probandinnen und Probanden anhand deren Faktorenausprägungen

stattfindet. Schließlich prüfen sie, ob die so gebildeten Klassen den zuvor postulierten Profilen entsprechen und finden dafür partielle Bestätigung. Auch dieses Vorgehen wird in Abschnitt 2.4 diskutiert.

2.2.5.2 Faktoren zweiter Ordnung in Peter et al (2015)

Auch Peter et al. (2015) nehmen eine integrative Perspektive auf epistemische Überzeugungen ein, indem sie ein existierendes Rahmenmodell sowie dessen Operationalisierung übernehmen und um eine zweite Perspektive erweitern. Doch während Greene et al. (2010, siehe auch Abschnitt 2.2.5.1) von einem dimensionalen Modell ausgehen und es anhand der statistischen Modellierung um die positionale Perspektive erweitern, gehen Peter et al. (Peter et al., 2015) umgekehrt vor: Orientiert an der Vorgehensweise von Kuhn (1991) unter der positionalen Perspektive entwickelten die Autoren ein Instrument mit Items, welche einerseits klar den Entwicklungsniveaus Absolutismus und Multiplizismus zuzuordnen sind, andererseits den vier Hoferschen Dimensionen zugeordnet werden können. So spricht beispielsweise eine hohe Befürwortung des Items *„Wenn in dieser Disziplin etwas sehr kompliziert erscheint, sollte man nach einer Erklärung durch einen Experten oder ein gutes Lehrbuch suchen und diese übernehmen.“* einerseits für eine hohe Ausprägung absolutistischer epistemischer Überzeugungen, andererseits betreffen diese Überzeugungen den Quellenaspekt. Items zu evaluistischen Überzeugungen werden nicht verwendet. Die Autoren argumentieren diesbezüglich, dass eine direkte Erfassung dieses Entwicklungsniveaus u. a. auf Grund sozialer Erwünschtheit erschwert sei, weshalb sie eine niedrige Ausprägung in den Absolutismus- und Multiplizismusitems als notwendige Bedingung für ein evaluistisches Entwicklungsniveau postulieren (Peter et al., 2015).

Interessanterweise kommen zur Prüfung der Konstruktvalidität bei Peter et al. (2015) nicht etwa konfirmatorische Faktorenanalysen mit drei Traitfaktoren für die Entwicklungsniveaus und vier Traitfaktoren für die Hoferschen Dimensionen vor, sodass sich je Item zwei Ladungen ergäben. Vielmehr zeigten dort Modelle mit acht Faktoren erster Ordnung, die die Hoferschen Dimensionen je Entwicklungsniveau darstellen, und zwei Faktoren zweiter Ordnung (Entwicklungsniveaus)

akzeptablen Modellfit. Alternativen zu dieser Modellierung werden in Abschnitt 2.4 diskutiert.

Vor dieser ausführlichen konzeptuellen und methodologischen Diskussion der vorgestellten Konzeptualisierungen epistemischer Überzeugungen erfolgt eine bibliometrische Synopse der Abschnitte 2.1 und 2.2 zu Begriffen und Konzeptualisierung epistemischer Überzeugungen.

2.2.6 Konzeptualisierungen außerhalb der gewählten Subkategorien

Wenngleich sich die große Mehrheit des internationalen Forschungsaufkommens zu epistemischen Überzeugungen einer Subkategorie der gewählten Topologie (siehe Abschnitt 2.2) zuordnen lässt, so gibt es doch einige prominente Konzeptualisierungen außerhalb dieser (siehe Abb. 2.1).

So entwerfen beispielsweise Hammer und Elby (2004) ein Konstrukt „epistemischer Ressourcen“. Es handelt sich dabei um eine hoch situations- und kontextspezifische Konzeptualisierung epistemischer Überzeugungen, anhand derer typischerweise (in Fallstudien) instruktionale Interaktionen im naturwissenschaftlichen Unterricht der Elementarstufe untersucht werden. Dieser Entwurf ist eng mit der Kritik „sophistizierter epistemischer Überzeugungen“ unter der dimensional Perspektive derselben Autoren verknüpft (siehe dazu Abschnitt 2.4.3.2).

Auch die Auffassung epistemischer Überzeugungen als „kohärente Lagentheorien“ (Schmid & Lutz, 2007) lässt sich keiner der gewählten Subkategorien zuordnen. Dabei wird zwischen einem ontologischen, einem epistemologischen und einem wissenschaftskritischen Aspekt epistemischer Überzeugungen unterschieden, theoretisch konsistente und inkonsistente Kombinationen dieser Aspekte beschrieben und deren Häufigkeit bei Probanden untersucht. In einer Studie mit Studierenden ergab sich dabei u. a., dass inkonsistente Muster (bspw. ontologischer Pessimismus und epistemologischer Optimismus) signifikant seltener auftraten, als nach der (Rand-)Häufigkeitsverteilung der Kategorienausprägungen zu erwarten war (ebd.).

Diese Beispiele zeigen die Grenzen der gewählten Subkategorien zur Klassifizierung von Konzeptualisierungen epistemischer Überzeugungen auf. Das folgende Kapitel, welches mit einem bibliometrischen Ansatz die Prominenz einzelner Begriffe und Konzeptualisierungen untersucht, legt wiederum nahe, dass es sich dabei um weniger dominante Auffassungen handelt.

2.3 Bibliometrische Synopse der Definitionen und Konzeptualisierungen

Die vorangegangenen Abschnitte boten einen Einblick in die Entwicklung der Begrifflichkeiten über die Zeit (2.1) und eine konzeptuell-inhaltliche Systematisierung (Topologie) diverser Rahmenmodelle epistemischer Überzeugungen (2.2).

Im Folgenden werden nun diese beiden Dimensionen zu einem kartesischen Produkt kombiniert und mit Suchtreffer- und Zitationshäufigkeitsanalysen angereichert. Ziel dieser bibliometrischen Synopse ist es, einen Überblick über Verteilung und zeitliche Trends der Definitionen, Paradigmen und Rahmenmodelle zu gewinnen.

2.3.1 Methode

2.3.1.1 A priori Festlegung der Analysegegenstände

Um der bibliometrischen Synopse einen möglichst stark systematisierend-heuristischen Charakter zu verleihen, werden die zu analysierenden Gegenstände nicht emergent gebildet, wie es etwa bei Netzwerkanalysen von Zitationen zur Aufdeckung neuer wissenschaftlicher Schwerpunkte der Fall ist (Diodato & Gellatly, 1994; Small, 2006). Vielmehr werden die zu analysierenden Gegenstände a priori festgelegt. Dazu wird der einflussreiche Artikel von Hofer und Pintrich (1997) herangezogen und die dort besprochenen und generierten Definitionen und Rahmenmodelle auf Suchtrefferhäufigkeit bzw. Zitationshäufigkeit hin analysiert. Die

Ergebnisse werden dann nach Publikations- bzw. Zitationsjahr sowie der zuvor eingeführten Topologie gegliedert dargestellt.

2.3.1.2 Suchmaschine

Zur Bestimmung von Suchtreffer- und Zitationshäufigkeit wurde die Suchmaschine Google ScholarTM benutzt. Einerseits steht diese Suchmaschine immer wieder wegen nicht reproduzierbarer Ergebnisse bei der Stichwortsuche in der Kritik (Jacsó, 2010), andererseits ist diese Kritik ihrerseits wieder nur schlecht reproduzierbar (Harzing, 2010). Außerdem sind die aus Naturwissenschaften und Technik bekannten Datenbanken wie Web of ScienceTM, ScopusTM und deren freien Pendanten (CiteSeerX etc.) insofern keine Alternativen, da sie z. B. Bücher und deren Zitationen nicht enthalten (Harzing, 2013) und in den Sozialwissenschaften auch nur einen geringen Anteil der wissenschaftlichen Zeitschriften berücksichtigen (Kousha & Thelwall, 2007). Da diese bibliometrische Synopse aber Trends in der Verwendung von Begriffen und Zitation einschlägiger Definitionen und Rahmenmodelle innerhalb der wissenschaftlichen Community explorieren soll, scheint eine Verwendung von Google ScholarTM wesentlich valider, weshalb die erwähnten Nachteile in Kauf genommen werden.

2.3.1.3 Suchbegriffe

Die Suchtrefferhäufigkeit wurde von den epistemische Überzeugungen definierenden Begriffen „epistemic beliefs“, „epistemological beliefs“, „personal epistemology“ und „epistemic cognition“ sowie den deutschen Pendanten „epistemologische Überzeugungen“, „epistemische Überzeugungen“ und „persönliche Epistemologie“ ermittelt. Um zeitliche Trends zu erfassen, wurden die Suchtreffer nach Publikationsjahren geordnet – allerdings in (jeweils ein Jahr überlappende) Dreijahresintervalle gegliedert, um den Einfluss zufälliger Fluktuationen zu mindern.

Die Zitationshäufigkeiten wurden von den in Hofer & Pintrich, 1997 besprochenen Publikationen, ebenfalls gegliedert nach Dreijahreszeiträumen, ermittelt. Diese

Publikationen sind: Magolda, 1987; Baxter-Magolda, 1992; Belenky et al., 1986; Hofer & Pintrich, 1997; King & Kitchener, 1994; Kuhn, 1991, 1993; Perry, 1970, 1981; Ryan, 1984b, 1984a; Schommer, 1990, 1994.

2.3.2 Ergebnisse

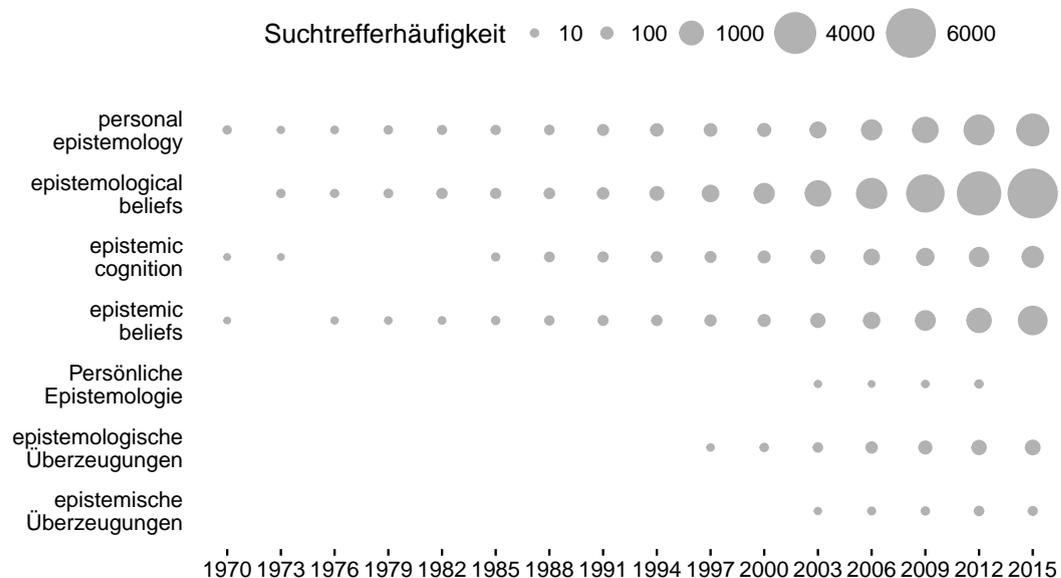


ABBILDUNG 2.3: Absolute Suchtrefferhäufigkeit einiger definitorischer Begriffe epistemischer Überzeugungen und deren deutscher Entsprechungen

Die ermittelten Suchtreffer- und Zitationshäufigkeitsanalysen werden zu Schaubildern zusammengefasst dargestellt. Gemäß dem Zweck einer Synopse werden im Laufe dieses Abschnitts nur besondere, deskriptive Auffälligkeiten besprochen.

Die erste Abbildung 2.3 stellt die absolute Suchtrefferhäufigkeit (Suchmaschine Google ScholarTM, siehe Abschnitt 2.3.1.2) der ausgewählten definitorischen Begrifflichkeiten in Dreijahreszeiträumen dar. Auf der Abszisse ist dabei das Ende dieses Zeitraumes dargestellt. Insgesamt ist zu konstatieren, dass der Terminus „epistemological beliefs“ nach wie vor dominant zu sein scheint - ungeachtet der vielfältigen (Bromme, 2005; Buehl & Alexander, 2001; Hofer & Pintrich, 1997; Kitchener, 2002) und vielfach wiederholten (Briell et al., 2002; Greene et al., 2016b, 2016c) Kritik. Kohärent dazu ist auch die deutsche Übersetzung „epistemologische Überzeugungen“ den anderen deutschen Begriffen in absoluten Suchtreffern

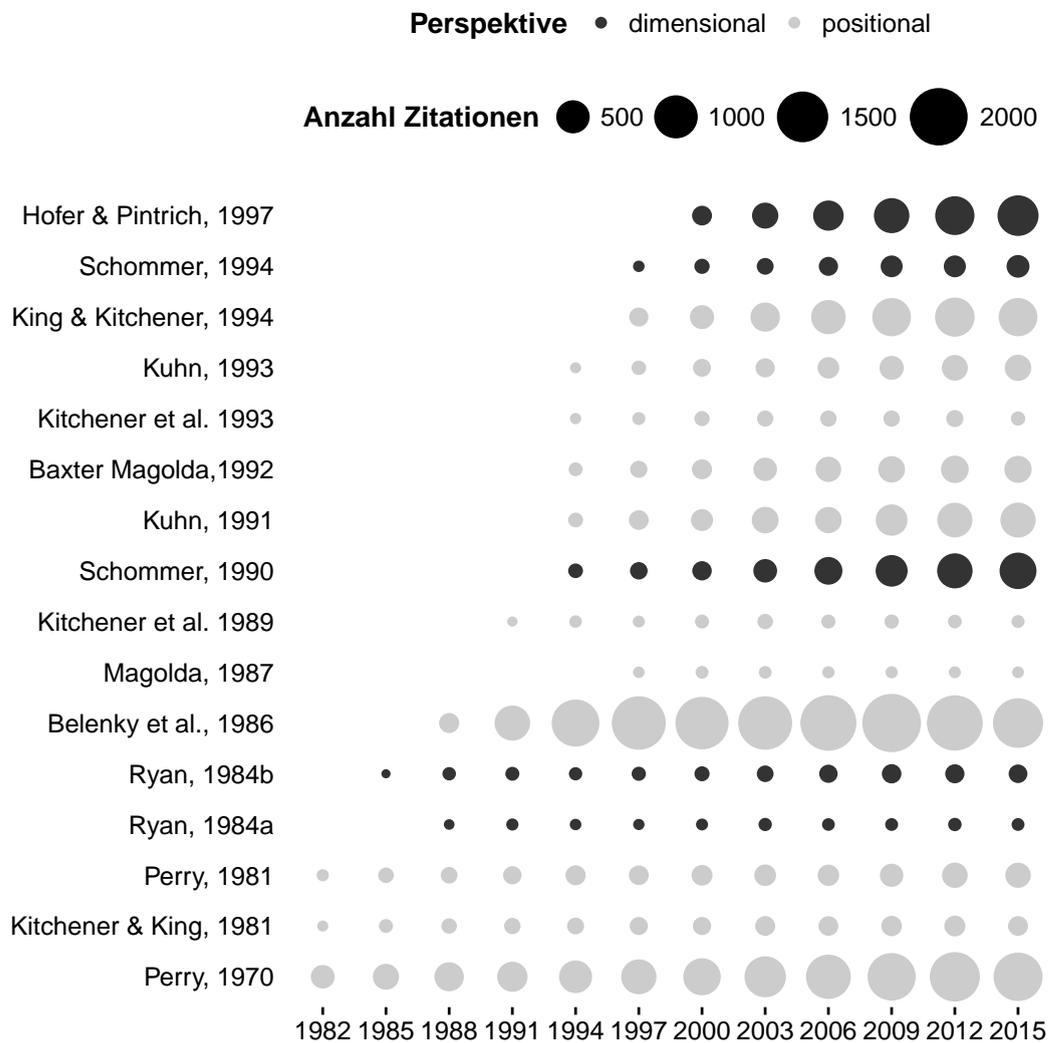


ABBILDUNG 2.4: Absolute Zitationshäufigkeit je Dreijahreszeitraum der bei Hofer & Pintrich 1997 aufgearbeiteten Rahmenmodelle.

überlegen.

Analysiert man die absolute und relative Zitationshäufigkeit der Rahmenmodelle, die in der einflussreichen Publikation von Hofer & Pintrich (1997) besprochen werden, stellen sich hingegen einige dynamische Trends dar. Zunächst ist zu erkennen, dass sowohl die Anzahl der Rahmenmodelle als auch die absolute Gesamtanzahl von Zitationen der ausgewählten Publikationen sich als exponentiell wachsend beschreiben lässt. Dabei kommt das Wachstum der absoluten Gesamtzitationshäufigkeit durch gegenläufige Entwicklungen in der absoluten Zitationshäufigkeit der einzelnen Publikationen zustande, was insbesondere in Abb. 2.5

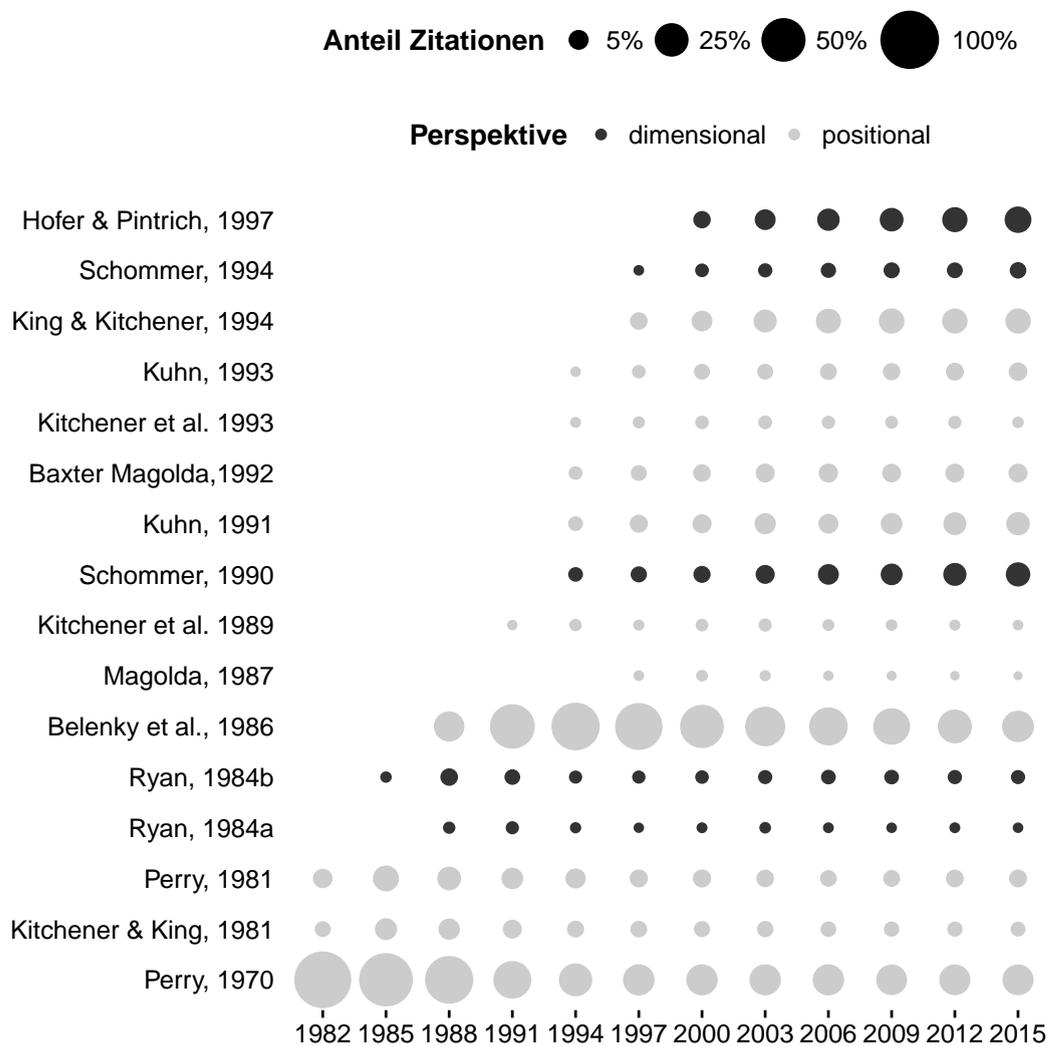


ABBILDUNG 2.5: Prozentuale Zitationshäufigkeit je Dreijahreszeitraum der bei Hofer & Pintrich 1997 aufgearbeiteten Rahmenmodelle.

gut zu erkennen ist: Während die noch stärker soziologisch verankerten Modelle von Perry (1970) und Belenky et al. (1986) Zeiträume aufweisen, in denen sie (gemessen in Zitationshäufigkeiten) klar den wissenschaftlichen Diskurs dominieren, homogenisiert sich die relative Zitationshäufigkeit in der letzten Dekade immer stärker – bei gleichzeitigem unverminderten Wachstum der absoluten Zitations- und Suchtrefferhäufigkeit.

Diese augenscheinlichen Auffälligkeiten der deskriptiven bibliometrischen Synopse stehen in Einklang mit der Beobachtung einer disziplinären, konzeptuellen und methodischen Diversifikation des Gegenstandes in aktuellen Überblicksarbeiten

(Bråten, 2010; Hofer & Bendixen, 2012; Greene et al., 2016a; Muis, 2007). Diese führt zu mehreren, mehr oder weniger gleichberechtigten „Subforschungstraditionen“, die durch Zitation der jeweilig prädestinierten Vorarbeiten zu einer unformeren Verteilung der absoluten und relativen Zitationshäufigkeiten führen kann. Diese Diversifikation kann einerseits als Stärkung der Forschung zu epistemischen Überzeugungen angesehen werden, da spezifische Konzepte und Methoden bei spezifischen Fragestellungen womöglich validere Ergebnisse liefern (siehe für ein Beispiel den folgenden Abschnitt 2.4). Andererseits führt dies zu der Frage, inwiefern noch von *einem* Forschungsgegenstand mit inhaltlicher Relevanz gesprochen werden kann, wenn für die meisten Fragestellungen spezifische Begrifflichkeiten, Rahmenmodelle und Operationalisierungen entwickelt werden oder gar entwickelt werden müssen.

Diese Frage, welche sich auch auf ein Bandbreite-Fidelitäts-Dilemma zuspitzen lässt, wird im folgenden Abschnitt aufgegriffen, der konzeptuelle und methodische Fragen der Konzeptualisierungen diskutiert, die unter 2.2 vorgestellt wurden.

2.4 Konzeptuelle und methodologische Diskussion der Paradigmen

Die vorangegangenen beiden Kapitel gliederten jeweils eine Auswahl an theoretischen Konzeptualisierungen epistemischer Überzeugungen zu einer Topologie und untersuchten bibliometrisch deren Suchtreffer- und Zitationshäufigkeiten.

Dieser Abschnitt diskutiert kritische theoretische und methodische Aspekte der unter 2.2 vorgestellten Konzeptualisierungen. Dabei steht vor allem die Frage nach der Inhalts- und Konstruktvalidität der Ansätze im Vordergrund sowie Möglichkeiten zu deren Verbesserung. Die Ansätze von Royce & Mos (1980, siehe Abschnitt 2.2.2.1) sowie von Perry (1970, siehe Abschnitt 2.2.3.1) werden dabei nicht berücksichtigt, da sie in der aktuellen Forschungslandschaft eine eher historische Rolle einnehmen (Hofer & Bendixen, 2012).

2.4.1 Inhalts- und Konstruktvalidität

Die Validität gilt als das wichtigste und zugleich komplexeste Gütekriterium psychometrischer Messungen (Blömeke, 2013) und hat in den letzten 100 Jahren immer wieder neue theoretische Entwürfe durchlaufen (für einen Überblick siehe z. B. Borsboom, Mellenbergh & van Heerden, 2004; Kane, 1992, 2001; Messick, 1989). Seit den 1920er Jahren wurde der Zusammenhang zwischen der tatsächlichen Ausprägung eines Merkmals und einem Testwert zur Bestimmung desselben als Kriteriumsvalidität bezeichnet (Hartig, Frey & Jude, 2008). Da die tatsächliche Ausprägung von Merkmalen aber oft nicht zugänglich ist, wurden die Konzepte der inhaltlichen und der Konstruktvalidität entwickelt (ebd.). Während die inhaltliche Validität für operational definierte Merkmale als Repräsentativität der ausgewählten Items für das Itemuniversium definiert werden kann (Cronbach & Meehl, 1955), gelten Items theoretisch definierter Merkmale als inhaltlich valide, wenn deren Ausprägung durch die Ausprägung des Merkmals (theoretisch-argumentativ) erklärbar ist (Hartig et al., 2008). In den 1950er Jahren wurde von Cronbach die Konzeption der Konstruktvalidität entwickelt, da die Kriteriums- und Inhaltsvalidität für die Beurteilung der Güte von hypothetischen Konstrukten als unzureichend galt (Cronbach & Meehl, 1955). Die Konstruktvalidität wird von Messick (1995, S. 743) folgendermaßen definiert: *„In essence, construct validity comprises the evidence and rationales supporting the trustworthiness of score interpretation in terms of explanatory concepts that account for both test performance and score relationships with other variables. In its simplest terms, construct validity is the evidential basis for score interpretation.“*

Sowohl diese Anfrage an die Zuverlässigkeit von Interpretationen als auch die Frage nach der inhaltlichen Validität wird im Folgenden an die besprochenen Konzeptualisierungen epistemischer Überzeugungen (siehe Abschnitt 2.2) gestellt.

2.4.2 Diskussion der Inhaltsvalidität

Alle unter 2.2 vorgestellten Konzeptualisierungen epistemischer Überzeugungen können als theoretisch definierte Merkmale gelten. Epistemische Überzeugungen werden dort jeweils als theoretisches Konstrukt definiert und Items für die Erfassung desselben abgeleitet. Nach Hartig et al. (2008, S. 152) stellt sich zur Beurteilung der Inhaltsvalidität auf Itemebene die Frage, inwiefern das theoretische Konstrukt Unterschiede in den Itemantworten erklären kann, bzw. ob die Items eine repräsentative Auswahl des Itemuniversums darstellen.

2.4.2.1 Inhaltsvalidität bei Schommer (1990)

Diesbezüglich stellt die Konzeptualisierung von Schommer (1990, siehe Abschnitt 2.2.4.1) sicher die größte Auffälligkeit dar. Unterschiede in den Items zu Lerngeschwindigkeit und -kontrolle (z. B. „*Successful students learn things quickly*“) sind kaum mit Überzeugungen zu Natur und Ursprung von Wissen zu erklären. Sie adressieren weniger die Frage wie neue Erkenntnisse gewonnen werden können, als mehr wie diese existierenden Erkenntnisse von Individuen verarbeitet werden. Auch in den Dimensionen „Certainty“ und „Omniscient Authority“ sind Items enthalten, deren inhaltliche Validität nach den genannten Kriterien stark in Frage zu stellen ist: Antwortunterschiede sind etwa im Item „*I don't like movies that don't have an ending*“ in der Subdimension „Avoid ambiguity“ oder im Item „*How much a person gets out of school depends on the quality of the teacher*“ in der Subdimension „Depend on authority“ nicht mit epistemischen Überzeugungen zu erklären. Zwar kann der Meidung *epistemologischer* Ambiguität als Sicherheitsaspekt epistemischer Überzeugungen sicherlich inhaltliche Validität zugeschrieben werden. Denn ist ein Individuum überzeugt, Wissen sei sehr sicher, erwartet man, dass es in einem Item vorkommende Ambiguität wissenschaftlicher Erkenntnisse ablehnt. Doch bezieht sich das Ende eines Filmes kaum auf die Ambiguität wissenschaftlichen Wissens, sondern ist eher Bestandteil einer ästhetischen Urteilsdomäne, welche etwa bei Kuhn, Cheney & Weinstock (2000) explizit modelliert

wird. Ähnliches gilt für letztgenanntes Beispielitem: Stimmt ein Individuum diesem Item zu, weil es in der Möglichkeit der individuellen, aktiv konstruierenden Auseinandersetzung der Schülerinnen und Schüler mit dem vom Lehrenden zur Verfügung gestellten Material die Wichtigkeit des Lehrenden für den Wissenserwerb sieht, ist diese Zustimmung nicht durch das theoretische Konstrukt „Source of Knowledge“ erklärbar.

Diese schwache inhaltliche Validität von Schommers Konzeptualisierung und Operationalisierung wurde in der Literatur ausführlich diskutiert und wird heute eher als eine Art „Kinderkrankheit“ der multidimensionalen Perspektive aufgefasst (Bromme & Kienhues, 2008; Schmid & Lutz, 2007; Stahl, 2011).

2.4.2.2 Inhaltsvalidität bei Krettenauer (2005)

Die Bewertung der inhaltlichen Validität der ausgewählten Konzeptualisierungen auf Ebene des Gesamttests hängt eng mit der Frage nach der Domänenspezifität epistemischer Überzeugungen (siehe Abschnitt 3) zusammen. Denn um zu beurteilen, ob etwa Krettenauers FREE (siehe Abschnitt 2.2.3.2) die Aspekte epistemischer Überzeugungen exklusiv, exhaustiv und in ausgewogenem Verhältnis (Hartig et al., 2008, S. 152) enthält, muss zuvor entschieden werden, ob epistemische Überzeugungen sich unterscheiden, wenn sie etwa die Geschichtswissenschaft oder die Biologie betreffen. Krettenauers Vorgehen, das Entwicklungsniveau epistemischer Überzeugungen anhand einiger, mehr oder weniger beliebig ausgewählten, Kontroversen zu erfassen, kann nur dann inhaltliche Validität beanspruchen, wenn sowohl angenommen wird, dass die Kontroversen repräsentativ für die jeweiligen Domänen sind, als auch, dass keine Unterschiede in den epistemischen Überzeugungen zwischen den Domänen vorliegen. Beide Annahmen sind aufgrund der aktuellen Befundlage kaum haltbar (siehe Kapitel 3).

Diese Verletzungen der Annahmen sind aber leicht durch konzeptionelle und methodische Weiterentwicklungen aufzufangen. Das Problem der Domänenspezifität kann etwa dadurch aufgefangen werden, dass das Instrument domänenspezifisch

adaptiert wird (siehe Kapitel 6). Die Repräsentativität der Kontroversen innerhalb der Domänen kann dann einerseits theoretisch durch eine präzise Definition der relevanten Grundgesamtheit von Kontroversen und eine Beurteilung der Repräsentativität durch einschlägige Experten belegt werden. Andererseits bietet die qualitativ-empirische Methode des lauten Denkens bei der Itembeantwortung (cognitive lab, Wilson, 2005) die Möglichkeit, das Verhältnis zwischen kontroversenspezifischen und kontroversenübergreifenden epistemischen Überlegungen zu bestimmen und so Belege für das Ausmaß der Repräsentativität der Items zu erlangen. Quantitativ-empirisch könnte man dieses Verhältnis bestimmen, indem in Multifacetten-Raschmodellen (Eckes, 2006; Linacre, Engelhard, Tatum & Myford, 1994) eine Vignetten-Facette spezifiziert wird. Die Varianz in den Vignetten-Intercepts (auf der gemeinsamen logit-Skala) könnte in einem solchen Modell als ein quantitatives Maß der Vignettenspezifität der so erfassten epistemischen Überzeugungen interpretiert werden.

2.4.3 Diskussion der Konstruktvalidität

Die im Folgenden diskutierten Probleme und potentiellen Verbesserungen in der Konstruktvalidität beziehen sich zum einen auf die Eindimensionalität in der Entwicklungsperspektive und zum anderen auf die Interpretationsschwierigkeiten des naiv-sophistizierten Kontinuums unter der dimensionalen Perspektive. Da diese modellübergreifend auftreten, werden sie nicht spezifisch für bestimmte Konzeptualisierungen diskutiert.

2.4.3.1 Konstruktvalidität positionaler Rahmenmodelle

Betrachtet man empirische Evidenz und theoretische Argumente, die für bzw. gegen eine zuverlässige Interpretation der Werte positionaler Instrumente zur Erfassung epistemischer Überzeugungen sprechen, muss in jedem Fall die Eindimensionalitätsannahme diskutiert werden.

Nimmt man theoretisch an, epistemische Überzeugungen entwickelten sich im Laufe der Lebensspanne entlang einer Dimension in ordinalen Stufen, so sind - je nach Operationalisierung - unterschiedlich einschlägige Verfahren zur Konstruktvalidierung anwendbar.

Die häufigste Operationalisierung sieht eine Quantifizierung von Zustimmung zu Prompts vor, die den unterschiedlichen Entwicklungsniveaus entsprechen (Barzilai & Weinstock, 2015; King & Kitchener, 1994; Krettenauer, 2004, 2005; Kuhn et al., 2000; Peter et al., 2015). Dem strengen Postulat einer sequentiellen, eindimensionalen und diskreten Entwicklung, wie es etwa von King und Kitchener getroffen wird (zitiert nach Hofer & Pintrich, 1997, S. 121), widerspricht dieser Operationalisierung bereits in mehrfachem Sinne. Ist das Konstrukt eindimensional, müssen nicht dreierlei Arten von Prompts operationalisiert werden. Findet die Entwicklung in sequentiellen, diskreten Stufen statt, ist eine Erfassung auf ordinalem Skalenniveau hinreichend. Nichtsdestotrotz fände die Konstruktvalidität solcher Modelle in einer konfirmatorischen Faktorenanalyse einen Beleg: Aufgrund des theoretischen Konstrukts wird ein metrischer Wert der Operationalisierung (etwa D-Index bei dem FREE) als Grad der Entwicklung epistemischer Überzeugungen interpretiert. Die Zuverlässigkeit dieser Interpretation (und damit die Konstruktvalidität) wäre erhöht, wenn sich die Eindimensionalität belegen ließe. Konfirmatorische Faktorenanalysen sind allerdings in Publikationen unter der Entwicklungsperspektive die absolute Ausnahme (Merk, Schneider et al., 2016b; Muis et al., 2006).

Die Konstruktvalidität einiger Rahmenmodelle zur Erfassung epistemischer Überzeugungen unter der Entwicklungsperspektive muss also infrage gestellt werden. Allerdings sollen im Folgenden zwei Alternativen aufgezeigt werden.

Die erste Alternative stellt eine Analogie zur Modellierung von Kompetenzstufen fachspezifischer schulischer Leistungen dar. Auch dort wird ein Merkmal metrisch erfasst – allerdings *a posteriori und datengestützt* („proficiency scaling“, Beaton & Allen, 1992) diskretisiert. Sollte beispielsweise bei den Rohwerten des FREE die Eindimensionalität konfirmatorisch bestätigt werden können, wären das erwähnte „proficiency scaling“ oder „factor mixture modeling“ (siehe Abschnitt 2.2.5.1) adäquate Methoden, um *a posteriori* diskrete Stufen zu modellieren und damit

die Konstruktvalidität zu erhöhen. Bestehende Datensätze, wie etwa bei Trautwein & Lüdtke (2007), vorgestellt, würden eine solche Modellierung erlauben.

Die zweite Alternative entspricht einer (vereinfachten) Vorgehensweise jüngerer integrierter Modelle (Barzilai & Weinstock, 2015; Peter et al., 2015), welche nicht sequentielle Entwicklungsstufen postulieren, sondern das Entwicklungsniveau schlicht als ein dreidimensionales Merkmal mit den (partiell abhängigen) Faktoren Absolutismus, Relativismus und Evaluismus hypothetisieren. Die inzwischen mehrfach vorliegende konfirmatorische Bestätigung dieser „mehrdimensionalen Entwicklungsperspektive“ ist indirekt ein weiterer Grund, an der Konstruktvalidität klassischer positionaler Modelle zu zweifeln.

Die vorangegangene Kritik an der Konstruktvalidität positionaler Rahmenmodelle soll jedoch nicht die existierende Evidenz *für* die Konstruktvalidität etwa des FREE unterminieren. So finden beispielsweise Trautwein und Lüdtke (2007) Hinweise auf divergente und konvergente Validität in einem längsschnittlichen Large Scale Assessment. Und schließlich konnten Merk, Cramer & Bohl (in Druck) im Rahmen dieser Arbeit ein theoretisch zu erwartendes Befundmuster in den Bedeutsamkeitseinschätzungen pädagogischen Wissens bei Lehramtsstudierenden nachweisen.

2.4.3.2 Konstruktvalidität dimensionaler Rahmenmodelle

Die Diskussion der Konstruktvalidität dimensionaler Modelle soll im Folgenden insbesondere die Zuverlässigkeit der Interpretationen epistemischer Überzeugungen als „naive“ oder „sophistizierte“ Überzeugungen beleuchten.

Die Termini „naiv“ und „sophistiziert“ als Bezeichnung der jeweiligen Pole in dimensionalen Rahmenmodellen epistemischer Überzeugungen tauchen bereits bei Schommer (Schommer, 1990) auf. Innerhalb des Kontextes von Schommers Untersuchungen kann ihre wertende Konnotation durchaus als konstruktvalide bezeichnet werden: Schommer (1992) untersucht beispielsweise den Einfluss der Simplicity/Complexity-Dimension auf Strategiewahl und Verständnis beim Bearbeiten mathematischer Texte. Da die wissenschaftliche Mathematik von Laien meist als „sehr sicher“ (Erkenntnisse ändern sich nicht) und „sehr einfach“ (für

jedes Problem existiert eine eindeutig richtige Lösung) angesehen werden, sind Überzeugungen, welche diese Extremposition etwas verlassen, durchaus wünschenswert, in dem Sinne, als diese eher der Vorstellung entsprechen, die auch professionelle Mathematiker und Mathematikerinnen von der Mathematik haben (auch in der Mathematik sind bestimmte Methoden umstritten, wird die Gültigkeit mancher Aussagen kontrovers diskutiert; siehe etwa, Schoenfeld, 1994; Rott, Leuders & Stahl, 2014). Eine Interpretation des Simplicity/Complexity Scores im Sinne eines „je komplexer desto sophistizierter“ scheint also valide, insbesondere da Schommer (1992) auch zeigen konnte, dass höhere Complexity-Scores auch mit einer adäquateren Strategiewahl einhergehen.

Wenngleich sich die Bezeichnung der Pole mit den Begriffen naiv und sophistiziert nach wie vor großer Beliebtheit erfreut (für aktuelle Beispiele siehe Bråten, Strømsø & Samuelstuen, 2008; Bromme et al., 2010; Porsch & Bromme, 2010), steht sie doch immer wieder in der Kritik (Elby & Hammer, 2001; Klopp & Stark, 2014; Peter et al., 2015; Stahl, 2011). Unter anderem, da sie in bestimmten Kontexten zu fragwürdigen Interpretationen und damit zu eingeschränkter Konstruktvalidität führen können, wie das folgende Beispiel zeigen soll.

Erfasst man die konnotativen Aspekte epistemischer Überzeugungen (CAEB, siehe Abschnitt 2.2.4.3) Studierender für eine sozialwissenschaftliche Domäne, erhält man hohe Zustimmungen für Attribute wie „unsicher“, „subjektiv“ und „ausgehandelt“ (Green & Hood, 2013; Merk, Schneider, Syring & Bohl, 2016a) – was klassischerweise als hoch sophistiziert interpretiert wird. Diese Interpretation ist aber insofern problematisch, da sie theoretisch konsistent zu einem nicht sophistizierten Relativismus ist und empirisch auch hoch mit diesem korreliert (Merk, Schneider et al., 2016a; Peter et al., 2015).

Diese mangelnde Konstruktvalidität wird in der wissenschaftlichen Gemeinschaft offensiv diskutiert und hat zu diversen Differenzierungsvorschlägen geführt. Etwa

zwischen stabilen epistemischen Überzeugungen und kontextspezifischen epistemischen Urteilen (Stahl, 2011), zwischen „correctness“ und „productivity“ epistemischer Überzeugungen, (Elby & Hammer, 2001), zwischen konnotativen und denotativen Aspekten epistemischer Überzeugungen (Stahl & Bromme, 2007) oder zwischen epistemischen Überzeugungen und epistemischer Kompetenz (Grossnickle, Alexander & List, in Druck). Auffällig dabei ist, dass diese Vorschläge das Stadium einer Idee kaum überwinden. Zu konnotativen Aspekten etwa liegen viele Publikationen vor, die geplanten denotativen Aspekte wurden allerdings nie publiziert, was mit einem klassischen Publikationsbias (nur die Entwicklungsarbeit zu Instrumenten mit hoher Güte wird publiziert) erklärbar wäre.

Schließlich ist noch anzumerken, dass sich das geschilderte Problem der Konstruktvalidität dimensionaler Modelle, das sich aus der Interpretation eines naiv-sophistizierten Kontinuums ergibt, auch durch aktuell verstärkt bearbeitete integrative Modelle überwinden lässt, insbesondere wenn diese durch Differenzierung eines positionalen Modells in mehrere inhaltliche Dimensionen entstehen (wie etwa bei Barzilai & Eshet-Alkalai, 2015). Diese inhaltlich meist stark spezialisierten Ansätze mit hoher psychometrischer Fidelität, werden durch breitbandig angelegte empirisch-qualitative Arbeiten (siehe beispielhaft Alexander et al., 2012) angenehm komplementiert.

Kapitel 3

Die duale Natur Epistemischer Überzeugungen

Die vorliegende Arbeit untersucht epistemische Überzeugungen Lehramtsstudierender. Im vorherigen Kapitel wurden deshalb Definitionen und Rahmenmodelle epistemischer Überzeugungen vorgestellt, systematisiert und diskutiert.

Eine virulente Frage im Forschungsaufkommen zu epistemischen Überzeugungen, die von besonderem Belang für diese Arbeit ist, betrifft die Generalisierbarkeit bzw. Spezifität dieser: Hat jedes Individuum genau eine Ausprägung epistemischer Überzeugungen? Variieren diese für jede akademische Disziplin oder andere Domänen? Oder gar für jeden Forschungsgegenstand? Kommt diese Variation in jedem Individuum gleichermaßen vor? Gibt es Muster?

Dieser Fragenkomplex, der im englischsprachigen Diskurs als „domain generality-specificity issue“ (Limón, 2006) firmiert, hat ein beachtliches Forschungsaufkommen in der englischsprachigen Literatur hervorgebracht, das zunächst als tendenziell kontrovers (Buehl, Alexander & Murphy, 2002; Estes, Chandler, Horvath & Backus, 2003; Hofer, 2000, 2006a; Jehng Jihn-Chang, Johnson Scott & Anderson Richard, 1993; King & Kitchener, 1994; Muis et al., 2006; Schommer & Walker, 1995; Schraw & Sinatra, 2004), später aber als konvergierend (Buehl & Alexander, 2006; Hofer, 2006b; Limón, 2006; Merk, Schneider et al., 2016a; Hofer, 2006b) bezeichnet werden kann.

In diesem Kapitel wird dieser Konsens – epistemische Überzeugungen seien „dualer Natur“, also sowohl domänenspezifisch als auch domänenübergreifend – dargestellt, dessen theoretische und evidenzielle Basis kritisch reflektiert und die Relevanz der Fragestellung für die vorliegende Arbeit herausgearbeitet.

3.1 Der Domänenbegriff

Um die Domänengeneralität/-spezifität¹ epistemischer Überzeugungen theoretisch zu elaborieren oder empirisch zu untersuchen, bedarf es einer Definition und Operationalisierung des Domänenbegriffs. Dies mag trivial erscheinen, muss aber in Anbetracht der Tatsache, dass Muis et al. (2006) in einer Überblicksarbeit zur Domänenspezifität nur in drei von 19 Arbeiten eine explizite (und nur in sieben eine implizite) Definition des Domänenbegriffs vorfinden, hervorgehoben werden. Dabei liegen inzwischen breit akzeptierte Definitionen des Domänenbegriffs vor. Alexander etwa (1992, S. 34) definiert eine Domäne als „particular field of study“, Bråten et al. (2008, u. A.) definieren sie als „academic discipline“. Den Disziplinbegriff wiederum definiert Stichweh (1979, S. 83) als Ausdruck einer „primären Einheit interner Differenzierung der Wissenschaft“, wobei die Grenzen zwischen den Disziplinen anhand folgender Charakteristika gezogen werden: Hinreichend homogene Kommunikation innerhalb der Disziplin, ein Korpus wissenschaftlichen Wissens, Dominanz in gegenwärtigen Problemstellungen, eine spezifische Karrierenstruktur sowie institutionalisierte Sozialisationsprozesse (ebd.).

In dieser Arbeit kommt sowohl die Definition einer Domäne als ein „bestimmtes Studiengebiet“ zum Einsatz, als auch die Definition, nach der Domänen mit akademischen Disziplinen gleichgesetzt werden. Dabei werden auch die Bildungswissenschaften als Disziplin und damit als Domäne verstanden, wieweil dieser Begriff umstritten ist (Terhart, 2012) und mehrere klassische Disziplinen umfasst. Da es in der Domänenspezifitätsforschung aber auch durchaus üblich ist, „social science“ oder „science“ als Domäne zu definieren (Schommer & Walker, 1995),

¹Im Folgenden wird nur noch von Domänenspezifität gesprochen, da beide Begriffe redundant sind: Hohe Spezifität impliziert niedrige Generalität und umgekehrt.

erscheint auch die Setzung von Bildungswissenschaften als Domäne in ihrer Breite vertretbar (siehe auch Merk, Schneider et al., 2016a).

Es sei noch erwähnt, dass in der Forschung zu epistemischen Überzeugungen die Differenzierung nach sogenannten „judgement domains“ eine Tradition hat (King & Kitchener, 1994, 2004; Kitchener & King, 1981; Kuhn et al., 2000; Mason, Boldrin & Zurlo, 2006). Dieser Domänenbegriff unterliegt völlig anderen Systematisierungskriterien, weshalb sich eine völlig andere Topologien ergibt. So gehen etwa Mason et al. (2006) von den Urteilsdomänen „personal taste“, „aesthetic judgment“, „values“, „the social world“ und „the physical world“ aus. Da diese Systematisierung außerhalb des Interesses dieser Arbeit liegt, wird sie im Folgenden auch nicht weiter diskutiert.

3.2 Forschungsstand

Im Zuge des aufgeflammten und in einem Konsens mündenden Streit um die Domänenspezifität epistemischer Überzeugungen in der ersten Hälfte der 2000er Dekade (siehe 3.1), sind zwei einschlägige Überblicksarbeiten zum Thema entstanden (Buehl & Alexander, 2001; Muis et al., 2006). Diese heben erstaunlich klar und einhellig zwei Hauptergebnisse hervor: Erstens sei zwischen within- und between-subject Domänenspezifität zu unterscheiden. Dies bedeutet einen Unterschied zwischen Studien zu machen, die Differenzen in epistemischen Überzeugungen von Individuen suchen, die aus unterschiedlichen Domänen stammen, und solchen Studien, die von ein und denselben Individuen epistemische Überzeugungen zu (mindestens) zwei Domänen erfassen und diese abhängigen Daten auf Unterschiede hin untersuchen. Zweitens zeigen die Literaturrecherchen dieser Überblicksartikel einige Studien auf, die sich für die Domänenspezifität aussprechen, wenige, die Domänengeneralität postulieren, und viele, die Evidenz für Domänenspezifität und -generalität sehen (ebd.).

So unumstritten diese zusammenfassenden Ergebnisse sind, muss die sie stützende Evidenz doch kritisiert werden. Die Ergebnisse bei Muis et al. (2006) etwa lassen

	Design	
	within-subjects	between-subjects
Domänenspezifität	4	8
Domänengeneralität	1	0
Duale Natur	6	0

TABELLE 3.1: Ergebnisse nach (Muis et al., 2006)

sich wie in Tabelle 3.1 gliedern. Danach wird u. a. aus sechs within-subject Studien auf eine duale Natur epistemischer Überzeugungen geschlossen, also auf die Tatsache, dass epistemische Überzeugungen sowohl domänenspezifischen als auch domänenübergreifenden Charakter haben. Zieht man in Betracht, dass diese Studien den Probanden und Probandinnen typischerweise zwei oder drei Domänen zur Bewertung vorlegen, um anschließend mit inferenzstatistischen Verfahren Mittelwertsunterschiede gegen den Zufall abzusichern, kommt die Frage auf, welches Ergebnis dieser Vorgehensweise für eine duale Natur epistemischer Überzeugungen sprechen kann. Ein signifikantes Ergebnis spricht dem Design nach für Domänenspezifität, ein nicht signifikantes (bei hinreichender statistischer Power) für Domänengeneralität. Meist argumentieren die Autorinnen und Autoren bei vorliegenden signifikanten Mittelwertsunterschieden über signifikante Korrelationen zwischen den Domänen für die gleichzeitig vorhandene Domänengeneralität (Buehl et al., 2002), was aber in Anbetracht der Höhe dieser Korrelationen, insbesondere im Vergleich zu Korrelationen mit distalen Variablen, höchstens als schwache Evidenz gewertet werden kann (Merk, Schneider et al., 2016a; Merk, Kelava, Schneider, Syring & Bohl, eingereicht; Merk, Muis, Kelava & Bohl, eingereicht).

Das im folgenden Abschnitt beschriebene Rahmenmodell „Theory of integrated domains in epistemology“ (TIDE, Muis et al., 2006) kann als Heuristik genutzt werden, um stärkere Forschungsdesigns (und kohärentere quantitative Modellierungen) zur Exploration der dualen Natur epistemischer Überzeugungen abzuleiten. Diese Ableitung folgt auf die Beschreibung des Modells im Abschnitt 3.3.2.

3.3 Die „Theory of integrated domains in epistemology“ (TIDE)

Im Jahre 2003 stimulierte ein Symposium auf der Jahreskonferenz der American Educational Research Association (AERA), das von Magarita Limón und Patricia Alexander organisiert wurde, die Diskussion um die Domänenspezifität (Limón, 2006). Auch die Genese des im Folgenden dargestellten TIDE-Modells von Muis et al. (2006) kann auf diese Dynamisierung zurückgeführt werden. Die Autorinnen und der Autor generieren das Modell aus einer zuvor erfolgten umfangreichen Literaturrecherche, deren Ergebnisse im Folgenden nicht dargestellt werden. Es folgt jedoch eine Beschreibung der Überlegungen, die aus dem TIDE-Modell heraus zu Forschungsdesigns und Methoden dieser Arbeit geführt haben (siehe Abschnitt 3.3.2).

3.3.1 Beschreibung des TIDE-Modells

Das TIDE-Modell, das im Folgenden dargestellt wird, beschreibt nicht nur die ihm immanente duale Natur epistemischer Überzeugungen, sondern geht durch Einbezug einer zeitlichen Dimension und der Berücksichtigung kontextueller Elemente deutlich darüber hinaus.

Wie Abbildung 3.1 zeigt, werden epistemische Überzeugungen im Modell als hierarchisch oder mehrschichtig mit den Ebenen allgemeiner, akademischer und domänenspezifischer epistemischer Überzeugungen angenommen, wobei eine parallele Topologie für die Kontexte der Genese dieser Überzeugungen postuliert wird, welche mit den Begriffen „soziokulturell“, „akademisch“ und „instruktional“ gekennzeichnet werden. Zwischen den epistemischen Überzeugungen und den Kontexten aller Aggregationsniveaus werden ebenso reziproke Wechselwirkungen angenommen, wie zwischen den Kontexten und den epistemischen Überzeugungen über Aggregationsniveaus hinweg. Evidenz für diese Annahmen liegt zahlreich vor, sie wird von den Autorinnen und dem Autor auch detailliert und umfangreich in ihrem Modell verortet.

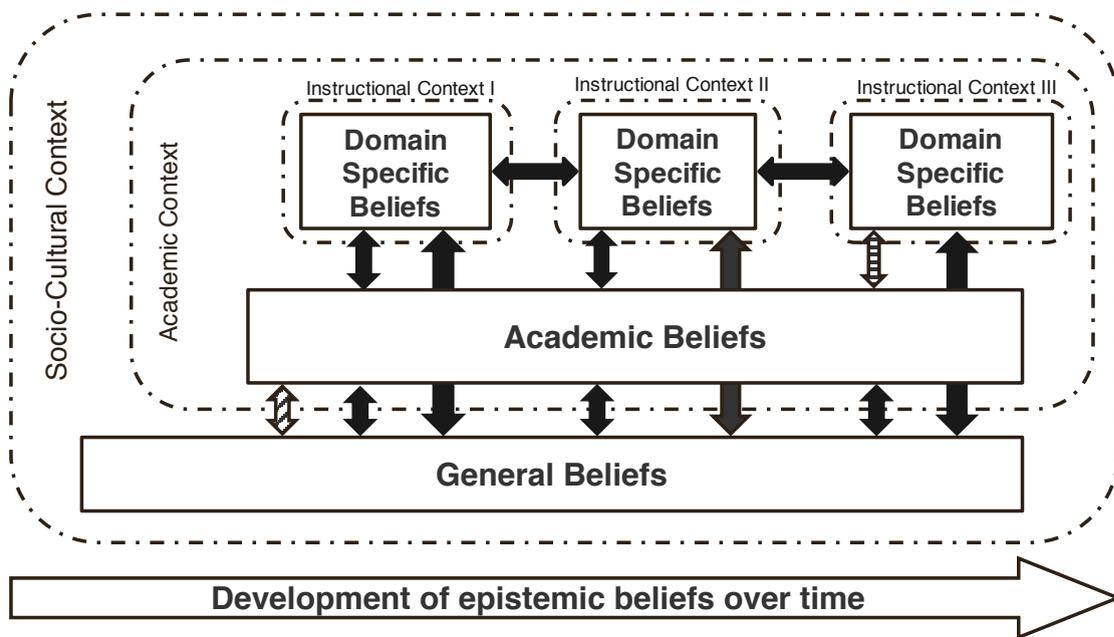


ABBILDUNG 3.1: Die „Theory of integrated domains in epistemology“ (TI-DE), Abbildung nach (Muis et al., 2006). Die horizontal versetzte Darstellung domänenspezifischer Überzeugungen ist nicht als zeitliche Ordnung zu verstehen.

Dieser „Doppeltopologie“ wird im Modell eine weitere Dimension hinzugefügt: die Entwicklung epistemischer Überzeugungen über die Zeit. Die Interaktion dieser beiden Dimensionen sehen die Autorinnen und der Autor nicht nur darin, dass sich Kontexte und epistemische Überzeugungen auf allen Spezifitätsniveaus gemäß der positionalen Perspektive über die Zeit entwickeln (Absolutismus, Relativismus, Evaluismus), sondern auch darin, dass sich das Verhältnis der epistemischen Überzeugungen und deren Kontexte untereinander (und zueinander) über die Zeit verändert. Beispielsweise wird angenommen, dass in der Kindheit spezifischere epistemische Überzeugungen kaum ausgebildet sind bzw. diese stark von allgemeinen epistemischen Überzeugungen induziert werden, wohingegen am Ende der sekundären/tertiären Bildungskarriere umgekehrt allgemeine epistemische Überzeugungen eher durch die spezifischen epistemischen Überzeugungen aus den nun fokussierten Domänen (Leistungskurse/Studienfächer) gefärbt sind. Auch ist es plausibel, diese Zusammenhänge isomorph für den Einfluss des Kontextes auf die Überzeugungen anzunehmen.

An dieser Stelle soll noch betont werden, dass der Begriff der Topologie hier nicht

als „streng hierarchische Topologie“ missverstanden werden darf, also dass Individuen nicht ausschließlich domänenspezifische epistemische Überzeugungen besitzen und akademische bzw. allgemeine epistemische Überzeugungen nur durch deren Gruppierung zu Mengen entstehen. Vielmehr sind die epistemischen Überzeugungen der verschiedenen Aggregationsniveaus schnittmengenfremd, nach dem TIDE-Modell konstituiert sich deren duale Natur folglich durch ihre simultane Existenz und reziproke Beziehung.

Solche exakten, mengentheoretisch operationalisierten Annahmen und Visualisierungen sind in der Literatur eher die Ausnahme (vgl., Bråten et al., 2008; Bråten, Gil, Strømsø & Vidal-Abarca, 2009; Buehl & Alexander, 2006; Limón, 2006; Trautwein, Lüdtke & Beyer, 2004). Die ledigliche Bezeichnung des Verhältnisses spezifischer und allgemeiner epistemischer Überzeugungen als komplex, mehrschichtig, mehrdimensional, interaktiv, etc. in Kombination mit widersprüchlichen Darstellungen im Stile von Venn-Diagrammen (Buehl & Alexander, 2006, S. 30, dort liegen domänenspezifische vollständig innerhalb allgemeiner epistemischer Überzeugungen, im Text wird jedoch eine andere Mengenrelation postuliert) ist insofern kritikwürdig, als dass eine mangelnde Schärfe in den theoretischen Postulaten eine möglichst verlustfreie Übertragung in eine quantitative Modellierung unmöglich macht.

Im folgenden Abschnitt soll jedoch beispielhaft deutlich gemacht werden, dass sich aus dem TIDE-Modell einige Hypothesen in Form von statistischen Modellen ohne große Informationsverluste ableiten lassen.

3.3.2 Ableitung von Forschungsdesigns und Hypothesen zur Exploration der dualen Natur

Wie zuvor angemerkt, besteht die duale Natur epistemischer Überzeugungen im TIDE-Modell aus der gleichzeitigen Existenz domänenspezifischer und domänenübergreifender epistemischer Überzeugungen und deren reziproken Assoziationen. Dies hat unmittelbare Konsequenzen für eine quantitative Operationalisierung,

welche diese duale Natur erfassen soll: Zum einen müssen epistemische Überzeugungen je Aggregationsebene erfasst und operationalisiert werden, zum anderen ergibt sich daraus eine hierarchische Datenstruktur. Jede domänenspezifische epistemische Überzeugung kann genau einer globalen epistemischen Überzeugung eines Individuums zugeordnet werden.

Für die statistische Modellierung der dualen Natur epistemischer Überzeugungen liegen nun aufgrund dieser Implikationen aus dem TIDE-Modell folgende zwei Überlegungen sehr nahe. Angesichts ihrer dualen Natur müssen domänenspezifische epistemische Überzeugungen within-person und between-person Varianz zeigen und außerdem gemeinsame Varianz mit übergreifenden epistemischen Überzeugungen aufweisen. Diese Überlegungen lassen sich direkt in Mehrebenen(strukturgleichungs)modelle übersetzen, in welchen zusätzliche Elemente des TIDE-Modells auf jeweils adäquater Ebene aufgenommen werden können (Merk, Kelava et al., eingereicht; Merk, Muis et al., eingereicht; Trautwein et al., 2004).

3.4 Die Gegenstandsspezifität

Die Frage nach der Spezifität epistemischer Überzeugungen kann natürlich auch noch in höherem Auflösungsgrad gestellt werden, denn die Entwicklungslogik domänenspezifischer epistemischer Überzeugungen lässt sich problemlos auch auf Forschungsbereiche oder -gegenstände übertragen (Bräten et al., 2008, 2009; Kienhues et al., 2011; Merk, Muis et al., eingereicht; Trautwein et al., 2004). Auch die Argumentation zur Ableitung von Forschungsdesigns und Hypothesen bleibt bei der Untersuchung gegenstandsspezifischer epistemischer Überzeugungen erhalten, die Modellierung wird lediglich um eine (streng hierarchische) Ebene erweitert.

Kapitel 4

Die Lehr- Lerntheoretische Relevanz epistemischer Überzeugungen

In den ersten beiden Dekaden der Forschung zu epistemischen Überzeugungen standen grundsätzliche Fragen zu deren Struktur, Genese und differentieller Entwicklung im Zentrum der Forschungsbemühungen. Derzeit, so wird von vielen Autorinnen und Autoren konstatiert, ist die vermutete Nähe epistemischer Überzeugungen zu Lehr-Lernprozessen die treibende Motivation.

In der Tat tauchen in der Literatur seit den 1990er Jahren viele Arbeiten in diesem Rahmen auf: Etwa zu Textverstehen (Mason & Boscolo, 2004; Muis & Franco, 2010; Muis, Kendeou & Franco, 2011; Richter, 2003; Schommer et al., 1992; Stathopoulou & Vosniadou, 2007), schulischem Lernerfolg (Köller, Baumert & Neubrand, 2000; Redish, Saul & Steinberg, 1998; Trautwein & Lüdtke, 2007), conceptual change (Qian & Alvermann, 2000; Sinatra & Pintrich, 2003), Onlinesuchverhalten (Hofer, 2004; Kammerer, Bråten, Gerjets & Strømsø, 2012; Tsai & Chuang, 2005; Mason, Ariasi & Boldrin, 2011; Mason, Junyent & Tornatora, 2014), Lern- und Hilfesucheprozessen mit Hypermedia (Bartholomé, Stahl, Pieschl & Bromme, 2006; Bromme & Stahl, 2003; Hartley & Bendixen, 2003; Jacobson & Spiro, 1995; Pieschl, Stahl & Bromme, 2008), dem Umgang mit unsicheren und konfligierenden

Informationen (Bråten, Ferguson, Strømsø & Anmarkrud, 2014; Ferguson, Bråten & Strømsø, 2012; Kienhues et al., 2011; Stadtler, Scharrer, Brummernhenrich & Bromme, 2013), Anwendung von Lernstrategien (Klopp, 2014; Muis & Duffy, 2013; Schommer et al., 1992) und anderen mehr.

In der letzten Dekade sind insbesondere Bemühungen sichtbar, die Rolle epistemischer Überzeugungen für Prozesse selbstregulierten Lernens theoretisch und empirisch zu explorieren und in eine allgemeine Verhältnisbestimmung von Metakognitionen und epistemischen Überzeugungen einzubetten (Bromme et al., 2010; Hefter et al., 2015; Hofer & Sinatra, 2010; Mason, Boldrin & Ariasi, 2010; Muis, 2007; Muis & Franco, 2010).

Diese Fragestellung greift dieses Kapitel auf und behandelt zwei aktuelle Zugänge zur Beschreibung der Rolle epistemischer Überzeugungen für Prozesse selbstregulierten Lernens.

4.1 Das COPES-Modell selbstregulierten Lernens

In den Arbeiten zum Verhältnis von Metakognitionen bzw. selbstreguliertem Lernen zu epistemischen Überzeugungen wird auffällig oft das COPES-Modell von Winne und Hadwin (1998) herangezogen (Bromme et al., 2010). Zieht man die gängige Unterscheidung (Landmann, Perels, Otto & Schmitz, 2009; Pintrich, 2000) zwischen Phasen- und Bereichs- (auch Schicht-)Modellen selbstregulierten Lernens heran, handelt es sich bei dem COPES-Modell um eine hybride Form, die sowohl Schichten als auch Phasen selbstregulierten Lernens enthält, wobei die Schichten als „cognition“, „motivation“, „behavior“ und „context“ ausgewiesen sind. Das Modell konzeptualisiert zudem vier schwach sequentielle Phasen: In Phase eins, der „task definition“, legen Lernende die Charakteristika der vorliegenden Aufgabe subjektiv fest, während in Phase zwei, dem „goal setting and planning“ die spezifischen Ziele der Lernaktivität geplant werden. Phase drei ist bereits dem

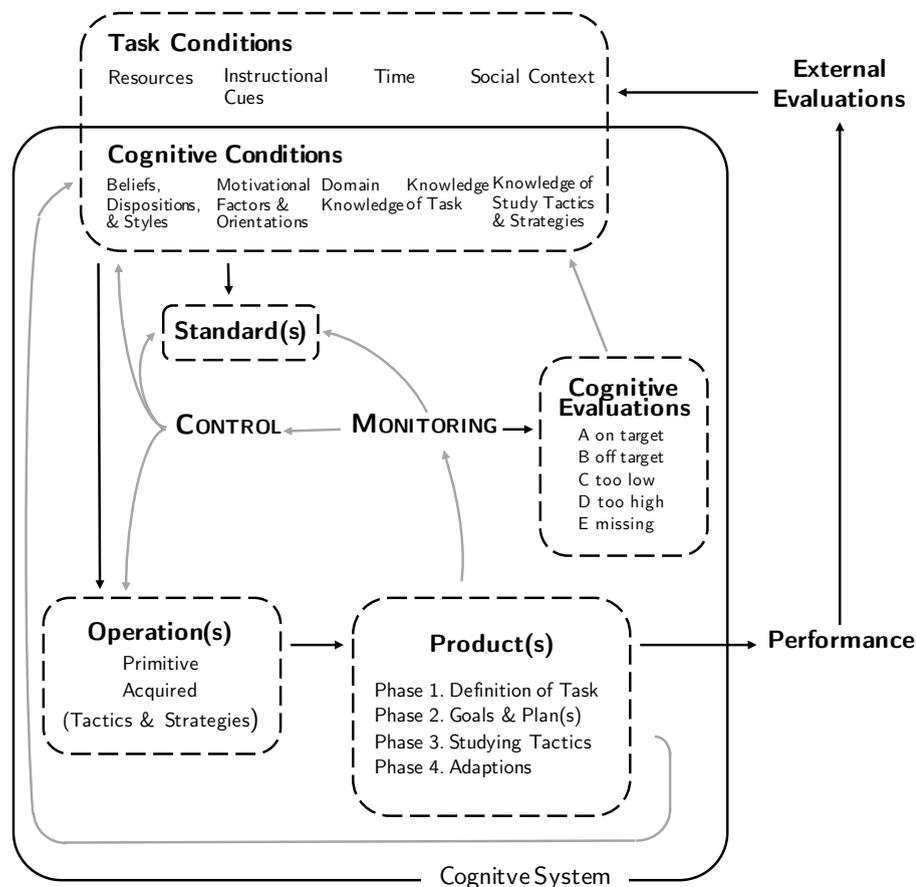


ABBILDUNG 4.1: Das COPES Modell selbstregulierten Lernens, nach Winne und Hadwin (1998). Abbildung nach Winne (2001).

„enactment“ zuzuordnen. Sie wird „studying tactics“ genannt und enthält die kognitiven und metakognitiven Operationen zur Lösung der Aufgaben. Die abschließende, optionale Phase vier, ist mit „adaptations to metacognition“ überschrieben, enthält sowohl die Anpassungen der Strategien bzgl. der vorliegenden Aufgabe als auch bzgl. der langfristigen Strategieplanung.

Phasenübergreifend wird zudem eine „kognitive Architektur“ angenommen, deren Entitäten das Akronym des Modells (COPES) bilden. Diese sind „conditions“, „operations“, „products“, „evaluations“, und „standards“. Unter Bedingungen sind dabei sowohl externe Umstände (wie etwa die zur Verfügung stehende Zeit) als auch kognitive Konditionen (z. B. epistemische Überzeugungen, Motivation, Vorwissen) gefasst, welche beide unmittelbaren Einfluss auf die Operationen

des Enactments nehmen. Diese Operationen wiederum kreieren externale wie internale Produkte, welche (wie die Operationen selbst) permanent und rekursiv überwacht und evaluiert werden.

Abbildung 4.1 fokussiert diese Interaktionen innerhalb der kognitiven Architektur. Hier erkennt man, dass durch die Annahmen zu den Interaktionen der COPES-Entitäten im kognitiven System ein wesentlich komplexeres Modell entsteht, als die vergleichsweise linear anmutenden klassischen Phasen- und Schichtenmodelle.

4.2 Die Rolle epistemischer Überzeugungen in Prozessen selbstregulierten Lernens

Das COPES-Modell diente mehreren Arbeiten als Heuristik zur Ableitung der Rolle epistemischer Überzeugungen in Prozessen selbstregulierten Lernens (Bromme et al., 2010). Dieses heuristische Potential lässt sich gut erkennen, wenn man epistemische Überzeugungen als internale kognitive Bedingung betrachtet. Eine solche Betrachtung beantwortet nach Bromme (2010) die Frage, *wie* epistemische Überzeugungen mit Prozessen selbstregulierten Lernens interagieren. Für die Frage nach dem *warum* dieser Interaktion liegen zwei Antworten vor (ebd.): Die Konsistenzhypothese (Muis, 2007; Muis & Franco, 2009) und die Kalibrierungshypothese (Pieschl, 2008, 2009; Pieschl, Bromme, Porsch & Stahl, 2008; Pieschl, Stahl & Bromme, 2008). Beide Antworten werden in den folgenden zwei Abschnitten dargelegt.

4.2.1 Die Kalibrierungshypothese

Die Autorinnen und Autoren um die Kalibrierungshypothese gehen davon aus, dass epistemische Überzeugungen den selbstregulierten Lernprozess in allen Phasen (operationalisiert nach dem COPES-Modell) beeinflussen und begründen dies

mit der *warum* Frage der Kalibrierungshypothese. Diese nimmt epistemische Überzeugungen als funktional für metakognitive Kalibrierungsprozesse an, da sie die Setzung internaler Standards beeinflussen.

Dabei wird der Begriff der Kalibrierung von der klassischen Bedeutung einer Passung von selbsteingeschätzter und realisierter Performanz (Alexander, 2013; Nelson & Dunlosky, 1991) auf die Passung internaler Lernprozesse und allgemeiner externaler Bedingungen erweitert (Pieschl, 2009). Somit kalibriert etwa eine Lehramtsstudierende ihren Lernprozess gut, wenn sie für das Lernen einer Kriterienliste „guten Unterrichts“ eine einfache Memorierungsstrategie verwendet, die einer Passung von externaler Bedingung (einfache Aufgabe) und internalem Prozess (Memorierungsstrategie) entspricht. Eine nicht gelungene Kalibrierung läge vor, wenn dieselbe Lehramtsstudierende die komplexe Aufgabe „Bewerten Sie die Zulässigkeit des Erstellens von Kriterienlisten guten Unterrichts“ als einen Abgleich ihrer subjektiven Kriterienliste guten Unterrichts mit einer gegebenen auffassen und diese komplexe Aufgabe mit entsprechend einfachen Vergleichsoperationen angehen würde.

Die Kalibrierungshypothese beschreibt die Funktion epistemischer Überzeugungen als eine Art Linse, durch deren Wirkung die Kalibrierung zwischen externalen Bedingungen und internalen Prozessen beeinflusst wird. Dies lässt sich an dem vorangegangenen Beispiel deutlich machen. Nimmt man an, besagte Lehramtsstudentin hätte absolutistische epistemische Überzeugungen, nach denen wissenschaftliches Wissen entweder wahr oder falsch sei, wird sie *aufgrund dieser Überzeugung* (Linsenfunktion) die Aufgabe wesentlich weniger komplex wahrnehmen als der Aufgabensteller, da sie nur nach Hinweisen für die eine („zulässig“) oder andere („unzulässig“) subjektive Antwortmöglichkeit suchen wird. Auch mit (idealtypischen) relativistischen Überzeugungen fiel die Prozesskalibrierung an die Aufgabe unterkomplex aus, da aufgrund der Ansicht, dass alle Kriterienkataloge mehr oder weniger gleichberechtigten Meinungen entsprechen, diese lediglich gegenübergestellt werden können. Erst eine evaluistische Überzeugung, nach der die Evidenz, die zur Aufstellung der Kriterienliste guten Unterrichts geführt hat, auf Aussagekraft hin untersucht werden müsste, wird zu einer Wahl komplexer

kognitiver Strategien und Prozesse – also erfolgreicher Kalibrierung im Sinne des Aufgabenstellers – führen.

Für die Bestätigung der Kalibrierungshypothese liegt einige Evidenz sowohl für die vorbereitende (Bromme, Pieschl & Stahl, 2014; Merk, Muis et al., eingereicht; Stahl, Pieschl & Bromme, 2006; Stallmann, 2007) als auch die aktive (Pieschl, Bromme et al., 2008; Pieschl, Stahl, Murray & Bromme, 2012) Phase selbstregulierten Lernens vor. Im Zentrum der Befunde steht zum einen die Tatsache, dass Studierende ihre Lernprozesse stark an die Komplexität von Aufgaben (externale Bedingung, klassifiziert nach Anderson, 2001) adaptieren und diese Adaption zum anderen mit epistemischen Überzeugungen interagiert: Studierende mit „sophistischeren“ Überzeugungen adaptieren ihre Strategien stärker, während „naivere“ Studierende tendenziell einheitlichere Strategien anwenden. Allerdings schlägt sich diese stärkere Adaption nicht konsistent in einer höheren Leistung nieder (siehe dazu auch Bråten et al., 2008).

Interessanterweise wurden diese Forschungsarbeiten ausschließlich mit der dimensional Perspektive auf epistemische Überzeugungen durchgeführt, obwohl diese Perspektive keine einschlägigen theoretischen Vorteile aufweist (siehe zuvor angeführtes Beispiel unter der positionalen Perspektive). Nimmt man diesbezüglich einen Publikationsbias, induziert durch die meist schwache psychometrische Qualität und geringe Forschungsökonomie positionalen Instrumente an, stimmt das jüngere Publikationsaufkommen zu integrativen Modellen (und deren hochfideler Instrumente) zuversichtlich. Eine Replikation der Kalibrierungshypothese unter positionalen oder integrativen Perspektive wäre nämlich insofern wünschenswert, als dann die Validitätsprobleme, welche die lineare Interpretation dimensionaler Modelle mit sich bringt (siehe Abschnitt 2.4.3.2), verringert werden könnten.

4.2.2 Die Konsistenzhypothese

Einen zweiten Zugang zum Wirkmechanismus epistemischer Überzeugungen auf Prozesse selbstregulierten Lernens liefert die Konsistenzhypothese von Muis (2007; 2009). Die Autorin stellt in ihrem „integrated Model of epistemic beliefs and

self-regulated learning“ fünf Postulate zur fokussierten Interaktion auf: Die erste, wonach epistemische Überzeugungen eine kognitive und affektive Bedingung einer Lernaufgabe darstellen, deckt sich sehr stark mit den zuvor beschriebenen Annahmen der Kalibrierungshypothese. Die zweite Einflussnahme epistemischer Überzeugungen spezifiziert die Autorin im Prozess der Standardsetzung, woraus (drittens) epistemische Standards resultieren, welche als metakognitive Inputs fungieren. Schließlich wird viertens angenommen, dass umgekehrt selbstreguliertes Lernen die Entwicklung epistemischer Überzeugungen beeinflusst.

Aus diesen vergleichsweise allgemeinen und abstrakten Interaktionspostulaten leitet die Autorin schließlich die konkrete Operationalisierung der Konsistenzhypothese ab, wonach eine Passung aus Struktur des zu erwerbenden Wissens und den (domänenspezifischen) epistemischen Überzeugungen zu einer vermehrten metakognitiven Kontrolle des Lernprozesses und einer größeren Lernperformance führt. Diese Hypothese prüft die Autorin in mehreren Studien (Franco et al., 2012; Muis & Franco, 2009, 2010; Muis et al., 2011). Dabei operationalisiert sie die Konsistenz von zu lernendem Wissen und epistemischen Überzeugungen, indem sie letztere unter der personalen Perspektive mithilfe des PEP (Royce & Mos, 1980, siehe auch 2.2.2.1) erfasst und die daraus entstehenden Profile „metaphoric“, „empirical“ und „rational“ (siehe 2.2.2.1) auf Passung zu (in diesem Sinne) rationalen Gegenständen, wie den Newtonschen Gesetzen oder Mathematischen Sätzen aus der Elementargeometrie, prüft.

Es zeigt sich weitgehend konsistent (Bromme et al., 2010), dass eine Passung aus Inhalt und epistemischen Überzeugungen zur vermehrten Anwendung metakognitiver Strategien und höherer Lernleistung führt. Erste Evidenz untermauert auch die Annahme, dass diese Konsistenzhypothese verifiziert werden kann, wenn sie auf eine Passung von epistemischen Überzeugungen und der „*Repräsentation*“ der Inhalte adaptiert wird. Dies zeigen Franco et al. (2012) auf, indem sie etwa das Trägheitsgesetz Newtons einmal metaphorisch („Demonstrations of inertia are when we stamp our feet to remove snow from them“, Franco et al., 2012, S. 67) und einmal rational („The properties of inertia can be represented by the equation $\sum \vec{F} = 0$ “, ebd.) präsentieren und Probanden und Probandinnen auf diese

Versuchsbedingungen randomisieren. Auch diese modifizierte Konsistenzhypothese lässt sich verifizieren: Bei einer Passung von Repräsentation und epistemischer Überzeugung zeigen sich vermehrt tiefe Elaborationsstrategien und eine höhere Recallperformance (ebd.).

Mutet die Konsistenzhypothese im Allgemeinen statischer, weniger heuristisch und schwächer abgeleitet als die Kalibrierungshypothese an, macht die zuletzt beschriebene Modifikation sie doch wieder didaktisch interessant, da sie erlaubt, auf vorgegebene Lernendencharakteristika adaptiv zu reagieren.

Das Potential einer Übertragung beider Hypothesen sowie der lehr- lerntheoretischen Relevanz epistemischer Überzeugungen im Allgemeinen auf den Kontext der Lehrerbildung, wird unter dem Stichwort „funktionale Rolle epistemischer Überzeugungen Lehramtstudierender“ in Abschnitt 7.3 skizziert. Eine allgemeine Verhältnisbestimmung zwischen dem Konstrukt epistemischer Überzeugungen und der Professionalität von Lehrerinnen und Lehrern nimmt das folgende Kapitel vor.

Kapitel 5

Epistemische Überzeugungen in der Lehrerbildungsforschung

Im deutschsprachigen Raum sind epistemische Überzeugungen im erziehungswissenschaftlichen Kontext primär als Bestandteil des kompetenztheoretischen Modells der Professionalität von Lehrerinnen und Lehrern (Baumert & Kunter, 2006) und als funktionale Komponente schulischen Lernens (Köller et al., 2000; Müsche, 2009; Urhahne & Hopf, 2004) bekannt.

Im Gegensatz dazu sehen einige Autorinnen und Autoren des englischsprachigen Forschungsaufkommens ein „emerging field of research“ im Bezug epistemischer Überzeugungen auf die Lehrerbildung und das Lehrerhandeln (Bräten, 2010; Brownlee, 2004; Brownlee, Schraw & Berthelsen, 2011b; Brownlee, Walker & Mascadri, 2015; Hofer & Bendixen, 2012; H. Peng & Fitzgerald, 2006; Tsai, 2007).

Dieses Kapitel soll die Schnittmenge epistemischer Überzeugungen mit dem deutschsprachigen Diskurs um die Entwicklung von Professionalität von Lehrerinnen und Lehrern ausleuchten, indem es die theoretische Anschlussfähigkeit des Konstruktes an prominente Ansätze professioneller Kompetenz von Lehrerinnen und Lehrern exploriert (siehe 5.1), die bestehende englischsprachige Literatur zur Rolle epistemischer Überzeugungen in der Lehrerbildung kurz umreißt (siehe Abschnitt 5.2) und das Potential für die Spezifika des deutschsprachigen Diskurses andeutet.

Die eigenen Forschungstätigkeiten, welche darauf folgend dargestellt werden, beziehen sich auf dieses Potential.

5.1 Professionalität und epistemische Überzeugungen

Die Existenz und Struktur der Professionalität von Lehrerinnen und Lehrern, deren Determinanten und Funktionen sowie ihre Entwicklung und Förderung stellen zentrale Gegenstände in den Bildungswissenschaften dar (für eine primäre bzw. systematisierende Übersicht siehe: Cramer, 2016; Terhart, Bennewitz & Rothland, 2011; Zlatkin-Troitschanskaia, Beck, Sembill, Nikolaus & Mulder, 2009).

Epistemische Überzeugungen spielen in diesem Diskurs insofern eine Rolle, als dass sie Eingang in eines der populärsten Modelle professioneller Kompetenz gefunden haben (siehe Abschnitt 5.1.1). Darüber hinaus ist allerdings kein substantielles deutschsprachiges Forschungsaufkommen zu dieser Schnittmenge erkennbar: So zeigen die Datenbanken FIS-Bildung und PSYNDEX für die feldunspezifische Suche mit den Phrasen „epistemologische Überzeugungen“ und „Lehrer“ fünf bzw. zwei Treffer (während die Datenbank ERIC für die Pendanten „epistemological beliefs“ und „teacher“ immerhin 184 Treffer liefert).

In Anbetracht dieser Tatsache und des Vorhabens, das Potential epistemischer Überzeugungen für den Lehrerbildungsdiskurs zu explorieren, scheint es angemessen, eine mögliche Rolle epistemischer Überzeugungen innerhalb des Diskurses um Professionalität von Lehrerinnen und Lehrern zunächst sehr allgemein zu betrachten. Deshalb wird zunächst nicht die unmittelbare Rolle epistemischer Überzeugungen in der Lehrerbildung diskutiert, sondern allgemeiner, der kompetenztheoretische (5.1.1), der strukturtheoretische (5.1.2) und der biographische Ansatz der Lehrerprofessionalität (5.1.3) skizziert, bevor im Folgenden jeweils die Anschlussfähigkeit dieser Ansätze an das Konstrukt der epistemischen Überzeugungen diskutiert wird.

5.1.1 Epistemische Überzeugungen als kognitive Facette des kompetenztheoretischen Ansatzes

Der kompetenztheoretische Ansatz der Professionalität von Lehrerinnen und Lehrern, wie er klassisch von Baumert & Kunter (2006) vertreten wird, kann als Weiterentwicklung der Wissenstopologie Shulmans (1986) und des Expertiseansatzes Brommes (1992) in Kombination mit Weinerts Kompetenzbegriff (Weinert, 2001b, 2001a) gesehen werden (Baumert & Kunter, 2011; Bromme & Haag, 2008). Anhand dieser theoretischen Vorarbeiten und einer umfangreichen Literaturrecherche definieren der Autor und die Autorin die generischen Kompetenzaspekte Professionswissen, Überzeugungen/Werthaltungen, motivationale Orientierungen und selbstregulative Fähigkeiten als konstitutive Elemente der Professionalität von Lehrerinnen und Lehrern. Alle Aspekte sind funktional konzeptualisiert in dem Sinne, dass ihre – indirekt über das Lehrerhandeln induzierte – Wirkung auf die Entwicklungsprozesse von Schülerinnen und Schülern ihre konstitutive Natur rechtfertigt. So wird auch implizit festgelegt, dass eine höhere Ausprägung jeweils einer stärker entwickelten Professionalität entspricht.

Insbesondere der Kompetenzaspekt des Professionswissens steht im Fokus der Forschung innerhalb dieses Ansatzes (Kunter et al., 2011). Dieses wird in Anlehnung an die Vorläufermodelle (s. o.) in die Kompetenzbereiche (also Untermengen von Kompetenzaspekten) Fachwissen, fachdidaktisches Wissen, pädagogisches Wissen (auch allgemeines pädagogisches Wissen oder pädagogisch/psychologisches Wissen Voss, Kunina-Habenicht, Hoehne & Kunter, 2015) sowie Organisations- und Beratungswissen gegliedert, wobei für die ersteren drei weitere Untermengen (Kompetenzfacetten) ausgewiesen werden, welche operationalisiert werden können.

Als eine spezifische Form von Überzeugungen werden epistemische Überzeugungen in das kompetenztheoretische Modell *explizit* aufgenommen (Baumert & Kunter, 2006, 2011; Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2008; Blömeke, Müller, Felbrich & Kaiser, 2008). Dabei wird jedoch kaum auf den in Kapitel 2 beschriebenen „klassischen Forschungskorpus“ zu epistemischen Überzeugungen eingegangen, sondern mehr auf fachdidaktisch beeinflusste Konzepte, was sowohl in theoretischer (Wahl der

Konzeptualisierung) als auch empirischer Hinsicht (Verwendung als Indikator lehrerlernetheoretischer Überzeugungen) konstatiert werden kann (vgl. ebd).

Da dies aber wohl eher dem Forschungsaufkommen in der Schnittmenge von Mathematikunterricht und Professionalität und weniger einer herausragenden theoretischen Passung zuzuschreiben ist, kann festgehalten werden, dass epistemische Überzeugungen innerhalb des kompetenztheoretischen Ansatzes als generische und konstitutive Elemente der Professionalität von Lehrerinnen und Lehrern angesehen werden können: Ihnen wird, wie allen Überzeugungen, eine selektierende, vorstrukturierende und kalibrierende Funktionalität erfolgreichen Handelns zugeschrieben.

5.1.2 Anschlussfähigkeit an den strukturtheoretischen Ansatz der Lehrerprofessionalität

Während der kompetenztheoretische Ansatz zur Beschreibung von Professionalität stark die Lehrerseite fokussiert, steht beim strukturtheoretischen Ansatz eine Betrachtung sozialer Gefüge und deren Rollenerwartungen – also die beruflichen Rahmenbedingungen – im Mittelpunkt (Helsper, 2014; Voss et al., 2015). Zentrale Grundlagen des strukturtheoretischen Ansatzes sind bereits in einigen soziologischen Klassikern entwickelt worden (Helsper, 2014), aktuell wird jedoch meist auf Oevermanns Professionstheorie (Oevermann, 1996) Bezug genommen.

Eine oft zitierte Variante des strukturtheoretischen Ansatzes sind postulierte pädagogische Antinomien (auch: professionelle Paradoxien), also Trade-Offs zweier Zielgrößen, die nicht simultan optimiert werden können. Eine solche Antinomie findet Helsper (2004) etwa im Trade-Off zwischen „Nähe“ und „Distanz“ einer Lehrkraft zu Schülerinnen und Schülern: Während gewisse Aufgaben eine Nähe zu Schülerinnen und Schülern voraussetzt (etwa eine Beratung im Kontext familiärer Rahmenbedingungen eines Schülers), ist für andere Aufgaben Distanz Voraussetzung – jedoch kann eine Lehrkraft nicht zugleich Nähe *und* Distanz aufweisen.

Diese Antinomien sind Gegenstand zahlreicher empirischer Untersuchungen (meist unter dem qualitativen Paradigma) und wohl zentral in der Rezeption des strukturtheoretischen Ansatzes (Baumert & Kunter, 2006). Helsper (2014) selbst betont

jedoch, dass sie nur ein Forschungsstrang strukturtheoretischen Arbeiten zur Lehrerprofessionalität in Anknüpfung an Oevermanns professionstheoretische Aussagen zum Lehrerberuf darstellen.

Die Anschlussfähigkeit der Forschung zu epistemischen Überzeugungen an den strukturtheoretischen Ansatz der Lehrerprofessionalität ist offensichtlich weit weniger explizit als zuvor für den kompetenztheoretischen Ansatz beschrieben. Geht man jedoch einer der anderen Forschungsstränge nach, wird die Anschlussfähigkeit doch wesentlich deutlicher sichtbar. Betrachtet man etwa die Arbeiten Kolbes (Kolbe & Combe, 2008, 2008), der das Verhältnis des strukturtheoretischen Ansatzes zu pädagogisch-psychologischer Arbeiten zum Lehrerverhalten (vgl. Bromme, 1992; Schön, 1983; Shulman, 1986) wesentlich integrativer betrachtet, können epistemische Überzeugungen auch aus der strukturtheoretischen Perspektive eine Rolle bei der Entwicklung von Professionalität spielen: Kolbe arbeitet aus den Unterscheidungen Schöns (1983) zwischen „knowing in action“, „reflecting in action“ und „reflecting on action“ Charakteristika eines wissenschaftlich-reflektiven Habitus heraus, die er als eine notwendige Voraussetzung einer reflexiven Auseinandersetzung mit dem Spannungsverhältnis zwischen Wissensbeständen und pädagogischem Handeln postuliert (Kolbe 2005; paraphrasiert nach Helsper, 2014). Betrachtet man diese Charakteristika detaillierter, wird die Parallele zur positionalen Perspektive epistemischer Überzeugungen augenscheinlich.

Zusammenfassend kann konstatiert werden, dass die Anschlussfähigkeit theoretischer Konzeptualisierungen epistemischer Überzeugungen an den strukturtheoretischen Ansatz nur indirekt möglich scheint. Da epistemische Überzeugungen aber (quasi ausnahmslos, siehe Kapitel 2) die Sicherheit/Unsicherheit wissenschaftlichen Wissens und dessen Anwendung aus individueller Perspektive behandeln, sollten die theoretischen Fundierungen beider Forschungsansätze zumindest heuristische Kraft füreinander entwickeln. So könnte beispielsweise die qualitative Betrachtung der Mechanismen einer (potentiellen) Funktionalität epistemischer Überzeugungen für die Wahrnehmung der Begründungsantinomie beide Ansätze an jeweils zentraler Stelle verknüpfen.

5.1.3 Anschlussfähigkeit an den biographischen Ansatz der Lehrerprofessionalität

Berufsbiographische Ansätze der Professionalität von Lehrerinnen und Lehrern werden prominent von Terhart (2001) und Bauer (2000a) vertreten.

Sie unterscheiden sich von den beiden zuvor beschriebenen Ansätzen zentral, in ihrer deutlich stärkeren intraindividuellen Perspektive. Sie verfolgen also weniger interindividuelle Unterschiede in einem Set pädagogisch-psychologischer Variablen (wie der kompetenztheoretische Ansatz, siehe Abschnitt 5.1.1) oder interindividuelle Rollengefüge (wie der strukturtheoretische Ansatz, siehe Abschnitt 5.1.2). Vielmehr baut der biographische Ansatz der Professionalität zentral auf der Auffassung der Professionalisierung als Entwicklungsaufgabe/Entwicklungsprogramm auf, was insbesondere Terhart seit den 1990er Jahren vertritt (siehe etwa 1992).

Bauer entwickelt nun (2000a) aus dieser Perspektive eine Definition von Professionalität als die kontinuierliche Fortentwicklung eines „pädagogischen Selbst“, das aufgrund der Abwesenheit einer klaren Zielkategorie dieses Entwicklungsprozesses (im Gegensatz zu klassischen Professionen) den Kern seines Professionalitätsverständnisses ausmacht: *„Pädagogisch professionell handelt eine Person, die gezielt ein berufliches Selbst aufbaut, das sich an berufstypischen Werten orientiert, die sich eines umfassenden pädagogischen Handlungsrepertoires zur Bewältigung von Arbeitsaufgaben sicher ist, die sich mit sich und anderen Angehörigen der Berufsgruppe Pädagogen in einer nichtalltäglichen Berufssprache zu verständigen in der Lage ist, ihre Handlungen aus einem empirisch-wissenschaftlichen Habitus heraus unter Bezug auf eine Berufswissenschaft begründen kann und persönlich die Verantwortung für Handlungsfolgen in ihrem Einflussbereich übernimmt* (K.-O. Bauer, 2000b, S. 32; zitiert nach: K.-O. Bauer, 2000a).

Die formulierte Notwendigkeit einer Orientierung des Habitus an Berufswissenschaften und die Verantwortungsübernahme für Handlungsfolgen zeigen die unmittelbare Anschlussfähigkeit der positionalen Perspektive epistemischer Überzeugungen (siehe 2.2.3) an dieses Professionalisierungsparadigma, und zwar in zweierlei Hinsicht: Zum einen kann man (analog zum Vorgehen beim kompetenztheoretischen Ansatz) die Ausprägung epistemischer Überzeugungen als konstitutiven Teil der pädagogischen Professionalität auffassen – etwa in einer Form „angemessenen“ („evaluistischen“) Bezugs auf eine Berufswissenschaft. Andererseits kommt dem Modell nach epistemischen Überzeugungen auch als Prozessvariable bei der Entwicklung von Professionalität (entspricht hier der Entwicklung des professionellen Selbsts) Bedeutung zu, da sich das professionelle Selbst in einer Auseinandersetzung der eigenen Wünsche, Vorstellungen und Werte mit jenen kritischer Beobachter entwickelt: Zählt man die Bildungswissenschaften zu den kritischen Beobachtern, ist der Prozess der Auseinandersetzung mit diesen Teil der Entwicklung von Professionalität. Für genau diese Auseinandersetzung aber sind epistemische Überzeugungen ja bereits per Definition funktional, womit die Entwicklung des professionellen Selbsts mit epistemischen Überzeugungen assoziiert sein dürfte. Bei einer hochgradig evaluistisch überzeugten Lehrerin wird der Auseinandersetzungsprozess mit den „beobachtenden Bildungswissenschaften“ anderer Natur sein als bei einer hochgradig relativistisch überzeugten Kollegin. Zur tieferen theoretischen Elaboration dieser Assoziation epistemischer Überzeugungen und der Entwicklung des professionellen Selbsts stellen die Arbeiten zur lehr- lerntheoretischen Bedeutung epistemischer Überzeugungen (siehe auch Kapitel 4) sicher einen fruchtbaren Ausgangspunkt dar.

Die hier angedeutete Unterscheidung, epistemische Überzeugungen im Kontext der Entwicklung von Professionalität als Prozess- oder Produktmerkmal (Merk, 2013) zu sehen, wird auch im kommenden Abschnitt eine zentrale Rolle spielen, in welchem eruiert wird, welches Potential epistemische Überzeugungen für den Diskurs um die *Entwicklung* von Professionalität bzw. für die *Lehrerbildung* entwickeln kann.

5.2 „Personal Epistemology in Teacher Education“ – ein fruchtbares Forschungsfeld

In Abschnitt 2.3 wurde anhand einer einfachen Darstellung von Suchbegriff- und Zitationshäufigkeiten herausgestellt, dass erziehungswissenschaftliche und pädagogisch-psychologische Forschung zu epistemischen Überzeugungen im englischsprachigen Raum eine deutlich längere Tradition und stärkere Sichtbarkeit aufweisen kann als Arbeiten aus dem deutschsprachigen Raum. Weitere Suchtreferrhäufigkeiten (siehe Abschnitt 5.1) lassen vermuten, dass dies auch für die Schnittmenge aus diesem Forschungsaufkommen und dem zu epistemischen Überzeugungen gilt.

Diese Schnittmenge wurde 2011a von Brownlee et al. sogar als „emerging field of research“ identifiziert und im selben Band einer lose strukturierten Sammlung unterzogen sowie in einem 2015 erschienenen Handbuchartikel rekapituliert. Im Folgenden wird diese Sammlung sowie neuere Forschung zum Thema stark gebündelt überblickt und dann in einem Ausblick aufgezeigt, welche Forschungsfragen im Kontext der deutschsprachigen Diskussion zur Lehrerbildung vielversprechend erscheinen.

5.2.1 Themengebiete englischsprachiger Forschung

Zwei jüngere Überblickswerke von Jo Brownlee fokussieren nach den Titeln die Rolle epistemischer Überzeugungen in der Lehrerbildung (Brownlee et al., 2011a, 2015). In der Tat finden sich darin auch Beiträge/Abschnitte mit Titeln wie „Personal Epistemology in Preservice Teacher Education“ (Yadav, Herron & Samarapungavan, 2011) oder „Teacher Learning and Personal Epistemology“. Allerdings lassen sich auch viele Beiträge finden, die schlicht Korrelate epistemischer Überzeugungen mit denen Lehr- Lerntheoretischer Überzeugungen (z. B. Lee &

Tsai, 2011) oder unterrichtlichem Handeln (z. B. Schwartz & Jordan, 2011) untersuchen. Ob diese Arbeiten zur Rolle epistemischer Überzeugungen in der Lehrerbildung tatsächlich als eigenständiger Forschungsstrang bezeichnet werden können oder ob sie eher den klassischen (Sub-)Forschungssträngen (Domänenspezifität, Lernrelevanz, Validität) zugerechnet werden sollten, müssten Meta- oder bibliometrische Analysen untersuchen – an dieser Stelle werden sie nur in Kürze rekapituliert.

Brownlee et al. (2011a) selbst untergliedern ihre Sammlung in die vier Themenbereiche „*The nature of teachers’ personal epistemologies*“, „*Teachers’ personal epistemologies and learning*“, „*Teachers’ personal epistemologies and teaching*“ sowie „*Changing personal epistemologies in teacher education programs*“. Es handelt sich also um klassische Subforschungsstränge, deren systematische Übertragung auf das Lehrerklientel vielfach eingefordert und als fruchtbar bezeichnet (Baumert & Kunter, 2006; Hofer & Sinatra, 2010; Hofer, 2010; Muis, 2004; Tsai, 2007; Olafson, Schraw & Vander Veldt, 2010), aber bisher noch kaum eingelöst wurde.

In erwähntem Überblicksband werden dann einige Arbeiten zur Konzeptualisierung epistemischer Überzeugungen vorgestellt, die diverse Paradigmen (siehe 2.2) auf den Spezialfall Lehrerbildung anwenden und um weitere Ansätze ergänzen. Sehr stark verallgemeinert kann davon gesprochen werden, dass die Ergebnisse von Hofers Vermutung (2010), wonach es keine Gründe dafür gibt, dass epistemische Überzeugungen von Lehrerinnen und Lehrern anders geartet sein sollten, bestätigt werden. Allerdings stehen zudem spezifische Interessen zu klassischen paradigmatischen Fragen im Fokus: So kann etwa die Frage der Domänenspezifität epistemischer Überzeugungen von Lehrerinnen und Lehrern neu überdacht werden und auf Unterrichtsdomänen oder Domänen professioneller Wissensbestände (siehe Abschnitt 5.1.1) angewendet werden. Dies stellt einen zentralen Punkt der eigenen Forschungstätigkeiten dar (siehe die Anhänge 6.2.1, 6.2.2).

Ein weiterer Kernpunkt der Arbeiten spezifiziert die Frage nach der lehr- lerntheoretischen Relevanz epistemischer Überzeugungen (siehe 4) für institutionalisierte Lerngelegenheiten in der Lehrerbildung. Dabei werden jedoch weniger die gut replizierten Mechanismen im Rahmen des COPES-Modells (siehe 4.2) betrachtet,

stattdessen wird versucht eine theoretische Übertragung der allgemeinen Befunde zur Lernwirksamkeit epistemischer Überzeugungen auf die Lehrerbildung zu leisten (Strømsø & Bråten, 2011; Walker, Brown, Exley, Woods & Whiteford, 2011) sowie Änderungen in den epistemischen Überzeugungen empirisch abzubilden (Walker et al., 2011).

Obwohl inhaltlich distal zum Titel, liegt ein quantitativer Schwerpunkt der Beiträge in den Untersuchungen zur Relation epistemischer Überzeugungen und dem unterrichtlichen Handeln von Lehrerinnen und Lehrern. Dabei liegt ein besonderer Fokus auf der sog. Kohärenz epistemischer Überzeugungen zum Handeln und anderen Überzeugungen. Zeigen etwa Lehrerinnen und Lehrer mit „sophistizierteren Überzeugungen“ auch konstruktivistischere Lehr- Lernsettings bzw. konstruktivistischere Lehr- Lernüberzeugungen? Teilweise zeigen die Befunde eine solche Kohärenz auf, teilweise nicht (siehe auch Chan & Elliott, 2004; Lee & Tsai, 2011; Tsai, 2007). Inwiefern eine solche Kohärenzannahme überhaupt (kontextunspezifisch) zulässig ist, wird in ähnlicher Weise diskutiert wie die Kohärenzannahme im Falle lerntheoretischer Überzeugungen (vgl. Dubberke, Kunter, McElvany, Brunner & Baumert, 2008).

Noch stärker zusammenfassend kann man konstatieren, dass unter dem Label „Personal Epistemology and Teacher Education“ die klassischen Forschungslinien zu Konzeptualisierung, Struktur, Lern- und Handlungsrelevanz epistemischer Überzeugungen auf das Klientel der Lehrerinnen und Lehrer sowie deren Lern- und Handlungskontext spezialisiert werden. Die methodische und theoretische Heterogenität wird an dieser Stelle sehr positiv bewertet, da sie die Perspektive wohl weiten dürfte – wenngleich der methodologische Standard der allgemeinen Forschung zu epistemischen Überzeugungen wohl als ausbaufähig bezeichnet werden darf.

5.2.2 Potential für die Spezifika des deutschsprachigen Diskurses

Die im folgenden Kapitel beschriebenen Forschungstätigkeiten sind ebenfalls aus der Motivation hervorgegangen, das Forschungsaufkommen zu epistemischen Überzeugungen, das in den vorherigen Kapiteln rekapituliert wurde (siehe 2, 3, 4) im Kontext der Lehrerbildung fruchtbar zu machen. Insbesondere sollten dabei die Besonderheiten des nationalen Kontextes berücksichtigt werden. Diese Entstehung des Forschungsinteresses wird im Folgenden kurz skizziert.

Kapitel 3 zeigt auf, dass die Fragen der Domänen und Kontextspezifität epistemischer Überzeugungen virulent in der wissenschaftlichen Gemeinschaft diskutiert werden. Auf die deutsche Lehrerbildung hin angewendet inspiriert dies mehrere Fragen: Etwa ob Lehramtsstudierende systematische Variation in epistemischen Überzeugungen zwischen Fachwissenschaften und bildungswissenschaftlichem Begleitstudium aufweisen, ob sich Lehramtsstudierende unterschiedlicher Fachrichtungen in ihren epistemischen Überzeugungen bzgl. allgemeinem pädagogischen Wissen unterscheiden, ob es Effekte angewandter vs. abstrakter Kontexte gibt, oder wie stark bereits domänenspezifische epistemische Überzeugungen noch zwischen diversen Forschungsgegenständen variieren. Zudem ist fraglich, ob sich diese Varianz mit den Forschungsparadigmen der Gegenstände präzisieren lassen. Diese Fragen grundsätzlicher, konzeptioneller Natur, wurden in der eigenen Forschung bearbeitet (siehe die Abschnitte 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3).

Eine stärker anwendungsorientierte Forschungsarbeit bezieht sich auf die hoch elaborierten Ansätze zur Erklärung der Lernwirksamkeit epistemischer Überzeugungen nach der Kalibrierungshypothese (siehe Abschnitt 4.2.1). Hier wurden einerseits theoretisch die Bezüge der Entwicklung von Professionalität (siehe Abschnitt 5.1) zu epistemischen Überzeugungen herausgearbeitet (Merk, 2013, außerhalb der Dissertation), und andererseits wurde eine Replikationsstudie der Kalibrierungshypothese im Kontext deutscher Lehrerbildung durchgeführt (siehe Abschnitt 6.2.2). Der dritte Aspekt der eigenen Forschungsarbeiten fokussiert schließlich (ebenfalls anwendungsbezogen) die Entwicklung von Professionalität in dem Sinne,

dass die Rolle epistemischer Überzeugungen für die Bedeutsamkeitseinschätzung pädagogischen Wissens und andere motivationale Aspekte der Professionalität theoretisch erarbeitet und empirisch-quantitativ modelliert wurde (siehe 6.2.4, Merk, Rosman, Rueß, Schneider & Syring, Manuskript in Vorbereitung). Dabei wurden auch explizite theoretische Bezüge zur spezifisch deutschsprachigen Diskussion zum sog. Theorie-Praxis-Verhältnis/Theorie-Praxis-Dilemma/Theorie-Praxis-Problem (vgl. Blömeke, Müller & Felbrich, 2006; Cramer, 2014; Eckerle & Patry, 1987; Patry, 2014; Tenorth, 2008) hergestellt.

Allen eigenen Forschungstätigkeiten wurden in dem Bemühen durchgeführt, möglichst sog. fortgeschrittene methodische Verfahren zu nutzen. Dies jedoch nicht dem Selbstzweck oder der Inszenierung geschuldet, sondern der Anstrengung, die komplexen theoretischen Modelle (etwa das TIDE- oder COPEs-Modell, siehe 3.3 bzw. 4.1) möglichst umfassend abzubilden und möglichst wenige zusätzliche Annahmen zu treffen.

Eine weiterer Fokus dieser Arbeit auf der nicht-inhaltlichen Metaebene wissenschaftlicher, empirischer Forschungstätigkeit liegt in der vollständigen Reproduzierbarkeit der Ergebnisse (vgl. für andere Domänen Goecks, Nekrutenko & Taylor, 2010; McCullough, 2009; R. D. Peng, Dominici & Zeger, 2006, bzw. für ein Plädoyer pro Veröffentlichung von Computer Code; Barnes, 2010). Um diesem Ideal näher zu kommen, wurden zum einen alle Skripte zur Berechnung der Ergebnisse (nach Möglichkeiten der Verlage) mit den Artikeln als sog. „Supplemental Material“ veröffentlicht, zum anderen wurden/werden die Forschungsdaten als „scientific usefiles“ publiziert (vgl. Merk & Bohl, 2016; Merk, Schneider et al., 2016b).

Kapitel 6

Eigene Forschungstätigkeiten – Überblick

Dieses Kapitel beschreibt zusammenfassend die eigenen Forschungstätigkeiten, die im Rahmen der Dissertation durchgeführt wurden. Um einen Überblick zu erhalten, wird zunächst der Forschungskontext dargestellt und eine disziplinäre Einordnung vorgenommen (siehe Abschnitt 6.1). Es folgt eine kurze Beschreibung der Artikel (siehe Abschnitt 6.2), welche in Anhang A-D zu finden sind. In Kapitel 7 werden schließlich die zentralen Ergebnisse hochinferent und inhaltlich gegliedert zusammengefasst sowie ein Ausblick auf zukünftige Forschung gegeben.

6.1 Forschungskontext, inhaltliche und disziplinäre Verortung

Vorliegend handelt es sich um eine publikationsbasierte Dissertation, die im Rahmen der Bekleidung einer Assistenzstelle des Lehrstuhls für Schulpädagogik an der Eberhard-Karls Universität Tübingen entstanden ist. Die Forschungstätigkeiten waren nicht in einen weiteren, institutionalisierten Kontext (etwa ein Drittmittelprojekt oder ein Promotionskolleg) eingebunden. Dies erlaubte auf unkompliziertem Wege ein sukzessives Vorgehen, im Sinne mehrerer Datenerhebungen, deren

inhaltliche Schwerpunkte ebenso wie die Operationalisierungen kumulativer Natur sind, wie im folgenden Absatz dargestellt.

Die übergeordnete Fragestellung der vorliegenden Dissertation stellt die Frage nach der Rolle domänenspezifischer epistemischer Überzeugungen im bildungswissenschaftlichen Studienanteil Lehramtsstudierender dar (siehe Kapitel 1). Da die Frage der Domänenspezifität (Duale Natur) ein zentraler Gegenstand des Forschungsaufkommens zu epistemischen Überzeugungen und zudem eine notwendige Bedingung für weitere Operationalisierungen darstellt, wurde diese grundlagentheoretische Forschungsfrage ausführlich in den Artikeln 1 & 2 (siehe Anhang A, B) behandelt. Aufbauend auf den Ergebnissen wurden zunehmend anwendungsorientierte Forschungsfragen bearbeitet, etwa nach der Relevanz epistemischer Überzeugungen für Prozesse selbstregulierten Lernens im Lehramtsstudium (Artikel 2, siehe Anhang B), Effekten der Kontextualisierung (Fallbasierung) bildungswissenschaftlichen Wissens (Artikel 3, siehe Anhang C) und die Rolle epistemischer Überzeugungen für die wahrgenommene Praxisrelevanz bildungswissenschaftlichen Wissens (Artikel 4, siehe Anhang D).

Die Dissertation disziplinär einzuordnen, fällt aufgrund des Bezugs auf Vorarbeiten aus diversen Disziplinen etwas schwer und stellt vielleicht auch ein Kriterium von nachgeordnetem Interesse dar. Als Minimalaussage kann jedenfalls konstatiert werden, dass ein Konstrukt im Kontext des genuin erziehungswissenschaftlichen Diskurses um die Professionalität von Lehrerinnen und Lehrern beleuchtet wird, das seine Ursprünge in der Persönlichkeits-, Entwicklungs- und pädagogischen Psychologie hat und heute intensiv von einem Kreis internationaler Erziehungswissenschaftler und Erziehungswissenschaftlerinnen (sensu „Educational researcher“) bearbeitet wird. Eine deutliche schulpädagogische Färbung erhält das Dissertationsvorhaben darüber hinaus durch die Betrachtung der Rolle epistemologischer Überzeugungen im Kontext des Theorie-Praxis-Verhältnisses – eines einschlägigen Diskurses der Schulpädagogik (vgl. Bohl, Harant & Wacker, 2015).

6.2 Die Forschungstätigkeiten

Die vorliegende publikationsbasierte Dissertation setzt sich aus drei Artikeln in deutsch- und englischsprachigen Fachzeitschriften und einem deutschsprachigen Sammelwerksbeitrag zusammen, die sich schwerpunktmäßig mit der Dualen Natur (siehe die Abschnitte 6.2.1, 6.2.2), der Quellen- und Kontextspezifität (siehe Abschnitt 6.2.3) epistemischer Überzeugungen Lehramtsstudierender sowie mit der Rolle epistemischer Überzeugungen für die Bedeutsamkeitseinschätzung und Prozesse selbstregulierten Lernens befassen (siehe die Abschnitte 6.2.2, 6.2.4).

Der Sammelwerksbeitrag zur dualen Natur wird im Folgenden als erstes dargestellt, da er einen Überblick über die eigenen Arbeiten zur dualen Natur bietet.

6.2.1 Duale Natur (Artikel 1)

Unter dem Titel *„Pädagogisches Kaffeekränzchen oder harte empirische Fakten? Domänen- und theorienspezifische epistemologische Überzeugungen Lehramtsstudierender bezüglich allgemeinen pädagogischen Wissens“* wird ein Sammelwerksbeitrag in die publikationsbasierte Dissertation einbezogen, der sich ausschließlich der Frage nach der Spezifität epistemischer Überzeugungen widmet und die Ergebnisse einiger dazu durchgeführten Studien bündelt. Die Arbeit entstand im Rahmen einer Vortragseinladung zum Symposium *„Epistemologische Überzeugungen“* am Leibniz-Zentrum für Psychologische Information und Dokumentation (ZPID) Trier.

Zentrales Ergebnis dieser Zusammenschau eigener Arbeiten zur dualen Natur sind zum einen sehr geringe Effekte in *”between-person”* Designs (siehe Abschnitt 3.2), und zum anderen eine Quantifizierung der dualen Natur gegenstandsspezifischer (oder theorien-) epistemischer Überzeugungen. Dabei zeigt sich, dass bei der Einschätzung mehrerer bildungswissenschaftlicher Forschungsgegenstände durch Lehramtstudierende ca. 30% der Gesamtvarianz gegenstandsspezifischer epistemischer Überzeugungen auf Personenebene anzusiedeln ist, also auch ein erheblicher Anteil der Varianz innerhalb der Personen auftritt.

Dieser Sammelwerksbeitrag wurde am 01.07.2015 zur redaktionellen Review für den Band „Denken über Wissen und Wissenschaft. Epistemologische Überzeugungen als Gegenstand psychologischer Forschung“ (Hrsg.: A.-K. Mayer, T. Rosman) eingereicht. Die Autoren des Beitrags sind Samuel Merk, Jürgen Schneider, Marcus Syring und Thorsten Bohl. Der Band ist mittlerweile bei Pabst Science Publishers veröffentlicht.

6.2.2 Duale Natur und Kalibrierungshypothese (Artikel 2)

Der zweite Artikel trägt den Titel „*Topic and domain specific epistemic beliefs: Their dual nature and relations to self-regulated learning*“ und wurde von Samuel Merk, Krista Muis, Augustin Kelava und Thorsten Bohl verfasst. Zentrales Anliegen des Artikels ist es, die aktuellen Forschungsstränge zur dualen Natur und der Kalibrierungshypothese (siehe Kapitel 3 bzw. Abschnitt 4.2.1) auf den Kontext der Lehrerbildung anzuwenden.

Dazu wurden zwei eigenständige Studien zur dualen Natur ($N = 222$) und der Kalibrierungshypothese ($N = 444$) durchgeführt. Hauptergebnis ist die Bestärkung der Annahme einer dualen Natur epistemischer Überzeugungen in einer Modellierung mit latenten Variablen sowie eine Replikation der Kalibrierungshypothese im Kontext des bildungswissenschaftlichen Studiums.

Der Artikel wurde am 20.06.2016 beim Journal „AERA open“ eingereicht.

6.2.3 Quellen- und Kontextspezifität (Artikel 3)

Artikel 3 mit dem Titel „*Teacher students' epistemic beliefs about general pedagogical knowledge: Topic-, source- and context specificity*“ stellt die ersten Ergebnisse aus einem Projekt vor, das aus dem Dissertationsprojekt heraus bei der universitätsinternen Förderung im Rahmen der Exzellenzinitiative eingeworben wurde und Quellen- sowie Kontextualisierungseffekte auf epistemische Überzeugungen und deren Relation zur Praxisrelevanzeinschätzung bildungswissenschaftlichen Wissens thematisiert.

Artikel 3 untersucht insbesondere die Quellen und Kontextspezifität epistemischer Überzeugungen experimentell, indem inhaltlich gleiche Textbausteine in unterschiedliche Quellen eingebettet werden. So äußert ein Laie bspw. denselben Inhalt wie der Abstract einer wissenschaftlichen Studie. Interessanterweise liefern die Ergebnisse Hinweise darauf, dass Lehramtsstudierende in den unteren Semestern bildungswissenschaftliches Wissen von Experten weniger relativistisch beurteilen als das von Laien oder wissenschaftlichen Studien. Dabei ergeben sich keine Unterschiede, wenn das Wissen explizit in schulischem Kontext gestellt wird. Innerhalb dieses Projektes (außerhalb dieser Dissertation) konnte außerdem Evidenz für eine bedeutsame Rolle epistemischer Überzeugungen für die wahrgenommene Praxisrelevanz (nach Kontrolle von Interesse, Cognitive Load und Immersion) aufgezeigt werden (Merk, Pucite, Schneider, Syring & Bohl, 2016). Die Rolle epistemischer Überzeugungen für einen motivierten und professionellen Umgang mit bildungswissenschaftlicher Forschung soll auch in folgenden Arbeiten im Mittelpunkt stehen, da sie aufgrund der bisherigen Ergebnisse sehr vielversprechend scheint (siehe Abschnitt 7.3).

Der Artikel wurde am 01.03.2016 beim Journal of Educational Research Online eingereicht befindet sich derzeit im Begutachtungsprozess.

6.2.4 Epistemologische Überzeugungen und wahrgenommener Nutzen von GPK/PCK (Artikel 4)

Im Kontext der zweiten Phase der Lehrerbildung untersucht Artikel 4 in einem within-person Experiment die prädiktiven Effekte epistemischer Überzeugungen auf die Bedeutsamkeitseinschätzung fachdidaktischen und pädagogischen Wissens (PCK/GPK) im Vergleich. Hier zeigte sich, dass die Bedeutsamkeitseinschätzungen innerhalb der Referendarinnen und Referendare sowohl erheblich über die Bedeutung für verschiedene, zu erwerbende Kompetenzen variiert, als auch zwischen den „Domänen“ (siehe für eine Problematisierung des Begriffs Abschnitt 3.1) Fachdidaktik und Pädagogik. Zudem konnte gezeigt werden, dass epistemische

Überzeugungen das Ausmaß der eingeschätzten Bedeutsamkeit in theoretisch konsistenter Weise präzisieren.

Der Artikel wurde am 16.01.2015 erstmals eingereicht, am 31.07.2015 überarbeitet eingereicht und am 31.03.2016 zum Druck angenommen.

Kapitel 7

Synopse zentraler Befunde

Die vorliegende Dissertation behandelt epistemische Überzeugungen Lehramtstudierender bzgl. bildungswissenschaftlichen Wissens. Dabei steht insbesondere die Spezifität dieser Überzeugungen, deren Rolle für Prozesse selbstregulierten Lernens und ihre Relation mit der Bedeutsamkeitseinschätzung dieses theoretischen Wissens für praktisches Handeln im Mittelpunkt des Interesses.

Damit besteht der Beitrag zum Forschungsfeld weniger in der Ausarbeitung eines neuen Subforschungsstrangs, sondern vielmehr in der Übertragung und Replikation mehrerer bestehender Forschungsstränge auf den Kontext der Lehrerbildung. Aus diesem Grunde wird an dieser Stelle auch keine *zentrale* Diskussion *aller* Ergebnisse geführt. Vielmehr werden die Ergebnisse gegliedert nach den oben genannten inhaltlichen Hauptbereichen zusammengefasst; die Zuordnung zu den Artikeln kann Kapitel 6 entnommen werden.

7.1 Epistemische Überzeugungen sind dualer Natur

Mit dem Aufkommen der dimensionalen Perspektive (siehe Abschnitt 2.2.4) rückte die Frage nach der Domänenspezifität epistemischer Überzeugungen mehr und

mehr in den Fokus der Forschungsgemeinschaft. Wie in Kapitel 3 ausführlich dargestellt, mündete der zunächst kontroverse Streit in den 2000er Jahren in den Konsens der Hypothese von der dualen Natur epistemischer Überzeugungen – also der Auffassung, sie seien sowohl domänenspezifisch als auch domänenübergreifend. Diese Diskussion wird in den eigenen Forschungstätigkeiten aufgegriffen, zu einer Frage nach der Gegenstandsspezifität erweitert und in den Kontext des bildungswissenschaftlichen Studiums gestellt.

Die durchgeführten Studien zeigen eindrücklich die Angemessenheit der Annahme einer dualen Natur epistemischer Überzeugungen: Es ließ sich mehrfach erhebliche Varianz innerhalb der Lehramtsstudierenden über verschiedene Gegenstände der Bildungswissenschaften nachweisen, aber gleichzeitig kann diese Varianz auch zu bedeutsamen Anteilen durch allgemeine epistemologische Überzeugungen aufgeklärt werden.

In dieses Bild passen auch die Befunde kleiner between-person Effekte auf die domänenspezifischen epistemischen Überzeugungen, also etwa kleine Mittelwertsunterschiede im Relativismus bzgl. der Bildungswissenschaften von Lehramtsstudierenden, die Naturwissenschaften bzw. Geistes- oder Sozialwissenschaften studieren: Findet sich der Löwenanteil der Varianz in gegenstandsspezifischen epistemischen Überzeugungen innerhalb der Personen wider, ist anzunehmen, dass diese durch die verschiedenen Gegenstände evoziert werden. Fragt man also (verschiedene Studierende) nach „den Bildungswissenschaften“, ist es wahrscheinlich, dass verschiedene bildungswissenschaftliche Gegenstände und Methoden assoziiert werden, was in großer Varianz innerhalb der Gruppen und damit geringen between-person Effektstärken resultiert.

Dieser Befund hat weitreichende Implikationen auf mehreren Ebenen. Für die Theorie der Genese epistemischer Überzeugungen wirft er die Frage auf, wie und weshalb es zu dieser hohen Spezifität kommt – hier stellt das TIDE-Modell (siehe Abschnitt 3.3) sicher einen starken, heuristischen Ausgangspunkt für weitere Arbeiten dar. Für die Erfassung und Modellierung epistemischer Überzeugungen als abhängige oder unabhängige Variable implizieren diese Befunde, dass beide Anteile (spezifische und übergreifende) simultan modelliert werden sollten. Diese

Implikation wurde in den eigenen Forschungstätigkeiten zur Kalibrierungsfunktion (Artikel 2) und Bedeutsamkeitseinschätzung (Artikel 4) konsequent aufgenommen.

7.2 Epistemische Überzeugungen kalibrieren Lernprozesse

Neben dem Forschungsstrang zur dualen Natur epistemischer Überzeugungen wurde in der vorliegenden Dissertation auch die Rolle epistemischer Überzeugungen für Prozesse selbstregulierten Lernens (siehe Kapitel 4) untersucht. Dabei stand insbesondere die Kalibrierungshypothese (siehe Abschnitt 4.2.1) im Fokus des Interesses.

Es zeigte sich zunächst, dass Lehramtsstudierende im präaktionalen Stadium selbstregulierter Lernprozesse an das Komplexitätsniveau von Aufgaben adaptieren. Zudem sprechen die Ergebnisse stark dafür, dass dieser Adaptionsprozess mit epistemischen Überzeugungen interagiert: Studierende mit sog. „sophistizierteren“ epistemischen Überzeugungen (siehe für eine kritische Diskussion dieser Terminologie Abschnitt 2.4.3.2) adaptieren die Wahl ihrer Lernstrategien *stärker* an das Komplexitätsniveau der Aufgaben.

Dieses Ergebnis repliziert zum einem die (auch theoretisch elaborierten) Vorarbeiten (Muis, 2007; Muis & Franco, 2009; Pieschl, 2008, 2009; Pieschl, Bromme et al., 2008; Pieschl, Stahl & Bromme, 2008), zum anderen macht es nochmals deutlich, wie stark vorstrukturierend (epistemische) Überzeugungen wirken. In Kombination mit der zuvor beschriebenen hohen Spezifität epistemischer Überzeugungen im Sinne einer dualen Natur motiviert dieser Befund prozessorientierte Untersuchungen der Funktionalität epistemischer Überzeugungen unter experimenteller Variation des epistemischen Status eines Gegenstandes. Beispielsweise untersucht Rueß (2016) in einem ökologisch validen Experiment, inwiefern die Explikation

und Diskussion des epistemischen Status aus Sicht des Wissenskonstruktors (empirischer Befund vs. heuristisches Modell vs. hermeneutische Reflektion vs. normatives Postulat) epistemische Überzeugungen und deren motivationale Funktionalität beeinflusst. Angewendet auf die lerntheoretische Funktionalität epistemischer Überzeugungen hieße dies eine Prüfung der Kalibrierungshypothese unter vorheriger Explikation der Komplexität durch den Aufgabensteller. Konkret: Suchen Studierende mit „naiven“ Überzeugungen zur Lösung der Aufgabe „Bewerten Sie die Zulässigkeit des Erstellens von Kriterienlisten guten Unterrichts“ (siehe 4.2.1) auch dann nach der Antwort einer Autorität auf diese Frage, wenn der Aufgabensteller klarstellt, dass es sich bei der Aufgabe um eine Evaluation von Evidenz handelt? Forschungsergebnisse bzgl. dieser Frage hätten klare praktische Implikationen. Die vorliegenden Ergebnisse zur Kalibrierungshypothese stellen eine notwendige Bedingung dafür dar.

7.3 Epistemische Überzeugungen sind funktional für die Praxisrelevanzeinschätzung bildungswissenschaftlichen Wissens

Der dritte thematische Schwerpunkt der Dissertation liegt auf der Assoziation epistemischer Überzeugungen mit Praxisrelevanzeinschätzungen. Der Diskurs um das Verhältnis von Theorie und Praxis hat in der Erziehungswissenschaft und insbesondere in der Schulpädagogik eine lange Tradition (vgl. etwa Eckerle & Patry, 1987; Patry, 2014; Tenorth, 2008). Vorliegend war zunächst zu erarbeiten, in welchem theoretischen Verhältnis epistemische Überzeugungen zu den Praxisrelevanzeinschätzungen stehen (siehe Artikel 4 in Anhang D). Hier zeigte sich insbesondere die positionale Perspektive als fruchtbare Heuristik: Zieht man etwa die klassischen Charakteristika eines hoch ausgeprägten Relativismus heran – wissenschaftliche Erkenntnisse seien eher Meinungen und ihr Gültigkeitsanspruch sehr stark an den Kontext ihrer Genese gebunden – wird schnell klar, dass diese Überzeugung inkompatibel mit einer hohen Praxisrelevanzeinschätzung ist: Wenn

wissenschaftliche Erkenntnisse nur Meinungen sind, stehen sie gleichberechtigt neben eigenen, spontan angestellten Überlegungen, weshalb ihnen keine besondere präskriptive oder heuristische Bedeutung zugeschrieben werden kann.

Im Rahmen der Dissertation wurden die Praxisrelevanzeinschätzungen von Referendarinnen und Referendaren (siehe Artikel 4 in Anhang D) sowie von Studienanfängerinnen und Studienanfängern des Lehramtsstudiums untersucht. Den Referendarinnen und Referendaren wurden dabei die von ihnen zu erreichenden Kompetenzen in Originalformulierung vorgelegt (KMK-Standards). Daraufhin wurde der subjektiv wahrgenommene Beitrag des fachdidaktischen/pädagogischen Wissens für den Erwerb dieser Kompetenz erfragt. Es zeigte sich, dass die Bedeutsamkeitseinschätzungen der Referendarinnen und Referendare zum einen stark über die verschiedenen KMK-Kompetenzen hinweg variieren, und zum anderen – je nach KMK-Kompetenz – fachdidaktisches oder pädagogisches Wissen als praxisrelevanter eingeschätzt wird. Die personenspezifischen Mittelwerte der Praxisrelevanzeinschätzungen konnten sowohl für das fachdidaktische als auch für das allgemeine pädagogische Wissen signifikant mit epistemischen Überzeugungen prädiert werden. Dieser Zusammenhang ist derart gerichtet, dass Studierende mit sophistizierteren Überzeugungen geringere Bedeutsamkeitseinschätzungen pädagogischen Wissens aufweisen. Da das Vorzeichen prädiktiver Effekte unter der positionalen Perspektive positiv ist (siehe Preprint zu Merk et al., in Druck), bleibt zu diskutieren, inwiefern „hoch sophistizierte Überzeugungen“ auch als „relativistische Überzeugungen“ zu interpretieren sind (siehe für Kritik Elby & Hammer, 2001; Stahl, 2011).

7.4 Resümee und Ausblick

Reflektiert man die in dieser Arbeit aufgezeigten theoretischen Bezüge und empirischen Befunde epistemischer Überzeugungen und professioneller Kompetenz von Lehrerinnen und Lehrern in stark generalisierender Weise, kann man resümieren,

dass fortgeschrittene epistemische Überzeugungen im Sinne einer positionalen Perspektive notwendige Bedingungen für einen professionellen Umgang von (angehenden) Lehrerinnen und Lehrern mit den Bezugswissenschaften darstellen.

Diese Folgerung zeigt sich am offensichtlichsten in der kompetenztheoretischen Auffassung professioneller Kompetenz von Lehrerinnen und Lehrern, da hier epistemische Überzeugungen generischer Bestandteil professioneller Kompetenz sind; ohne eine „günstige Ausprägung“ derselben liegt also keine hohe Kompetenz vor (siehe Abschnitt 5.1.1).

Ebenfalls leicht herleitbar ist dieses Resümee aus den Ergebnissen bzgl. der Relation epistemischer Überzeugungen und Prozessen selbstregulierten Lernens. Denn wird den Lerngegenständen des bildungswissenschaftlichen Studiums aufgrund der Ausprägung epistemischer Überzeugungen mit differenzierteren Lernstrategien begegnet (siehe Abschnitt 4.2.2), geht dies unter kompetenztheoretischer und berufsbiographischer Perspektive mit einer günstigeren Entwicklung von Professionalität einher.

Schließlich lassen sich auch die Ergebnisse zur Prädizierbarkeit wahrgenommener Praxisrelevanz durch epistemische Überzeugungen als Evidenz für das Resümee dieses Abschnittes heranziehen, da eine wahrgenommene „Praxisferne“ des bildungswissenschaftlichen Studiums als zentraler motivationaler Hemmschuh gesehen wird (siehe Abschnitt 5 sowie Artikel 4 in Anhang D). Diese motivationale Disposition ist aber zum einen generischer Bestandteil professioneller Kompetenz (aus kompetenztheoretischer Perspektive), zum anderen aber auch eine Determinante des Erwerbs professionellen Wissens. Außerdem spielt auch im Modell des berufsbiographischen Ansatzes die wahrgenommene Praxisrelevanz als motivationale Komponente eine zentrale Bedeutung für die Entwicklung von Professionalität (siehe 5.1.3).

Wendet man das soeben vorgestellte Resümee, nachdem epistemische Überzeugungen notwendige Voraussetzungen für einen professionellen Umgang mit den Bezugswissenschaften darstellen, als Forschungsfrage für neue Arbeiten, liegen drei Vorgehensweisen nahe, welche im Folgenden beschrieben werden.

Die erste naheliegende Vorgehensweise liegt darin, aus dem hier synthetisierten

Resümee Hypothesen abzuleiten und diese in Sekundaranalysen konfirmatorisch auf bestehenden Datensätzen großer (Panel-)Studien zur Entwicklung angehender Lehrerinnen und Lehrer (BILWISS, Kunter, Leutner, Seidel & Terhart, 2014; PALEA, J. Bauer, Prenzel & Möller, 2010; LAP, Schaeper & Brachem, 2016; TEDS Zlatkin-Troitschanskaia et al., 2009) zu prüfen. Diesbezüglich scheinen insbesondere die Daten der BILWISS Studie vielversprechend, da epistemische Überzeugungen domänenspezifisch erfasst vorliegen und die wahrgenommene Praxisrelevanz mehrfach operationalisiert und in diverser Spezifität erfasst wurde. So könnte geprüft werden, inwiefern sich Ergebnisse aus Artikel 4 (siehe Anhang D) replizieren lassen, und vor allem, inwiefern tatsächlich die hier abgeleitete Assoziation zur Entwicklung von professioneller Kompetenz (im Sinne des Erwerbs professionellen Wissens) vorliegt.

Ebenfalls naheliegend ist es, aufgrund der teilweise fragwürdigen inhaltlichen Validität mancher Konzeptualisierungen epistemischer Überzeugungen (siehe 2.4) das hier formulierte Postulat experimentell auf Konfundierung zu prüfen. Eine experimentelle Variation der Quelle bildungswissenschaftlichen Wissens (wie in Artikel 3, siehe Abschnitt 6.2.3 bzw. Anhang D) könnte etwa klären, inwiefern tatsächlich die *epistemischen* Überzeugungen prädiktiv für die wahrgenommene Praxisrelevanz sind, oder ob diese Effekte durch die mit der Quelle einhergehenden (nicht epistemischen) Assoziationen entstehen (Konfundierung). Erste Ergebnisse liegen diesbezüglich bereits vor (Merk, Pucite et al., 2016) und weisen darauf hin, dass prädiktive Effekte epistemischer Überzeugungen auf die wahrgenommene Praxisrelevanz auch nach Kontrolle der Quelle des Wissens und anderer (motivationaler) Variablen vorliegen.

Schießlich liegt es nahe, die jüngeren Anstrengungen bzgl. Interventionsstudien zur Beeinflussung epistemischer Überzeugungen (vgl. etwa Hefter et al., 2015; Kienhues, 2016; Muis & Duffy, 2013; Rueß, 2016) aufzugreifen, um die postulierte Kausalkette (epistemische Überzeugungen beeinflussen motivationale Prädisposition, diese wiederum induziert Entwicklung von Professionalität) ökologisch valide zu verifizieren. Dazu können bestehende Interventionen, die curricular valide und in adäquater didaktischer Form für das Lehramtsstudium entworfen wurden (ebd.),

um entsprechende abhängige Variablen ergänzt werden. Eine Laborstudie zu dieser Hypothese ist bereits präregistriert (Schneider, Merk, Syring, Rosman & Rueß, 2016), Ergebnisse werden voraussichtlich im Laufe des Jahres publiziert.

Abschließend soll an dieser Stelle betont werden, dass neben den soeben skizzierten deduktiv-empirischen Forschungsfragen, die sich aus dem Resümee der Ergebnisse dieser Arbeit ergeben, auch induktive, bildungstheoretische Fragen aufgeworfen werden. So liegt es etwa gleichfalls nahe, das Konstrukt epistemischer Überzeugungen in Zusammenhang mit der Frage der Scientization der Argumentationsstruktur von Subjekten im Bildungsbereich (Drori & Meyer, 2006) zu bringen.

Anhang A

Artikel 1

Pädagogisches Kaffeekränzchen oder harte empirische Fakten?

Domänen- und theorienspezifische epistemologische
Überzeugungen Lehramtsstudierender bezüglich
allgemeinen pädagogischen Wissens

Samuel Merk, Jürgen Schneider, Marcus Syring & Thorsten Bohl

Zusammenfassung

Der Beitrag untersucht, motiviert durch die wissenschaftstheoretische Heterogenität des Lehramtsstudiums (Fachstudium *und* bildungswissenschaftliches Begleitstudium), die Domänen-, Theorien- sowie Kontextspezifität epistemologischer Überzeugungen Lehramtsstudierender bezüglich bildungswissenschaftlichen Wissens. In drei Fragebogenstudien mit insgesamt $N_{ges} = 844$ Lehramtsstudierenden wurde Evidenz für das Postulat der dualen Natur epistemologischer Überzeugungen Lehramtsstudierender bezüglich bildungswissenschaftlichen Wissens gefunden. Die Ergebnisse weisen außerdem auf eine Kontextspezifität dieser epistemologischen Überzeugungen hin. Diskutiert werden neben diesen Befunden methodologische Herausforderungen des Forschungsfeldes sowie die Bedeutung der Befunde für weitergehende Forschungsarbeiten.

1 Einleitung

Wenn es immer wieder vorkommt, dass Studien sich widersprechen, kann man dann überhaupt irgendeiner Studie trauen? Wozu soll PISA eigentlich gut sein, wenn der eine Professor in den Ergebnissen einen Grund für die Schulstrukturreform sieht, und ein anderer meint, man könne gar keine Rückschlüsse auf die Schulstruktur ziehen?

Lehramtsstudierende sind in der besonderen Situation, während ihres Studiums eine ganze Bandbreite von akademischen Disziplinen kennenzulernen: Im sog. Fachstudium sollen sie vertiefte Kenntnisse ihrer Fachwissenschaft erwerben sowie sich mit deren Arbeits- und Erkenntnismethoden vertraut machen (Sekre-

Samuel Merk, Jürgen Schneider, Marcus Syring & Thorsten Bohl

tariat der ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, 2015). Auch im bildungswissenschaftlichen Begleitstudium geben die bundesländerübergreifenden Standards für die Lehrerbildung eine Orientierung an „wissenschaftlichen Disziplinen, die sich mit Bildungs- und Erziehungsprozessen, mit Bildungssystemen sowie mit deren Rahmenbedingungen auseinandersetzen“ (Sekretariat der ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, 2004, S. 2) vor. Im Falle eines Lehramtsstudierenden mit einem naturwissenschaftlichen Fach wird die disziplinäre Heterogenität maximal – er/sie wird sowohl mit mathematischen und naturwissenschaftlichen, als auch mit sozial-, verhaltens- sowie geisteswissenschaftlichen Erkenntnissen und Methoden konfrontiert. Inwiefern es Lehramtsstudierenden gelingt, aus dieser disziplinären Heterogenität die in den Standards geforderten kohärenten Konzepte bzgl. Ideengeschichte und Erkenntnistheorie diverser akademischer Disziplinen zu erwerben, wird immer wieder bezweifelt (Bromme, 1992; Merk, 2013; Schraw, Olafson & Vanderveldt, 2011).

Dieser Zweifel an der Bewältigung der wissenschaftstheoretischen Heterogenität im Lehramtsstudium stellt den Ausgangspunkt des folgenden Beitrags dar. Zentraler Untersuchungsgegenstand sind dabei die epistemologischen Überzeugungen Lehramtsstudierender. Eine Definition und Darstellung ausgewählter theoretischer Konzeptionen dieser Überzeugungen wird im folgenden Abschnitt gegeben.

2 Epistemologische Überzeugungen

Epistemologische Überzeugungen sind definiert als Überzeugungen, welche die Natur und Genese des (wissenschaftlichen) Wissens betreffen (Hofer & Pintrich, 1997; Perry, 1970; Schommer, 1990). Sie stellen damit implizite oder explizite wissenschaftstheoretische Annahmen (durch Laien) dar. Seitdem sich die (zumeist pädagogisch-psychologische) Forschung dieses Gegenstandes angenommen hat, ist eine große Vielfalt an theoretischen Rahmenmodellen und empirischen Modellierungen epistemologischer Überzeugungen entstanden (für eine Übersicht siehe Hofer, 2004a), deren Konvergenz zwar mehrfach gefordert wurde, bisher aber ausbleibt (Buehl & Alexander, 2006; Fives & Buehl, 2012; Pajares, 1992; Schmid & Lutz, 2007). Daher wird im Folgenden nicht die ganze Bandbreite der existierenden Rahmenmodelle beschrieben, sondern ein kurzer Einblick in die Charakteristika zweier „Modell-Klassen“ gegeben, in die sich die meisten Rahmenmodelle einordnen lassen (Muis, Bendixen & Haerle, 2006).

2.1 Die Perspektive der Entwicklung

Die Erforschung epistemologischer Überzeugungen wurde prominent mit der Publikation eines Stufenmodells der Entwicklung epistemologischer Überzeugungen durch William Perry (1970). Er führte eine längsschnittliche Interviewstudie mit Collegestudierenden durch und postulierte aufgrund der Auswertungen ein vierstufiges Entwicklungsmodell epistemologischer Überzeugungen. Die erste dieser Entwicklungsstufen nannte Perry *Dualism*, da in diesem Entwicklungsstadium alle Erkenntnisse als entweder eindeutig wahr oder eindeutig falsch angesehen werden. Im zweiten, *Multiplicity* genannten Stadium wird ein dritter möglicher Gültigkeitsstatus von Wissen zugelassen. Dieser umfasst die Überzeugung, dass noch nicht bekannt ist, ob Erkenntnisse wahr oder falsch sind, solche Unsicherheiten aber prinzipiell immer überwunden werden können. Im Modell von Perry folgt nun eine Entwicklungsstufe, die, gemäß der Bezeichnung *Contextual Relativism*, den Gültigkeitsstatus von Wissen nicht mehr als absolut betrachtet, sondern am Kontext der Genese dieses Wissens relativiert. In dieser Entwicklungsstufe wird nur wenig Wissen als eindeutig wahr oder falsch angenommen, und die Wissensgenese als aktiv-konstruktiver Prozess betrachtet. Durch eine Verantwortungsübernahme für diesen Konstruktionsprozess zeichnet sich die letzte Entwicklungsstufe *Commitment within Relativism* aus. Diese Verantwortungsübernahme erfolgt durch eine moralisch-ethische Begründung der Annahme eines bestimmten Gültigkeitsstatus.

Das beschriebene Entwicklungsmodell epistemologischer Überzeugungen von Perry wurde vielfach erweitert und verändert (Baxter-Magolda, 1992; King & Kitchner, 1994; Kuhn, 1991; Weinstock, 2009). Unabhängig von Unterschieden in Anzahl und Charakteristika der Stufen liegt allen Modellen der Ausgangspunkt in einer absolutistisch-objektivistischen Überzeugung zu Grunde, die sich über eine relativistische zu einer Überzeugung hin entwickelt, die diesen radikalen Relativismus überwindet (Kuhn & Weinstock, 2002). Diese Gemeinsamkeiten spiegeln sich auch in Übertragungen des Interviewverfahrens Perrys in standardisierte Fragebögen wider, die sowohl bei Krettenauer (2005) als auch bei Kuhn, Cheney und Weinstock (2000) drei Stufen mit diesen Charakteristika aufweisen.

2.2 Die multidimensionale Perspektive

Während die Rahmenmodelle epistemologischer Überzeugungen aus der Perspektive der Entwicklung die Charakteristika und Sequenz sich intraindividuell ablösender Überzeugungen fokussieren rückte durch ein Modell epistemologischer Überzeugungen von Marlene Schommer (1990) die Dimensionalität des Konstruktes ins Zentrum des Forschungsinteresses (Trautwein & Lüdtke, 2008). Die Autorin entwickelte einen Fragebogen auf Basis von Perrys Interviewleitfäden und postulierte aufgrund der Ergebnisse explorativer Faktorenanalysen

Samuel Merk, Jürgen Schneider, Marcus Syring & Thorsten Bohl

fünf Dimensionen epistemologischer Überzeugungen, die intraindividuell unterschiedlich fortgeschritten ausgeprägt sein können. Die Dimensionen umfassen *Certain Knowledge* (sicheres vs. unsicheres Wissen), *Fixed Ability* (angeborene vs. entwickelbare Lernfähigkeit), *Simple Knowledge* (aus isolierten Fakten vs. vernetzten Begriffen bestehendes Wissen), *Source of Knowledge* (von Autoritäten vermitteltes vs. selbst generiertes Wissen) sowie *Quick Learning* (schnelles vs. schrittweises Lernen). Obwohl sich ein Großteil des Forschungsaufkommens in den Folgejahren der multidimensionalen Perspektive anschloss, wurden die Perspektive im Allgemeinen und das Instrument Schommers im Besonderen immer wieder stark kritisiert: Aus theoretischer Perspektive etwa ist zu beachten, dass die Dimensionen *Quick Learning* und *Fixed Ability* nicht mehr dem Kern epistemologischer Fragestellungen zuzuordnen sind, da sie weniger die Frage nach der grundsätzlichen Zugänglichkeit wissenschaftlicher Entitäten durch Forscherinnen und Forscher thematisieren (Schmid & Lutz, 2007). Vielfach in Frage gestellt wurde auch die Konstruktvalidität faktorenanalytisch generierter Instrumente zur Erfassung epistemologischer Überzeugungen. So ist die Faktorenstruktur der meisten Instrumente oft nicht replizierbar (Stahl & Bromme, 2007; Stahl, Pieschl & Bromme, 2006) und die interne Konsistenz schwach ausgeprägt (Priemer, 2006). Weiterhin ist nicht klar, inwiefern die Probanden die Items in gleicher Weise wie die Konstrukteure auffassen (Bromme, 2005; Trautwein & Lüdtke, 2008). Zudem ist fragwürdig, inwiefern Items, wie „*I don't like movies that don't have an ending*“ (Schommer, 1990), epistemologische Überzeugungen inhaltlich valide messen (Schmid & Lutz, 2007).

Trotz dieser offenen Fragen und psychometrischer Unzulänglichkeiten ist unter der multidimensionalen Perspektive, wohl auch aufgrund des forschungsökonomisch günstigen Fragebogenformates, ein breiter Fundus an Forschung entstanden. Dieser thematisiert zum einen die Assoziation epistemologischer Überzeugungen mit diversen Lernprozessen, wie Online-Suche und Hypertextnavigation (Hofer, 2004a; Mason, Ariasi & Boldrin, 2011; Pieschl, Stahl & Bromme, 2008; Tsai, 2008), Verstehen von Multi-Dokumenten (Bräten, Ferguson, Strømsø & Anmarkrud, 2014; Strømsø, Bräten & Samuelstuen, 2008), *Conceptual Change* (Qian & Alvermann, 1995), Selbstregulation (Bromme, Pieschl & Stahl, 2010; Muis & Franco, 2009; Muis, 2007) und weiteren. Zum anderen eignen sich die faktorenanalytischen Instrumente hervorragend, um intra- und interindividuelle Unterschiede in den diversen Dimensionen epistemologischer Überzeugungen zu untersuchen. Insbesondere entstand so ein Diskurs bezüglich der Frage, inwiefern epistemologische Überzeugungen domänenspezifisch sind (für einen Überblick siehe Limón, 2006; Muis et al., 2006). Der folgende Abschnitt gibt einen Einblick in diesen Diskurs und leitet aus ihm die Hypothesen des vorliegenden Beitrags ab.

2.3 Domänenspezifität epistemologischer Überzeugungen und Ableitung der Fragestellung

Die Frage nach der Spezifität epistemologischer Überzeugungen bzgl. unterschiedlicher akademischer Domänen existiert beinahe so lange wie die Forschung zu epistemologischen Überzeugungen selbst. In einer ausführlichen Überblicksarbeit zeigen Krista Muis et al. (2006), dass die Forschung diesbezüglich bis in die 1970er Jahre zurückgeht und hauptsächlich unter der multidimensionalen Perspektive durchgeführt wurde. Aus der Überblicksarbeit geht außerdem hervor, dass die beschriebenen Studien entweder im *within-subject*- oder *between-subject*-Design angelegt sind. In den *within-subject*-Studien werden Probanden Skalen zur Erfassung epistemologischer Überzeugungen mehrfach vorgelegt; dabei wird der Domänenbezug in der Einleitung oder in den Items selbst variiert. In den *between-subject*-Studien hingegen werden die Personen-Scores der Dimensionen des vorgelegten Instrumentariums auf Gruppenunterschiede untersucht, wobei die Gruppen (meist) durch die Studienfächer (Leistungskurse etc.) der Probanden definiert werden. Die so generierten Daten werden dann meist mit einfachen inferenzstatistischen Verfahren zum Vergleich von Gruppenunterschieden analysiert. Die Kritik an derartigen Studien, etwa hinsichtlich der unklaren Definition des Begriffs der Domäne, unsystematischer Domänenvergleiche (z. B. Psychologie vs. Naturwissenschaften), der Konfundierung durch Kontexte und dergleichen mehr (Buehl & Alexander, 2006; Hofer, 2006a; Limón, 2006; Muis et al., 2006; Schmid & Lutz, 2007; Trautwein, Lüdtke & Beyer, 2004), mündete unter anderem in umfassenden Rahmenmodellen der Domänenspezifität/-generalität von epistemologischen Überzeugungen (Buehl & Alexander, 2006; Muis et al., 2006).

Ein solches Rahmenmodell, welches aus dem beschriebenen Review von Muis et al. (2006) resultierte, stellt die *Theory of Integrated Domains in Epistemology (TIDE)* dar (siehe Abbildung 1). Das Modell nimmt eine Hierarchie epistemologischer Überzeugungen mit den Ebenen *allgemeine, akademische und domänenspezifische epistemologische Überzeugungen* an. Epistemologische Überzeugungen sind dabei sowohl domänenspezifisch als auch domänenübergreifend konzipiert (duale Natur epistemologischer Überzeugungen). Sie beeinflussen sich dem Modell nach gegenseitig, und zwar innerhalb der Hierarchieebenen sowie über sie hinweg. Da die Autoren epistemologische Überzeugungen als individuell konstruiert und durch Interaktionen mit dem sozialen Kontext entstehend annehmen, sind die jeweiligen Hierarchieebenen epistemologischer Überzeugungen in eine korrespondierende Hierarchieebene von sozialen Kontexten eingebettet. Die Kontexte sind interdependent und epistemologische Überzeugungen interagieren auf allen Hierarchieebenen.

Ein solches Rahmenmodell umfassend empirisch zu verifizieren, stellt, insbesondere in Anbetracht der psychometrischen Qualität der vorliegenden Instrumente, eine kaum zu bewältigende Aufgabe dar. Insofern ist es verständlich, dass nach

Samuel Merk, Jürgen Schneider, Marcus Syring & Thorsten Bohl

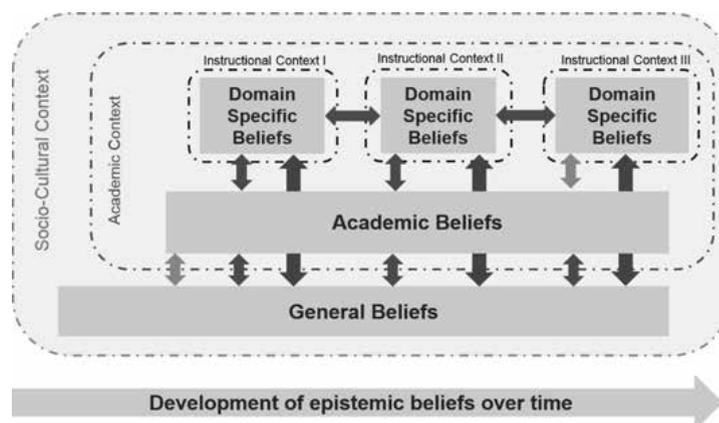


Abbildung 1

Theory of Integrated Domains in Epistemology (Abb. nach Muis et al., 2006)

der Kritik an der Erforschung der Domänenspezifität/-generalität epistemologischer Überzeugungen (insbesondere an deren Methodik) sowie dem aufkommenden Konsens, wonach epistemologische Überzeugungen dualer Natur seien, kaum empirische Fortschritte unter diesen Annahmen zu verzeichnen sind. Ausnahmen stellen die Studien von Trautwein et al. (2004) sowie Strømsø, Bråten und Samuelstuen (2008) dar: Sie postulieren die epistemologischen Überzeugungen nicht nur als hierarchisch und interagierend im Rahmenmodell, sondern übertragen diese Hierarchie konsequent auf das Forschungsdesign sowie die inferenzstatistische Modellierung.

Ausgangspunkte des vorliegenden Beitrags sind die curriculare Forderung forschungsmethodischer und erkenntnistheoretischer Grundkenntnisse für Lehramtsstudierende in ihren Fach- und bildungswissenschaftlichen Disziplinen sowie die in der Literatur vorhandenen Zweifel an der Erfüllung dieser Forderung durch die institutionalisierte Lehrerbildung. Die forschungsmethodischen und erkenntnistheoretischen Grundkenntnisse stellen jedoch nicht den eigentlichen Untersuchungsgegenstand dar – vielmehr werden implizite und explizite Überzeugungen diesbezüglich (epistemologische Überzeugungen) untersucht. Im Folgenden wird also der Frage nachgegangen, welche epistemologischen Überzeugungen Lehramtsstudierende, die in ihrem Studium eine Vielzahl an wissenschaftlichen Disziplinen kennenlernen, bzgl. der akademischen Domänen des bildungswissenschaftlichen Begleitstudiums aufweisen. Weiterhin soll geklärt werden, inwiefern diese epistemologischen Überzeugungen dualer Natur sind und ob Interaktionen mit dem instruktionalen Kontext des Erwerbs dieser Überzeugungen erkennbar sind. Dazu wird eine Serie von drei Untersuchungen vorgestellt, die sich schritt-

weise der Komplexität aktueller Rahmenmodelle domänenspezifischer epistemologischer Überzeugungen (z. B. dem *TIDE*-Modell) nähern.

Studie 1 untersucht in klassischen *within-person*- und *between-person*-Designs, ob Lehramtsstudierende intra- oder interindividuelle Unterschiede in den epistemologischen Überzeugungen bzgl. der Bildungswissenschaften und der Domänen ihrer Studienfächer aufweisen. Studie 2 geht in einem fortgeschrittenen Design der Frage nach, inwiefern die epistemologischen Überzeugungen Lehramtsstudierender bzgl. bildungswissenschaftlicher Gegenstände dualer Natur sind, und Studie 3 untersucht zusätzlich (experimentell), wie diese duale Natur mit dem instruktionalen Kontext interagiert. Diese Studien werden im Folgenden einzeln vorgestellt und lokal diskutiert. Es folgt eine globale Diskussion der Ergebnisse aller drei Studien am Ende des Beitrags.

3 Studie 1

3.1 Design und Hypothesen

Ziel der ersten Studie ist es, Gruppenunterschiede in der Ausprägung domänenspezifischer epistemologischer Überzeugungen aufzudecken und inferenzstatistisch abzu-

sichern. Dabei sind zum einen Unterschiede in den domänenspezifischen epistemologischen Überzeugungen bzgl. der Bildungswissenschaften zwischen Studierenden, die mindestens eine sog. „harte Fachwissenschaft“ (Biologie, Chemie, Geographie, Informatik, Mathematik, Physik) studieren, und Studierenden, die keine solche „harte Fachwissenschaft“ studieren, von Interesse (*between-person*-Fragestellung). Zum anderen interessieren wir uns für die Unterschiede in den epistemologischen Überzeugungen bzgl. der Bildungswissenschaften und der Fachwissenschaften (*within-subject*-Fragestellung). Um diesen Fragen nachzugehen, wurden den Studierenden mehrere adaptierte Instrumente zur Erfassung epistemologischer Überzeugungen – teilweise mehrfach – vorgelegt.

Im Einklang mit der Literatur wird erwartet, dass die epistemologischen Überzeugungen bzgl. der Bildungswissenschaft relativistischer ausfallen als die Überzeugungen bzgl. der „harten Fachwissenschaften“ (Hallett, Chandler & Krettenauer, 2002; Krettenauer, 2005; Kuhn et al., 2000; Mansfield & Clinchy, 2002). Zudem wird eine relativistischere Ausprägung der epistemologischen Überzeugungen bzgl. der Bildungswissenschaften bei Lehramtsstudierenden, die „harte Fächer“ studieren (im Vergleich zu ihren Kommilitonen mit „weichen Fächern“), angenommen.

Samuel Merk, Jürgen Schneider, Marcus Syring & Thorsten Bohl

3.2 Stichprobe und Instrumente

In Studie 1 wurden $N_i = 511$ Lehramtsstudierenden (Gymnasium) im Grundstudium mehrere domänenspezifisch adaptierte Inventare epistemologischer Überzeugungen vorgelegt.

3.2.1 Erfassung epistemologischer Überzeugungen bzgl. der Bildungswissenschaften

Die epistemologischen Überzeugungen bzgl. der Bildungswissenschaften (BW) wurden zunächst mithilfe des Instruments „Connotative Aspects of Epistemological Beliefs“ (CAEB; Stahl & Bromme, 2007) erfasst. Dabei handelt es sich um ein Instrument, das unter der multidimensionalen Perspektive darauf abzielt, dass die Probanden beim Bearbeiten der Items auf ihr assoziativ-evaluatives Wissen rekurrieren, während klassische Inventare ein Urteil durch einen Bezug der Items auf explizit-denotatives Wissen voraussetzen (Stahl & Bromme, 2007). Um diese konnotativen Aspekte epistemologischer Überzeugungen zu erfassen, wurde das Instrument als semantisches Differential konstruiert. Es enthält die beiden Dimensionen *texture* (10 Items; Beispielitems: „Das Wissen in [Domäne] ist ... ausgehandelt – entdeckt, subjektiv – objektiv, komplex – einfach“) und *variability* (7 Items; Beispielitems: „Das Wissen in [Domäne] ist ... flexibel – inflexibel, abgeschlossen – offen“), welche sich in bisherigen Publikationen als vergleichsweise stabil erwiesen (Bromme, Kienhues & Stahl, 2008; Bromme, Pieschl & Stahl, 2014; Stahl & Bromme, 2007). Die CAEB wurden zur Erfassung domänenspezifischer epistemologischer Überzeugungen durch eine Veränderung in der einleitenden Frage adaptiert („Das Wissen im bildungswissenschaftlichen Begleitstudium ist ...“). Interne Konsistenzen (Cronbachs α) waren für die Skala *texture* gut ($\alpha_{\text{BW}} = .75$) und für die Skala *variability* ausreichend ($\alpha_{\text{BW}} = .55$).

Des Weiteren wurde eine Adaption des Fragebogens zur Erfassung des Entwicklungsniveaus epistemologischer Überzeugungen (FREE, Krettenauer, 2005) eingesetzt. Wie der Name vermuten lässt, handelt es sich dabei um ein Instrument, das aus der Entwicklungsperspektive heraus entwickelt wurde. Den Probanden werden zur Erfassung des Entwicklungsniveaus kontroverse Meinungsfragen vorgelegt. Zu jeder dieser Kontroversen werden den Probanden zusätzlich drei „typische Meinungen“ vorgegeben, zusammen mit der Aufforderung, ihren Grad der Zustimmung zu äußern (6-stufige Likert-Skala). Die „typischen Meinungen“ entsprechen dabei jeweils den (u.a.) von Krettenauer (2005) postulierten Hauptniveaus epistemologischer Entwicklung (*Absolutismus*, *Relativismus* und *Postrelativismus*), die im Wesentlichen mit den Stufen *Absolutism*, *Relativism* und *Commitment within Relativism* Perrys (1970) übereinstimmen. Die domänenspezifische Adaption des FREE erfolgte durch eine Auswahlprozedur typischer Meinungskontroversen in den Bildungswissenschaften, ihrer Verschriftlichung sowie der

Ausformulierung typischer Meinungen für die jeweilige Entwicklungsstufe. Dabei wurden möglichst wenige der Originalitems verändert, bzw. erforderliche Änderungen nach den Kriterien Krettenauers (2005) vorgenommen (Beispielkontroverse: „Immer wieder wird diskutiert, ob ‚Sitzenbleiben‘ tatsächlich sinnvoll ist oder abgeschafft werden sollte“. Beispielmeinung *Absolutismus*: „Entweder ‚Sitzenbleiben‘ fördert oder eben nicht! Bildungsforscher sollten dies für die Zukunft eindeutig klären.“ Beispielmeinung *Relativismus*: „Die Äußerungen zum ‚Sitzenbleiben‘ sind bloße Vermutungen, da niemand wirklich beobachten kann, was eine Leistungssteigerung verursacht oder eben nicht verursacht“. Beispielmeinung *Postrelativismus*: „Zwar sind die Menschen gegensätzlicher Auffassung, dennoch können wohl beide mehr oder weniger gute Gründe für diese vorlegen“). Die entwickelte domänenspezifische Adaption des FREE enthielt neun Meinungskontroversen. Das arithmetische Mittel der Zustimmung der Probanden zu allen Meinungsitems eines Entwicklungsniveaus ergibt deren Skalenwerte. Die internen Konsistenzen (Cronbachs α) waren für Gruppenvergleiche ausreichend ($\alpha_{\text{Absolutismus}} = .70$, $\alpha_{\text{Relativismus}} = .65$, $\alpha_{\text{Postrelativismus}} = .75$).

3.2.2 Erfassung epistemologischer Überzeugungen bzgl. der Fachwissenschaften

Um die epistemologischen Überzeugungen bzgl. der dem Fachstudium zugrunde liegenden Domänen zu erfassen, wurde erneut das CAEB eingesetzt. Da Lehramtsstudierende unterschiedliche Fächer studieren, wählten die Studierenden anhand einer Filterfrage ein Studienfach und bearbeiten die diesbezüglichen Items des CAEB in Folge. Die internen Konsistenzen (Cronbachs α) waren bei der Erfassung bzgl. der Fachwissenschaften (FW) für beide Skalen besser als bzgl. der Domäne der Bildungswissenschaften (*texture*: $\alpha_{\text{FW}} = .82$, *variability*: $\alpha_{\text{FW}} = .60$).

3.2.3 Statistische Analysen

Zur Prüfung der aufgestellten Hypothesen eignen sich einfache inferenzstatistische Tests zur Untersuchung unterschiedlicher Populationserwartungswerte (*t*-Tests für abhängige und unabhängige Stichproben, Wilcoxon-Rangsummen- bzw. Vorzeichentests etc.).

Um zunächst einen visuellen Eindruck von der Verteilung der Variablen, deren zentraler Tendenz sowie der Unsicherheit in der Schätzung selbiger zu erhalten, wurden Violin- und Boxplots sowie bootstrap-basierte Konfidenzintervalle der arithmetischen Mittel (Harrell, 2015) in einer Abbildung überlagert (siehe Abbildung 2). Dies erlaubt eine grobe (graphische) Abschätzung der Effektstärke in den Mittelwertsunterschieden und deren inferenzstatistische Absicherung.

Samuel Merk, Jürgen Schneider, Marcus Syring & Thorsten Bohl

Im Anschluss wurde eine Reihe von sieben t -Tests für unabhängige und zwei t -Tests für abhängige Variablen durchgeführt. Dabei wurden die Signifikanzniveaus ($*p < .05$, $**p < .01$, $***p < 0.001$) nach Sidák (1967) korrigiert ($*p < .0057$, $**p < .0011$, $***p < 0.00011$).

Da der Datensatz einen nicht trivialen Anteil an fehlenden Werten aufwies (zwischen 0% und 5%), was bei einfachen Verfahren wie listenweiser Löschung zu verzerrten Parameterschätzungen führen kann (Graham, Cumsille & Elek-Fisk, 2003), wurde ein auf *Chained Equations* basierendes multiples Imputationsverfahren eingesetzt (Van Buuren & Groothuis-Oudshoorn, 2011; Rubin, 2003). Bei diesem Verfahren werden fehlende Werte durch mehrere „plausible“ Werte ersetzt, die in der Regel auch voneinander abweichen. Der Unsicherheit in der Schätzung der plausiblen Werte wird durch deren mehrfache Schätzung Rechnung getragen: Die so entstandenen vollständigen Datensätze werden in der Folge getrennt analysiert, die unterschiedlichen Ergebnisse dann getrennt berichtet oder nach den Regeln von Rubin (1987) zu einem Ergebnis kombiniert. Das gewählte Verfahren kommt ohne die Annahme multivariater Normalverteilung aus und ist in der Wahl der Methode/des Modells zur Schätzung der „plausiblen“ Werte sehr flexibel (Lüdtke, Robitzsch, Trautwein & Köller, 2007).

3.3 Ergebnisse

Abbildung 2 beschreibt die Verteilung, die zentrale Tendenz und deren 95%-Konfidenzintervalle der eingesetzten Skalen zur Erfassung epistemologischer Überzeugungen. Die Verteilung ist durch Violinplots dargestellt, die als gespiegelte Graphen von Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen interpretiert werden können (Hintze & Nelson, 1998). Aus der Kombination der überlagernd dargestellten Boxplots (schwarz) mit den arithmetischen Mitteln (weiße Punkte) sowie deren 95%-Konfidenzintervalle (weiße Striche) können aus der Graphik Anhaltspunkte für kleine bis mittlere *between-person*-Effekte in der Variablen $variability^{BW}$ sowie mittlere bis starke *within-person*-Effekte zwischen den Variablenpaaren $texture^{BW} - texture^{FW}$ und $variability^{BW} - variability^{FW}$ entnommen werden.

Diese Vermutungen bestätigen die in Tabelle 1 angegebenen arithmetischen Mittel mit deren inferenzstatistischen Absicherungen für die *between-person*-Vergleiche.

Zur inferenzstatistischen Absicherung der *within-person*-Vergleiche wurden t -Tests für abhängige Stichproben zwischen den Variablenpaaren $texture^{BW} - texture^{FW}$ und $variability^{BW} - variability^{FW}$ auf den sieben imputierten Datensätzen durchgeführt. Die Ergebnisse waren für alle imputierten Datensätze und beide Variablenpaare (nach Sidák-Korrektur) hochsignifikant ($variability$: $15.84 < t(511) < 16.33$, $p < .00011$; $texture$: $18.21 < t(511) < 13.39$, $p < .00011$).

Pädagogisches Kaffeekränzchen oder harte empirische Fakten?

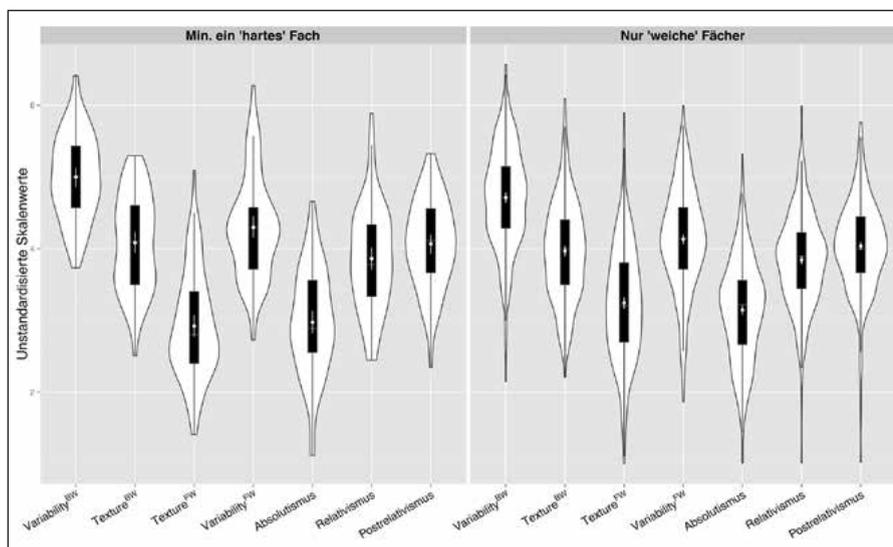


Abbildung 2

Violin- und Boxplots mit arithmetischen Mitteln und bootstrap-basierten 95%-Konfidenzintervallen. Theoretischer Wertebereich der Variablen Texture und Variability [1; 7]. Theoretischer Wertebereich der anderen Variablen [1; 6]

Tabelle 1

Arithmetische Mittel, Standardabweichungen und Ergebnisse entsprechender *t*-Tests für unabhängige Stichproben sowie Cohens *d* (für unterschiedliche Stichprobengrößen)

	Studierende mit „hartem“ Fach (n = 81)		Studierende ohne „hartes“ Fach (n = 431)		<i>t</i> -Wert	Cohens <i>d</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		
variability ^{BW}	5.00	0.60	4.71	0.71	3.35 < <i>t</i> < 4.12**	0.42
texture ^{BW}	4.08	0.67	3.97	0.70	1.10 < <i>t</i> < 1.8500	0.15
variability ^{FW}	4.30	0.72	4.13	0.73	0.93	0.23
texture ^{FW}	2.92	0.74	3.24	0.81	-3.54	-0.40
Absolutismus	2.97	0.74	3.14	0.71	-1.91	-0.26
Relativismus	3.86	0.73	3.84	0.64	0.23	0.03
Postrelativismus	4.07	0.62	4.04	0.64	0.40	0.05

* $p < .0057$, ** $p < .0011$, *** $p < .00011$

Samuel Merk, Jürgen Schneider, Marcus Syring & Thorsten Bohl

3.4 Diskussion

Studie 1 stellt eine „klassische“ Untersuchung der Domänenspezifität epistemologischer Überzeugungen dar. Im Einklang mit der (literaturbasierten) Erwartung zeigten sich hochsignifikante und in ihrer Effektstärke bedeutsame Mittelwertsunterschiede dergestalt, dass Lehramtsstudierende mit „harten“ Fächern bildungswissenschaftlichem Wissen eine höhere Variabilität zuschreiben als ihre Kommilitoninnen und Kommilitonen mit (ausschließlich) „weichen“ Fachwissenschaften. Alle Lehramtsstudierenden beurteilen bildungswissenschaftliches Wissen „weicher“ in der Textur (stärker „ausgehandelt“, „subjektiv“, „ungeordnet“ vs. „entdeckt“, „objektiv“, „geordnet“) und von höherer Variabilität als das Wissen ihrer jeweiligen Fachwissenschaft. Dieser Vergleich ist mit Vorsicht zu interpretieren, da Clustereffekte innerhalb der Fachwissenschaften nicht auszuschließen sind¹. Für die anderen Variablen zeigten sich keine signifikanten *within-person*-Unterschiede.

Betrachtet man die Ergebnisse unter der Perspektive aktueller Rahmenmodelle, wie dem zuvor eingeführten *TIDE*-Modell, werden die Limitationen dieses einfachen Designs schnell deutlich: Die beschriebenen Ergebnisse zeigen lediglich, dass domänenspezifische Unterschiede in den epistemologischen Überzeugungen in bestimmten Skalen zu deren Erfassung *existieren*. Dieser Befund steht im Einklang mit den zentralen Befunden des letzten Jahrzehnts (Hofer, 2006a, 2006b; Muis et al., 2006). Was sagt eine signifikante Mittelwertsdifferenz mittlerer Stärke jedoch über die duale Natur epistemologischer Überzeugungen aus – insbesondere wenn sie mit nicht signifikanten Unterschieden in anderen Skalen einhergeht? Wir sind der Auffassung, dass ein klassisches Design, wie Studie 1 es darstellt, diesbezüglich nur schwache Aussagen treffen kann und stellen in Studie 2 ein Design und entsprechende Methoden vor, die u. E. wesentlich geeigneter sind, die duale Natur epistemologischer Überzeugungen zu untersuchen.

4 Studie 2

4.1 Design und Hypothesen

Ausgehend von der Hypothese einer hierarchischen Struktur epistemologischer Überzeugungen gemäß dem *TIDE*-Modell, zielt die zweite Studie darauf ab, das Ausmaß der Dualität epistemologischer Überzeugungen bzgl. bildungswissenschaftlichen Wissens zu quantifizieren.

¹ Damit wäre eine Prämisse des verwendeten Verfahrens (unabhängige Beobachtungen) verletzt. Die Violinplots aus Abbildung 2 lassen außerdem die Verletzung der Normalverteilungsannahme in einigen Fällen vermuten. Aufgrund der Stichprobengröße kann dennoch davon ausgegangen werden, dass die Stichprobenkennwerte (Differenzen der arithmetischen Gruppenmittelwerte) approximativ normalverteilt sind.

Wie in der Diskussion von Studie 1 erwähnt, kann das in einem klassischen Design, in dem Lehramtsstudierende (mit verschiedenen Fächern) Fragebögen zur Erfassung epistemologischer Überzeugungen bzgl. ihrer Fächer bzw. der Bildungswissenschaften vorgelegt bekommen, kaum gelingen.

Deshalb werden in Studie 2 bei Lehramtsstudierenden epistemologische Überzeugungen zu 11 bildungswissenschaftlichen Theorien sowie globale (domänenübergreifende) epistemologische Überzeugungen erhoben. Dieses Design ist an eine Studie von Trautwein, Lüdtke und Beyer (2004) angelehnt und erlaubt es, intraindividuelle Varianz (zwischen den theorienspezifischen epistemologischen Überzeugungen) und interindividuelle Unterschiede (in der durchschnittlichen Ausprägung dieser theorienspezifischen Überzeugungen) simultan zu modellieren.

Es wird erwartet, dass der Varianzanteil in den theorienspezifischen epistemologischen Überzeugungen auf Theorieebene den auf Personenebene deutlich übersteigt, personenspezifische Mittelwerte in den theorienspezifischen epistemologischen Überzeugungen aber mit den globalen epistemologischen Überzeugungen dieser Personen in einem gewissen Ausmaß prädiziert werden können.

4.2 Stichprobe und Instrumente

In Studie 2 wurden $N_2 = 232$ Lehramtsstudierenden (Gymnasium) im Grundstudium kurze Zusammenfassungen (zwischen 24 und 38 Wörter) von curricular validen bildungswissenschaftlichen Theorien vorgelegt (siehe Tabelle 2). Die epistemologischen Überzeugungen wurden zunächst spezifisch für jede dieser Theorien mit derselben Skala erfasst („theorienspezifische epistemologische Überzeugungen“). Mit einem weiteren Instrument wurden globale epistemologische Überzeugungen erhoben.

4.2.1 Erfassung theorienspezifischer Variablen

Für jede der 11 Theorien wurden den Lehramtsstudierenden die Skalen *theorienspezifischer Absolutismus* (Trautwein et al., 2004) und *Wissenschaftskritik* (Schmid & Lutz, 2007) sowie ein single-Item zur eigenen Kenntnis der Theorie vorgelegt. Die Skala *theorienspezifischer Absolutismus* wurde von Trautwein et al. (2004) zur Erfassung theorienspezifischer epistemologischer Überzeugungen entwickelt und enthält 10 Items, die sowohl absolutistische (Beispiel: „Wissenschaftler können diese Theorie voll und ganz beweisen bzw. werden es in Zukunft tun können“) als auch (rekodierte) relativistische Items (Beispiel: „Diese Theorie kann sich auch jederzeit als falsch erweisen“) enthält. Ein Item wurde aus der Originalskala entfernt („Theorien wie diese lassen sich nicht hundertprozentig beweisen“), da der

Samuel Merk, Jürgen Schneider, Marcus Syring & Thorsten Bohl

Terminus „beweisen“ u. E. inkonsistent zur sozialwissenschaftlichen Epistemologie wäre. Interne Konsistenzen (Cronbachs α) der Skala sind für jede der Theorien Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2
Interne Konsistenzen (Cronbachs α) der theorienspezifisch erfassten Skalen
epistemologischer Überzeugungen

Theorie	Cronbachs α	
	Theorienspezifischer Absolutismus	Wissenschaftskritik
T1: Lernförderlichkeit eines positiven Klassenklimas	.73	.48
T2: Organismische Integrationstheorie	.78	.77
T3: Theorie der programmatischen Bildung	.83	.77
T4: Soziale Disparitäten	.71	.55
T5: Strukturtheoretischer Ansatz der Lehrerprofessionalität	.74	.67
T6: Konstruktivistische Lerntheorie	.75	.65
T7: Big-Fish-Little-Pond-Effekt	.79	.67
T8: Pygmalion-Effekt	.81	.73
T9: Korrumpierung intrinsischer Motivation	.80	.77
T10: Situierendes Lernen	.81	.78
T11: Lernzielorientierung	.79	.73

Die Skala *Wissenschaftskritik* thematisiert die subjektive Wahrscheinlichkeit der Passung von Wirklichkeit und wissenschaftlichen Aussagen und geht damit über den Kern epistemologischer Fragestellungen hinaus, da sie mehr thematisiert als die grundsätzliche Zugänglichkeit der Realität durch die Wissenschaft (Schmid & Lutz, 2007). Interne Konsistenzen (Cronbachs α) der Skala sind ebenfalls Tabelle 2 zu entnehmen.

Die *Kenntnis* der Theorie wurde mit einem *single*-Item mit dem Wortlaut „Wie gut kennen Sie die wissenschaftlichen Erkenntnisse dieser Theorie?“ und einer sechsstufigen Antwortskala („Ich kenne diese Theorie...“, 1 = „gar nicht“ bis 6 = „sehr gut“) erfasst.

4.2.2 Erfassung personenspezifischer Variablen

Die Skala *globaler Absolutismus* wurde den Studierenden vor der Bearbeitung der theorienspezifischen Items vorgelegt. Sie umfasst Items von Hofer (2000), Schommer (1990) sowie Schiefele, Moschner und Husstegge (2002). Sie thematisiert ebenfalls absolutistische und (rekodierte) relativistische Items sowie Fragen,

welche die Falsifizierbarkeit von Erkenntnis betreffen. Sie hat sich in Large-Scale-Studien bewährt (Trautwein & Lüdtke, 2007) und weist vorliegend eine interne Konsistenz (Cronbachs α) von $\alpha = .65$ auf.

Von allen Probanden wurden außerdem die Studienfächer erhoben; wie in Studie 1 wurde eine Dummyvariable 1 = „keine harten Studienfächer“ gebildet.

4.3 Statistische Analysen

Da alle Studierenden die theorienspezifischen Skalen mehrmals (zu verschiedenen Themen) beantworteten, liegt ein geclusterter Datensatz vor: Die theorienspezifischen Werte sind innerhalb von Personen genestet. Die personenspezifischen Variablen können somit als Ebene-2-Variablen bezeichnet werden. Hierarchisch lineare Modelle (HLM) erlauben es, bei einer solchen Datenlage intraindividuelle Variationen und interindividuelle Unterschiede simultan zu modellieren (Hox, 2010; Snijders & Bosker, 2012). Außerdem erlauben sie eine (trotz abhängiger Daten) unverzerrte Schätzung der Parameter (Raudenbush & Bryk, 2002) und können Auskunft über die Varianzanteile theorienspezifischer Variablen geben, die auf Theorien- bzw. Personenebene anzusiedeln sind (Lüdtke, Robitzsch, Trautwein & Kunter, 2009). Die Modellierungstechnik und ihre Potentiale können hier nicht ausführlich erläutert werden, es wird jedoch im folgenden Abschnitt ein illustratives Beispielmodell ausgeführt.

Ziel von Studie 2 ist es, die Hypothese der *dualen Natur* epistemologischer Überzeugungen bzgl. des bildungswissenschaftlichen Wissens zu prüfen. Die Hypothese könnte beispielsweise (partiell) angenommen werden, wenn es gelänge, Ausprägungen in der Variable *theorienspezifischer Absolutismus* mit der Variable *globaler Absolutismus* zu präzisieren. Problematisch dabei ist, dass die beiden Variablen auf verschiedenen Aggregationsebenen anzusiedeln sind. Dieses Problem berücksichtigt ein sog. *Random-Intercept-Modell*: Sei $tabs_{ij}$ die Ausprägung des theorienspezifischen Absolutismus der Person j bzgl. der Theorie i , dann kann diese Variable nun auf Ebene der Theorien mit weiteren theorienspezifischen Variablen, wie z.B. der Kenntnis der Theorie i von Person j ($kenn_{ij}$) präzisiert werden. Dies führt zu folgender Regressionsgleichung:

$$tabs_{ij} = b_j + b_1 \times kenn_{ij} + e_{ij},$$

wobei e_{ij} das Ebene-1-Residuum und b_1 den prädiktiven Effekt der Kenntnis der Theorie auf deren spezifischen Absolutismus darstellt. b_j entspräche (bei *group-mean*-Zentrierung aller Ebene-1-Prädiktoren) dann dem arithmetischen Mittel aller 11 theorienspezifischen Absolutismus-Skalenwerte der Person j , die wiederum in einer Ebene-2-Regressionsgleichung mit einer Ebene-2-Variablen wie $gabs_j$ (globaler Absolutismus der Person j) präzisiert werden könnte:

Samuel Merk, Jürgen Schneider, Marcus Syring & Thorsten Bohl

$$b_j = c_0 + c_1 \times gabs_j + u_j,$$

wobei c_0 den *grand mean* der Variable theorienspezifischer Absolutismus darstellt, c_1 den Effekt des globalen Absolutismus auf das personenspezifische arithmetische Mittel der theorienspezifischen Absolutismus-Skalenwerte entspricht, und u_j ein Ebene-2-Residuum bezeichnet.

Stellt ein hierarchisch lineares Modell einen Spezialfall eines anderen dar (Hinzunahme eines Prädiktors; genestete Modelle), kann getestet werden, ob dieses signifikant weniger Varianz aufklärt, in dem Sinne, dass es eine größere Devianz aufweist (Snijders & Bosker, 2012). Dieses Verfahren kann eine parsimonische Modellierung sicherstellen und wurde, wie die Schätzung der Parameter mithilfe der Prozeduren im Softwarepaket lme4 (Bates, Maechler & Bolker, 2013) der freien und quelloffenen Software R (R Core Team, 2014) durchgeführt.

Determinationskoeffizienten stellen für die Mehrebenenmodellierung einen offenen Forschungsbereich dar (Gelman & Hill, 2006). Für Studie 2 wurde mit dem Verfahren von Nakagawa und Schielzeth (2013) eine einfache und stark generalisierbare Methode gewählt. Sie liefert marginale Determinationskoeffizienten (R^2 ohne Berücksichtigung der Random-Effekte) und konditionale Determinationskoeffizienten (R^2 unter Berücksichtigung der Random-Effekte).

Neben dem Auftreten genesteter Daten stellen fehlende Werte im Datensatz (zwischen 0% und 9.2%) eine weitere Herausforderung von Studie 2 dar. Dieser wird mit denselben Verfahren (multiple Imputation und Rekombination bzw. Listung der einzelnen Analyseergebnisse) wie in Studie 1 entgegengewirkt.

4.4 Ergebnisse (Studie 2)

Um die Varianz in der abhängigen Variable *theorienspezifischer Absolutismus* auf den Aggregationsebenen (Ebene 1: Theorienebene, Ebene 2: Personenebene) zu verorten, wurde zunächst ein sog. *Intercept-Only-Model* (Hox, 2010) geschätzt, das auf beiden Ebenen nur die Residuen und auf Ebene 1 zusätzlich das (random-) Intercept enthält (M_0 , siehe Tabelle 3). Das Verhältnis $\text{var}(u_{ij})/\text{var}(e_{ij}) + \text{var}(u_{ij})$ stellt einen Schätzer für die Intraklassenkorrelation der abhängigen Variablen dar (Lüdtke et al., 2009) und ergibt in den sieben imputierten Datensätzen Werte zwischen 28.9% und 29.8% (vereinigtes 95%-Konfidenzintervall [.24, .39]).

Im nächsten Schritt wurden kontrastkodierte Indikatorvariablen für die einzelnen Theorien als Prädiktoren eingeführt (Modell 1 – M1). Aufgrund der Kontrastkodierung dieser bleibt das Random Intercept b_j weiterhin interpretierbar. Die Koeffizienten der Kontrastvariablen können als Abweichungen in der abhängigen Variable bzgl. der betreffenden Theorie vom durchschnittlichen Wert in der ab-

Pädagogisches Kaffeekränzchen oder harte empirische Fakten?

Tabelle 3
 Nach den Regeln von Rubin (1987) gepoolte, standardisierte Fixed-Effekte,
 Wertebereiche der Random-Effekte und Determinationskoeffizienten
 nach Nakagawa & Schielzeth (2013) der Random-Intercept-Modelle

	Abhängige Variable: Theorienspezifischer Absolutismus									
	M0		M1		M2		M3		M4	
	Fixed effects									
Intercept	0.00	(0.04)	0.00	(0.04)	0.00	(0.04)	00.00	(0.04)	-0.01	(0.07)
Ebene 1										
T1 = Klassenklima			0.21***	(0.05)	0.12**	(0.04)	0.12**	(0.04)	0.13**	(0.04)
T2 = org. Integrations-theorie			-0.07	(0.05)	0.04	(0.04)	0.04	(0.04)	0.03	(0.04)
T3 = progr. Bildung			0.04	(0.05)	0.07	(0.04)	0.07	(0.04)	0.04	(0.04)
T4 = soziale Disparitäten			0.31***	(0.05)	0.07	(0.04)	0.07	(0.04)	0.09	(0.04)
T5 = strukturel. Prof.			0.12*	(0.05)	0.06	(0.04)	0.06	(0.04)	0.08	(0.04)
T6 = konstr. Lerntheorie			0.08	(0.05)	-0.01	(0.04)	-0.01	(0.04)	-0.00	(0.04)
T7 = Big-Fish-Little-Pond			0.35***	(0.05)	0.09*	(0.04)	0.09*	(0.04)	0.09*	(0.04)
T8 = Pygmalion-Effekt			-0.33***	(0.05)	-0.19***	(0.04)	-0.19***	(0.04)	-0.17***	(0.04)
T9 = Korrumperungseffekt			-0.43***	(0.05)	-0.15***	(0.04)	-0.15***	(0.04)	-0.17***	(0.04)
T10 = situiertes Lernen			-0.32***	(0.05)	-0.16***	(0.04)	-0.16***	(0.04)	-0.18***	(0.04)
Kenntnis					0.13***	(0.01)	0.13***	(0.01)	0.14***	(0.01)
Wissenschaftskritik					0.45***	(0.01)	0.45***	(0.01)	0.44***	(0.01)
Ebene 2										
Glob. Abs.							0.16**	(0.05)	0.17*	(0.08)
kein hartes Fach									0.01	(0.08)
kein hartes Fach × Glob. Abs.									-0.04	(0.07)
Random Parameters										
$\sigma(r_{ij})$	0.84-0.84		0.61-0.61		0.61-0.61		0.60-0.61		0.59-0.60	
$\sigma(u_{0j})$	0.54-0.55		0.57-0.57		0.57-0.57		0.54-0.55		0.53-0.54	
R^2_{marginal}	0		.06-.06		.30-.31		.32-.35		.35-.37	
$R^2_{\text{conditional}}$.29-.30		.36-.37		.63-.63		.63-.63		.63-.64	
Devianz ¹			6476.0-6503.5		5213.5-5253.2***		5160.5-5206.8***		4331.4-4386.0***	

$I^{T1} - I^{T10}$ = Kontrastkodierte Indikatorvariablen für die Theorien T1-T11 (siehe Tabelle 2); Glob.

Abs.: = Globaler Absolutismus; |kein hartes Fach = Dummyvariable der Studienfächer (1 = Lehramt-studierender studiert kein „hartes“ Fach, 0 = sonst). * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < 0.001$.

¹ Das Signifikanzniveau trifft jeweils auf alle sieben Modellvergleiche (imputierte Datensätze) zu.

hängigen Variable über alle Theorien hinweg interpretiert werden. Wie Tabelle 3 zu entnehmen ist, ergeben sich für 7 der 11 Theorien signifikante Unterschiede kleiner bis mittlerer Effektstärke.

In einem weiteren Modell (M2) wurden die theorienspezifischen (*group mean* zentrierten) Kovariaten *Wissenschaftskritik* und *Kenntnis* aufgenommen. Beide

Samuel Merk, Jürgen Schneider, Marcus Syring & Thorsten Bohl

erweisen sich als hochsignifikante Prädiktoren des *theorienspezifischen Absolutismus* mittlerer bzw. kleiner Effektstärke. Modell (M3) stellt eine Erweiterung M2 um den personenspezifischen Prädiktor des *globalen Absolutismus* dar. Er erweist sich als signifikant und von kleiner Effektstärke. In einem abschließenden Modell (M4) wurde zudem die Dummyvariable für das Studieren weicher Fächer $I^{\text{weiches Fach}}$ in das Modell integriert, samt einem Interaktionsterm dieser Dummyvariable mit dem *theorienspezifischen Absolutismus*. Beide Prädiktoren zeigen keine relevanten Effekte, bedingen aber eine signifikante Devianzabnahme in den sieben paarweise vorgenommenen Modellvergleichen (imputierte Datensätze).

4.5 Diskussion (Studie 2)

Zur Untersuchung der Domänenspezifität/-generalität epistemologischer Überzeugungen wurde in der Vergangenheit nahezu ausschließlich auf *within-person*- oder *between-person*-Designs zurückgegriffen (Muis et al., 2006). So gelang zwar der Nachweis der Existenz domänenspezifischer Anteile epistemologischer Überzeugungen, den postulierten komplexen theoretischen Rahmenmodellen bzgl. dieser Fragestellung werden diese Designs allerdings nicht gerecht. Insbesondere bleibt offen, wie Mittelwertvergleiche (die meist aus diesen Designs resultieren) die duale Natur adäquat modellieren können (siehe Diskussion der Studie 1).

Studie 2 stellt eine Anwendung des von Trautwein, Lüdtke und Beyer (2004) vorgeschlagenen Verfahrens zur Modellierung theorienspezifischer epistemologischer Überzeugungen dar. Die so generierten Intraklassenkorrelationskoeffizienten (hier eher: *Intrapersonenkorrelationskoeffizienten*) geben darüber Auskunft, welcher Anteil an der Gesamtvarianz des *theorienspezifischen Absolutismus* der Personenebene zuzuordnen ist. Die Größe dieses Koeffizienten zwischen 28.9% und 29.8% (variierend über die verschiedenen imputierten Datensätze) impliziert erstens eine Bevorzugung spezifischer Erfassungen epistemologischer Überzeugungen, da ohne diese Spezifität mehr als zwei Drittel der Gesamtvarianz verloren gehen. Zweitens liefert sie Evidenz für die Hypothese der dualen Natur epistemologischer Überzeugungen, da die Intraklassenkorrelation zwar substantiell, aber nicht sehr groß ausfällt. Eine Quantifizierung und inferenzstatistische Absicherung dieser dualen Natur epistemologischer Überzeugungen stellt die Schätzung prädiktiver Effekte des *globalen Absolutismus* auf die durchschnittliche Ausprägung des *theorienspezifischen Absolutismus* dar, welche in M3 und M4 erfolgte. Bei der Interpretation des (signifikanten, aber kleinen) Effekts ist zu berücksichtigen, dass es sich um die Prädiktion theorienspezifischer Überzeugungen durch globale Überzeugungen handelt. Es wird also die Hierarchieebene der Domäne „überbrückt“. Des Weiteren wäre eine strikt parallele Formulierung der Konstrukte ebenso wünschenswert wie eine latente Modellierung dieser.

Um eine Fehlinterpretation des *theorienspezifischen Absolutismus* durch eine Konfundierung desselben durch eine Art „Skeptizismus“ zu vermeiden (Trautwein et al., 2004), wurde die Variable *Wissenschaftskritik* in M2 eingeführt. Deren prädiktiver Effekt spricht für deutliche „Wissenschaftskritikanteile“ des *theorienspezifischen Absolutismus*. Bei der Interpretation des vergleichsweise starken Effekts ist zu berücksichtigen, dass in den folgenden Modellen nicht von einem Effekt des globalen Absolutismus nach Kontrolle der „Wissenschaftskritikanteile“ in der abhängigen Variable gesprochen werden kann, da die Variable *Wissenschaftskritik* zentriert um den Gruppenmittelwert in die Analyse einging. *Random-Slope*-Modelle könnten hier evtl. weitere Erkenntnisse liefern.

Zu beachten ist außerdem die vermutlich wesentlich höhere Ambiguität der Items aus der Skala des *globalen Absolutismus*. Die Variation der Kontexte, die von den Studierenden zu einem Item, wie „Die wissenschaftliche Forschung zeigt, dass es auf die meisten Probleme eine eindeutig richtige Antwort gibt“, assoziiert werden, ist vermutlich wesentlich größer, als die Variation der assoziierten Kontexte zu den Items der Skala *theorienspezifischer Absolutismus*, da diese ja mit einer kurzen Zusammenfassung der zu beurteilenden Theorie eingeleitet werden. Diese Vermutung wäre konsistent zu den kleinen prädiktiven Effekten des *globalen* auf den *theorienspezifischen Absolutismus*.

5 Studie 3

5.1 Design und Hypothesen

Nachdem in Studie 1 die Existenz domänenspezifischer epistemologischer Überzeugungen Lehramtsstudierender bzgl. bildungswissenschaftlichen Wissens in einem einfachen Design nachgewiesen wurde, und Studie 2 die duale Natur dieser Überzeugungen in einem sophistizierteren Design untersucht hat, wurde in Studie 3 die theoretisch postulierte Kontextsensitivität dieser epistemologischen Überzeugungen untersucht. Dazu werden in einem experimentellen Design sechs inhaltlich gleiche Texte zu Themen des bildungswissenschaftlichen Begleitstudiums in der *Quelle* (*between-Faktor* mit den Stufen „Erfahrungsbericht“, „Expertenrat“, „wissenschaftliche Studie“) und dem *Kontext* (*between-Faktor* mit den zwei Stufen „ohne schulischen Kontext“, „mit schulischem Kontext“) variiert, sodass sich ein 2x3-Design mit sechsstufigem *within-Faktor* ergibt (siehe Tabelle 4).

Von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Studie werden theorienspezifische und globale Maße des Relativismus erfasst. Wie in Studie 2 wird erwartet, dass die personenspezifischen Mittelwerte des theorienspezifischen Relativismus partiell mit dem allgemeinen Relativismus prädiziert werden können. Im Einklang mit theoretischen Überlegungen aus der Literatur wird zudem erwartet, dass die experimentellen Bedingungen mit geringer zu erwartender Involviertheit (Quelle

Samuel Merk, Jürgen Schneider, Marcus Syring & Thorsten Bohl

Tabelle 4
Visualisierung des Split-Plot-Designs (Studie 3)

Quelle	Kontext	
	Ohne schulischen Kontext	Mit schulischem Kontext
Erfahrungsbericht	Text 1: Lernen mit Worked out Examples Text 2: Kognitive Theorie des multimedialen Lernens Text 3: Big-Fish-Little-Pond-Effekt Text 4: Bullying/Mobbing Text 5: Inklusion Text 6: Ganztagesbetreuung	Text 1: Lernen mit Worked out Examples Text 2: Kognitive Theorie des multimedialen Lernens Text 3: Big-Fish-Little-Pond-Effekt Text 4: Bullying/Mobbing Text 5: Inklusion Text 6: Ganztagesbetreuung
Expertenrat	Text 1: Lernen mit Worked out Examples Text 2: Kognitive Theorie des multimedialen Lernens Text 3: Big-Fish-Little-Pond-Effekt Text 4: Bullying/Mobbing Text 5: Inklusion Text 6: Ganztagesbetreuung	Text 1: Lernen mit Worked out Examples Text 2: Kognitive Theorie des multimedialen Lernens Text 3: Big-Fish-Little-Pond-Effekt Text 4: Bullying/Mobbing Text 5: Inklusion Text 6: Ganztagesbetreuung
Abstract einer wiss. Studie	Text 1: Lernen mit Worked out Examples Text 2: Kognitive Theorie des multimedialen Lernens Text 3: Big-Fish-Little-Pond-Effekt Text 4: Bullying/Mobbing Text 5: Inklusion Text 6: Ganztagesbetreuung	Text 1: Lernen mit Worked out Examples Text 2: Kognitive Theorie des multimedialen Lernens Text 3: Big-Fish-Little-Pond-Effekt Text 4: Bullying/Mobbing Text 5: Inklusion Text 6: Ganztagesbetreuung

„Expertenrat“ und „wissenschaftliche Studie“ sowie „ohne schulischen Kontext“) weniger relativistisch beurteilt werden (Porsch & Bromme, 2011). Außerdem erwarten wir die aus dem TIDE-Modell theoretisch ableitbare Interaktion des prä-diktiven Effekts des allgemeinen Relativismus auf den theorienspezifischen mit dem Kontext- und Quellenfaktor.

5.2 Stichprobe, Materialien und Instrumente

Die vorliegende Studie stellt eine Pilotstudie einer größeren Untersuchung dar. Dabei wurden $N = 101$ Lehramtsstudierende im zweiten bis vierten Semester ($M = 4.93$; $SD = 1.75$; 22 männlich, 72 weiblich, 7 keine Angabe) untersucht.

Die Interventionstexte wurden in einem mehrstufigen Verfahren von den Autoren erstellt: Um die Breite des Curriculums bildungswissenschaftlicher Begleitstudiengänge abzubilden, wurde zunächst festgelegt, aus welchen Forschungsstra-

Pädagogisches Kaffeekränzchen oder harte empirische Fakten?

Tabelle 5
Auszüge aus den Interventionstexten

	Erfahrungsbericht – ohne Schulkontext	Abstract wiss. Studie – mit Schulkontext
Thema: Bulling/mobbing	Während meiner <u>Ausbildung</u> war ich <u>einigermaßen darüber schockiert</u> , wie stark sich Mobbing in meinem <u>Betrieb</u> verbreitet hat. Wenn ich hier von Mobbing schreibe, dann meine ich damit vorsätzliches, wiederholt negatives Verhalten von einer oder mehreren Personen einer anderen Person gegenüber. ... <u>Meine eigenen Erfahrungen und die Erfahrung von Kolleginnen und Kollegen zeigen, dass ca. jede/r vierte bis zehnte MitarbeiterIn gemobbt wird...</u>	Als <u>Arbeitsdefinition von Mobbing</u> wird auf <u>Olweus (2010)</u> zurückgegriffen, als vorsätzliches, wiederholt negatives Verhalten von einem oder mehreren Schülern einem anderen Schüler gegenüber beschreibt. <u>Forscherkollegen fanden bereits heraus</u> , dass jede/r vierte Schüler/Schülerin der Mittelstufe und jede/r zehnte Schüler/Schülerin der Oberstufe gemobbt wird (<u>Whitney & Smith, 1993</u>)...

Grau hinterlegt = invarianter Baustein; unterstrichen = mit bzw. ohne Schulkontext; kursiv = Quelle des Wissens.

ditionen die Inhalte stammen sollten (*didactical design*, empirisch deskriptive Forschung, geisteswissenschaftlich rationale Forschung). Danach wurden von sieben mit dem Projekt vertrauten Personen 32 mögliche Forschungsgegenstände aus diesen Bereichen gesammelt. Diese wurden anschließend von den Autoren (und zwei mit den Fragestellungen des Projekts vertrauten Personen) bzgl. Repräsentativität für das Forschungsfeld sowie bzgl. der Umsetzbarkeit in den sechs Bedingungen beurteilt und die dabei günstigsten zwei Forschungsgegenstände je Forschungsfeld ausgewählt. Daraufhin wurden für jeden der Forschungsgegenstände invariante Textbausteine erstellt, welche den Forschungsgegenstand hinreichend beschreiben. Schließlich wurden die Textbausteine um Informationen zu den experimentellen Bedingungen ergänzt. Bei den letzten beiden Schritten wurden die Autoren der Textteile über die 36 Texte rotiert; für die Textlänge und Textkomplexität (LIX; Björnson, 1968) wurden von den Autoren zu erreichende Wertebereiche vorgegeben ($130 < \text{Wortanzahl} < 200$; $35 < \text{LIX} < 50$). Auszüge aus den Interventionstexten befinden sich in Tabelle 5.

5.2.1 Erfassung epistemologischer Überzeugungen

Die domänenspezifischen epistemologischen Überzeugungen bzgl. bildungswissenschaftlichen Wissens wurden mit der in Studie 1 beschriebenen adaptierten Version des FREE erfasst. Interne Konsistenzen (Cronbachs α) waren gut (*Absolutismus*: $\alpha = .78$, *Relativismus*: $\alpha = .72$, *Postrelativismus*: $\alpha = .71$). Für die Erfassung des theorienspezifischen Relativismus wurde eine Skala aus vier Items entwickelt, indem die Relativismus-Items des FREE dekontextualisiert wurden (Beispielitem: „Das im Text enthaltene Wissen kann überhaupt nicht auf andere

Samuel Merk, Jürgen Schneider, Marcus Syring & Thorsten Bohl

Situationen verallgemeinert werden“). Die internen Konsistenzen (Cronbachs α) waren auch hier gut ($.67 < \alpha < .81$).

5.3 Statistische Analysen

In Studie 3 liegt ebenfalls eine hierarchische Datenstruktur vor: Jede Person hat die Skala zum *theorienspezifischen Relativismus* für jeden Forschungsgegenstand beantwortet – die Personen stellen also die Cluster auf Ebene 2 dar. Folglich wurden zur Untersuchung der Hypothesen Modellierungen analog zu Studie 2 durchgeführt (HLM).

Darüber hinaus wurde mit einer konfirmatorischen Mehrebenen-Faktorenanalyse (KMFA; vgl. Hox, 2010; Mehta & Neale, 2005) die eindimensionale Faktorstruktur der neu entwickelten Skala *theorienspezifischer Relativismus* simultan auf Theorien- und Personenebene geprüft. Die KMFA prüft die Modellgültigkeit basierend auf Kovarianzmatrizen für die Theorien- und Personenebene. Es wurden robuste *Maximum-Likelihood*-Schätzer verwendet, um eventuell nicht-normalverteilte Indikatoren verwenden zu können. Die KMFA wurden in MPlus 7 (Muthén & Muthén, 2012) durchgeführt. Da es sich um die Ergebnisse einer Pilotstudie handelt, wurden fehlende Werte fallweise ausgeschlossen.

5.4 Ergebnisse (Studie 3)

Für die KMFA wurde zunächst ein Modell spezifiziert, das auf beiden Ebenen τ -kongenerische Messmodelle aufweist. Da sich der Modellfit als unzureichend erwies ($\chi^2 = 19.335$, $df = 4$, $p < .001$, CFI = 0.919, TLI = 0.758, RMSEA = 0.097, SRMR_{within} = 0.020, SRMR_{between} = 0.102), wurde auf der Basis von Modifikationsindices eine Fehlerkovarianz auf der Personenebene zugelassen. Daraus resultierte ein Modell mit sehr gutem Fit ($\chi^2 = 5.704$, $df = 3$, $p < .127$, CFI = 0.986, TLI = 0.943, RMSEA = 0.047, SRMR_{within} = 0.020, SRMR_{between} = 0.037). Damit die latenten Faktoren auf Theorien- und Personenebene gleich interpretierbar sind, wurde ein weiteres Modell mit ebeneninvarianten Messmodellen spezifiziert. Der Fit dieses strengeren Modells war ebenfalls sehr gut ($\chi^2 = 10.611$, $df = 6$, $p < .101$, CFI = 0.976, TLI = 0.951, RMSEA = 0.043, SRMR_{within} = 0.032, SRMR_{between} = 0.091). χ^2 -Differenzentests verwarfen das erste und zweite Modell (korrigiertes $\Delta\chi^2 = 11.724$, $df = 1$, $p < .001$ bzw. korrigiertes $\Delta\chi^2 = 5.134$, $df = 3$, $p = .162$).

Der Interaktion der dualen Natur des *theorienspezifischen Relativismus* mit den experimentell induzierten Kontexten der Theorien (Quelle des Wissens, Schulkontext/kein Schulkontext) wurde in einer Serie von HLM nachgegangen. Zunächst wurde, wie bei Studie 2, ein Nullmodell (M0) geschätzt, woraus sich eine Intraklassenkorrelation des *theorienspezifischen Absolutismus* von .31 (95%-Konfidenz-

Tabelle 6
Standardisierte Fixed Effects der Random-Intercept-Modelle
mit 95%-Konfidenzintervallen in Klammern

	Abhängige Variable: Theorienspezifischer Relativismus				
	M1	M2	M3	M4	M5
	Fixed Effects				
Intercept	0.018 (-0.181, 0.216)	0.154 (-0.080, 0.387)	0.016 (-0.122, 0.155)	0.010 (-0.188, 0.208)	0.180 (-0.062, 0.422)
Ebene 2:					
ohne Schulkontext	-0.004 (-0.282, 0.274)			-0.001 (-0.278, 0.276)	
Quelle = Expertenrat		-0.215 (-0.550, 0.120)			-0.243 (-0.585, 0.099)
Quelle = Abstract wiss. Studie		-0.208 (-0.545, 0.129)			-0.237 (-0.582, 0.109)
globaler Relativismus			0.038 (-0.103, 0.179)	0.155 (-0.048, 0.359)	0.134 (-0.149, 0.417)
ohne Schulkontext × globaler Relativismus				-0.226 (-0.509, 0.056)	
Quelle = Expertenrat × globaler Relativismus					-0.101 (-0.483, 0.281)
Quelle = Abstract wiss. Studie × globaler Relativismus					-0.114 (-0.471, 0.242)

I^x Dummykodierte Indikatorvariable (= 1 falls X wahr)

intervall: [.21, .42]) ergab. Als nächstes wurden Modelle spezifiziert, die lediglich Dummyvariablen für die Stufen der experimentellen Faktoren Kontext (M1) und Quelle (M2) enthielten sowie ein Modell das lediglich den *globalen Relativismus* als Prädiktor aufwies. Abschließend wurden zwei Modelle mit den Interaktionseffekten aus Kontextdummyvariablen und *globalem Relativismus* (M3) sowie den Dummyvariablen der Quellen und dem *globalen Relativismus* (M4) geschätzt.

Wie den Parametern in Tabelle 6 zu entnehmen ist, nimmt das Regressionsgewicht der Indikatorvariable für das Weglassen des Schulkontextes im Interventionstext keine substantielle Größe an (M1). Selbiges gilt für den prädiktiven Effekt des *globalen Relativismus* (M3). Die Personenmittelwerte der abhängigen Variable sinken im Vergleich zu den Interventionstexten, die als Erfahrungsberichte formuliert sind, substantiell, wenn die Quelle „Expertenrat“ oder „Abstract einer wissenschaftlichen Studie“ experimentell induziert wird (M2). In M4 nimmt das Regressionsgewicht des *globalen Relativismus* eine substantielle Größe an, nachdem um den Kontextindikator und den Interaktionseffekt aus *globalem Relativismus* und dem Kontextindikator kontrolliert wurde. Äquivalentes zeigt sich in Modell M5 für den experimentellen Faktor „Quelle des Wissens“.

Samuel Merk, Jürgen Schneider, Marcus Syring & Thorsten Bohl

5.5 Diskussion (Studie 3)

Zunächst gilt es zu beachten, dass es sich bei Studie 3 um die Ergebnisse einer Pilotierung handelt. Deshalb wurden für die HLM ausschließlich 95%-Konfidenzintervalle als Inferenzstatistik berichtet. Dennoch können auch unter dieser Prämisse aussagekräftige Antworten zu den gestellten Hypothesen gegeben werden.

Die berichteten Intraklassenkorrelationen geben, wie in Studie 2, Aufschluss über das Ausmaß der Dualität des *theorienspezifischen Relativismus*. Die Intraklassenkorrelation fällt etwas größer aus als in Studie 2; aufgrund der stark überlappenden Konfidenzintervalle kann aber durchaus von einer Replikation des Befunds (bei differierenden Konstrukten) gesprochen werden.

Die Hypothese bzgl. der hochinvolvierenden experimentellen Bedingungen kann nur teilweise und nicht inferenzstatistisch bestätigt werden. Während die Studierenden, deren Texte die Wissensquellen „Expertenrat“ oder „wissenschaftliche Studie“ suggerierten, tatsächlich einen geringeren *theorienspezifischen Absolutismus* aufwiesen, zeigten sich keine Unterschiede zwischen Studierenden, denen Texte mit oder ohne schulischem Kontext vorlagen. Die Kombination aus Punktschätzung der prädiktiven Effekte und deren Konfidenzintervalle lässt die Vermutung einer inferenzstatistischen Bestätigung in der Hauptstudie diesbezüglich zu.

Die Hypothese der Prädizierbarkeit des *theorienspezifischen Relativismus* durch den *globalen Relativismus* müsste als nicht bestätigt gelten, betrachtete man nur M3. In den Modellen M3 und M4 zeigt sich allerdings erstens eine Interaktion dieser Variablen mit den Indikatorvariablen der (experimentellen) Faktorstufen sowie Effekte bedeutsamer Größe der Variablen *globaler Relativismus* selbst. Diese sind zudem stringent interpretierbar: Beachtet man, dass die Erfassung des globalen Relativismus anhand des FREE erfolgte, muss davon ausgegangen werden, dass diese Variable durch den schulischen Kontext der Streitfragen (siehe Studie 1) und die durch die Meinungsstatements implizierte Laien-Quelle konfundiert ist. Folglich entsprechen die beobachteten Interaktionseffekte der Annahme, epistemologische Überzeugungen seien kontextspezifisch; nur wenn Kontexte des *globalen Relativismus* und des *theorienspezifischen Relativismus* übereinstimmen, zeigt sich ein Effekt des einen auf die personenspezifischen Mittelwerte des anderen.

6 Gesamtdiskussion

Der vorliegende Beitrag nimmt seinen Ausgang im Spannungsfeld der wissenschaftstheoretischen Heterogenität im Lehramtsstudium einerseits und den diesbezüglich vorherrschenden anspruchsvollen Bildungsstandards andererseits. Er verfolgt die Idee, dieses Spannungsfeld mit dem Konstrukt der epistemologischen

Überzeugungen auszuleuchten, da diese (zumindest teilweise) Operationalisierungen von Laien-Wissenschaftstheorien darstellen. Konkret untersuchte der Beitrag die Domänen- und Kontextspezifität epistemologischer Überzeugungen Lehramtsstudierender bzgl. bildungswissenschaftlichen Wissens in drei Studien.

Studie 1 wies in einem einfachen Design die Existenz domänenspezifischer epistemologischer Überzeugungen nach. So beurteilten Lehramtsstudierende mit sog. „harten“ Fächern die Variabilität bildungswissenschaftlichen Wissens höher als ihre Kommilitoninnen und Kommilitonen ohne diese Studienfächer. Über alle Lehramtsstudierenden hinweg konnte festgestellt werden, dass das Wissen der jeweiligen Fachwissenschaften deutlich weniger variabel und von wesentlich härterer Textur eingeschätzt wurde. Diese Erkenntnisse lassen allerdings keine Schlüsse auf die im TIDE-Modell postulierte simultane Existenz von globalen und domänenspezifischen epistemologischen Überzeugungen sowie deren reziproke Assoziationen (duale Natur epistemologischer Überzeugungen) zu.

Diese Postulate wurden in Studie 2 mit einem fortgeschrittenen Forschungsdesign untersucht. Es zeigte sich belastbare Evidenz für beide Postulate.

In Studie 3 wurde der Kontext der Auseinandersetzung mit (inhaltlich gleichem) bildungswissenschaftlichem Wissen experimentell manipuliert, um Aussagen über die im TIDE-Modell angenommene Kontextsensitivität epistemologischer Überzeugungen treffen zu können. Es zeigte sich in einer Pilotstichprobe, dass globale epistemologische Überzeugungen dann stärker prädiktiv für theorienspezifische sind, wenn beide im selben Kontext erfasst wurden.

Wenngleich die vorgestellten Studien u. E. einen substantiellen methodologischen wie inhaltlichen Beitrag zur Diskussion um die Domänenspezifität/-generalität epistemologischer Überzeugungen leisten und damit die Lücke zwischen theoretischen Rahmenmodellen und empirischer Forschung etwas kleiner machen, bleiben viele ungelöste Probleme und unerforschte Fragestellungen bestehen, welche im Folgenden kurz skizziert werden sollen. Anschließend wird der Bogen zur Ausgangsfragestellung geschlagen.

Kontrastiert man die vorgestellten Studien mit dem TIDE-Modell, so fällt auf, dass das Modell einige Komponenten aufweist, die in den Studien ausgeblendet wurden. Zwar berücksichtigt Studie 3 sowohl den instruktionalen Kontext als auch domänenspezifische sowie theorienspezifische Überzeugungen, die höchste Hierarchieebene des Modells (allgemeine Überzeugungen, soziokultureller Kontext) wurde jedoch nicht berücksichtigt. Ebenso wurden keine längsschnittlichen Untersuchungen unternommen.

Des Weiteren ist ein erhebliches theoretisches Problem zu beachten: Wie Muis et al. (2006) zeigen, wird in den meisten „klassischen“ Studien zur Untersuchung

Samuel Merk, Jürgen Schneider, Marcus Syring & Thorsten Bohl

der Domänenspezifität der Begriff der Domäne entweder gar nicht definiert oder auf Biglans Topologie (Biglan, 1973) bzw. Problemtopologien zurückgegriffen. Problematisch an der Verwendung von Biglans Topologie ist u.E. erstens die mangelnde Trennschärfe in den Dimensionen und zweitens deren *empirische* Genese. Möchte man *empirisch* untersuchen, inwiefern sich wissenschaftstheoretische Unterschiede diverser Domänen in Überzeugungen niederschlagen, wäre es stringente, die unabhängige Variable auch *theoretisch* zu definieren. Inwiefern eine solche theoretische Definition des Domänenbegriffs gelingen könnte, bleibt offen; insbesondere die methodologische Vielfalt moderner Disziplinen stellt hier sicher eine Herausforderung dar.

Die theorienspezifische Erfassung epistemologischer Überzeugungen kann diese Problematik u.E. abmildern. Es kann erwartet werden, dass die Items entsprechender Instrumentarien durch die klare Vorgabe des Gegenstandes weniger ambig aufgefasst werden.

Abschließend stellt sich die Frage, wie die vorgestellten und diskutierten Ergebnisse mit Blick auf die Ausgangsfragestellung einzuordnen sind. Sicher beantworten die Ergebnisse nicht, *in welchem Ausmaß* es Lehramtsstudierenden gelingt, die wissenschaftstheoretische Heterogenität des bildungswissenschaftlichen Begleitstudiums zu bewältigen. Sie stellen jedoch eine notwendige Bedingung für die weitere Erforschung der Rolle epistemologischer Überzeugungen für kognitive, motivationale und emotionale Prozesse Lehramtsstudierender im bildungswissenschaftlichen Begleitstudium dar: Gäbe es keine domänenspezifischen Anteile in den epistemologischen Überzeugungen und keine prädiktiven Effekte globaler epistemologischer Überzeugungen auf diese domänenspezifischen Anteile, wäre weitere Forschung diesbezüglich obsolet. Insofern sehen wir den vorliegenden Beitrag als Grundlage für die weitere Erforschung der Rolle epistemologischer Überzeugungen bzgl. bildungswissenschaftlichen Wissens für Professionalisierungsprozesse Lehramtsstudierender.

7 Literaturverzeichnis

- Bates, D., Maechler, M. & Bolker, B. (2013). *lme4: Linear mixed-effects models using Eigen and Eigenfaces*. Zugriff am 13. August 2015 unter <http://cran.r-project.org/package=lme4>
- Baxter-Magolda, M. B. (1992). *Knowing and reasoning in college: Gender-related patterns in students' intellectual development* (1st ed.). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Biglan, A. (1973). The characteristics of subject matter in different academic areas. *Journal of Applied Psychology*, 57 (3), 195-203. doi:10.1037/h0034701
- Bråten, I., Ferguson, L. E., Strømsø, H. I. & Anmarkrud, Ø. (2014). Students working with multiple conflicting documents on a scientific issue: Relations between epistemic cognition while reading and sourcing and argumentation in essays. *British Journal of Educational Psychology*, 84 (1), 58-85. doi:10.1111/bjep.12005

Pädagogisches Kaffeekränzchen oder harte empirische Fakten?

- Bromme, R. (1992). *Der Lehrer als Experte. Zur Psychologie des professionellen Wissens*. Bern, Schweiz: Hans Huber.
- Bromme, R. (2005). Thinking and knowing about knowledge. A plea for and critical remarks on psychological research programs on epistemological beliefs. In M. H. G. Hoffmann, J. Lenhard & F. Seeger (Eds.), *Activity and sign. Grounding mathematics education* (pp. 191-201). New York, NY: Springer.
- Bromme, R., Kienhues, D. & Stahl, E. (2008). Knowledge and epistemological beliefs: An intimate but complicate relationship. In M. S. Khine (Eds.), *Knowing, knowledge and beliefs: Epistemological studies across diverse cultures* (pp. 423-441). New York, NY: Springer.
- Bromme, R., Pieschl, S. & Stahl, E. (2010). Epistemological beliefs are standards for adaptive learning: A functional theory about epistemological beliefs and metacognition. *Metacognition and Learning*, 5 (1), 7-26. doi:10.1007/s11409-009-9053-5
- Bromme, R., Pieschl, S. & Stahl, E. (2014). Epistemological beliefs and students' adaptive perception of task complexity. In S. Krolak-Schwerdt, S. Glock & M. Böhmer (Eds.), *Teachers' professional development* (pp. 123-151). Rotterdam: Sense Publishers.
- Buehl, M. M. & Alexander, P.A. (2006). Examining the dual nature of epistemological beliefs. *International Journal of Educational Research*, 45 (1-2), 28-42. doi:10.1016/j.ijer.2006.08.007
- Fives, H. & Buehl, M. M. (2012). Spring cleaning for the „messy“ construct of teachers' beliefs: What are they? Which have been examined? What can they tell us? In K. R. Harris, S. Graham & T. Urdan (Eds.), *APA Educational Psychology Handbook: Vol. 2. Individual Differences and Cultural and Contextual Factors* (pp. 471-499). Washington, DC: American Psychological Association.
- Gelman, A. & Hill, J. (2006). *Applied regression and multilevel/hierarchical models*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Graham, J. W., Cumsille, P. E. & Elek-Fisk, E. (2003). In J. A. Schinka & W. F. Velicer (Eds.), *Handbook of psychology. Research methods in psychology* (Vol. 2) (pp. 87-114). New York, NY: Wiley.
- Hallett, D., Chandler, M. J. & Krettenauer, T. (2002). Disentangling the course of epistemic development: Parsing knowledge by epistemic content. *New Ideas in Psychology*, 20 (2-3), 285-307. doi:10.1016/S0732-118X(02)00011-9
- Harrell, F. E. (2015). *Hmisc: Harrell Miscellaneous*. Zugriff am 13. August 2015 unter <http://cran.r-project.org/package=Hmisc>
- Hintze, J. L. & Nelson, R. D. (1998). Violin plots: A box plot-density trace synergism. *American Statistician*, 52 (2), 181-184. doi:10.1080/00031305.1998.10480559
- Hofer, B. K. (2000). Dimensionality and disciplinary differences in personal epistemology. *Contemporary Educational Psychology*, 25 (4), 378-405. doi:10.1006/ceps.1999.1026
- Hofer, B. K. (2004a). Introduction: Paradigmatic approaches to personal epistemology. *Educational Psychologist*, 39 (1), 1-3. doi:10.1207/s15326985ep3901_1
- Hofer, B. K. (2004b). Epistemological understanding as a metacognitive process: Thinking aloud during online searching. *Educational Psychologist*, 39 (1), 43-55. doi:10.1207/s15326985ep3901_5
- Hofer, B. K. (2006a). Beliefs about knowledge and knowing: Integrating domain specificity and domain generality: A response to Muis, Bendixen, and Haerle (2006). *Educational Psychology Review*, 18 (1), 67-76. doi:10.1007/s10648-006-9000-9

Samuel Merk, Jürgen Schneider, Marcus Syring & Thorsten Bohl

- Hofer, B. K. (2006b). Domain specificity of personal epistemology: Resolved questions, persistent issues, new models. *International Journal of Educational Research*, 45 (1-2), 85-95. doi:10.1016/j.ijer.2006.08.006
- Hofer, B. K. & Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67 (1), 88-140. doi:10.3102/00346543067001088
- Hox, J. J. (2010). *Multilevel analysis: Techniques and applications* (2nd ed.). New York, NY: Routledge.
- King, P. M. & Kitchener, K. S. (1994). *Developing reflective judgment: Understanding and promoting intellectual growth and critical thinking in adolescents and adults* (1st ed.). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Krettenauer, T. (2005). Die Erfassung des Entwicklungsniveaus epistemologischer Überzeugungen und das Problem der Übertragbarkeit von Interviewverfahren in standardisierte Fragebogenmethoden. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 37 (2), 69-79. doi:10.1026/0049-8637.37.2.69
- Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kuhn, D., Cheney, R. & Weinstock, M. (2000). The development of epistemological understanding. *Cognitive Development*, 15 (3), 309-328. doi:10.1016/S0885-2014(00)00030-7
- Kuhn, D. & Weinstock, M. (2002). What is epistemological thinking and why does it matter? In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 121-144). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Limón, M. (2006). The domain generality-specificity of epistemological beliefs: A theoretical problem, a methodological problem or both? *International Journal of Educational Research*, 45 (1-2), 7-27. doi:10.1016/j.ijer.2006.08.002
- Lüdtke, O., Robitzsch, A., Trautwein, U. & Köller, O. (2007). Umgang mit Fehlenden Werten in der Psychologischen Forschung. Probleme und Lösungen. *Psychologische Rundschau*, 58 (2), 103-117. doi:10.1026/0033-3042.58.2.103
- Lüdtke, O., Robitzsch, A., Trautwein, U. & Kunter, M. (2009). Assessing the impact of learning environments: How to use student ratings of classroom or school characteristics in multilevel modeling. *Contemporary Educational Psychology*, 34 (2), 120-131. doi:10.1016/j.cedpsych.2008.12.001
- Mansfield, A. F. & Clinchy, B. M. (2002). Toward the integration of objectivity and subjectivity: Epistemological development from 10 to 16. *New Ideas in Psychology*, 20 (2-3), 225-262. doi:10.1016/S0732-118X(02)00008-9
- Mason, L., Ariasi, N. & Boldrin, A. (2011). Epistemic beliefs in action: Spontaneous reflections about knowledge and knowing during online information searching and their influence on learning. *Learning and Instruction*, 21 (1), 137-151. doi:10.1016/j.learninstruc.2010.01.001
- Mehta, P. D. & Neale, M. C. (2005). People are variables too: Multilevel structural equations modeling. *Psychological Methods*, 10 (3), 259-284. doi:10.1037/1082-989X.10.3.259
- Merk, S. (2013). Wer traut welchem pädagogischen Wissen? Epistemologische Überzeugungen als Katalysator und Produkt der Professionalitätsweltentwicklung von Lehramtsstudierenden. In R. Arnold, C. Gómez-Tutor & C. Menzer (Hrsg.), *Didaktik im Fokus* (S. 39-55). Baltmannsweiler, Deutschland: Schneider Hohengehren.

Pädagogisches Kaffeekränzchen oder harte empirische Fakten?

- Muis, K. R. (2007). The role of epistemic beliefs in self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 42 (3), 173-190. doi:10.1080/00461520701416306
- Muis, K. R., Bendixen, L. D. & Haerle, F. C. (2006). Domain-generality and domain-specificity in personal epistemology research: Philosophical and empirical reflections in the development of a theoretical framework. *Educational Psychology Review*, 18 (1), 3-54. doi:10.1007/s10648-006-9003-6
- Muis, K. R. & Franco, G. M. (2009). Epistemic beliefs: Setting the standards for self-regulated learning. *Contemporary Educational Psychology*, 34 (4), 306-318. doi:10.1016/j.cedpsych.2009.06.005
- Muthén, L. K. & Muthén, B. O. (2012). *Mplus User's Guide* (7th ed.). Los Angeles, CA: Muthén & Muthén.
- Nakagawa, S. & Schielzeth, H. (2013). A general and simple method for obtaining R2 from generalized linear mixed-effects models. *Methods in Ecology and Evolution*, 4 (2), 133-142. doi:10.1111/j.2041-210x.2012.00261.x
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62 (3), 307-332. doi:10.3102/00346543062003307
- Perry, W. G. (1970). *Forms of ethical and intellectual development in the college years: A scheme*. New York, NY: Holt, Rinehart & Winston.
- Pieschl, S., Stahl, E. & Bromme, R. (2008). Epistemological beliefs and self-regulated learning with hypertext. *Metacognition and Learning*, 3 (1), 17-37. doi:10.1007/s11409-007-9008-7
- Porsch, T. & Bromme, R. (2011). Effects of epistemological sensitization on source choices. *Instructional Science*, 39 (6), 805-819.
- Priemer, B. (2006). Deutschsprachige Verfahren der Erfassung von epistemologischen Überzeugungen. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 12, 159-175.
- Qian, G. & Alvermann, D. E. (1995). Role of epistemological beliefs and learned helplessness in secondary school students' learning science concepts from text. *Journal of Educational Psychology*, 87 (2), 282-292. doi:10.1037/0022-0663.87.2.282
- R Core Team. (2014). *R: A language and environment for statistical computing*. Zugriff am 13. August 2015 unter <http://www.r-project.org/>
- Raudenbush, S. W. & Bryk, A. S. (2002). *Hierarchical linear models: Applications and data analysis methods* (2nd ed.). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Rubin, D. B. (1987). *Multiple imputation for nonresponse in surveys*. New York, NY: Wiley.
- Rubin, D. B. (2003). Nested multiple imputation of NMES via partially incompatible MCMC. *Statistica Neerlandica*, 57 (1), 3-18. doi:10.1111/1467-9574.00217
- Schiefele, U., Moschner, B. & Husstegge, R. (2002). *Skalenhandbuch SMILE-Projekt* (unveröffentlichtes Manuskript). Bielefeld: Universität, Abteilung für Psychologie.
- Schmid, S. & Lutz, A. (2007). Epistemologische Überzeugungen als kohärente Lagentheorien. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 21 (1), 29-40. doi:10.1024/1010-0652.21.1.29
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82 (3), 498-504. doi:10.1037/0022-0663.82.3.498
- Schraw, G. J., Olafson, L. & Vanderveldt, M. (2011). Fostering critical awareness of teachers' epistemological and ontological beliefs. In J. Brownlee, G. J. Schraw & D. Berthelsen (Eds.), *Personal epistemology and teacher education* (pp. 149-164). New York, NY: Routledge.

Samuel Merk, Jürgen Schneider, Marcus Syring & Thorsten Bohl

- Sekretariat der ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK) (2004). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften*. Zugriff am 13. August 2015 unter http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf
- Sekretariat der ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK) (2015). *Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung*. Zugriff am 13. August 2015 unter http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_10_16-Fachprofile-Lehrerbildung.pdf
- Sidák, Z. (1967). Rectangular confidence regions for the means of multivariate normal distributions. *Journal of the American Statistical Association*, 62 (318), 626-633. doi:10.1080/01621459.1967.10482935
- Snijders, T. A. & Bosker, R. J. (2012). *Multilevel analysis: An introduction to basic and advanced multilevel modeling* (2nd ed.). Los Angeles, CA: Sage.
- Stahl, E. & Bromme, R. (2007). The CAEB: An instrument for measuring connotative aspects of epistemological beliefs. *Learning and Instruction*, 17 (6), 773-785. doi:10.1016/j.learninstruc.2007.09.016
- Stahl, E., Pieschl, S. & Bromme, R. (2006). Task complexity, epistemological beliefs and metacognitive calibration: An exploratory study. *Journal of Educational Computing Research*, 35 (4), 319-338. doi:10.2190/1266-0413-387K-7J51
- Strømsø, H. I., Bråten, I. & Samuelstuen, M. S. (2008). Dimensions of topic-specific epistemological beliefs as predictors of multiple text understanding. *Learning and Instruction*, 18 (6), 513-527. doi:10.1016/j.learninstruc.2007.11.001
- Trautwein, U. & Lüdtke, O. (2007). Epistemological beliefs, school achievement, and college major: A large-scale longitudinal study on the impact of certainty beliefs. *Contemporary Educational Psychology*, 32 (3), 348-366. doi:10.1016/j.cedpsych.2005.11.003
- Trautwein, U. & Lüdtke, O. (2008). Die Erfassung wissenschaftsbezogener Überzeugungen in der gymnasialen Oberstufe und im Studium. Validierung des Fragebogens zur Erfassung des Entwicklungsniveaus epistemologischer Überzeugungen (FREE). *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 22 (3-4), 277-291. doi:10.1024/1010-0652.22.34.277
- Trautwein, U., Lüdtke, O. & Beyer, B. (2004). Rauchen ist tödlich, Computerspiele machen aggressiv? Allgemeine und theorienspezifische epistemologische Überzeugungen bei Studierenden unterschiedlicher Fachrichtungen. *Zeitschrift für pädagogische Psychologie*, 18 (3-4), 187-199. doi:10.1024/1010-0652.18.4.187
- Tsai, C.-C. (2008). The use of internet-based instruction for the development of epistemological beliefs: A case study in Taiwan. In M. S. Khine (Eds.), *Knowing, knowledge and beliefs: Epistemological studies across diverse cultures* (pp. 273-285). New York, NY: Springer.
- Van Buuren, S. & Groothuis-Oudshoorn, K. (2011). Multivariate imputation by chained equations. *Journal Of Statistical Software*, 45 (3), 1-67. doi:10.1177/0962280206074463
- Weinstock, M. (2009). Relative expertise in an everyday reasoning task: Epistemic understanding, problem representation, and reasoning competence. *Learning and Individual Differences*, 19 (4), 423-434. doi:10.1016/j.lindif.2009.03.003

Anhang B

Artikel 2

Running Head: TOPIC AND DOMAIN SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

The dual nature of epistemic beliefs and their relations to self-regulated learning. Two replication studies in the context of teacher education

Samuel Merk

University of Tübingen

Krista R. Muis

McGill University

Augustin Kelava and Thorsten Bohl

University of Tübingen

Author Note

Samuel Merk, Faculty of Economics and Social Sciences, University of Tuebingen; Krista R. Muis, Department of Educational and Counselling Psychology, McGill University; Augustin Kelava, Faculty of Economics and Social Sciences, University of Tuebingen; Thorsten Bohl, Faculty of Economics and Social Sciences, University of Tuebingen.

Correspondence concerning this article should be addressed to Samuel Merk, Faculty of Economics and Social Sciences, University of Tuebingen, Muenzgasse 22, 72070 Tuebingen, Germany.

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

1

Abstract

In two studies we addressed actual findings in research on topic- and domain-specific epistemic beliefs and replicated them in the context of teacher education. In Study 1, 232 student teachers ($n = 122$ females) were surveyed about their general and topic-specific epistemic beliefs about topics of general pedagogical knowledge. In Study 2, interactions between domain-specific epistemic beliefs and self-regulated learning of 805 student teachers ($n = 531$ females) were explored. Results of Study 1 showed evidence for the dual nature (topic-general and topic-specificity) of topic-specific epistemic beliefs as they vary substantially within persons and systematically between persons and can consequently be predicted by general epistemic beliefs. Study 2 replicated the predictive effects of epistemic beliefs on the adaption of learning strategies to task complexity. Common methodological approaches of investigating the dual nature of epistemic beliefs are discussed along with the relevance of epistemic beliefs for teacher education in general.

Introduction

In today's knowledge societies, laypersons and professionals are confronted with vast amounts of information, whose veracity and relevance they have to evaluate in order to make it useful for them. For example, teachers are inundated with high volumes of research results derived from various scientific disciplines adopting certain paradigmatic approaches. How do they evaluate this knowledge? What are their assumptions about the origin of such research, the genesis, and the justification of this knowledge? In other words: what do they think about the epistemic nature of this information? Scholars have invested much effort in investigating such questions under keywords like epistemic beliefs or epistemic cognition. Here, "epistemic beliefs" can be defined as beliefs about the nature of knowledge and knowing (Muis, 2007), while the term "epistemic cognition" emphasizes "knowledge and the processes involved in its definition, acquisition and use" (Greene, Azevedo, & Tourney-Purta, 2008, p. 143) and has several other diverging definitions (Greene, Sandoval, & Bråten, 2016). An area of current research on epistemic beliefs focuses on their dual nature where epistemic beliefs are often considered being both: domain-general as well as domain-specific (Buehl & Alexander, 2001; Hofer, 2006a; Muis, 2004; Muis, Bendixen, & Haerle, 2006). Another prominent line of research within the epistemic beliefs literature explores their relations to metacognitive and self-regulatory processes (Barzilai & Zohar, 2014; Bromme, Pieschl, & Stahl, 2010; Mason & Bromme, 2010; Muis, 2007). For example, research has shown that epistemic beliefs are related to students' learning strategies (Schommer, Crouse, & Rhodes, 1992), their behavior in computer-based learning environments (Greene, Muis, & Pieschl, 2010), and their regulation of cognition while solving (hypothetical) problems with unmotivated students (Muis & Franco, 2010).

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

3

In the following research, we aim to contribute to these two research strands with two replication studies. Both replication studies further their original versions by the use of advanced statistical methods, test an actual theoretical model, and are embedded into the context of teacher education: Study 1 is a replication study of findings from Trautwein, Lüdtke and Beyer (2004), focuses on the *Theory of Integrated Domains in Epistemology* (TIDE, Muis et al., 2006), and tests the assumption that epistemic beliefs about different theories of educational research are both domain general and domain specific. Study 2 is a replication study of selected results by Pieschl (2009) and relies on the *calibration hypothesis* (Pieschl, 2009), which assumes a functionality of epistemic beliefs for adapting learning strategies to task complexity. Before describing the two studies in detail, we present an overview of relevant theory, empirical research, and the theoretical models.

The Dual Nature of Epistemic Beliefs: Definitions, Frameworks, Issues

The literature on epistemic beliefs encompasses a wide variety of definitions and frameworks (Hofer, 2001; Hofer & Bendixen, 2012; Hofer & Pintrich, 1997; Pajares, 1992). However, as noted earlier (Bråten, 2010; Hofer & Bendixen, 2012), most of them are defined from a developmental (Belenky, Clinchy, Goldberger, & Tarule, 1986; Kitchener & King, 1981; Krettenauer, 2005; Perry, 1970), multidimensional (Hammer & Elby, 2004; Hofer & Pintrich, 1997; Schommer, 1990; Stahl & Bromme, 2007), or integrated perspective (Bendixen & Rule, 2004; Greene et al., 2008; Muis et al., 2006). We first present an overview of the various prominent theoretical frameworks, and then describe Muis et al.'s (2006) framework, which takes into consideration the dual nature of epistemic beliefs.

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

4

Developmental Perspectives

Research on epistemic beliefs was pioneered by Perry (1970), who interviewed college students on an annual basis to investigate their reactions on the pluralistic and intellectual contexts at the university. He developed a model wherein epistemic beliefs develop from a dualist view, whereby knowledge is seen as absolute and certain, and is followed by relativism (all opinions are equal), and, finally, by commitment within relativism. In this final stage, commitment within relativism, individuals accept that there is no such thing as the absolute truth, but believe instead that it is possible and necessary to evaluate the argumentative strength of competing statements.

Although Perry's method and modeling approaches have been enhanced by many researchers (e.g., King & Kitchener, 1994; Kuhn, 1991), this study does not concern itself with the differences in epistemic beliefs between different academic domains. In fact, all developmental models adopted a domain-general perspective and therefore modeled beliefs from positions of absolutism, through multiplicity and, finally, evaluativism (Kuhn, Cheney, & Weinstock, 2002).

Multidimensional Perspectives

While Perry and his colleagues continued to refine their developmental model, multidimensional models of epistemic beliefs were developed, such as the personal epistemological profiles (PEP) model (Royce & Smith, 1964), which classifies individuals by assessing their most dominant epistemic style (empirical, rational, or metaphorical). This particular model was grounded in philosophy and psychology and focused on how knowledge is acquired and justified. Although research within this framework was very active around the same time as Perry's empirical work, it did not have a large impact on subsequent theoretical frameworks.

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

5

Among multidimensional frameworks, Schommer's (1990) is particularly influential. Like Royce (1980), Schommer proposed that epistemic beliefs include multiple dimensions that can be captured through Likert-type items. Accordingly, she developed the Schommer Epistemological Questionnaire (SEQ), which measures beliefs about the simplicity and certainty of knowledge as well as those about innate ability and quick learning (Schommer, 1990). An important issue in the discussion of this framework is the fact that the latter two dimensions are *not epistemic* in nature, as they concern beliefs about *learning* (Hofer & Pintrich, 1997). Following this work, a broad range of theoretical frameworks and related measurement tools were developed under the multidimensional perspective. The most widely used multidimensional framework (Bromme et al., 2010) was proposed by Hofer and Pintrich (1997). It contains two dimensions related to beliefs about *knowledge*, called simplicity and certainty, and two dimensions related to beliefs about *knowing*, called justification and source.

With the rise of multidimensional frameworks, experts debate whether epistemic beliefs are domain-specific or domain-general. With the exception of some recent work (Muis et al., 2015), most studies used Likert-type questionnaires to assess the specificity of beliefs, and most agree today that beliefs are both domain-general and domain-specific (see Muis et al., 2006).

The TIDE Framework

One theoretical framework that takes into consideration the dual nature of epistemic beliefs is Muis et al.'s (2006) Theory of Integrated Domains in Epistemology (TIDE) framework. As Figure 1 shows, epistemic beliefs include multiple levels of specificity, are reciprocally influential, and hierarchically structured. The authors assume that epistemic beliefs are multidimensional and propose four dimensions—certainty, simplicity, justification and source—similar to the framework of Hofer and Pintrich (1997). Specifically, Muis et al. proposed three types of beliefs—general, academic, and domain-specific—whose domains are defined as

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

6

academic or particular fields of study (Alexander, 1992). Although individuals espouse distinct beliefs about various domains, they are reciprocally influential. Domain-specific epistemic beliefs also interact reciprocally with more general academic beliefs. Academic beliefs refer more generally to beliefs about school knowledge and are more domain-general. These beliefs interact in turn with a subset of general epistemic beliefs, which are defined as epistemic beliefs that are generated in non-academic contexts. All these beliefs are influenced by socio-cultural contexts on the same or a higher level of the general/academic/domain hierarchy. Furthermore, all three types of beliefs develop over time as indicated in Figure 1. The horizontal arrow at the bottom indicates that epistemic beliefs at all levels of specificity show progression which can be described in terms of the developmental perspective (absolutism, multiplism, evaluativism). In addition, the assumed interaction of life experiences and educational experiences within each dimension of epistemic beliefs indicates that epistemic beliefs change over time.

Some researchers advocate the inclusion of yet another fine-grained level of specificity for epistemic beliefs that are specific to certain topics or theories (Strømsø, Bråten, & Samuelstuen, 2008; Trautwein & Lüdtke, 2004). Given that epistemic beliefs are multidimensional and the general/academic/domain hierarchy can be extended to this theory level (within the domain level), a confirmatory verification of the whole framework would be very challenging. However, the TIDE framework reflects the emerging broad consensus for the need to overcome the duality of the domain-specificity or domain-generality of epistemic beliefs (Buehl & Alexander, 2001; Buehl & Alexander, 2005; Hofer, 2006a; Stahl & Bromme, 2007). In our Study 1 we try to replicate the findings that test some key aspects of this framework within the context of teacher education.

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

7

Epistemic Beliefs and Self-Regulated Learning

As mentioned above, a number of studies have been conducted to explore relations between epistemic beliefs and self-regulated learning. Some results have already been incorporated into several theoretical frameworks within the self-regulated learning literature. Winne and Hadwin's (1998) COPES model of self-regulated learning served as a heuristic to deduce the role of epistemic beliefs in self-regulated learning processes (Greene et al., 2010; Muis, 2007; Muis, Kendeou, & Franco, 2011). In the following section, we provide a short description of the COPES model along with two theoretically and empirically elaborated specifications of the functional relationship between epistemic beliefs, self-regulated learning, and metacognition: the consistency hypothesis (Muis, 2007; Muis et al., 2011), and the hypothesis of (extended) calibration (Pieschl, 2009; Pieschl, Stahl, & Bromme, 2008).

The Copes Model

The COPES model consists four weakly sequential phases in the process of self-regulated learning. First, in the task definition phase, individuals create their own definition of a task through their perception of the task, the context of the task given, and the relationship of their self to the task. In phase two, individuals use the resulting definition to set goals and make plans for the realization of the task. Phase three begins when the learner applies cognitive and metacognitive strategies to carry out and complete the defined task. Finally, an optional phase of adaption might follow, when short- and long-term strategies are updated and modified, if necessary. The acronym COPES refers to the postulated topology of the information and operations that underlie all four phases: conditions, operations, products, evaluations, and standards.

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

8

The Consistency Hypothesis

According to Bromme et al. (2010), at least two approaches elaborate the functionality of epistemic beliefs within self-regulated learning: the consistency hypothesis and the calibration hypothesis. To derive the consistency hypotheses, Muis (2007) proposed four kinds of interactions between epistemic beliefs and self-regulated learning and located them within the COPES model. The propositions are: “(1) Epistemic beliefs are one component of the cognitive and affective conditions of a task. (2) Epistemic beliefs influence the standards students set when goals are produced. (3) Epistemic beliefs translate into epistemological standards that serve as inputs to metacognition. (4) Self-regulated learning may play a role in the development of epistemic beliefs” (Muis, 2007, pp. 179–184). The consistency hypothesis is built on the third proposition: if epistemic beliefs set epistemic standards for metacognitive activity, these standards should be most successfully achieved if the learner’s epistemic standards match the underlying epistemology of the task at hand. To test this hypothesis, Muis and colleagues (Muis, 2008; Muis & Franco, 2010) profiled students as predominantly rational, empirical, or metaphorical (Royce & Mos, 1980). They then assessed self-reported and actual metacognitive strategies and justifications of solutions. Results revealed that students were more engaged in metacognitive regulation when their PEP-profile was consistent with the domain of the given task. In another study, Muis et al. (2011) and Franco et al. (Franco et al., 2012) revisited the level at which the consistency was conceptualized from the domain to the representation: they gave students texts about Newton’s laws that differed in the epistemic style with respect to the textual representation (e.g., metaphors versus equations). They found evidence for the consistency hypothesis (e.g., more metacognitive processes, better recall performance) at this level as well.

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

9

The Calibration Hypothesis

Pieschl's (2009) extended conceptualization of calibration offers another way to embed the functionality of epistemic beliefs within the COPES model of self-regulated learning. While the term "calibration" conventionally refers to "the degree to which individuals' judgments about their understanding, capability, competence, or preparedness correspond to the understanding, capability, competence, or preparedness they actually manifest" (Alexander, 2013, p. 1), Pieschl takes metacognitive strategies and external criteria into account. Hence, calibration in a task like "How is it possible to generate general characteristics of effective classroom management" or to a task like "What are the characteristics of effective classroom management in Kounin's 'Discipline and Group Management in Classrooms'?" not only refers to the learner's (e.g., student teachers) metacognitive judgments about his or her performance (for each task) but also to external criteria. In the given example, external criteria can be found in the fact that the solution to the first task objectively requires much more complex cognitive operations according to Bloom's revised taxonomy (Anderson & Krathwohl, 2001). Thus, according to this extended conceptualization, an exemplary teacher candidate is well-calibrated if s/he uses deep elaboration in preparation to the first example task and memorization strategies in preparation for the second task.

The consistency hypothesis would predict an interaction between this (extended) calibration and epistemic beliefs. For example, imagine a teacher candidate who believes that knowledge in educational research is definite, confirmable, and has been discovered. When confronted with the first complex task, according to the COPES model, s/he will first define what the task entails. On the basis of her/his epistemic beliefs, s/he perceives this complex task as being easier than it actually is. S/he might mistake the task as an order for recalling the design and methodology of a particular classroom management study rather than interpreting it as an

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

10

order for synthesizing the methodological strengths and weaknesses of classroom management studies in general. Therefore, her goal setting and planning in stage two of the COPES model leads to the use of less complex strategies, such as searching for a pre-defined answer to this question. Thus, epistemic beliefs function as a lens (Bromme et al., 2010) that transforms objective task characteristics into subjective ones, with the consequence of choosing more or less ambitious metacognitive strategies. In other words, epistemic beliefs interact with the extended calibration process.

In a series of experiments, Bromme and colleagues (Bromme, Pieschl, & Stahl, 2014; Stahl, Pieschl, & Bromme, 2006; Stallmann, 2007) found evidence for the calibration hypothesis in the preparatory stage of learning (e.g., task definition) as well as in the enactment phase of learning (Pieschl, Bromme, Porsch, & Stahl, 2008; Pieschl, Stahl, et al., 2008). Results showed that learners adapt their judgments about subjective task complexity and the strategies necessary to carry out the task to the objective task complexity. Second, university students who believed that knowledge is highly uncertain considered complex metacognitive strategies (e.g., deep elaboration) as being more important for tasks with varying complexity. However, this result could not be replicated with high school students. The authors suggest the context sensitivity of epistemic beliefs as a potential explanation for this inconsistency (Bromme et al., 2010).

Given the substantial theoretical and empirical work on interactions between epistemic beliefs and self-regulated learning described above, we argue that it is promising to apply this framework to the context of teacher education, which is the intention for Study 2.

The Present Studies

With the two studies presented here, we contribute to two strands of research on epistemic beliefs in the context of teacher education. Study 1 aims to test whether epistemic beliefs are dual

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

11

in nature in accordance with the TIDE framework and if the results of Trautwein et al. (2004) can be replicated in the context of teacher education. This experiment extends existing research on the dual nature of epistemic beliefs in at least three different ways. First, we embed the replicated study in the theoretical TIDE framework, which could not be done by the earlier authors because the TIDE model was proposed later. Second, we add another level of specificity to the TIDE model (the theory level) and test this extension following the approach of the replicated study. The third contribution is the replication itself, as replication studies are necessary (Open Science Collaboration, 2015) but neglected (Schmidt, 2009) steps of gaining evidence in the social sciences.

In particular, we aim to examine between-person differences and within-person variation *simultaneously* as the TIDE framework supposes that students from different academic contexts may develop different epistemic beliefs (between-person differences), and their beliefs may vary between different domains (within-persons differences). Further, we address the issue of the level of specificity and analyze the within-person variance of epistemic beliefs at the more fine-grained theory level. In doing so, we formulated the following three research questions to examine the dual nature of epistemic beliefs:

1.1 How do epistemic beliefs about different theories from general pedagogical knowledge (such as big-fish little-pond effect, constructivist theory of learning) vary within and between student teachers? As the TIDE framework assumes that “as individuals progress through higher levels of education, general epistemic beliefs are less dominant and domain-specific epistemic beliefs become more influential” (Muis et al., 2006, pp. 31), we expect the main proportion of total variance in epistemic beliefs to be located at the theory level and a smaller proportion at the person level. Further, we presume structural invariance of epistemic beliefs at the theory and person level.

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

12

1.2 To what extent can theory-specific epistemic beliefs be predicted by global (not specific) epistemic beliefs and theory-specific knowledge? According to the TIDE framework, global academic and domain-specific epistemic beliefs are reciprocally dependent. As we agree with this postulation and extend it to another, more fine grained theory level, we expect a predictive effect of global epistemic beliefs on theory-specific beliefs. In addition, we anticipate to replicate a predictive effect of self-reported theory-specific knowledge on theory-specific epistemic beliefs, as found in Trautwein, Lüdtke and Beyer (2004).

1.3 Is there between-person domain-specificity in global epistemic beliefs and person-specific means of theory-specific epistemic beliefs? In line with current literature reviews we expect small mean differences between student teachers coming from different disciplines.

Study 2 aims to replicate findings concerning the extended calibration hypothesis (Pieschl, 2009) with advanced statistical modelling within the context of teacher education. For this purpose, we had two research questions:

2.1 Do student teachers adapt their learning strategies to the externally defined (objective) complexity of tasks dealing with general pedagogical knowledge?

2.2 Is this adaption to task complexity moderated by their epistemic beliefs? From the extended calibration hypothesis and previous results we expect both: an adaption of learning strategies to task complexity as well as the moderation of these effects through epistemic beliefs.

Methods (Study 1)

Participants

Two hundred and twelve student teachers ($n = 122$ females, $n = 69$ studying at least one science, technology, engineering, or mathematics (STEM) subject) volunteered to participate. All

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

13

the participants were undergraduates, and were invited to participate while they were attending an introductory educational lecture. For ethical reasons, we did not ask for further covariates in the online survey such as age and semester, as contextual information could have allowed re-identification.

Procedure and Materials

Procedure. Participants were presented abstracts of 11 theories from educational research (see Table 1). After having read each abstract, the student teachers were prompted to rate an adapted version of the theory-specific absolutism scale (Trautwein et al., 2004) and their theory-specific knowledge.

Theory abstracts. These abstracts contained 24 to 38 words and were of standard text complexity, as measured by the German adaption of the Flesch Reading Ease index ($M = 30$, $SD = 17.20$).

The theory-specific absolutism scale. The theory-specific absolutism scale consisted of six items, to be rated on a 4-point Likert-type scale ranging from 1 (completely disagree) to 4 (completely agree). It contained absolutistic items (e.g., “*This theory reflects reality exactly*”) as well as (recoded) relativistic items (e.g., “*It is possible that this theory turns out to be false*”). Internal consistency (Cronbach’s alpha coefficient) for each theory is given in Table 1.

Theory-specific knowledge. We assessed the self-reported theory-specific knowledge using one six-point Likert-type item that included the anchors “*I do not know the theory at all*” and “*I know this theory very well*”).

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

14

Global certainty. The theory-specific (or within-subject or within-person) measurements as described above were supplemented by the measurement of global (domain-general) certainty. This was based on Likert-type items from Hofer (2000) and Schommer (1990), which have been validated in a large-scale longitudinal study with college students (Trautwein & Lüdtke, 2007). This measurement (sample item: *Scientific research shows that for most problems, there is one clear-cut answer*) showed acceptable internal consistency (Cronbach's $\alpha = .63$).

Lastly, the teaching subjects of the student teachers—and therefore actual *field of study*—was assessed and recoded to a dummy variable, with a value 1 if an STEM subject was at least one of the fields of study.

Statistical Analysis

In Study 1 we aimed to examine the hypothesis of the dual nature of epistemic beliefs about general pedagogical knowledge (GPK). Instead of analyzing between-person or within-person differences in separate studies, we combined these perspectives, using multilevel confirmatory factor analyses (MCFA) and multilevel structural equation modeling (MLSEM) (Mehta & Neale, 2005). Multilevel modeling techniques are typically used in contexts where individuals are clustered in higher units (e.g., in classrooms). With respect to our hypothesis, we conceptualized the 11 theory-specific absolutism ratings as clustered within each person. Hence, we defined level 1 as the “theory-level” and level 2 as the “person-level.” Using MCFA for confirming the factor structure at both levels is also advantageous for deriving intraclass correlation coefficients (ICC(1)) for the theory-specific (within-person) items. In principle, the ICC(1) can be interpreted as the proportion of total variance located at the between-level (Hox, 2010). In our case the ICC(1) indicated the *degree of theory-generalizability/theory-specificity* and, in doing so, served as a metric measurement of the dual nature of epistemic beliefs. To model the

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

15

predictive effects at both levels (see research questions 1.2 and 1.3), we used MLSEM whose central idea is outlined in the following paragraph.

Multilevel Structural Equation Modeling

The central idea in MCFA/MLSEM is to decompose a measurement y_i (e.g., absolutism according to a certain theory i) in a level 1 specific component y_w (theory-specific component) and a component specific to level 2 y_b (person-specific component), so that $y_i = y_w + y_b$. Thus, the theory-specific values y_w could be interpreted as the difference between the observed value y_i and the mean in y_i for the person y_b . The corresponding population covariance matrices, necessary for MCFA and MLSEM Σ_i could be decomposed in the same way: $\Sigma_i = \Sigma_w + \Sigma_b$ where the estimation of this matrices is more complex than in single level structural equation modeling (see Muthén, 1994).

Using MLSEM allowed us to investigate at level 1 the intra-individual variability as well as the intra-individual associations of constructs (absolutism and self-reported knowledge). At level 2 MLSEM allowed the inspection of inter-individual variability in the student teachers in terms of theory-specific epistemic beliefs and to model relations of these with person-specific measurements. In addition, we used MLSEM to investigate differences in group by means of these level 2 variables (research question 1.3).

Assessment of Model Fit

To assess the fit of our MCFA and MLSEM models, we followed the guidelines for single-level models (Hu & Bentler, 1999; Marsh, Hau, & Wen, 2004) and used the χ^2 statistic, the Tucker-Lewis Index (TLI), the comparative fit index (CFI), the root mean square error of approximation (RMSEA), and the standardized root mean square residual (SRMR). For CFI and TLI, values greater than .90 are considered acceptable and those greater than .95 indicate

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

16

excellent fit; for RMSEA, values greater than .10 indicate unacceptable fit and values smaller than .06 show good model fit; and with SRMR, values smaller than 0.08 indicate good model fit (Hu & Bentler, 1999).

Missing Values

Handling missing data in a naïve way (e.g., list wise deletion) is known to pose problems (Rubin, 1976; Schafer & Graham, 2002). Although the percentage of missing data was not very high (from 0% to 15.5%), we decided to handle missing values model-immanent, using the robust maximum likelihood estimator, which additionally adjusts for non-normality of the indicators. The program package MPlus 7.7 (Muthén & Muthén, 2012) was used for all MCFA and MLSEM parameter estimations for Study 1.

Results (Study 1)**Research Question 1.1: Structural Invariance and Dual Nature**

We investigated the dual nature of epistemic beliefs about GPK by confirming the one-factor structure of the theory-specific “absolutism” at the theory- and person-level simultaneously, using MCFA. In the first model (M1, see Figure 2), we specified an unrestricted one-factor structure at each level. The model fit was excellent ($\chi^2 = 39.349$, $df = 18$, CFI = 0.990, TLI = 0.984, RMSEA = 0.022, SRMR_{within} = 0.009, SRMR_{between} = 0.078). We continued by restricting M1 and hypothesized a one-factor structure at each level with level-invariant loadings. Again, the fit indices of the resulting model (M2) indicated very good fit ($\chi^2 = 122.528$, $df = 24$, CFI = 0.955, TLI = 0.944, RMSEA = 0.040, SRMR_{within} = 0.019, SRMR_{between} = 0.151), with the exception of the SRMR_{between} value, indicating that the restriction is a misspecification at level 2. Results from the χ^2 -difference test between M1 and M2 suggest that the unrestricted model ($\Delta\chi^2$

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

17

= 87.3, $\Delta df = 6$, $p = 0.000$) fits the data better. So we inspected the ICC(1) coefficients of the indicators of M1 to determine their degree of theory-generalizability/theory-specificity to answer research question 1.1. The ICCs ranged from .11 to .40 ($M = .274$, $SD = .10$), implying that 11–40% of the total variability in theory-specific ratings were located at the person-level. Specifically, 11–40% of the total variance in theory-specific rating stems from the nesting of theory-specific ratings in persons (Lüdtke, Robitzsch, Trautwein, & Kunter, 2009).

Research Question 1.2: Predictive Effects of Global Epistemic Beliefs and Knowledge

We then proceeded with the analysis of the dual nature of epistemic beliefs about GPK by extending M2 with latent and manifest predictors at both levels. To answer research question 1.2, we added the theory-specific knowledge as manifest predictor at level 1 and global certainty as a latent predictor at level 2. The resulting model (M3) showed good fit indices ($\chi^2 = 111.790$, $df = 67$, CFI = 0.987, TLI = 0.983, RMSEA = 0.016, SRMR_{within} = 0.016, SRMR_{between} = 0.075), and significant predictive effects with positive signs of moderate size (see Figure 3).

Research Question 1.3: Between Person Domain-Specificity

Our final model (M4) was specified by adding predictive effects from a dummy variable I^{STEM} , indicating an STEM subject, to global certainty and the person-specific means of theory-specific absolutism to M3 (see Figure 3). M4 shows a small, non-significant effect from I^{STEM} on global certainty and no effect on the person specific means of theory-specific absolutism. M4 showed excellent fit, too ($\chi^2 = 144.630$, $df = 77$, CFI = 0.981, TLI = 0.976, RMSEA = 0.019, SRMR_{within} = 0.016, SRMR_{between} = 0.078).

Brief Discussion of Study 1

These results replicate the findings in Trautwein et al. (2004) and provide evidence for the dual nature of epistemic beliefs assessed at the theory level. We found the main proportion of

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

18

total variance in theory-specific absolutism items within persons as well as substantial variation in the person-specific means of these items. And yet these person-specific means of theory-specific absolutism could be significantly predicted with the global certainty measurement. The latter result emphasizes empirically the reciprocal dependence of global and theory-specific epistemic beliefs and their dual nature, as theoretically proposed by the TIDE framework. These results persisted as we controlled for between-person domain-specificity, which turned out to be small and insignificant. We discuss these results with respect to previous and future research in the last section. The next section describes Study 2 in which we examined the role of epistemic beliefs for self-regulated learning in the context of teacher education.

Methods (Study 2)

Participants (Study 2)

The sample for Study 2 consisted of 805 student teachers ($n = 531$ females, $n = 306$ studying at least one STEM subject). All the participating student teachers were enrolled during the introductory education lecture in which they were invited to voluntarily participate. Again, further demographic variables were not sought for ethical reasons as contextual information could have allowed re-identification.

Procedure and Materials (Study 2)

Tasks of different complexity. We designed a within-person experiment in which three curricular valid tasks of different complexity were presented to every teacher student (see Table 2), following Bloom's revised taxonomy (Anderson & Krathwohl, 2001; 1956).

The COPES questionnaire. For each task, the importance different of learning conditions, operations, and standards were assessed using the COPES questionnaire (Stahl et al.,

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

19

2006). The COPES questionnaire uses Likert-type items ranging from 1 = very unimportant to 7 = very important. The item groups are preceded with the prompt “How important is/are the following conditions/strategies/information/information sources for the solution of the present task.” As Study 2 was conducted as an online assessment, we designed the environment in a way that allowed student teachers to see the task on the left-hand side of their screen and the COPES questionnaire on the right. The COPES questionnaire contains three dimensions: deep processing (sample items: “to elaborate deeply”, “to structure”; number of items = 7), dealing with multiple information sources (sample items: “contradictory information,” “elaborating by discussion”; number of items = 5), and superficial processing (items: “definitions,” “memorizing”; number of items = 2). Internal consistency (Cronbach’s α) was acceptable for the first two dimensions (deep processing $\alpha = .69$, dealing with multiple information sources $\alpha = .78$) and problematic for the superficial processing scale ($\alpha = .53$).

Connotative aspects of epistemic beliefs. Epistemic beliefs were assessed using the connotative aspects of epistemological beliefs (CAEB) instrument (Stahl et al., 2006). The CAEB was developed under the multidimensional perspective of epistemic beliefs, to assess evaluative/associative assumptions of knowledge. Therefore, it consists of 17 opposing adjective pairs like objective–subjective or dynamic–static in a semantic differential with a 7-step scale. The CAEB evaluates two dimensions: texture and variability. As the variability dimension showed low internal consistency in the pilot study, we used only the texture dimension with 10 items, which addresses the source (negotiated–discovered) and simplicity (integrated–separated) of knowledge, which are also reflected in the TIDE framework. To assess domain-specific epistemic beliefs about GPK, we modified the prompt of the CAEB to “The general pedagogical knowledge is ...”. Internal consistency for the texture scale was good (Cronbach’s $\alpha = .75$).

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

20

Statistical Analysis (Study 2)

Like Study 1, Study 2 included hierarchical data. Because every teacher student was asked the same questions (COPES questionnaire) about three tasks, these answers can be regarded as clustered (or nested) within person. Consequently, person-specific measurements (e.g., domain-specific epistemic beliefs) represent level 2 variables (variables that do not vary within a cluster). Specifically, we investigated individuals' calibration to task complexity and its interaction with epistemic beliefs using hierarchical linear models (HLMs) (Snijders & Bosker, 2012). HLM allowed us to model predictive effects both at the task level and the person level simultaneously, as illustrated below. We predicted calibration of the learning strategy (e.g., superficial processing sup_{ij} of person j and task i) by objective task complexity, using

$$sup_{ij} = b_{0j} + b_1 \cdot I_{ij}^{apply} + b_2 \cdot I_{ij}^{create} + r_{ij} \quad (1)$$

where I^{apply} and I^{create} represent dummy variables for the task complexity “apply” and “create”, r_{ij} represents the level 1 residual, so that b_{0j} can be interpreted as the importance rating of superficial processing of person j for the remember task, whereas b_1/b_2 represents the average difference in importance ratings of superficial processing between the task complexities remember/apply and remember/create. The person-specific importance of superficial processing for the remember task can then be predicted using level 2 variables such as $texture_j$, which represents the texture of person j . Further, cross-level interaction terms like $texture_j \cdot I_{ij}^{apply}$ and $texture_j \cdot I_{ij}^{create}$ result in a level 2 equations such as

$$b_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01} \cdot texture + u_{0j} \quad (2)$$

and

$$b_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01} \cdot texture + \gamma_{02} \cdot texture \cdot I_{ij}^{apply} + \gamma_{03} \cdot texture \cdot I_{ij}^{create} + u_{0j} \quad (3),$$

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

21

respectively. As we centered the continuous level 2 variables texture, β_{00} can be interpreted as the average of person-specific importance ratings of superficial processing for the “remember task” and of a “typical teacher student,” whose texture values equal the mean of all texture ratings. β_{01} could be interpreted as the predictive effect of texture on the importance rating of superficial processing for the remember task. Finally β_{02}/β_{03} corresponds to the difference between the predictive effect from texture on rating of importance of superficial processing in the case of apply/create tasks, and this is the predictive effect for “remember tasks” (β_{01}).

Results (Study 2)

In the following we present the results of both research questions concerning the calibration hypothesis (2.1, 2.2) in two separate paragraphs and illustrate the results from the HLMs with calibration plots (Pieschl, 2009).

Research Question 2.1: Calibration to Task Complexity.

Graphical elaboration. In Figure 4, task complexity is plotted against the self-reported importance of different learning strategies. The three subfigures correspond to the three dimensions of the COPES questionnaire. The left subfigure details the self-reported importance of the learning strategy “deep processing” at the ordinate, the subfigure in the center shows the importance of the learning strategy “dealing with multiple information” at the ordinate, and the subfigure on the right shows self-reported importance of “superficial processing.” To assess interactions with epistemic beliefs, plots were divided into two subgroups, which yield means in the epistemic belief measurement that are higher/lower than the arithmetic mean of that measurement (see Figure 4). Additionally, we plotted standard deviations and standard errors of the mean per group to provide graphical approximations of effect sizes and significance of mean

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

22

differences between groups. To answer research question 2.1 on whether student teachers calibrate to task complexity, we examined the means of the learning strategies for different task complexities. While they were monotonous for superficial processing, they mostly increased for dealing with multiple information sources. A steady rise was also observed for deep processing when the task complexity increased. Thus, we expected a confirmation of the global calibration hypotheses using HLM.

Results from HLM. To detect global calibration with HLM, we initially specified models with random intercepts and dummy variables for the higher task complexities (see Table 3). As expected from the graphical elaboration, their regression weights were all significant except for the strategy “dealing with multiple information sources” for the task of the lowest complexity. This means that student teachers’ self-reported importance of learning strategies is significantly adapted to task complexity with the exception mentioned.

Research Question 2.2: Calibration Moderated Through Epistemic Beliefs

Graphical elaboration. The mean differences between the groups, shown in Figure 4, indicate that the group with smaller values in texture calibrated strongly and more consistently to task complexity as the slopes of the dashed lines become stronger in every subpicture and are unexceptionally positive.

Results from HLM. Modeling research question 2.2 with HLM showed significant main effects of texture on every learning strategy, suggesting that student teachers’ epistemic beliefs (texture dimension of the CAEB) affect all learning strategies significantly across different task complexities. Also the regression weights of the moderation terms became significant with signs, which shows that higher texture values accompanies stronger calibration to task complexity for all three learning strategies (see Table 3).

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

23

Brief Discussion of Study 2

Results revealed that student teachers recognize the growing importance of complex learning strategies with increasing complexity of the task at hand – and the reverse for simple learning strategies (see results of research question 2.1). The results also provide evidence that learners yielding higher texture measures (e.g., stating that GPK is rather negotiated than discovered, rather unstructured than structured, ...) adapt their learning strategies in the same way but with greater differences between the tasks (research question 2.2). This is consistent with the (extended) calibration hypothesis, but yields different results from the study we replicated (Pieschl, 2009). We discuss this in the following section.

Summative Discussion

Our main purpose was to replicate two studies from two actual research strands concerning epistemic beliefs in the context of teacher education and embed them in actual theoretical frameworks. These research strands are the dual nature of epistemic beliefs, deduced from the theory of integrated domains in epistemology (Study 1, research questions 1.2, 1.2, 1.3) and the calibration hypothesis from Pieschl's extended conceptualization of metacognitive calibration (Study 2, research questions 2.1, 2.2). In the subsequent paragraphs, we discuss the strength and limitations of the two studies as well as future directions of research on the relevance of epistemic beliefs and teacher education in general.

Strength and Weakness of Study 1

Theoretical deduction. Since Trautwein et al. (2004) conducted their study, which we replicated here, the question of domain-specificity/domain-generalizability of epistemic beliefs has been widely discussed (Buehl & Alexander, 2001). This convergence of these discussions over the years (Limón, 2006) along with the theory of integrated domains in epistemology (Muis et al.,

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

24

2006) point to the existence of a deeply elaborated framework, which reflects the domain-specificity/domain-generality issue of epistemic beliefs. In this work, we extend this framework to a more fine-grained level of specificity and argue that this theoretical underpinning of the replicated study strengthens the results described below.

Simultaneously modeling. One of the most important strengths of the study is the simultaneous modeling of within-person variation and between person-differences in theory-specific epistemic beliefs about GPK. The results of ICC(1) estimations highlight the need for such an analysis: ICC(1) ranging from .11 to .40 can be interpreted as evidence for the interaction of specific beliefs, as postulated by the TIDE model. But these ICC(1) coefficients also imply that one would lose between 60–89% of the total variance if the theory-level is be ignored. If we explicitly model the within-person level, this variance is welcome as it can be explained with within-person predictors—here theory-specific knowledge. But what if we had assessed epistemic beliefs only at the higher domain-specific or even domain-general level? It is likely that a good deal of this within-person variance would result in measurement error variance and in low reliability, since prompts like “in the field of GPK ...” or “scientists...” are very ambiguous. While one individual might link the prompt to a researcher conducting a large-scale assessment, another could presume a researcher studying the philosophy of science. On the other hand, we cannot claim that our approach to assessing within-person variance (by choosing 11 specific theories) is free of arbitrariness as we cannot be certain of what would have happened if we had chosen other theories.

Appropriate level of modeling. Beyond the simultaneous modeling of within-person variation and between-person differences, another strength of our approach lies in the choice of the appropriate level (Buehl & Alexander, 2006) for detecting between-person domain-specificity. As the TIDE framework models domain-specific instructional contexts related to

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

25

domain-specific epistemic beliefs better than those related to global epistemic beliefs, it is reasonable to investigate differences in global epistemic beliefs at the between-person level and the between-person differences in theory-specific epistemic beliefs only for the person-specific means (see Figure 3). The so detected differences in the means of global certainty (research question 1.3) are consistent with the (potential) ambiguity mentioned above: if student teachers with a STEM subject are prompted with questions such as “scientific research shows that for most problems there is one clear-cut answer,” they may associate “scientific research” with predominantly the domains of their subject, which would lead to higher certainty scores because they (implicitly) do not rate global certainty but rather domain-specific certainty beliefs for “their” domain. However, we are aware that the groups of study subjects we generated and GPK itself are epistemologically heterogeneous. For instance, there might be methods in political science that are more similar to a certain method in biology than to a specific method in history. While completely overcoming this problem is a challenge, we believe that we have taken an important step toward minimizing this problem by addressing within- and between-person variations simultaneously.

Apart from resolving the limitations of Study 1 mentioned above, it would be beneficial to use exactly the same constructs and wordings at each level of specificity. An investigation of the within-person variation in domain-specific beliefs (in the way we did for the theory-specific beliefs) within the field of GPK would also offer some insight into the duality of epistemic beliefs.

Strength and Weakness of Study 2

Psychometric properties of the COPES questionnaire. Our confirmation of the calibration hypothesis (research question 2.1, 2.2) should be interpreted with caution because of the weak measurability of the COPES questionnaire, especially the dimension of superficial

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

26

processing, which consists of only two items showing poor reliability. Our approach of using HLM to model the calibration hypothesis can be seen as one way to address this problem, as the random intercept we predicted by epistemic beliefs (research question 2.2) is free of measurement error (Skrondal & Rabe-Hesketh, 2004). However, we see the need for replicating these results using a measurement with high psychometric quality.

Focus on further learning phases. Beyond the fidelity issues mentioned earlier, improvements in the bandwidth of the learning strategy measurements are also warranted. As we studied the calibration hypothesis only in the preparatory phase of self-regulated learning (Winne, 2001), widening the focus to further stages could provide new insights into the object of study. Previous attempts to do so were often undertaken from the perspective of learning in computer-based environments (for an overview see Greene et al., 2010), using, for example, log file analyses or think-aloud protocols. As computer-based learning environments seem to be rather different from existing learning environments in teacher education, following this approach would not yield high external validity.

Epistemic Beliefs in the Context of Teacher Education: Perspectives for Further Research

When we embarked on our two replication studies, we had intended to generate a sophisticated contribution to the converging debate (Hofer, 2006a) about domain-specificity/domain-generality of epistemic beliefs as well as a replication of the extended calibration hypothesis in the field of teacher education. To describe our vision of further research on the role of epistemic beliefs in teacher education, firstly we want to distinguish the educational perspective on epistemic beliefs about GPK as a learning goal from a more psychological perspective—in the way others did before (Köller, Baumert, & Neubrand, 2000; Merk, 2013; Strømsø & Bråten, 2011; Trautwein et al., 2004). We conducted our Study 2 under the “learner variable perspective,” as epistemic beliefs measurements were used to predict the self-reported

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

27

importance of different learning strategies. It is easy to imagine further research being done under the same perspective and inspired by the current investigations concerning epistemic beliefs in general. Studies of this kind would be potentially beneficial to teacher education because of the “learner variables perspective.” In addition, it is easy to transfer research conducted under the “learner variables perspective” to the field of GPK, because GPK matches this research very well in to some aspects. For example, empirical findings related to GPK are often inconsistent or contradictory (Baumert & Kunter, 2006; Bromme, Prenzel, & Jäger, 2014)—exactly depicting a well-known issue in research on epistemic beliefs (Ferguson, Bråten, & Strømsø, 2012; Kienhues, Stadler, & Bromme, 2011; Mørk, Aanestad, Hanseth, & Grisot, 2008) —and should therefore be easily adapted to the context of teacher education.

In contrast, it seems more tricky to use the learning-goal perspective as a heuristic for generating promising future research directions. Indeed, we can find simplifying and normative statements in the literature (based on results generated under the “learner-variable perspective”), claiming that learners should have “more sophisticated” epistemic beliefs as they are positively related to desirable dependent variables. However, this seems to be problematic as there are inconsistent results and also theoretical doubts over a simple (linear) association between the sophistication of epistemic beliefs and learning performance (Bråten, Strømsø, & Samuelstuen, 2008; Elby & Hammer, 2001; Pieschl, Stahl, Murray, & Bromme, 2012). To overcome these problems in the research on epistemic beliefs and teacher education, we suggest following the concept of “epistemic competence” (Alexander & DRLRL, 2012; Alexander et al., 2011; Grossnickle, Alexander, & List, in press; Maggioni, Fox, Alexander, & Fox, 2010). This concept broadens the naïve-sophisticated continuum with at least the dimension of context as it is defined as “the use of available contextual elements to determine the sources of evidence best suited for a given problem in an effort to provide an answer that is justified true belief” (Grossnickle et al., in

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

28

press). Given that teacher education tries to promote successful (classroom) behavior by presenting academic (e.g., general pedagogical) knowledge, an adaption of, for example, justification standards seems inevitable. Imagine a teacher student who reflects about different research findings of classroom management in an academic or applied context. An inspection of theoretical depth, research designs, sample sizes, statistical procedures etc. might be an adequate justification of the object in the academic context; nevertheless, it could be completely different in the one applied. The concept of epistemic competence reflects this, whereas the naïve-sophisticated continuum only provides one score of epistemic beliefs for both situations.

References

- Alexander, P. A. (1992). Domain knowledge: Evolving themes and emerging concerns. *Educational Psychologist*, 27(1), 33–51. doi:10.1207/s15326985ep2701_4
- Alexander, P. A., Dinsmore, D. L., Fox, E., Grossnickle, E. M., Loughlin, S. M., Maggioni, L., ... Winters, F. I. (2011). Higher-order thinking and knowledge: Domain-general and domain-specific trends and future directions. In G. J. Schraw & D. H. Robinson (Eds.), *Current perspectives on cognition, learning, and instruction. Assessment of higher order thinking skills* (pp. 47–88). Charlotte, N.C.: Information Age Pub.
- Alexander, P. A., & the Disciplined Reading and Learning Research Laboratory (2012). Reading into the future: Competence for the 21st century. *Educational Psychologist*, 47(4), 259–280. doi:10.1080/00461520.2012.722511
- Alexander, P. A. (2013). Calibration: What is it and why it matters? An introduction to the special issue on calibrating calibration. *Learning and Instruction*, 24, 1–3. doi:10.1016/j.learninstruc.2012.10.003
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman.
- Barzilai, S., & Zohar, A. (2014). Reconsidering Personal Epistemology as Metacognition: A Multifaceted Approach to the Analysis of Epistemic Thinking. *Educational Psychologist*, 49(1), 13–35. doi:10.1080/00461520.2013.863265

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS 30

Baumert, J., & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften.

Zeitschrift Für Erziehungswissenschaft, 9(4), 469–520. doi:10.1007/s11618-006-0165-2

Belenky, M. F., Clinchy, B., Goldberger, N., & Tarule, J. (1986). *Women's ways of knowing: The development of self, voice, and mind*. New York: BasicBooks.

Bendixen, L. D., & Rule, D. C. (2004). An integrative approach to personal epistemology: A guiding model. *Educational Psychologist*, 39(1), 69–80. doi:10.1207/s15326985ep3901_7

Bråten, I. (2010). Personal epistemology in education: Concepts, issues, and implications. In E. Baker, B. McGaw, P. Peterson (Eds.), *International encyclopedia of education* (pp. 191–196). Oxford: Elsevier. doi:10.1016/B978-0-08-044894-7.00480-2

Bråten, I., Strømsø, H. I., & Samuelstuen, M. S. (2008). Are sophisticated students always better? The role of topic-specific personal epistemology in the understanding of multiple expository texts. *Contemporary Educational Psychology*, 33(4), 814–840. doi:10.1016/j.cedpsych.2008.02.001

Bromme, R., Pieschl, S., & Stahl, E. (2010). Epistemological beliefs are standards for adaptive learning: A functional theory about epistemological beliefs and metacognition. *Metacognition and Learning*, 5(1), 7–26. doi:10.1007/s11409-009-9053-5

Bromme, R., Pieschl, S., & Stahl, E. (2014). Epistemological beliefs and students' adaptive perception of task complexity. In S. Krolak-Schwerdt, S. Glock, & M. Böhmer (Eds.), *Teachers' professional development* (pp. 123–151). Rotterdam: SensePublishers. doi:10.1007/978-94-6209-536-6_8

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS 31

- Bromme, R., Prenzel, M., & Jäger, M. (2014). Empirische Bildungsforschung und evidenzbasierte Bildungspolitik. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 17(4), 3–54. doi:10.1007/s11618-014-0514-5
- Buehl, M. M., & Alexander, P. A. (2001). Beliefs about academic knowledge. *Educational Psychology Review*, 13(4), 385–418. doi:10.1023/A:1011917914756
- Buehl, M. M., & Alexander, P. A. (2005). Motivation and performance differences in students' domain-specific epistemological belief profiles. *American Educational Research Journal*, 42(4), 697–726. doi:10.3102/00028312042004697
- Buehl, M. M., & Alexander, P. A. (2006). Examining the dual nature of epistemological beliefs. *International Journal of Educational Research*, 45(1–2), 28–42. doi:10.1016/j.ijer.2006.08.007
- Elby, A., & Hammer, D. (2001). On the substance of a sophisticated epistemology. *Science Education*, 85(5), 554–567. doi:10.1002/sci.1023
- Ferguson, L. E., Bråten, I., & Strømsø, H. I. (2012). Epistemic cognition when students read multiple documents containing conflicting scientific evidence: A think-aloud study. *Learning and Instruction*, 22(2), 103–120. doi:10.1016/j.learninstruc.2011.08.002
- Franco, G. M., Muis, K. R., Kendeou, P., Ranellucci, J., Sampasivam, L., & Wang, X. (2012). Examining the influences of epistemic beliefs and knowledge representations on cognitive processing and conceptual change when learning physics. *Learning and Instruction*, 22(1), 62–77. doi:10.1016/j.learninstruc.2011.06.003

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

32

Greene, J. A., Azevedo, R., & Torney-Purta, J. (2008). Modeling epistemic and ontological cognition: Philosophical perspectives and methodological directions. *Educational Psychologist, 43*(3), 142–160. doi:10.1080/00461520802178458

Greene, J. A., Muis, K. R., & Pieschl, S. (2010). The role of epistemic beliefs in students' self-regulated learning with computer-based learning environments: Conceptual and methodological issues. *Educational Psychologist, 45*(4), 245–257.
doi:10.1080/00461520.2010.515932

Greene, J. A., Sandoval, W. A., & Bråten, I. (2016). Reflections and future directions. In J. A. Greene, W. A. Sandoval, & I. Bråten (Eds.), *Handbook of epistemic cognition* (pp. 495–510). New York: Routledge.

Grossnickle, E., Alexander, P.A. & List, A. (in press). The argument for epistemic competence. In B. Moschner, A. Anschutz & H. Gruber (Hrsg.), *Knowledge and learning in the perspective of learners and instructors: How epistemic beliefs influence school, university, and the workplace*. Berlin: Waxmann.

Hofer, B. K. (2000). Dimensionality and disciplinary differences in personal epistemology. *Contemporary Educational Psychology, 25*(4), 378–405. doi:10.1006/ceps.1999.1026

Hofer, B. K. (2001). Personal epistemology research: Implications for learning and teaching. *Educational Psychology Review, 13*(4), 353–383. doi:10.1023/A:1011965830686

Hofer, B. K. (2006a). Beliefs about knowledge and knowing: Integrating domain specificity and domain generality: A response to Muis, Bendixen, and Haerle (2006). *Educational Psychology Review, 18*(1), 67–76. doi:10.1007/s10648-006-9000-9

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

33

Hofer, B. K., & Bendixen, L. D. (2012). Personal epistemology: Theory, research, and future directions. In K. R. Harris, S. Graham, T. Urdan (Eds.), *APA educational psychology handbook*, Vol 1: Theories, constructs, and critical issues. (pp. 227–256). Washington: American Psychological Association. doi:10.1037/13273-009

Hofer, B. K., & Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67(1), 88–140. doi:10.3102/00346543067001088

Hox, J. J. (2010). *Multilevel analysis: Techniques and applications* (2nd ed.). New York: Routledge.

Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1–55. doi:10.1080/10705519909540118

Kienhues, D., Stadtler, M., & Bromme, R. (2011). Dealing with conflicting or consistent medical information on the web: When expert information breeds laypersons' doubts about experts. *Learning and Instruction*, 21(2), 193–204. doi:10.1016/j.learninstruc.2010.02.004

King, P. M., & Kitchener, K. S. (1994). *Developing reflective judgment: Understanding and promoting intellectual growth and critical thinking in adolescents and adults*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.

Kitchener, K. S., & King, P. M. (1981). Reflective judgment: Concepts of justification and their relationship to age and education. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 2(2), 89–116. doi:10.1016/0193-3973(81)90032-0

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

34

- Köller, O., Baumert, J., & Neubrand, J. (2000). Epistemologische Überzeugungen und Fachverständnis im Mathematik- und Physikunterricht. In J. Baumert (Ed.), *TIMSS/III. Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie. Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn (Band 2). Mathematische und physikalische Kompetenzen am Ende der gymnasialen Oberstufe* (pp. 229–269). Opladen: Leske und Budrich.
- Krettenauer, T. (2005). Die Erfassung des Entwicklungsniveaus epistemologischer Überzeugungen und das Problem der Übertragbarkeit von Interviewverfahren in standardisierte Fragebogenmethoden. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und pädagogische Psychologie*, *37*(2), 69–79. doi:10.1026/0049-8637.37.2.69
- Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kuhn, D., Cheney, R., & Weinstock, M. (2000). The development of epistemological understanding. *Cognitive Development*, *15*(3), 309–328. doi:10.1016/S0885-2014(00)00030-7
- Limón, M. (2006). The domain generality-specificity of epistemological beliefs: A theoretical problem, a methodological problem or both? *International Journal of Educational Research*, *45*(1–2), 7–27. doi:10.1016/j.ijer.2006.08.002
- Lüdtke, O., Robitzsch, A., Trautwein, U., & Kunter, M. (2009). Assessing the impact of learning environments: How to use student ratings of classroom or school characteristics in multilevel modeling. *Contemporary Educational Psychology*, *34*(2), 120–131. doi:10.1016/j.cedpsych.2008.12.001

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

35

Maggioni, L., Fox, L., Alexander, P. A., & Fox, E. (2010). The epistemic dimension of competence in the social sciences. *Journal of Social Science Education, 9*(4), 15–23. doi:10.4119/UNIBI/jsse-v9-i4-1141

Marsh, H. W., Hau, K.-T., & Wen, Z. (2004). In search of golden rules: Comment on hypothesis-testing approaches to setting cutoff values for fit indexes and dangers in overgeneralizing Hu and Bentler's (1999) findings. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal, 11*(3), 320–341. doi:10.1207/s15328007sem1103_2

Mason, L., & Bromme, R. (2010). Situating and relating epistemological beliefs into metacognition: Studies on beliefs about knowledge and knowing. *Metacognition and Learning, 5*(1), 1–6. doi:10.1007/s11409-009-9050-8

Mehta, P. D., & Neale, M. C. (2005). People are variables too: Multilevel structural equations modeling. *Psychological Methods, 10*(3), 259–284. doi:10.1037/1082-989X.10.3.259

Merk, S. (2013). Wer traut welchem pädagogischen Wissen? Epistemologische Überzeugungen als Katalysator und Produkt der Professionalitätsentwicklung von Lehramtsstudierenden. In R. Arnold, C. Gómez Tutor, & C. Menzer (Eds.), *Didaktik im Fokus* (pp. 39–55). Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.

Muis, K. R. (2004). Personal epistemology and mathematics: A critical review and synthesis of research. *Review of Educational Research, 74*(3), 317–377. doi:10.2307/3516027

Muis, K. R. (2007). The role of epistemic beliefs in self-regulated learning. *Educational Psychologist, 42*(3), 173–190. doi:10.1080/00461520701416306

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS 36

- Muis, K. R. (2008). Epistemic profiles and self-regulated learning: Examining relations in the context of mathematics problem solving. *Contemporary Educational Psychology, 33*(2), 177–208. doi:10.1016/j.cedpsych.2006.10.012
- Muis, K. R., & Franco, G. M. (2010). Epistemic profiles and metacognition: Support for the consistency hypothesis. *Metacognition and Learning, 5*(1), 27–45. doi:10.1007/s11409-009-9041-9
- Muis, K. R., Bendixen, L. D., & Haerle, F. C. (2006). Domain-generality and domain-specificity in personal epistemology research: Philosophical and empirical reflections in the development of a theoretical framework. *Educational Psychology Review, 18*(1), 3–54. doi:10.1007/s10648-006-9003-6
- Muis, K. R., Kendeou, P., & Franco, G. M. (2011). Consistent results with the consistency hypothesis? The effects of epistemic beliefs on metacognitive processing. *Metacognition and Learning, 6*(1), 45–63. doi:10.1007/s11409-010-9066-0
- Muis, K. R., Pekrun, R., Sinatra, G. M., Azevedo, R., Trevors, G., Meier, E., & Heddy, B. C. (2015). The curious case of climate change: Testing a theoretical model of epistemic beliefs, epistemic emotions, and complex learning. *Learning and Instruction, 39*, 168–183. doi:10.1016/j.learninstruc.2015.06.003
- Muthén, B. O. (1994). Multilevel covariance structure analysis. *Sociological Methods & Research, 22*(3), 376–398. doi:10.1177/0049124194022003006
- Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (2012). *Mplus user's guide*. Los Angeles, CA.

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS 37

Mørk, B. E., Aanestad, M., Hanseth, O., & Grisot, M. (2008). Conflicting epistemic cultures and obstacles for learning across communities of practice. *Knowledge and Process Management*, 15(1), 12–23. doi:10.1002/kpm.295

Nakagawa, S., & Schielzeth, H. (2013). A general and simple method for obtaining R² from generalized linear mixed-effects models. *Methods in Ecology and Evolution*, 4(2), 133–142. doi:10.1111/j.2041-210x.2012.00261.x

Open Science Collaboration (2015). Estimating the reproducibility of psychological science. *Science*, 349(6251). doi:10.1126/science.aac4716

Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307–332. doi:10.3102/00346543062003307

Perry, W. (1970). *Forms of intellectual and ethical development*. New York: Holt Paperbacks.

Pieschl, S. (2009). Metacognitive calibration—an extended conceptualization and potential applications. *Metacognition and Learning*, 4(1), 3–31. doi:10.1007/s11409-008-9030-4

Pieschl, S., Bromme, R., Porsch, T., & Stahl, E. (2008). Epistemological sensitisation causes deeper elaboration during self-regulated learning. *International Perspectives in the Learning Sciences: Creating a Learning World. Proceedings of the Eighth International Conference for the Learning Sciences - ICLS, (Vol. 2)*, 213–220.

Pieschl, S., Stahl, E., & Bromme, R. (2008). Epistemological beliefs and self-regulated learning with hypertext. *Metacognition and Learning*, 3(1), 17–37. doi:10.1007/s11409-007-9008-7

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

38

Pieschl, S., Stahl, E., Murray, T., & Bromme, R. (2012). Is adaptation to task complexity really beneficial for performance? *Learning and Instruction, 22*(4), 281–289.

doi:10.1016/j.learninstruc.2011.08.005

Royce, J. R., & Smith, W. A. S. (1964). A note on the development of the psycho-epistemological profile (PEP). *Psychological Reports, 14*(1), 297–298.

doi:10.2466/pr0.1964.14.1.297

Royce, J., & Mos, L. (1980). *Manual, psycho-epistemological profile*. Center for Advanced Study in Theoretical Psychology, University of Alberta.

Rubin, D. B. (1976). Inference and missing data. *Biometrika, 63*(3), 581–592.

doi:10.1093/biomet/63.3.581

Schafer, J. L., & Graham, J. W. (2002). Missing data: Our view of the state of the art.

Psychological Methods, 7(2), 147–177. doi:10.1037/1082-989X.7.2.147

Schmidt, S. (2009). Shall we really do it again? The powerful concept of replication is neglected in the social sciences. *Review of General Psychology, 13*(2), 90–100. doi:10.1037/a0015108

Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension.

Journal of Educational Psychology, 82(3), 498–504. doi:10.1037/0022-0663.82.3.498

Schommer, M., Crouse, A., & Rhodes, N. (1992). Epistemological beliefs and mathematical text comprehension: Believing it is simple does not make it so. *Journal of Educational*

Psychology, 84(4), 435–443. doi:10.1037/0022-0663.84.4.435

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

39

- Skrondal, A., & Rabe-Hesketh, S. (2004). *Generalized latent variable modeling: Multilevel, longitudinal, and structural equation models*. Boca Raton: CRC Press.
- Snijders, T. A., & Bosker, R. J. (2012). *Multilevel analysis: An introduction to basic and advanced multilevel modeling* (2nd ed.). Los Angeles: Sage.
- Stahl, E., & Bromme, R. (2007). The CAEB: An instrument for measuring connotative aspects of epistemological beliefs. *Learning and Instruction, 17*(6), 773–785.
doi:10.1016/j.learninstruc.2007.09.016
- Stahl, E., Pieschl, S., & Bromme, R. (2006). Task complexity, epistemological beliefs and metacognitive calibration: An exploratory study. *Journal of Educational Computing Research, 35*(4), 319–338. doi:10.2190/1266-0413-387K-7J51
- Stallmann, F. (2007). *The influence of epistemological beliefs and academic self-concept on metacognitive calibration in german 12th graders*. Unpublished master's thesis. University of Münster, Münster.
- Strømsø, H. I., Bråten, I., & Samuelstuen, M. S. (2008). Dimensions of topic-specific epistemological beliefs as predictors of multiple text understanding. *Learning and Instruction, 18*(6), 513–527. doi:10.1016/j.learninstruc.2007.11.001
- Strømsø, H. I., & Bråten, I. (2011). Personal epistemology in higher education: Teachers' beliefs and the role of faculty training programs. In J. Brownlee, G. J. Schraw, & D. Berthelsen (Eds.), *Personal Epistemology and Teacher Education* (pp. 54–67). New York: Routledge.

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS 40

Trautwein, U., & Lüdtke, O. (2004). Wissenschaftspropädeutik in der gymnasialen Oberstufe. In O. Köller (Ed.), *Wege zur Hochschulreife in Baden-Württemberg* (pp. 327–366). Opladen: Leske und Budrich.

Trautwein, U., & Lüdtke, O. (2007). Epistemological beliefs, school achievement, and college major: A large-scale longitudinal study on the impact of certainty beliefs. *Contemporary Educational Psychology*, 32(3), 348–366. doi:10.1016/j.cedpsych.2005.11.003

Trautwein, U., Lüdtke, O., & Beyer, B. (2004). Rauchen ist tödlich, Computerspiele machen aggressiv? Allgemeine und theorienspezifische epistemologische Überzeugungen bei Studierenden unterschiedlicher Fachrichtungen. *Zeitschrift Für Pädagogische Psychologie*, 18(3-4), 187–199. doi:10.1024/1010-0652.18.34.187

Winne, P. H. (2001). Self-regulated learning viewed from models of information self-regulated learning viewed from models of information processing. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives* (pp. 145–178). New York, NY: Taylor & Francis.

Winne, P. H., & Hadwin, A. F. (1998). Studying as self-regulated learning. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 277–304). Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Table 1:

Internal consistencies (Cronbach's α values) of the theory-specific assessed variables

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

41

Theory	Theory-specific absolutism
Effects of classroom climate on learning outcomes	.70
Organismic integration theory	.80
Programmatical education	.85
Social disparities in attainment	.72
Structural professional approach	.76
Constructivist theory of learning	.77
Big-fish little-pond effect	.80
Pygmalion effect	.84
Corruption of intrinsic motivation	.82
Situated learning	.84
Theory of learning vs. performance goals	.81

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

42

Table 2:

Wording and complexity of the tasks provided in Study 2

Task wording	Task complexity
Mark the true answers about optimal classes according to the study of Helmke (1997)	Remember
Group the following words about instructional quality into sense-making subgroups	Apply
The constitution of your federal state holds an educational duty to every teacher. What would happen in schools if this duty was ignored?	Create

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

43

Table 3:

Fixed and random effects for random intercept models predicting self-reported importance of different learning strategies (COPEs subdimensions)

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

	Dependent variables											
	Superficial processing				Dealing with multiple information sources				Deep processing			
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
Intercept	4.30*** (0.04)	5.10*** (0.05)	5.10*** (0.05)	5.10*** (0.05)	4.10*** (0.04)	3.60*** (0.04)	3.60*** (0.04)	3.60*** (0.04)	4.60*** (0.03)	3.90*** (0.04)	3.90*** (0.04)	3.90*** (0.04)
I ^{apply}	-0.87*** (0.07)	-0.87*** (0.07)	-0.87*** (0.07)	-0.88*** (0.07)	-0.07 (0.05)	-0.07 (0.05)	-0.07 (0.05)	-0.06 (0.05)	0.74*** (0.05)	0.74*** (0.05)	0.74*** (0.05)	0.74*** (0.05)
I ^{create}	-1.60*** (0.07)	-1.60*** (0.07)	-1.60*** (0.07)	-1.60*** (0.07)	1.50*** (0.05)	1.50*** (0.05)	1.50*** (0.05)	1.50*** (0.05)	1.40*** (0.05)	1.40*** (0.05)	1.40*** (0.05)	1.40*** (0.05)
tex	-0.12* (0.05)	-0.12* (0.05)	-0.12* (0.05)	0.16* (0.07)	-0.18*** (0.04)	-0.18*** (0.04)	-0.18*** (0.04)	-0.40*** (0.06)	-0.18*** (0.04)	-0.18*** (0.04)	-0.18*** (0.04)	-0.34*** (0.05)
I ^{apply} × tex				-0.36*** (0.09)				0.26*** (0.07)				0.22*** (0.07)
I ^{create} × tex				-0.49*** (0.09)				0.41*** (0.07)				0.39*** (0.04)
	Random Parameters											
$\sigma^2(r_{ij})$	2.30	1.70	1.70	1.70	1.90	1.10	1.10	1.10	1.40	0.91	0.91	0.90
$\sigma^2(u_{0j})$	0.21	0.41	0.40	0.41	0.02	0.28	0.26	0.27	0.03	0.21	0.20	0.20
R^2_{marginal}	0.00	0.16	0.16	0.17	0.00	0.27	0.28	0.29	0.00	0.24	0.25	0.25
$R^2_{\text{conditional}}$	0.08	0.32	0.32	0.34	0.01	0.41	0.42	0.43	0.02	0.38	0.38	0.39

Note: Unstandardized estimates; standard errors are in parentheses; I^{apply} = Dummy variable for task complexity apply; I^{create} = Dummy variable for task complexity create; tex = texture; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001. R²-coefficients were calculated according to Nakagawa and Schielzeth (2013).

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

45

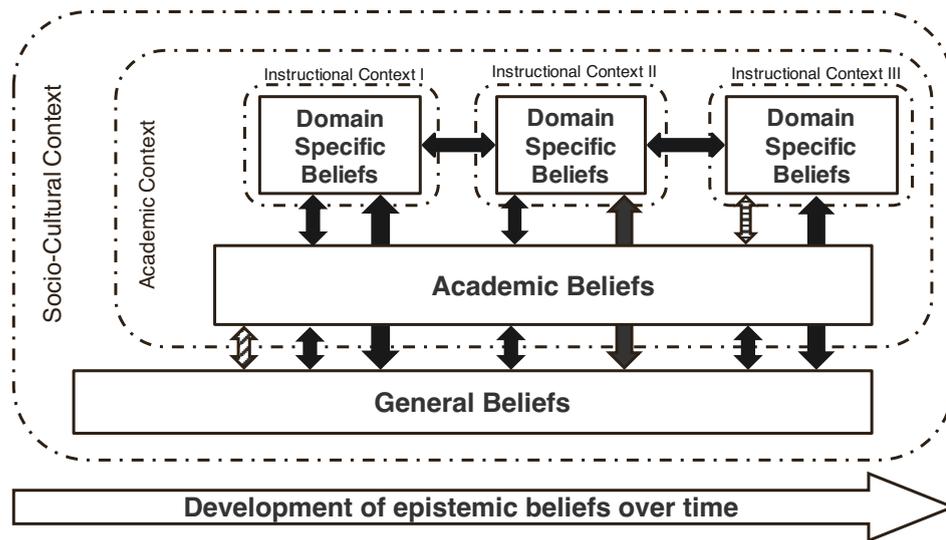
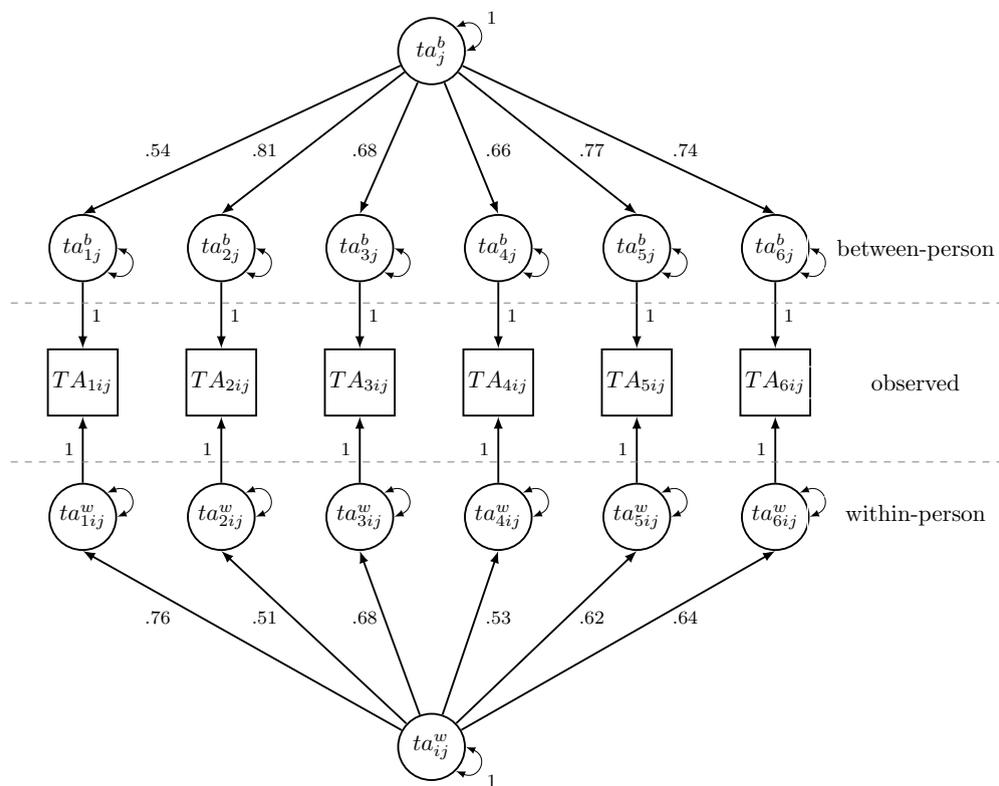


Fig. 1: The theory of integrated domains in epistemic beliefs. (Source: Muis et al., 2006)

TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

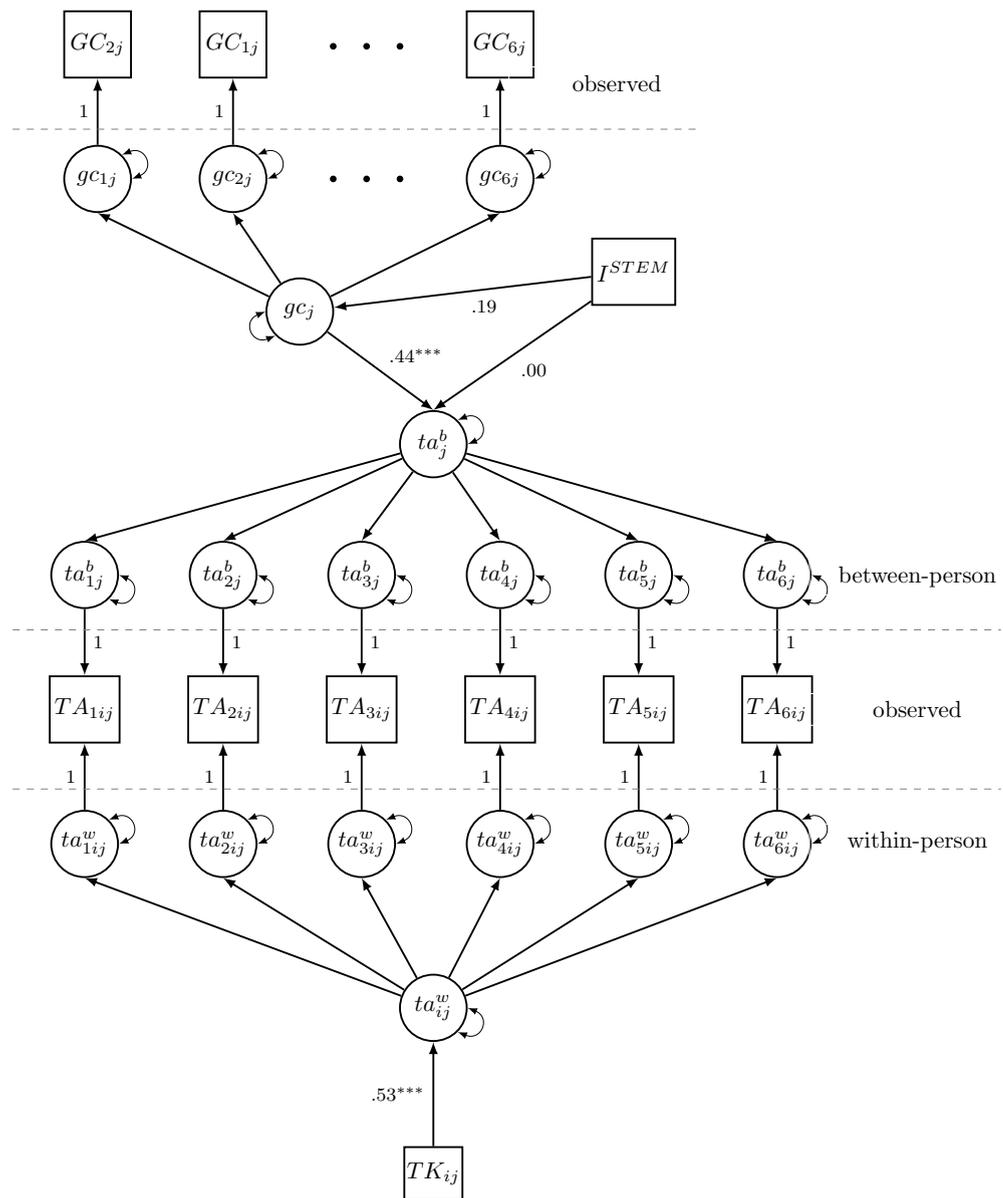
Figure 2. Standardized results of the final MCFA model (M1). Estimations of intercepts and residual variances are not shown. *Note:* ta = theory-specific absolutism.



TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

47

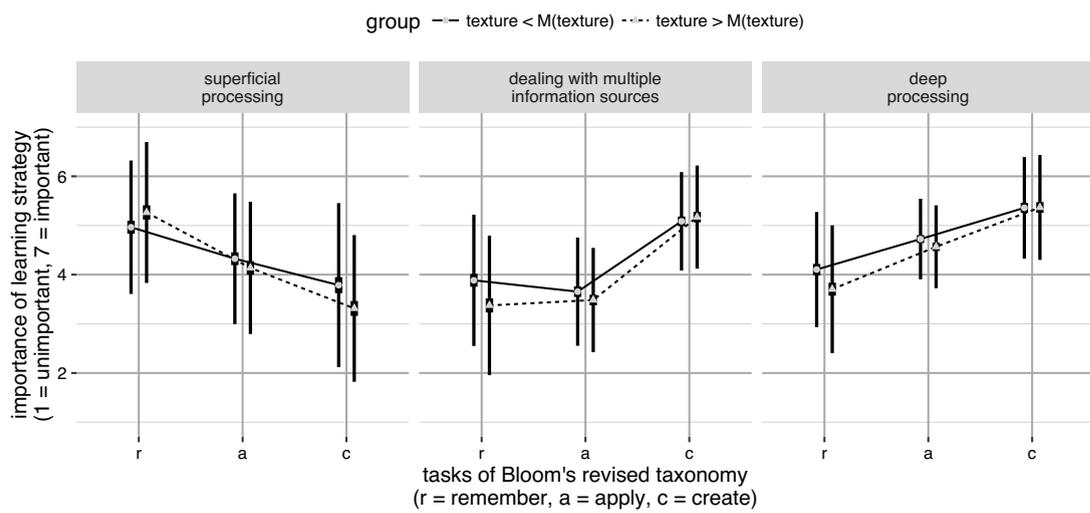
Figure 3. Standardized results of the final MLSEM model (M4). Estimations of intercepts, loadings, and residual variances are not shown. *Note:* ta = theory-specific absolutism; tk = knowledge; gc = global certainty; I^{STEM} = dummy variable for STEM study subject (= 1 if student teachers study at least one STEM subject). *** $p < .001$.



TOPIC SPECIFIC EPISTEMIC BELIEFS

48

Figure 4. Calibration plots depicting interactions of calibration to task complexity with epistemic beliefs. Thin bars represent standard deviations; thick bars standard errors. Points are offset horizontally so that the bars are visible. M = arithmetic mean.



Anhang C

Artikel 3

Epistemologische Überzeugungen von Lehramtsstudierenden bezüglich pädagogischen Wissens:
Gegenstands-, Quellen- und Kontextspezifität

Teacher students' epistemic beliefs about general pedagogical knowledge:
Topic-, source- and context specificity

Samuel Merk, Augustin Kelava, Jürgen Schneider
Universität Tübingen

Marcus Syring
Ludwig-Maximilians-Universität München

Thorsten Bohl
Universität Tübingen

Korrespondenz bzgl. dieses Manuskriptes ist an den Erstautoren zu richten.

Samuel Merk
Münzgasse 22
72070 Tübingen
samuel.merk@uni-tuebingen.de
fon: 07071-29-76087, fax: 07071-29-5871

Prof. Dr. Augustin Kelava
Europastraße 6
72072 Tübingen
augustin.kelava@uni-tuebingen.de
fon: 07071-29-73935, fax: 07071-29-5371

Jürgen Schneider
Münzgasse 22
72070 Tübingen
juergen.schneider@uni-tuebingen.de
fon: 07071-29-76727, fax: 07071-29-5871

Dr. Marcus Syring
Leopoldstraße 13
80802 München
marcus.syring@edu.lmu.de
fon: 089-2180-4844, fax: 089-2180-4833

Prof. Dr. Thorsten Bohl
Münzgasse 22
72070 Tübingen
thorsten.bohl@uni-tuebingen.de
fon: 07071-29-76087, fax: 07071-29-5871

Epistemologische Überzeugungen von Lehramtsstudierenden bezüglich pädagogischen Wissens:
Gegenstands-, Quellen- und Kontextspezifität

Teacher students' epistemic beliefs about general pedagogical knowledge:
Topic-, source- and context specificity

Pädagogisches Wissen gilt als wichtiger Bestandteil der professionellen Kompetenz von (angehenden) Lehrkräften. Epistemologische Überzeugungen (Überzeugungen bzgl. der Natur und Genese wissenschaftlichen Wissens) werden ebenfalls als Bestandteil professioneller Kompetenz verstanden. Motiviert durch aktuelle Entwicklungsfelder der pädagogisch-psychologischen Forschung zu allgemeinen epistemologischen Überzeugungen, untersucht der vorliegende Beitrag in einem experimentellen Design, inwiefern epistemologische Überzeugungen Lehramtsstudierender bezüglich pädagogischen Wissens systematisch über Forschungsgegenstände diverser Subdisziplinen (z.B. Bezugsrahmen-Effekt, Inklusion, Lernen mit Lösungsbeispielen) variieren und welche Effekte verschiedene Quellen des Wissens (Laie, Experte, wiss. Literatur) bzw. die Einbettung des Wissens in schulischen Kontext zeigen. Mehrebenen-(Mehrgruppen-)Strukturgleichungsmodelle der $N_{\text{Level-1}} = 1938$ Relativismuseinschätzungen von $N_{\text{Level-2}} = 323$ Lehramtsstudierenden zeigen starke Hinweise auf eine deutliche Varianz der epistemologischen Überzeugungen über die verschiedenen Forschungsgegenstände hinweg sowie für eine geringer relativistische Sichtweise des Wissens von „Experten“. Die Einbettung des Wissens in schulischen Kontext zeigte keine signifikanten Effekte. Konsequenzen für die Erfassung spezifischer epistemologischer Überzeugungen, sowie Folgerungen für Lehr- Lernprozesse in der Lehrerbildung werden diskutiert.

Stichworte: Epistemologische Überzeugungen, Lehrerbildung, Mehrebenenanalyse

Pedagogical content knowledge is known as an important part of the professional competence of teachers. Epistemic beliefs (beliefs about the nature of knowing and knowledge) are part of some influential models of teachers' professional competence, too. The current experimental study investigates how epistemic beliefs about pedagogical content knowledge of teacher students vary over different topics (Big-Fish-Little-Pond effect, learning with worked out examples, etc.) and which effects the source (layperson, expert advise, scientific study) and context (school context, other contexts) shows. Multi-group multilevel structural equation models of $N_{\text{Level-1}} = 1938$ epistemic beliefs ratings from $N_{\text{Level-2}} = 323$ teacher students show evidence for a high within-person variance in epistemic beliefs as well as less relativistic beliefs for pedagogical knowledge retrieved from „experts“. School context showed no significant effects. Consequences for further examinations of the specificity of epistemic beliefs are discussed as well as consequences of epistemic beliefs for learning processes in teacher education.

Keywords: Epistemic beliefs, teacher education, multilevel modeling

1. Einleitung

Bedingungen für erfolgreiches Lehrerhandeln werden seit langem intensiv (Terhart, Bennewitz & Rothland, 2014) und unter unterschiedlichen Paradigmen sowie theoretischen Perspektiven (Tenorth, 2006) erforscht. Der kompetenztheoretische Ansatz der Professionalität von Lehrkräften (z. B. Kunter et al., 2013) fokussiert individuelle Merkmale von Lehrkräften, die er als Gelingensbedingungen für erfolgreiches Lehrerhandeln postuliert. Dabei liegt ein besonderer Schwerpunkt der Forschung unter diesem Paradigma auf der Topologie (Baumert & Kunter, 2006; Bromme, 1992; Shulman, 1986), Erfassung (Blömeke, Houang & Suhl, 2011; Kleickmann et al., 2015; König, Blömeke, Paine, Schmidt & Hsieh, 2011; Voss, Kunter & Baumert, 2011) und Konstruktvalidierung (Kunter et al., 2011) der professionellen Wissensbestände, die für ein erfolgreiches Unterrichten notwendig sind.

Während das fachliche und fachdidaktische Wissen lange Zeit im Vordergrund dieser Bemühungen standen, sind in den letzten Jahren auch zunehmend Anstrengungen sichtbar, theoretische Konzeptualisierungen und Möglichkeiten der Erfassung für die fachübergreifenden Wissensbestände, das sogenannte pädagogische Wissen zu erarbeiten (König & Blömeke, 2009; Voss, Kunina-Habenicht, Hoehne & Kunter, 2015). Dieses soll primär in den fachübergreifenden Lerngelegenheiten der institutionellen Lehrerbildung (dem erziehungswissenschaftlichen/bildungswissenschaftlichen Studium bzw. Hauptseminar) erworben werden und nimmt einen bedeutsamen Anteil aller institutionellen Lerngelegenheiten ein (Hohenstein, Zimmermann, Kleickmann, Köller & Möller, 2014).

Der vorliegende Beitrag widmet sich einem Meta-Aspekt dieser Facette professioneller Kompetenz: Er untersucht epistemologische Überzeugungen Lehramtsstudierender bezüglich des pädagogischen Wissens. Unter dem Begriff „epistemologische Überzeugungen“ werden in der deutschsprachigen Literatur diverse Konstrukte subsumiert, die Überzeugungen zur Natur und Genese wissenschaftlichen Wissens thematisieren (siehe 2.1) – im Folgenden werden also die individuellen Überzeugungen Lehramtsstudierender über das Zustandekommen und die Eigenschaften des (wissenschaftlichen) pädagogischen Wissens untersucht.

Dazu werden zunächst die prominentesten theoretischen Konzeptualisierungen des Konstrukts epistemologischer Überzeugungen dargestellt (2.1) und auf den Forschungsstand zu epistemologischen Überzeugungen (angehender) Lehrkräfte eingegangen (2.2). Aus diesem wird dann unter Bezug auf aktuelle Entwicklungen der pädagogisch-psychologischen Forschung zu epistemologischen Überzeugungen die Fragestellung der vorliegenden Arbeit abgeleitet (3).

2. Epistemologische Überzeugungen

2.1. Allgemeine theoretische Konzeptualisierungen

Die internationale pädagogisch-psychologische und erziehungswissenschaftliche Literatur beschäftigt sich seit beinahe fünfzig Jahren mit einer Vielzahl an Konstrukten, die zusammengefasst unter den Begriffen „personal Epistemology“ (Hofer & Pintrich, 2002) und „epistemic cognition“ (Greene, Azevedo & Torney-Purta, 2008) das enthalten, was im deutschsprachigen Forschungsaufkommen meist unter dem Begriff „epistemologische Überzeugungen“ zusammengefasst wird und typischerweise die Sicherheit, Komplexität, Quelle und Rechtfertigung von Wissen thematisiert (Hofer & Pintrich, 1997). Nach einem aktuellen Überblick von Hofer und Bendixen (2012) lässt sich

ein Großteil der vorliegenden, theoretisch stark variierenden Rahmenmodelle zwei Konzeptualisierungsparadigmen unterordnen, welche im Folgenden kurz geschildert werden.

2.1.1. Die Entwicklungsperspektive

Das ältere Paradigma wird oft als „Entwicklungsperspektive“ beschrieben, da alle enthaltenen Modelle, so unterschiedlich sie auch sein mögen, eine sequentielle Anordnung von Entwicklungsstufen epistemologischer Überzeugungen beschreiben (Muis, 2007). Als klassische Vertreter dieses Paradigmas gelten das „Perry Scheme“ (Perry, 1970), „Women’s Ways of Knowing“ (Belenky, Clinchy, Goldberger & Tarule, 1986), das „Epistemological Reflection Model“ (Baxter-Magolda, 2004), das „Reflective Judgement Model“ (King & Kitchener, 1994) sowie das „Argumentative Reasoning Model“ (Kuhn, 1991).

Wenngleich die Modelle des Paradigmas der Entwicklungsperspektive unter anderem in Terminologie und Anzahl der Stufen erheblich differieren, können dennoch drei gemeinsame Stufen identifiziert werden: Erstens eine Stufe des Absolutismus/Objektivismus, zweitens eine Stufe des Relativismus/Subjektivismus/Multiplizismus und drittens eine Stufe des Postrelativismus/Evaluismus (Krettenauer, 2005; Muis, 2007). Die erste Stufe ist dadurch gekennzeichnet, dass Wissen exhaustiv als wahr oder falsch beschrieben werden kann, welches von Autoritäten generiert wird, die (nahezu) alle Fragen durch direkten Zugang zur Realität beantworten können. In der zweiten Stufe wird der Gültigkeitsanspruch von Wissen sehr stark an den Umständen dessen Zustandekommens relativiert, so dass Wissen mehr als eine Meinung oder Überzeugung aufgefasst wird. Schließlich gilt die dritte Stufe als erreicht, wenn Wissen zwar auch als nicht eindeutig wahr oder falsch angesehen wird, aber die Überzeugung vorliegt, dass eine Evaluation des Gültigkeitsanspruchs durch Untersuchung der Argumente und des Vergleichs von Evidenz möglich ist.

2.1.2. Die Multidimensionale Perspektive

Alle Modelle unter der eben beschriebenen Entwicklungsperspektive nehmen an, dass sich verschiedene Aspekte epistemologischer Überzeugungen (wie Sicherheit, Quelle, Komplexität und Rechtfertigung von Wissen) synchron mit Eintritt in eine neue Stufe verändern. Substantielle Bedenken bzgl. der Gültigkeit dieser Annahme führten (u. a.) Schommer (1990) zu einem multidimensionalen Modell epistemologischer Überzeugungen. Dieses Modell nimmt verschiedene (faktorenanalytisch generierte) Dimensionen epistemologischer Überzeugungen an, die (zumindest teilweise) unabhängig voneinander konzeptualisiert sind.

Dieses neue Paradigma – epistemologische Überzeugungen als ein multidimensionales System von Überzeugungen zu betrachten – brachte zum einen eine Diskussion um die Anzahl, Inhalte und psychometrische Qualität der Dimensionen mit sich und zum anderen die Möglichkeit das Konstrukt der epistemologischen Überzeugungen ökonomisch (anhand von Likert-Skalen) in größeren Studien zu adressieren. So entstanden nicht nur eine Reihe von neuen Rahmenmodellen unter der multidimensionalen Perspektive mit entsprechenden Erfassungsinstrumentarien (Greene, Torney-Purta & Azevedo, 2010; Hofer, 2000; Stahl & Bromme, 2007) sondern auch ein reichhaltiges Forschungsaufkommen zur Relation zwischen epistemologischen Überzeugungen und anderen Konstrukten wie Need for Cognition, Moral Reasoning (Bendixen, Schraw & Dunkle, 1998), Lernstrategien und akademischer Leistung (Köller, Baumert & Neubrand, 2000), Online Suche (Hofer, 2004; Mason, Ariasi & Boldrin, 2011), Verstehen multipler Textdokumente (Strømsø, Bråten & Samuelstuen, 2008), Conceptual Change (Mason, Gava & Boldrin, 2008; Qian & Alvermann, 1995), Selbstregulation (Bromme, Pieschl & Stahl, 2010; Muis, 2007), Kurswahl (Trautwein & Lüdtke, 2007) und weiteren mehr.

2.2. Epistemologische Überzeugungen von Lehrerinnen und Lehrern

Diese Befunde zur konzeptuellen Nähe und empirischen Assoziation des Konstrukts epistemologischer Überzeugungen zu lernprozessrelevanten Konstrukten (siehe 2.1.2) legt es nahe, Lehrerinnen und Lehrer zum Gegenstand der Untersuchung epistemologischer Überzeugungen zu machen (Brownlee, Schraw & Berthelsen, 2011). Konzeptuell gibt es keine Gründe, für die epistemologischen Überzeugungen von Lehrerinnen und Lehrern andere Rahmenmodelle, als die bereits beschriebenen, zu verwenden (Hofer & Bendixen, 2012). Dennoch sind in der Forschung zu epistemologischen Überzeugungen von Lehrerinnen und Lehrern diese klassischen Rahmenmodelle kaum zu finden (für eine Übersicht siehe: Brownlee, Schraw & Berthelsen, 2012).

Innerhalb dieses Forschungsfeldes lassen sich allerdings Schwerpunkte ausmachen (Hofer & Bendixen, 2012). So dominieren in der internationalen Literatur Arbeiten, die „teacher beliefs“ mit induktiven Methoden umfassend zu erfassen versuchen (Fives & Buehl, 2008, 2010), spezifische Modelle epistemologischer Überzeugungen für Lehrerinnen und Lehrer generieren (Olafson, Schraw & Vander Veldt, 2010; Schraw & Olafson, 2003) oder das Verhältnis der epistemologischen Überzeugungen von Lehrerinnen und Lehrern zu deren lehr-lerntheoretischen Überzeugungen sowie ihrem Unterrichtsverhalten untersuchen (Aypay, 2010; Bendixen & Feucht, 2010; Feucht, 2010; Wan, Howard & Allen, 2010; Yang, Chang & Hsu, 2008).

Im deutschsprachigen Raum dominieren fachdidaktisch adaptierte Modelle bzw. fachspezifische Fragestellungen. So untersuchten etwa die Autoren der COACTIV-Gruppe prädiktive Effekte einer epistemologischen Auffassung von Mathematik als einer „Toolbox“ auf kognitiv aktivierendes Unterrichtsverhalten und lehr-lerntheoretische Überzeugungen, die weitgehend erwartungskonforme Effekte bedeutsamer Größe zeigten (Dubberke, Kunter, McElvany, Brunner & Baumert, 2008).

In obigem Abschnitt wurde auf die begriffliche, inhaltliche und methodische Vielfalt der Forschung zu epistemologischen Überzeugungen von Lehrerinnen und Lehrern hingewiesen. An dieser Stelle können die zentralen Ergebnisse dieser Forschung nicht dargestellt werden – der Überblick dient der Einordnung des vorliegenden Beitrags, dessen Fragestellung im folgenden Abschnitt abgeleitet wird.

3. Ableitung der Fragestellung

Der im Abschnitt 2 skizzierte Forschungsstand stellt den Hintergrund für die Ableitung der Fragestellung der vorliegenden Untersuchung dar. Diese zielt nicht auf eine holistische Exploration des Systems epistemologischer Überzeugungen bezüglich pädagogischen Wissens ab (siehe dazu: Feucht, 2010; Fives & Buehl, 2008; Schraw & Olafson, 2003), sondern auf die Übertragung klassischer Rahmenmodelle auf die „Domäne“ des pädagogischen Wissens. Dabei stellen die besonderen Charakteristika des pädagogischen Wissens mindestens drei in der Literatur bekannte Herausforderungen für die Erfassung epistemologischer Überzeugungen dar:

Erstens sind die (Sub-)Disziplinen, welche den institutionalisierten Lerngelegenheiten zum Erwerb pädagogischen Wissens zu Grunde liegen, wissenschaftstheoretisch höchst heterogen. Sie reichen von geisteswissenschaftlich-rationaler Forschung über empirisch-analytische Forschung bis zu Forschung naturwissenschaftlichen Charakters (Baumert & Roeder, 1990; Seel & Hanke, 2014). Die Unterschiede und Gemeinsamkeiten epistemologischer Überzeugungen bezüglich solch unterschiedlicher akademischer Domänen stellen einen eigenen (Sub-)Forschungsstrang dar (vgl. Limón, 2006). Demnach wird derzeit davon ausgegangen, dass die epistemologischen Überzeugungen von Studierenden dualer Natur sind, also sich einerseits Unterschiede in den

Überzeugungen bezüglich unterschiedlicher Domänen zeigen, diese aber auch andererseits personenspezifische Varianzanteile aufweisen (Buehl & Alexander, 2006; Muis, Bendixen & Haerle, 2006). Damit ist plausibel davon auszugehen, dass Lehramtsstudierende nicht „eine“ homogene Überzeugung über die Epistemologie pädagogischen Wissens aufweisen - vielmehr zeigen sich auch in Vorstudien dieser Arbeit, dass epistemologische Überzeugungen bzgl. pädagogischen Wissens stark über verschiedene pädagogische Forschungsgegenstände hinweg variieren (Merk, Schneider, Syring & Bohl, im Druck).

Zweitens wird pädagogisches Wissen nicht nur in formalen, akademischen und damit wissenschaftsorientierten Kontexten erworben. Angehenden Lehrerinnen und Lehrern bieten sich auch zahlreiche formelle, aber nicht akademische (z.B. Praxiserfahrungen) sowie informelle Gelegenheiten pädagogisches Wissen zu erwerben (Darge, Schreiber, König & Seifert, 2012; Voss et al., 2015). Damit wird fraglich, inwiefern global erfasste epistemologischen Überzeugungen implizit durch die unterschiedlichen Quellen des pädagogischen Wissens konfundiert werden (Porsch & Bromme, 2011).

Ein drittes Problem stellt schließlich die vielfach festgestellte Kontextsensitivität epistemologischer Überzeugungen dar (Leach, Millar, Ryder & Séré, 2000; Mason et al., 2011; Rosenberg, Hammer & Phelan, 2006; Weinstock, 2009). Für das vorliegende Vorhaben einer Erfassung epistemologischer Überzeugungen pädagogischen Wissens resultiert daraus u.a. die Frage, inwiefern diese Überzeugungen bezüglich pädagogischen Wissens spezifisch für schulische Kontexte sind bzw. darüber hinaus verallgemeinert werden können.

Vor dem Hintergrund der skizzierten theoretischen Zugänge und konzeptuellen wie methodischen Herausforderungen, lässt sich das vorliegende Forschungsvorhaben in Form folgender Forschungsfragen konkretisieren:

- 1) Wie stark variieren epistemologische Überzeugungen Lehramtsstudierender über diverse Forschungsgegenstände der Domäne des pädagogischen Wissens?
- 2) Prädiziert die Quelle des pädagogischen Wissens die epistemologischen Überzeugungen bzgl. des pädagogischen Wissens?
- 3) Prädiziert ein explizit schulbezogener Kontext die epistemologischen Überzeugungen bzgl. des pädagogischen Wissens?

4. Methode

4.1. Stichprobe und Design

Um die Forschungsfragen zu beantworten wurden $N = 323$ Gymnasiallehramtsstudierenden (34% männlich, 66% weiblich; 51% in den ersten beiden Semestern, 31% im dritten oder vierten Semester) sechs kurze Texte (siehe 4.2) zu sechs verschiedenen erziehungswissenschaftlichen Forschungsgegenständen vorgelegt (sechsstufiger within-person Faktor). Diese Texte wurden in der Quelle der Aussagen (between-person Faktor I mit den Stufen „Erfahrungsbericht eines Praktikers“, „Expertenrat“ und „Abstract einer wissenschaftlichen Studie“) und deren Kontext (between-person Faktor II mit den Stufen „mit Schulkontext“ und „ohne Schulkontext“) variiert, beschrieben den Forschungsgegenstand aber inhaltlich gleich (siehe 4.2), so dass sich das in Tabelle 1 dargestellte Split-Plot-Design ergab, zu dessen sechs Zellen die Studierenden randomisiert zugewiesen wurden.

		Kontext (between-person Faktor II)	
		Ohne schulischen Kontext	Mit schulischem Kontext
Quelle (between-person Faktor I)	Erfahrungsbericht eines Laien	Text 1: Lernen mit Worked out Examples	Text 1: Lernen mit Worked out Examples
		Text 2: Kognitive Theorie des multim. Lernens	Text 2: Kognitive Theorie des multim. Lernens
		Text 3: Big-Fish-Little-Pond-Effekt	Text 3: Big-Fish-Little-Pond-Effekt
	Expertenrat	Text 4: Bullying/Mobbing	Text 4: Bullying/Mobbing
		Text 5: Inklusion	Text 5: Inklusion
		Text 6: Ganztagesbetreuung	Text 6: Ganztagesbetreuung
	Abstract einer wiss. Studie	Text 1: Lernen mit Worked out Examples	Text 1: Lernen mit Worked out Examples
		Text 2: Kognitive Theorie des multim. Lernens	Text 2: Kognitive Theorie des multim. Lernens
		Text 3: Big-Fish-Little-Pond-Effekt	Text 3: Big-Fish-Little-Pond-Effekt
		Text 4: Bullying/Mobbing	Text 4: Bullying/Mobbing
		Text 5: Inklusion	Text 5: Inklusion
		Text 6: Ganztagesbetreuung	Text 6: Ganztagesbetreuung

Tabelle 1: Split-Plot Design

4.2. Material

Um möglichst ökologisch valide und inhaltlich vergleichbare Texte zu erhalten, wurde ein mehrstufiges Verfahren angewandt: In einem ersten Schritt wurden a priori drei forschungsmethodisch differente Forschungstraditionen festgelegt (Didactical Design, Empirische Bildungsforschung, geisteswissenschaftlich-rationale Forschung), zu denen curricular valide Forschungsgegenstände gesammelt wurden. Diese wurden anschließend von fünf mit dem Projekt vertrauten Personen hinsichtlich der Repräsentativität der Gegenstände für die Forschungstradition und der Umsetzbarkeit der Experimentalbedingungen bewertet und ausgewählt.

Daraufhin verfassten die drei Autoren für jeden Forschungsgegenstand invariante Textbausteine, die die Kernaussage des Forschungsgegenstandes enthielten und somit über alle Zellen hinweg Vergleichbarkeit herstellen. Diese wurden in einem weiteren Schritt um Textteile ergänzt, welche die Informationen zur Quelle des Wissens (between-person Faktor I) und dem Kontext (between-person Faktor II) dessen enthielten. Dabei wurden die Autoren randomisiert den Forschungsgegenständen bzw. Interventionstexten zugewiesen und erhielten für die Textlänge und Textkomplexität (LIX; Barr, Kamil, Mosenthal & Pearson, 1991) einzuhaltende Vorgaben ($130 < \text{Wortanzahl} < 200$; $50 < \text{LIX} < 75$). Tabelle 2 zeigt beispielhafte Ausschnitte aus den Texten, in Merk, Schneider, Syring und Bohl (2016) sind die vollständigen Texte hinterlegt.

	Erfahrungsbericht eines Laien – ohne Schulkontext	Abstract wiss. Studie – mit Schulkontext
Thema: Bullying/mobbing	<p>Während meiner <u>Ausbildung</u> war ich einigermaßen darüber schockiert, wie stark sich Mobbing in meinem <u>Betrieb</u> verbreitet hat. Wenn ich hier von Mobbing schreibe, dann meine ich damit <u>vorsätzliches, wiederholt negatives Verhalten</u> von einer oder mehreren Personen einer anderen Person gegenüber. ... <u>Meine eigene Erfahrungen und die Erfahrung von Kolleginnen und Kollegen zeigen, dass ca. jede/r vierte bis zehnte MitarbeiterIn gemobbt wird.</u> ...</p>	<p>Als <u>Arbeitsdefinition von Mobbing</u> wird auf <u>Olweus (2010)</u> zurückgegriffen, <u>der es als vorsätzliches, wiederholt negatives Verhalten von einem oder mehreren Schülern einem anderen Schüler gegenüber beschreibt.</u> <u>Forscherkollegen fanden bereits heraus, dass jede/r vierte Schüler/Schülerin der Mittelstufe und jede/r zehnte Schüler/Schülerin der Oberstufe gemobbt wird (Whitney & Smith, 1993) ...</u></p>

Tabelle 2: Auszüge aus den Interventionstexten. Grau hinterlegt = invarianter Baustein; unterstrichen = mit bzw. ohne Schulkontext; kursiv = Quelle des Wissens.

4.3. Instrumente

Die Erfassung epistemologischer Überzeugungen erfolgte unter der Entwicklungsperspektive (siehe 2.1.1) mit einer domänenspezifisch adaptierten Version des „Fragebogen zur Erfassung des Entwicklungsniveaus epistemologischer Überzeugungen“ (FREE) von Krettenauer (2005). Der FREE erfasst das Entwicklungsniveau indem den Probanden kontroverse Meinungsfragen vorgelegt werden (Beispiel: *Immer wieder wird diskutiert, ob „Sitzenbleiben“ tatsächlich sinnvoll ist oder abgeschafft werden sollte.*) und die Zustimmung zu vorgegebenen Meinungen anhand einer sechsstufigen Likertskala (1 = stimme gar nicht zu, bis 6 = stimme voll zu) erfasst wird, die den Hauptentwicklungsniveaus epistemologischer Überzeugungen entsprechen. (Beispielmeinung Absolutismus: *Entweder „Sitzenbleiben“ fördert oder eben nicht! Bildungsforscher sollten dies für die Zukunft eindeutig klären.* Beispielmeinung Relativismus: *Die Äußerungen zum „Sitzenbleiben“ sind bloße Vermutungen, da niemand wirklich beobachten kann, was eine Leistungssteigerung verursacht oder eben nicht verursacht.* Beispielmeinung Postrelativismus: *Zwar sind die Menschen gegensätzlicher Auffassung, dennoch können wohl beide mehr oder weniger gute Gründe für diese vorlegen*). Die auf die Domäne des pädagogischen Wissens adaptierte Version des FREE enthält 13 Kontroversen, wobei zu jeder Kontroverse ein D-Index gebildet wird, der aus der gewichteten Differenz der Zustimmung zu den entsprechenden postrelativistischen Items (POS) und den absolutistischen (ABS) bzw. relativistischen Items (REL) besteht ($D = POS - 0.5 \cdot (ABS + REL)$). Die so entstehende D-Index-Skala wies eine befriedigende interne Konsistenz auf (Cronbach's $\alpha = .69$, 95%-Konfidenzintervall [.64, .74]).

Um die erste Forschungsfrage nach der Variabilität epistemologischer Überzeugungen über diverse Forschungsgegenstände aus der Domäne des pädagogischen Wissens hinweg beantworten zu können, wurde zusätzlich für jeden Forschungsgegenstand der gegenstandsspezifische Relativismus erfasst. Dazu wurden durch Dekontextualisierung der Relativismusitems des FREE eine kurze Skala (4 Likertitems, 1 = stimme nicht zu, bis 4 = stimme zu) entwickelt (Beispielitem: *„Das im Text enthaltene Wissen kann überhaupt nicht auf andere Situationen verallgemeinert werden“*). Diese Items bezogen sich also nicht auf kontroverse Meinungsfragen, sondern direkt auf die Forschungsgegenstände der zuvor gelesenen Texte. Die internen Konsistenzen (je Forschungsgegenstand) waren gut (Cronbach's $.87 < \alpha < .90$, Vereinigung der 95%-Konfidenzintervalle [.85, .91]).

4.4. Analysemethoden

Da die Lehramtsstudierenden dieselbe Skala mehrfach zu verschiedenen Forschungsgegenständen beantworteten, liegt ein geschachtelter Datensatz vor, in dem die Einschätzungen der Forschungsgegenstände in den Teilnehmenden der Studie hierarchisch genestet sind. Die Einschätzungen innerhalb der Personen sind jedoch nicht unabhängig voneinander weshalb spezielle Verfahren angewendet werden müssen, um eine verzerrte Standardfehlerschätzung zu vermeiden (Snijders & Bosker, 2012). Mehrebenen-Strukturgleichungsmodelle (MLSEM) erfüllen diese Voraussetzung und bieten gegenüber konkurrierenden Verfahren (z. B. Varianzanalyse mit Messwiederholung) u. a. den Vorteil latente Variablen modellieren und fehlende Werte (hier zwischen 5% und 9%) modellimmanent behandeln zu können (Graham, Cumsille & Elek-Fisk, 2003; Mehta & Neale, 2005; Rabe-Hesketh, Skrondal & Zheng, 2008).

Eine Erweiterung der MLSEM zu Mehrgruppen-Mehrebenen-Strukturgleichungsmodellen (MG-MLSEM) erlaubt bei geeigneter Spezifikation die Schätzung und inferenzstatistische Absicherung von gruppenspezifischen Mittelwertsunterschieden latenter Variablen. Dieses Verfahren wurde zur Beantwortung der zweiten und dritten Forschungsfrage eingesetzt.

Die Beurteilung der Modellanpassungsgüte erfolgte anhand von Richtlinien, die für Strukturgleichungsmodelle mit einer Ebene entwickelt wurden, da die Entwicklung von Richtlinien für den Mehrebenenfall als offenes Forschungsgebiet gilt (Yuan & Bentler, 2007). Im Folgenden werden jeweils die χ^2 -Statistik, der Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA), der Confirmatory Fit index (CFI), der Tucker Lewis Index (TLI) sowie (levelspezifisch) das Standardized Root Mean Square Residual (SRMR) berichtet. Für die Indizes CFI und TLI gelten Werte größer .90 bzw. .95 als Indikatoren für akzeptable bzw. gute Modellanpassung (Hu & Bentler, 1999). Als Cut-off Werte für die Indices RMSEA und SRMR werden meist .06 und .08 gesetzt (ebd.). Im Bewusstsein der nicht-Existenz „Goldener Regeln“ (Feinian Chen, Curran, Bollen, Kirby & Paxton, 2008; Marsh, Hau & Wen, 2004) wurden inferenzstatistische Vergleiche theoretisch konkurrierender (geschachtelter) Modelle vorgenommen und die Parameterschätzungen sorgfältig auf Plausibilität überprüft.

Alle Parameterschätzungen erfolgten mit dem Programmpaket MPlus 7.1 (Muthén & Muthén, 2012) unter Verwendung des dort implementierten Robust Maximum Likelihood Schätzers der u. a. die Standardschätzfehler bei Nichtnormalität (Kurtosis) der Indikatoren korrigiert.

5. Ergebnisse

Um das Ausmaß der Spezifität des gegenstandsspezifischen Relativismus (GR) zu modellieren (erste Forschungsfrage) wurde zunächst eine konfirmatorische Mehrebenenfaktorenanalyse MLCFA für die Variable GR durchgeführt. Dazu wurde ein auf beiden Ebenen einfaktorielles Modell (M0) mit τ -kongenerischen Messmodellen und Random-Intercepts spezifiziert, das mit Ausnahme des TLI gute Modellanpassungsindizes aufwies ($\chi^2 = 38.711$, $df = 4$, RMSEA = 0.068, CFI = 0.958, TLI = 0.875, SRMR.Within = 0.031, SRMR.Between = 0.069), welche sich nach Freisetzen der Residualvarianz zweier ähnlich formulierter Items (M1) auf Between-Ebene deutlich verbesserte ($\chi^2 = 23.148$, $df = 3$, RMSEA = 0.060, CFI = 0.976, TLI = 0.904, SRMR.Within = 0.031, SRMR.Between = 0.027). Um sicherzustellen, dass die latenten Variablen auf beiden Ebenen analog interpretiert werden können, wurde das Modell durch ebeneninvariante Messmodelle restringiert. Dieses Modell (M2) zeigte durchweg gute Anpassungsindizes ($\chi^2 = 38.338$, $df = 6$, RMSEA = 0.054, CFI = 0.961, TLI = 0.923, SRMR.Within = 0.036, SRMR.Between = 0.061). Ein χ^2 -Differenzentest bevorzugte zwar die Annahme des weniger restriktiven Modells M1 ($\Delta\chi^2(3) = 15.00$, $p = .002$), jedoch wurde unter Berücksichtigung der großen Stichprobengröße, der kleinen Unterschiede in den inkrementellen Fit-Indices, der

Kolumnentitel: EPISTEMOLOGISCHE ÜBERZEUGUNGEN LEHRAMTSSTUDIERENDER

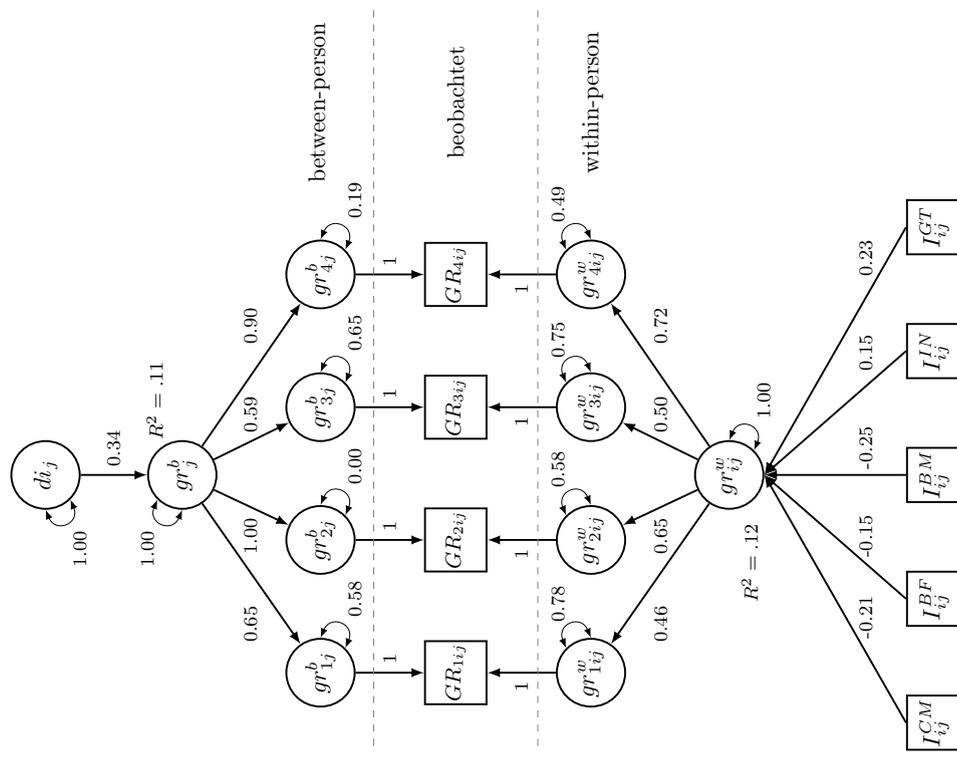


Abbildung 1: Pfaddiagramm der MCFA mit kontrastkodierten Indikatorprädiktoren (M3): $\chi^2 = 103.92$, $df = 21$, $RMSEA = 0.046$, $CFI = 0.936$, $TLI = 0.903$, $SRMR$.Within = 0.028, $SRMR$.Between = 0.028, $SRMR$.Total = 0.028. Die Residualkovarianz $Cov(gr_{1ij}^b, gr_{3ij}^b)$ ist nicht dargestellt. $tr = TR =$ theorienspezifischer Relativismus; $CM =$ Cognitive Theory of Multimedia Learning; $BF =$ Big Fish Little Pond Effect; $BM =$ Bullying Mobbing; $IN =$ Inklusion; $GT =$ Ganztageschule. Alle Strukturmodellpfade sind bei $p = .01$ signifikant.

Abbildung 2: Pfaddiagramm der MLSEM (M4): $\chi^2 = 234.789$, $df = 134$, $RMSEA = 0.020$, $CFI = 0.938$, $TLI = 0.925$, $SRMR$.Within = 0.028, $SRMR$.Between = 0.064. Die Residualkovarianz $Cov(gr_{1ij}^b, gr_{3ij}^b)$ sowie das Messmodell des D-Indexes (= di) sind nicht dargestellt. $tr = TR =$ theorienspezifischer Relativismus; $CM =$ Cognitive Theory of Multimedia Learning; $BF =$ Big Fish Little Pond Effect; $BM =$ Bullying Mobbing; $IN =$ Inklusion; $GT =$ Ganztageschule. Alle Strukturmodellpfade sind bei $p = .01$ signifikant.

Begünstigung von M2 durch das Bayesian Information Criterion (BIC) und dessen theoretischen Bevorzugung das Modell M2 für die folgenden, weiteren Analysen herangezogen.

Anhand der Parameter des MLCFA-Modells mit ebeneninvarianten Messmodellen (M2) konnte auch eine latente Intraklassenkorrelation (true intraclass correlation; Muthén, 1991) der Variable GR berechnet werden. Dem Ergebnis nach ($ICC_{GR} = .40$) können 40% der Gesamtvarianz auf die Tatsache der Schachtelung der Daten zurückgeführt („auf Personenebene lokalisiert“) werden.

Um nun forschungsgegenstandsspezifische Unterschiede in der Variablen GR zu modellieren, wurde das Modell M2 um effektkodierte Indikatorvariablen für die Forschungsgegenstände auf within-person Ebene zu Modell M3 erweitert. Die standardisierten Effekte (siehe Abbildung 1) sind aufgrund der Effektkodierung der Indikatorvariablen als durchschnittliche personenspezifische Abweichung des GR bzgl. des entsprechenden Gegenstandes vom personenspezifischen Mittelwert der Variablen GR über alle Gegenstände hinweg zu interpretieren. Sie zeigten sich ausnahmslos signifikant und von bedeutsamer Größe.

In einem weiteren Modell (M4) wurde untersucht, inwiefern sich der personenspezifische Anteil der Variablen GR (gr^b) durch den D-Index des FREE präzisieren lässt. Dazu wurde M3 um eine latente Modellierung des D-Index mit τ -kongenerischem Messmodell erweitert. Dabei trat auf between-Person Ebene eine kleine, nicht signifikant von null verschiedene, negative Residualvarianz auf (sog. „Heywood Case“; Dillon, Kumar, & Mulani, 1987). Diese wurde auf den Wert null restringiert. M4 (siehe Abbildung 2) zeigt einen signifikanten Effekt des D-Indexes mittlerer Größe. Dies lässt sich, im Einklang mit einem Determinationskoeffizienten von $R^2 = .10$ (der Variable gr^b) und dem zuvor berichteten Intraklassenkorrelationskoeffizienten als Ausdruck deutlicher Gegenstandsspezifität des Relativismus bezüglich pädagogischen Wissens interpretieren – bei gleichzeitigem Nachweis substantieller personenspezifischer Anteile.

Die zweite Forschungsfrage fokussiert die Quellenabhängigkeit der epistemologischen Überzeugungen bezüglich pädagogischen Wissens – hier operationalisiert als gegenstandsspezifischer Relativismus (GR). Um Mittelwertsunterschiede in dieser Variable in Abhängigkeit der (durch die Interventionstexte induzierten) Quelle des pädagogischen Wissens deskriptiv zu beschreiben und inferenzstatistisch abzusichern wurde die MCFA mit ebeninvarianten Messmodellen (M2) zu einem Mehrgruppen-MCFA Modell (M5) erweitert. Dieses wurde so spezifiziert, dass die Mittelwerte des personenspezifischen Anteils des gegenstandsspezifischen Relativismus gr^b frei geschätzt wurden, wobei der Mittelwert in der Gruppe „Erfahrungsbericht eines Laien“ zentriert wurde. Dabei trat in einer Gruppe ebenfalls ein Heywood Case auf, dem gleich wie in M4 begegnet wurde. Die Ergebnisse (siehe Tabelle 3) sprechen für weniger relativistische Einschätzungen pädagogischen Wissens, wenn dieses von einem Experten stammt.

Quelle	gr^b		
	Erfahrungsbericht eines Laien	Expertenrat	Abstract wiss. Studie
Mittelwert	0.00	-0.32 [†]	0.03

Tabelle 3: Latente Mittelwerte der Variablen gr^b in den drei Gruppen des Modells M5 mit den Fitmaßen $\chi^2 = 93.766$, $df = 31$, RMSEA = 0.057, CFI = 0.933, TLI = 0.922, SRMR.Within = 0.049, SRMR.Between = 0.087.

[†] $p < .10$.

Die dritte Forschungsfrage fragt analog zur zweiten nach der Abhängigkeit des personenspezifischen Mittelwerts der Variable GR zum dargestellten Kontext des pädagogischen Wissens. Diese

Mittelwertsunterschiede wurden ebenfalls in einem MGMCFCA Modell (M6) ermittelt und so einer inferenzstatistischen Überprüfung unterzogen (Tabelle 4).

Kontext	gr^b	
	Mit schulischem Kontext	Ohne schulischen Kontext
Mittelwert	0.00	-0.17

Tabelle 4: Latente Mittelwerte der Variablen gr^b in den zwei Gruppen des Modells M6 mit den Fitmaßen $\chi^2 = 56.296$, $df = 19$, RMSEA = 0.046, CFI = 0.957, TLI = 0.946, SRMR.Within = 0.028, SRMR.Between = 0.074.

Die Ergebnisse zeigen deskriptiv einen kleinen Effekt, wonach die Gruppe, deren Darstellung des pädagogischen Wissens schulischen Kontext enthält, dieses pädagogische Wissen relativistischer beurteilt – dieser Effekt hält einer inferenzstatistischen Überprüfung allerdings nicht stand.

6. Diskussion

Ziel des vorliegenden Beitrags ist die Übertragung einer klassischen Konzeptualisierung epistemologischer Überzeugungen auf die Domäne des pädagogischen Wissens (Lehramtsstudierender). Dabei sollte insbesondere die Spezifität dieser Überzeugungen in Bezug auf unterschiedliche Forschungsgegenstände (dieser Domäne), der Quelle und des Kontextes untersucht werden. Die zentralen Ergebnisse einer hohen Gegenstandsspezifität und eines geringeren Relativismus bei Expertenratschlägen als Quelle werden im Folgenden entlang der methodischen und konzeptuellen Stärken und Schwächen der Studie diskutiert.

Der Befund der starken Gegenstandsspezifität muss im Kontext des ihn generierenden within-person Designs diskutiert werden: Üblicherweise wird die Gegenstands- oder Domänenspezifität epistemologischer Überzeugungen durch Einleitungen domänenunspezifischer Items wie „Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen in Bezug auf [Domäne/Gegenstand]...“ erfasst. Die hierdurch entstehenden Ambiguitäten (Probanden assoziieren vermutlich sehr unterschiedliche Forschungsgegenstände und -methoden zu Begriffen wie „Biologie“, „Naturwissenschaften“, „Erziehungswissenschaft“ etc.) werden in der Literatur immer wieder kritisiert (Merk et al., im Druck; Trautwein, Lüdtke & Beyer, 2004) und vorliegend durch die Verwendung der Textvignetten vermieden. Nimmt man an, die Probanden assoziieren unter den konventionellen ambigen Prompts sehr unterschiedliches, steigt die Varianz in den Antworten innerhalb der Domänen, was eine geringere Effektstärke in den Unterschieden der Mittelwerte nach sich zieht. Die verwendeten Textvignetten stellen unseres Erachtens ein geeignetes Mittel zur Vermeidung dieser Ambiguitäten dar, entsprechen aber zugleich auch einer Schwäche der vorliegenden Untersuchung, da die Auswahl und Ausgestaltung dieser Texte, trotz aller Standardisierung, zu einem gewissen Maß arbiträr bleibt. Daher können wir die Ergebnisse nicht vollständig von möglichen Einflüssen durch Autorenschaft, sprachliche Gestaltung etc. dekontextualisieren, verweisen aber auf die Ergebnisse des Treatmentchecks (Merk et al., 2016). Diese zeigen, dass die Studierenden die Interventionstexte tatsächlich in der intendierten Art und Weise wahrnehmen und mögliche bedeutsame Kovariaten in den Gruppen nichtsignifikant unterschiedlich verteilt sind (ebd.).

Inhaltlich sind die Ergebnisse zur Gegenstandsspezifität konsistent zur Forschungsliteratur, die Evidenz für eine relativistischere Sicht geisteswissenschaftlich-rationaler Forschungsgegenstände aufzeigt (Hallett, Chandler & Krettenauer, 2002; Kuhn, Cheney & Weinstock, 2000). Darüber hinaus kann die vorliegende Studie neben den üblichen Mittelwertsvergleichen aufgrund des

(experimentellen) Designs den Ausschluss einer Konfundierung durch unterschiedlich assoziierte Quellen oder Kontexte beanspruchen.

Dass Lehramtsstudierende das pädagogische Wissen von Experten weniger relativistisch beurteilen als das Wissen, das wissenschaftlichen Studien entstammt, ist für die Lehrerbildung insofern bedenkenswert, als eine relativistische Sicht wissenschaftlichen Wissens u. a. mit einer geringeren Bedeutsamkeitseinschätzung pädagogischen Wissens für praktisches Handeln (Merk, Cramer & Bohl, im Druck) assoziiert ist. Aus der Entwicklungsperspektive epistemologischer Überzeugungen heraus betrachtet spricht dieser Befund für ein tendenziell naives Verständnis der Quelle pädagogischen Wissens, dessen längsschnittliche Verfolgung sicher ein Forschungsdesiderat darstellt.

Die ausbleibenden Unterschiede im Relativismus pädagogischen Wissens, das mit bzw. ohne Schulkontext dargestellt wird, stehen auf den ersten Blick im Widerspruch zu Befunden die eine höhere Unsicherheit wissenschaftlichen Wissen in sogenannten „hoch-involvierenden“ Kontexten berichten (z. B. Porsch & Bromme, 2011). Dies gilt aber nur, wenn man davon ausgeht, dass Themen wie „Bullying“ oder „Inklusion“ für Lehramtsstudierende nicht hoch-involvierend sind, sobald man diese Themen in andere Kontexte wie z. B. das Arbeitsplatzumfeld stellt. Die ebenfalls erfassten epistemischen Emotionen (Muis, Psaradellis, Lajoie, Di Leo & Chevrier, 2015; Muis, Pekrun, et al., 2015) könnten hierüber aufschlussreiche Erkenntnisse liefern.

Abschließend sei betont, dass die vorliegende Übertragung „klassischer“ Rahmenmodelle epistemologischer Überzeugungen auf den Kontext der Lehrerbildung und bildungswissenschaftliche Forschungsgegenstände nicht in Konkurrenz zu den eingangs erwähnten induktiv generierten, holistischen Zugängen, den fachdidaktisch geprägten Konzeptualisierungen oder der Forschung zu lehr- lerntheoretischen Überzeugungen steht. Vielmehr soll der Beitrag helfen, die Sicht Lehramtsstudierender auf bildungswissenschaftliche Forschungsgegenstände und -prozesse zu explorieren um damit das meist pädagogisch-psychologisch geprägte Forschungsaufkommen zu epistemologischen Überzeugungen für die Lehrerbildungsforschung fruchtbar zu machen.

- Aypay, A. (2010). Teacher education student's epistemological beliefs and their conceptions about teaching and learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2 (2), 2599–2604.
- Barr, R., Kamil, M.L., Mosenthal, P.B. & Pearson, P.D. (Hrsg.). (1991). *Handbook of reading research, Vol. 1*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9 (4), 469–520.
- Baumert, J. & Roeder, M.P. (1990). Expansion und Wandel der Pädagogik. Zur Institutionalisierung einer Referenzdisziplin. In L.-M. Alisch, J. Baumert & K. Beck (Hrsg.), *Professionswissen und Professionalisierung* (S. 79–128). Braunschweig: Universitätsverlag.
- Baxter-Magolda, M.B. (2004). Evolution of a Constructivist Conceptualization of Epistemological Reflection. *Educational Psychologist*, 39 (1), 31–42.
- Belenky, M.F., Clinchy, B., Goldberger, N. & Tarule, J. (1986). *Women's ways of knowing: The development of self, voice, and mind*. New York: BasicBooks.
- Bendixen, L.D. & Feucht, F.C. (Hrsg.). (2010). *Personal epistemology in the classroom: Theory, research, and implications for practice*. New York: Cambridge University Press.
- Bendixen, L.D., Schraw, G.J. & Dunkle, M.E. (1998). Epistemic beliefs and moral reasoning. *The Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied*, 132 (2), 187–200.
- Blömeke, S., Houang, R. & Suhl, U. (2011). TEDS-M: Diagnosing teacher knowledge by applying multidimensional item response theory and multiple-group models. *IERI Monograph Series*, 4, 109–126.
- Bromme, R. (1992). *Der Lehrer als Experte. Zur Psychologie des professionellen Wissens*. Bern: H. Huber.
- Bromme, R., Pieschl, S. & Stahl, E. (2010). Epistemological beliefs are standards for adaptive learning: A functional theory about epistemological beliefs and metacognition. *Metacognition and Learning*, 5 (1), 7–26.
- Brownlee, J., Schraw, G. & Berthelsen, D. (Hrsg.). (2012). *Personal epistemology and teacher education*. New York: Routledge.
- Brownlee, J., Schraw, G.J. & Berthelsen, D. (2011). Personal Epistemology and Teacher Education. An Emerging Field of Research. In J. Brownlee, G.J. Schraw & D. Berthelsen (Hrsg.), *Personal Epistemology and Teacher Education* (S. 3–21). New York: Routledge.
- Buehl, M.M. & Alexander, P.A. (2006). Examining the dual nature of epistemological beliefs. *International Journal of Educational Research*, 45 (1-2), 28–42.
- Darge, K., Schreiber, M., König, J. & Seifert, A. (2012). Lerngelegenheiten im erziehungswissenschaftlichen Studium. In J. König & A. Seifert (Hrsg.), *Lehramtsstudierende erwerben pädagogisches Professionswissen. Ergebnisse der Längsschnittstudie LEK zur Wirksamkeit der erziehungswissenschaftlichen Lehrerbildung* (S. 87–118). Münster: Waxmann.
- Dillon, W.R., Kumar, A. & Mulani, N. (1987). Offending estimates in covariance structure analysis: Comments on the causes of and solutions to Heywood cases. *Psychological Bulletin*, 101 (1), 126–135.
- Dubberke, T., Kunter, M., McElvany, N., Brunner, M. & Baumert, J. (2008). Lerntheoretische Überzeugungen von Mathematiklehrkräften. Einflüsse auf die Unterrichtsgestaltung und den Lernerfolg von Schülerinnen und Schülern. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 22 (3-4),

- 193–206.
- Feinian, C., Curran, P.J., Bollen, K.A., Kirby, J. & Paxton, P. (2008). An empirical evaluation of the use of fixed cutoff points in RMSEA test statistic in structural equation models. *Sociological Methods & Research*, 36 (4), 462–494.
- Feucht, F.C. (2010). Epistemic climate in elementary classrooms. In L.D. Bendixen & F.C. Feucht (Hrsg.), *Personal epistemology in the classroom: Theory, research, and implications for practice*. (S. 55–93). New York: Cambridge University Press.
- Fives, H. & Buehl, M.M. (2008). What do teachers believe? Developing a framework for examining beliefs about teachers' knowledge and ability. *Contemporary Educational Psychology*, 33 (2), 134–176.
- Fives, H. & Buehl, M.M. (2010). Teachers' articulation of beliefs about teaching knowledge: Conceptualizing a belief framework. In L.D. Bendixen & F.C. Feucht (Hrsg.), *Personal epistemology in the classroom: Theory, research, and implications for practice* (S. 470–515). New York: Cambridge University Press.
- Graham, J.W., Cumsille, P.E. & Elek-Fisk, E. (2003). Methods for Handling Missing Data. In J.A. Schinka & W.F. Velicer (Hrsg.), *Handbook of Psychology* (2. Auflage, S. 87–114). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.
- Greene, J.A., Azevedo, R. & Torney-Purta, J. (2008). Modeling Epistemic and Ontological Cognition: Philosophical Perspectives and Methodological Directions. *Educational Psychologist*, 43 (3), 142–160.
- Greene, J.A., Torney-Purta, J. & Azevedo, R. (2010). Empirical evidence regarding relations among a model of epistemic and ontological cognition, academic performance, and educational level. *Journal of Educational Psychology*, 102 (1), 234–255.
- Hallett, D., Chandler, M.J. & Krettenauer, T. (2002). Disentangling the course of epistemic development: Parsing knowledge by epistemic content. *New Ideas in Psychology*, 20 (2-3), 285–307.
- Hofer, B.K. (2000). Dimensionality and Disciplinary Differences in Personal Epistemology. *Contemporary Educational Psychology*, 25 (4), 378–405.
- Hofer, B.K. (2004). Epistemological Understanding as a Metacognitive Process: Thinking Aloud During Online Searching. *Educational Psychologist*, 39 (1), 43–55.
- Hofer, B.K. & Bendixen, L.D. (2012). Personal epistemology: Theory, research, and future directions. In K.R. Harris, S. Graham, T. Urdan, C.B. McCormick, G.M. Sinatra, J. Sweller et al. (Hrsg.), *APA educational psychology handbook, Vol 1: Theories, constructs, and critical issues*. (S. 227–256). Washington, DC: American Psychological Association.
- Hofer, B.K. & Pintrich, P.R. (1997). The Development of Epistemological Theories: Beliefs About Knowledge and Knowing and Their Relation to Learning. *Review of Educational Research*, 67 (1), 88–140.
- Hofer, B.K. & Pintrich, P.R. (Hrsg.). (2002). *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Hohenstein, F., Zimmermann, F., Kleickmann, T., Köller, O. & Möller, J. (2014). Sind die bildungswissenschaftlichen Standards für die Lehramtsausbildung in den Curricula der Hochschulen angekommen? *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 17 (3), 1–11.
- Hu, L. & Bentler, P.M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6 (1), 1–55.

- King, P.M. & Kitchener, K.S. (1994). *Developing Reflective Judgment: Understanding and Promoting Intellectual Growth and Critical Thinking in Adolescents and Adults*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Kleickmann, T., Richter, D., Kunter, M., Elsner, J., Besser, M., Krauss, S. et al. (2015). Content knowledge and pedagogical content knowledge in Taiwanese and German mathematics teachers. *Teaching and Teacher Education*, 46, 115–126.
- Köller, O., Baumert, J. & Neubrand, J. (2000). Epistemologische Überzeugungen und Fachverständnis im Mathematik- und Physikunterricht. In J. Baumert (Hrsg.), *TIMSS/III. Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie. Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn. 2. Mathematische und physikalische Kompetenzen am Ende der gymnasialen Oberstufe* (S. 229–269). Opladen: Leske u. Budrich.
- König, J. & Blömeke, S. (2009). Pädagogisches Wissen von angehenden Lehrkräften: Erfassung und Struktur von Ergebnissen der fachübergreifenden Lehrerbildung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 12 (3), 499–527.
- König, J., Blömeke, S., Paine, L., Schmidt, W.H. & Hsieh, F.-J. (2011). General Pedagogical Knowledge of Future Middle School Teachers: On the Complex Ecology of Teacher Education in the United States, Germany, and Taiwan. *Journal of Teacher Education*, 62 (2), 188–201.
- Krettenauer, T. (2005). Die Erfassung des Entwicklungsniveaus epistemologischer Überzeugungen und das Problem der Übertragbarkeit von Interviewverfahren in standardisierte Fragebogenmethoden. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und pädagogische Psychologie*, 37 (2), 69–79.
- Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. Cambridge and New York: Cambridge University Press.
- Kuhn, D., Cheney, R. & Weinstock, M. (2000). The development of epistemological understanding. *Cognitive Development*, 15 (3), 309–328.
- Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S. & Neubrand, M. (Hrsg.). (2011). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Münster: Waxmann.
- Kunter, M., Klusmann, U., Baumert, J., Richter, D., Voss, T. & Hachfeld, A. (2013). Professional competence of teachers: Effects on instructional quality and student development. *Journal of Educational Psychology*, 105 (3), 805–820.
- Leach, J., Millar, R., Ryder, J. & Séré, M.-G. (2000). Epistemological understanding in science learning: the consistency of representations across contexts. *Learning and Instruction*, 10 (6), 497–527.
- Limón, M. (2006). The domain generality-specificity of epistemological beliefs: A theoretical problem, a methodological problem or both? *International Journal of Educational Research*, 45 (1-2), 7–27.
- Marsh, H.W., Hau, K.-T. & Wen, Z. (2004). In Search of Golden Rules: Comment on Hypothesis-Testing Approaches to Setting Cutoff Values for Fit Indexes and Dangers in Overgeneralizing Hu and Bentler's (1999) Findings. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 11 (3), 320–341.
- Mason, L., Ariasi, N. & Boldrin, A. (2011). Epistemic beliefs in action: Spontaneous reflections about knowledge and knowing during online information searching and their influence on learning. *Learning and Instruction*, 21 (1), 137–151.
- Mason, L., Gava, M. & Boldrin, A. (2008). On warm conceptual change: The interplay of text, epistemological beliefs, and topic interest. *Journal of Educational Psychology*, 100 (2), 291–309.
- Mehta, P.D. & Neale, M.C. (2005). People are variables too: multilevel structural equations modeling. *Psychological methods*, 10 (3), 259–284.

- Merk, S., Schneider, J., Syring, M. & Bohl, T. (2016). Welchen Einfluss haben Quelle und Kontext auf epistemologische Überzeugungen bezüglich pädagogischen Wissens? Forschungsdaten zu einer experimentellen Untersuchung. [Files auf CD-ROM]. Trier: Psychologisches Datenarchiv PsychData des Leibniz-Zentrums für Psychologische Information und Dokumentation ZPID.
- Merk, S., Schneider, J., Syring, M. & Bohl, T. (im Druck). Pädagogisches Kaffeekränzchen oder harte empirische Fakten? Domänen- und theorienspezifische epistemologische Überzeugungen Lehramtsstudierender bezüglich allgemeinen pädagogischen Wissens. In A.-K. Mayer & T. Rosman (Hrsg.), *Denken über Wissen und Wissenschaft. Epistemologische Überzeugungen als Gegenstand psychologischer Forschung*. Lengerich: Pabst Science Publishers.
- Merk, S., Cramer, C. & Bohl, T. (im Druck). Prädiktive Effekte domänenspezifischer epistemologischer Überzeugungen angehender Lehrerinnen und Lehrer auf deren Bedeutsamkeitseinschätzung allgemeinen pädagogischen sowie fachdidaktischen Wissens. *Unterrichtswissenschaft*.
- Muis, K.R. (2007). The Role of Epistemic Beliefs in Self-Regulated Learning. *Educational Psychologist*, 42 (3), 173–190.
- Muis, K.R., Bendixen, L.D. & Haerle, F.C. (2006). Domain-Generality and Domain-Specificity in Personal Epistemology Research: Philosophical and Empirical Reflections in the Development of a Theoretical Framework. *Educational Psychology Review*, 18 (1), 3–54.
- Muis, K.R., Pekrun, R., Sinatra, G.M., Azevedo, R., Trevors, G., Meier, E. et al. (2015). The curious case of climate change: Testing a theoretical model of epistemic beliefs, epistemic emotions, and complex learning. *Learning and Instruction*, 39, 168–183.
- Muis, K.R., Psaradellis, C., Lajoie, S.P., Di Leo, I. & Chevrier, M. (2015). The role of epistemic emotions in mathematics problem solving. *Contemporary Educational Psychology*, 42, 172–185.
- Muthén, B.O. (1991). Multilevel factor analysis of class and student achievement components. *Journal of Educational Measurement*, 28 (4), 254–338.
- Muthén, L.K. & Muthén, B.O. (2012). Mplus User's Guide. Los Angeles, CA: Muthén & Muthén.
- Wan, N., Howard, N. & Alan, W. (2010). School experience influences on pre-service teachers' evolving beliefs about effective teaching. *Teaching and Teacher Education*, 26 (2), 278–289.
- Olafson, L., Schraw, G.J. & Vander Veldt, M. (2010). Consistency and development of teachers' epistemological and ontological world views. *Learning Environments Research*, 13 (3), 243–266.
- Perry, W.G. (1970). *Forms of ethical and intellectual development in the college years: A scheme*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Porsch, T. & Bromme, R. (2011). Effects of epistemological sensitization on source choices. *Instructional Science*, 39 (6), 805–819.
- Qian, G. & Alvermann, D.E. (1995). Role of epistemological beliefs and learned helplessness in secondary school students' learning science concepts from text. *Journal of Educational Psychology*, 87 (2), 282–292.
- Rabe-Hesketh, S., Skrondal, A. & Zheng, X. (2007). Multilevel Structural Equation Modeling. In S.-Y. Lee (Hrsg.), *Handbook of Latent Variable and Related Models* (S. 209–227). Amsterdam: North-Holland.
- Rosenberg, S., Hammer, D. & Phelan, J. (2006). Multiple epistemological coherences in an eighth-grade discussion of the rock cycle. *Journal of the Learning Sciences*, 15 (2), 261–292.
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82 (3), 498–504.
- Schraw, G.J. & Olafson, L. (2003). Teachers' epistemological world views and educational practices.

- Journal of Cognitive Education and Psychology*, 3 (2), 178–235.
- Seel, N.M. & Hanke, U. (2014). *Erziehungswissenschaft: Lehrbuch für Bachelor-, Master- und Lehramtsstudierende*.
- Shulman, L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4–14.
- Snijders, T.A. & Bosker, R.J. (2012). *Multilevel analysis: An introduction to basic and advanced multilevel modeling* (2nd ed.). Los Angeles: Sage.
- Stahl, E. & Bromme, R. (2007). The CAEB: An instrument for measuring connotative aspects of epistemological beliefs. *Learning and Instruction*, 17 (6), 773–785.
- Strømsø, H.I., Bråten, I. & Samuelstuen, M.S. (2008). Dimensions of topic-specific epistemological beliefs as predictors of multiple text understanding. *Learning and Instruction*, 18 (6), 513–527.
- Tenorth, H.-E. (2006). Professionalität im Lehrerberuf. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9 (4), 580–597.
- Terhart, E., Bennewitz, H. & Rothland, M. (Hrsg.). (2014). *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf*. Münster: Waxmann.
- Trautwein, U. & Lüdtke, O. (2007). Epistemological beliefs, school achievement, and college major: A large-scale longitudinal study on the impact of certainty beliefs. *Contemporary Educational Psychology*, 32 (3), 348–366.
- Trautwein, U., Lüdtke, O. & Beyer, B. (2004). Rauchen ist tödlich, Computerspiele machen aggressiv? Allgemeine und theorienspezifische epistemologische Überzeugungen bei Studierenden unterschiedlicher Fachrichtungen. *Zeitschrift für pädagogische Psychologie*, 18 (3-4), 187–199.
- Voss, T., Kunina-Habenicht, O., Hoehne, V. & Kunter, M. (2015). Stichwort Pädagogisches Wissen von Lehrkräften: Empirische Zugänge und Befunde. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 18 (2), 187–223.
- Voss, T., Kunter, M. & Baumert, J. (2011). Assessing teacher candidates' general pedagogical/psychological knowledge: Test construction and validation. *Journal of Educational Psychology*, 103 (4), 952–969.
- Weinstock, M. (2009). Relative expertise in an everyday reasoning task: Epistemic understanding, problem representation, and reasoning competence. *Learning and Individual Differences*, 19 (4), 423–434.
- Yang, F.-Y., Chang, C.-Y. & Hsu, Y.-S. (2008). Teacher views about constructivist instruction and personal epistemology: A national study in Taiwan. *Educational Studies*, 34 (5), 527–542.
- Yuan, K.H. & Bentler, P.M. (2007). Multilevel covariance structure analysis by fitting multiple single-level models. *Sociological Methodology*, 37 (1), 53–82.

Anhang D

Artikel 4

Samuel Merk, Colin Cramer, Thorsten Bohl

**Prädiktive Effekte domänenspezifischer epistemologischer Überzeugungen
angehender Lehrerinnen und Lehrer auf deren
Bedeutsamkeitseinschätzung allgemeinen pädagogischen sowie
fachdidaktischen Wissens**

**Predictive effects of teacher candidates' domain specific epistemological
beliefs on their perceived usefulness of general pedagogical and pedagogical
content knowledge**

Universität Tübingen
Institut für Erziehungswissenschaft
Abteilung Schulpädagogik
Münzgasse 24
72070 Tübingen

Angehende Lehrerinnen und Lehrer messen Studienanteilen, die allgemeines pädagogisches Wissen thematisieren, vergleichsweise geringe Bedeutsamkeit zu. In der Literatur finden sich wissenschaftstheoretische sowie lehr-lerntheoretische Erklärungsansätze für diesen Befund. Der Beitrag beschreibt anhand dieser Ansätze die theoretische Relevanz epistemologischer Überzeugungen für die Bedeutsamkeitseinschätzungen und überprüft diese empirisch. Dazu wurden epistemologische Überzeugungen von Referendarinnen und Referendaren bezüglich allgemeinen pädagogischen und fachdidaktischen Wissens erhoben sowie deren Bedeutsamkeitseinschätzungen dieses Wissens für den Erwerb von acht zentralen Kompetenzen erfasst. Um diesem Within-Subjects-Design Rechnung zu tragen, kamen Hierarchisch Lineare Modelle (HLM) zur Schätzung prädiktiver Effekte epistemologischer Überzeugungen auf die personenspezifischen Mittelwerte der Bedeutsamkeitseinschätzung des allgemeinen pädagogischen Wissens zum Einsatz. Zentrales Ergebnis ist zunächst die starke Variabilität der Bedeutsamkeitseinschätzungen innerhalb der befragten Personen über die acht Kompetenzen hinweg. Weiterhin zeigen sich signifikante und in ihrer Größe bedeutsame prädiktive Effekte epistemologischer Überzeugungen auf die personenspezifischen Mittelwerte der Bedeutsamkeitseinschätzung allgemeinen pädagogischen und fachdidaktischen Wissens.

Schlüsselwörter: Epistemologische Überzeugungen, Bedeutsamkeitseinschätzungen, Within-Subjects-Design, Theorie-Praxis-Verhältnis, GPK

German pre-service teachers often report low perceived usefulness of General Pedagogical Knowledge. The literature provides explanations from learning theory and philosophy of science for that result. This study investigates the theoretical and empirical impact of epistemological beliefs (beliefs about knowledge and knowing) for the explanation of the perceived usefulness of General Pedagogical Knowledge and Pedagogical Content

Knowledge. In a within-subjects design domain specific epistemological beliefs about General Pedagogical Knowledge and Pedagogical Content Knowledge were assessed, as well as the perceived usefulness of this knowledge for the acquisition of eight curricular competencies dealing with teaching and education. In hierarchic linear models domain specific epistemological beliefs were proven to be significant predictors of substantial size for the person specific mean of the perceived usefulness of General Pedagogical Knowledge and Pedagogical Content Knowledge. Besides, the models highlighted a high within-subjects variability of the perceived usefulness of General Pedagogical Knowledge and Pedagogical Content Knowledge.

Keywords: Epistemological beliefs, perceived usefulness, within-subjects design, theory-practice gap, GPK

1 Einleitung und Fragestellung

Angehende Lehrerinnen und Lehrer werden in der ersten und zweiten Ausbildungsphase mit Erkenntnissen aus verschiedenen Fachdisziplinen konfrontiert, mit dem Ziel „Lehrerwissen“ aufzubauen, das im späteren Berufsleben die professionelle Bewältigung der Handlungsanforderungen erlaubt (König, Blömeke, Paine, Schmidt & Hsieh, 2011; Voss, Kunina-Habenicht, Hoehne & Kunter, 2015). Für dieses „Lehrerwissen“ liegen mehrere populäre Topologien vor (Baumert & Kunter, 2006; Bromme 1992; Shulman 1987). Gemeinsam ist diesen drei Topologien u.a. die Unterscheidung zwischen Fachwissen (CK: content knowledge), fachdidaktischem Wissen (PCK: pedagogical content knowledge) und allgemeinem pädagogischem Wissen (GPK: general pedagogical knowledge).

Den Studienanteilen in der ersten Ausbildungsphase, die auf einen Erwerb von GPK abzielen, wird aus Studierendensicht eine *im Vergleich* zu anderen Komponenten (etwa zu Lehrveranstaltungen, die primär PCK oder CK anbahnen sollen und insbesondere zu studienbegleitender Schulpraxis) geringere Bedeutung zugeschrieben (Cramer, 2013; Lersch, 2006; Terhart, 2009). Ihre Institutionalisierung als z.B. „pädagogische Begleitstudien“ oder allgemeine „Bildungswissenschaften“ wird als weitgehend zusammenhangslos, wenig systematisiert und kaum berufsfeldbezogen erlebt (Terhart, 2009, S. 431). Auch ist trotz intensivierter Forschungsbemühungen (König & Rothland, 2013; Kunina-Habenicht et al., 2012) noch weitgehend ungeklärt, welches Wissen im Rahmen der Lehrerbildung tatsächlich erworben wird, welchen Beitrag die Bildungswissenschaften also mit Blick auf das professionelle Handeln von Lehrkräften leisten können. Insgesamt scheint dem Erwerb von GPK ein Akzeptanzproblem zuzukommen (Hartmann & Weiser, 2007).

1.1 *Subjektive Bedeutsamkeit des GPK*

Zur Erklärung dieser eher skeptischen Beurteilung der Bedeutsamkeit des GPK durch Studierende und Anwärter finden sich in der Literatur mindestens drei Argumentationslinien. Erstens wird wissenschaftstheoretisch über das Verhältnis von Theorie und Praxis argumentiert, zweitens wird lehr-lerntheoretisch über eine Optimierung des Transfers wissenschaftlichen Wissens in berufsrelevante Handlungsmuster nachgedacht und drittens wird die geringe Bedeutungszuschreibung empirisch-deskriptiv untersucht.

(1) Das erste Erklärungsmuster für die geringe Bedeutsamkeitszuschreibung ist der Diskurs um eine diffuse Verbindung von *Theorie und Praxis* in der Lehrerbildung, der im Zuge der Akademisierung der Lehrerbildung prominent wurde und bis heute nicht abrisse (Blömeke, 2002; Patry, 2014). Das Verhältnis von Theorie und Praxis gilt bis heute als nicht abschließend geklärt (Tenorth, 2008). Mit Patry (2014) können Theorien als wissenschaftliche oder subjektive Aussagesysteme und Praxis als Tun bzw. konkretes situatives Handeln verstanden werden. Da wissenschaftliche Theorien auf individueller Ebene nicht vollständig in subjektive Theorien überführt werden, sind sie keine hinreichende Rationalität zur Begründung von Praxis, die als zielgerichtetes Handeln überwiegend situationsabhängig und aufgrund der Deutung subjektiver Theorien und damit verbundener Entscheidungen erfolgt (S. 33). Der Übergang von der Theorie zur Praxis kann als Prozess aufgefasst werden (S. 33-34): Studierende werden mit wissenschaftlichen Theorien konfrontiert, die teilweise in subjektive Theorien mit aufgenommen werden. Im Regelfall verläuft dieser Prozess stark verlustbehaftet, weshalb ein Transfer von theoretischem Wissen in praktisches Handeln kaum möglich erscheint (Neuweg, 2001). Von der Disziplin (die auf Vermehrung wissenschaftlicher Erkenntnis zielt) kann daher nicht unmittelbar für die Profession (die Wissen unter Handlungszwängen anwendet) gelernt werden (Lüders, 2012).

(2) Ein zweiter Erklärungsansatz geht in Anlehnung an Anderson (1987) davon aus, *deklaratives Wissen* (über Gegenstände, Tatbestände und Inhalte) und *prozedurales Wissen* (über intentionales und effektives Handeln) würden sich unterscheiden. Prozedurales Wissen ist z. B. Voraussetzung für die Anbahnung der Fähigkeit, Unterrichtssituationen angemessen zu beschreiben, zu analysieren und Handlungsalternativen zu benennen (Schön, 1987). Vernetztes *konzeptuelles Wissen* (Rittle-Johnson, Siegler & Alibali, 2001) integriert deklarative und prozedurale Aspekte und gilt als Basis für effektives Handeln. Demzufolge sind Wissen und Können nicht kategorial unterschiedlich sondern „ineinander übergehende Lernziele“ (Kunter, 2011, S. 109). Beim Handeln unter Zeitdruck besteht allerdings die Gefahr, dass deklaratives Wissen durch prozedurales Wissen verdrängt wird, dass sich also kein konzeptuelles Wissen aufbauen kann. So kann gerade in einem komplexen Unterrichtsgeschehen (Doyle, 1986) das Handeln von Lehrpersonen alleine aus der Praxis heraus begründet werden und damit ggf. nicht (systematisch) auf Wissen aufbauen. Wenngleich die Verhältnisbestimmung von Wissen und Handeln (Bromme, 1992) eine angeleitete Reflexion von Praxiserfahrung in der Lehrerbildung bedeutsam erscheinen lässt, reichen – so wird argumentiert – handlungsleitende Kognitionen zur Erklärung von Lehrerverhalten nicht aus (Girmes, 2006), weil situatives Handeln immer Ungewissheit ausgesetzt ist (Helsper, 2004).

(3) Einem dritten Erklärungsmuster zufolge haben Lehramtsstudierende an Lehrveranstaltungen, die GPK anbahnen sollen, Erwartungen, die enttäuscht werden. Sie erhoffen sich, dort insbesondere Kenntnisse zur Unterrichtsplanung und Organisation des Berufsalltags zu erwerben, das Unterrichten zu lernen und Ratschläge zu erhalten (Cramer, 2012). Lehramtsstudierende sehen oft keine Schnittstellen zwischen Studium und Beruf: Das Studium bzgl. GPK wird als zu breit, theoretisch, abstrakt und wenig praxisnah erlebt (Terhart, 2009, S. 431). Je erfolgreicher Studierende sich in der Schulpraxis im Verlauf des Studiums wahrnehmen, desto wahrscheinlicher bewerten sie die bildungswissenschaftliche

Ausbildungskomponente, deren Fokus auf GPK liegt, als unbedeutender (Cramer, 2013, S. 74). Insofern könnte die vergleichsweise Geringschätzung des bildungswissenschaftlichen Studiums aus der subjektiven Erfolgsgewissheit resultieren, bereits gut unterrichten zu können. Sind unterrichtspraktische Kenntnisse einmal erworben, tendieren Studierende dazu, sich in den Schulpraktika bereits als kompetent zu erleben und eine weitere Vertiefung eines Studiums von GPK als weniger bedeutsam einzuschätzen (Kruger & Dunning, 1999). Folglich könnten Studierende auch die Notwendigkeit ablehnen, sich selbst (mithilfe von Theoriewissen) reflektieren zu müssen, weil sich Wissen und Reflexion durch Erfahrung und Routinen ersetzen ließen. Das Primat der Schulpraxis (Arnold et al., 2014) und die Bedeutung der Fachdidaktik stellen den Erwerb von GPK im bildungswissenschaftlichen Studium zur Disposition, dessen spezifische Relevanz nicht ausreichend transparent wird.

1.2 Theoretische Relevanz epistemologischer Überzeugungen für die Bedeutsamkeitseinschätzung

Epistemologische Überzeugungen sind Überzeugungen bzgl. der Natur und Genese wissenschaftlichen Wissens (Hofer & Pintrich, 1997). Als Begründer der Forschung zu epistemologischen Überzeugungen gilt William Perry, der ein Stufenmodell der Entwicklung epistemologischer Überzeugungen entwickelte (Perry, 1970). Das Modell wurde anhand ausführlicher Interviewstudien mit Collegestudierenden generiert und umfasst neun Merkmale auf vier hierarchischen Stufen. Während die ersten beiden Stufen dadurch gekennzeichnet sind, dass Wissen als entweder falsch oder wahr gilt (Stufe 1 „Absolutism“) bzw. in Zukunft als wahr oder falsch erkannt werden könnte (Stufe 2 „Multiplicity“), nehmen Studierende auf Stufe 3 („Contextual Relativism“) an, dass nur sehr wenig Wissen eindeutig falsch oder wahr ist und die Aneignung von Wissen einem aktiv-konstruktiven Prozess entspricht. Auf Stufe 4

(„Commitment within Relativism“) schließlich wird Verantwortung für die eigene Wissenskonstruktion übernommen. Diese entwicklungspsychologische Konzeptualisierung wurde später um mehrdimensionale Modelle epistemologischer Überzeugungen ergänzt. Beispielsweise unterscheidet Schommer (1990) die Dimensionen Quick Learning (Lernen erfolgt bereits bei der ersten Rezeption vs. schrittweise), Fixed Ability (die Fähigkeit zu lernen ist angeboren vs. veränderbar), Simple Knowledge (Wissen besteht aus einzelnen, isolierten Fakten vs. Wissen ist ein interdependentes Netzwerk), Certain Knowledge (Wissen ist sicher vs. sich verändernd) und Source of Knowledge (Wissen wird von Autoritäten vermittelt vs. subjektiv aktiv generiert). Mittlerweile liegen zahlreiche theoretische und empirische Modelle epistemologischer Überzeugungen vor (Alexander, Winters, Loughlin & Grossnickle, 2012; Hofer & Pintrich, 1997).

Die theoretische Relevanz epistemologischer Überzeugungen für die Bedeutsamkeitseinschätzung des GPK lässt sich u.a. aus der Annahme einer Einbettung dieser Überzeugungen in ein umfassendes Überzeugungssystem (Fives & Buehl, 2014) ableiten. Dieses System wird als (zumindest lokal) widerspruchsfrei postuliert. Haben Lehramtsstudierende beispielsweise stark relativistische Überzeugungen, wäre die Annahme einer hohen Bedeutsamkeit akademischen Wissens für unterrichtspraktisches Handeln inkonsistent, da die Kontexte unterrichtlichen Handelns stark variieren, während Wissen der relativistischen Überzeugung nach einen stark kontextgebundenen Gültigkeitsanspruch aufweist. Aus stark relativistischen epistemologischen Überzeugungen resultiert theoriegeleitet also eine (subjektiv postulierte) schwache Assoziation zwischen Theorie und Praxis, die eine geringe Bedeutsamkeitseinschätzung des GPK nach sich ziehen müsste. Dies könnte sich beispielweise dann äußern, wenn Lehramtsanwärter sogar Ergebnissen von (im akademischen Kontext als ökologisch valide eingeschätzten) Interventionsstudien geringe Bedeutsamkeit für ihre pädagogische Praxis beimessen, weil die Ergebnisse dieser Studien

unter Bedingungen entstehen, die von ihrer Anwendungssituation abweichen (andere durchführende Personen, anderes Alter der Schüler, anderes Schulfach etc.).

Zum Anderen impliziert auch die verstärkte Forschung im Spannungsfeld zwischen epistemologischen Überzeugungen, Metakognitionen und selbstreguliertem Lernen (z.B. Mason & Bromme, 2010) eine Assoziation epistemologischer Überzeugungen mit der Bedeutsamkeitseinschätzung. So hat beispielsweise Pieschl (2009) gezeigt, dass epistemologische Überzeugungen Standards für die Kalibrierung der Komplexität kognitiver Prozesse an die Aufgabenkomplexität setzen: Probanden mit unterschiedlichen epistemologischen Überzeugungen erachten für eine Aufgabe derselben (kognitiven) Komplexität unterschiedlich komplexe kognitive Strategien als angemessen. Das GPK müsste demnach als bedeutsam (der Komplexität angemessen) eingeschätzt werden, wenn es (aufgrund der Kalibrierung durch die epistemologischen Überzeugungen) zugleich als adäquat zur Bewältigung der beruflichen Anforderungen eingeschätzt wird.

1.3 Fragestellung

Die drei skizzierten Erklärungsmuster der vergleichsweise geringen Bedeutsamkeitszuschreibung an GPK durch Lehramtsstudierende (siehe 1.1) bleiben letztlich im Bereich des Hypothetischen. Sie lassen offen, wie das kritische Urteil fundiert erklärt werden kann. Insbesondere eine empirische Verifikation der Erklärungen blieb bislang aus. Zugleich liegt es theoriegeleitet nahe, domänenspezifische epistemologische Überzeugungen angehender Lehrpersonen bezüglich GPK als erklärende Variablen der Bedeutsamkeitseinschätzung von GPK im Kontext der Lehrerbildung anzunehmen (siehe 2.2). In der Zusammenschau der deskriptiven Befunde zur Bedeutsamkeitseinschätzung von GPK durch Studierende und deren angenommenen Abhängigkeit von epistemologischen

Überzeugungen, werden drei Forschungsfragen formuliert: (1) In welchem Ausmaß sind Bedeutsamkeitseinschätzungen personenspezifisch bzw. wie stark variieren diese Einschätzungen innerhalb der Personen über curricular vorgegebene Kompetenzbereiche? (2) In welchem Ausmaß sind epistemologische Überzeugungen prädiktiv für die personenspezifischen Mittelwerte der Bedeutsamkeitseinschätzungen von GPK (gemittelt über die diversen Kompetenzbereiche)? Dazu kontrastierend: (3) In welchem Ausmaß sind epistemologische Überzeugungen prädiktiv für die personenspezifischen Mittelwerte der Bedeutsamkeitseinschätzungen von PCK für diverse Kompetenzbereiche?

2 Methode

Zur empirischen Überprüfung der aus dem Forschungsstand und theoretisch hergeleiteten Fragestellungen wurde eine Studie durchgeführt, die nun hinsichtlich Stichprobe und Design (siehe 2.1), Operationalisierung der epistemologischen Überzeugungen (siehe 2.2) selbsteingeschätzter Kompetenz und Bedeutsamkeit von GPK/PCK (siehe 2.3) sowie der Analysemethoden (siehe 2.4) beschrieben wird.

2.1 Stichprobe und Design

Obwohl sich die in Kapitel 1 referierten Befunde überwiegend auf Lehramtsstudierende in der ersten Phase der Lehrerbildung beziehen, wurden vorliegend Referendarinnen und Referendare (Gymnasium) im zweiten Ausbildungsjahr ($N = 198$) schriftlich (Paper-Pencil) und standardisiert (Testleitungsmanual) in bestehenden Kursen gruppenweise befragt. Die Entscheidung für die Befragung in der zweiten Phase begründet sich durch den Fokus auf die

Einschätzung der Bedeutsamkeit des GPK *für den Erwerb zentraler Kompetenzen* (Operationalisierung siehe 2.3), welche Lehramtsstudierende aufgrund ihrer geringen Unterrichtserfahrung nur hypothetisch beantworten könnten (siehe 4). Die Daten entstammen einer Studie ($N = 1029$), die Skalen zu epistemologischen Überzeugungen bezüglich GPK und PCK sowie zu motivationalen und emotionalen Konstrukten enthält. Trotz freiwilliger Teilnahme umfasst die Stichprobe 94 % des Jahrgangs eines Studienseminars. Geschlecht und Alter wurden nicht erfasst, da diese Angaben in Kombination mit der Kenntnis der erfassten Schulfächer und halböffentlicher Statistiken zum Verlust der Anonymität hätten führen können.

2.2 Erfassung epistemologischer Überzeugungen

Die epistemologischen Überzeugungen wurden bezüglich GPK und PCK erfasst. Bei den Fachwissenschaften, die dem erfassten PCK zugrunde liegen, handelt es sich in 32 % um ein sog. „hartes Fach“ (Biologie, Chemie, Geographie, Mathematik, Physik oder Informatik; Biglan, 1973). Sowohl Überzeugungen bzgl. des GPK als auch Überzeugungen bzgl. des PCK wurden mit dem Instrument *konnotative Aspekte epistemologischer Überzeugungen* (CAEB) (Stahl & Bromme, 2007) erhoben. Die CAEB zielen darauf ab, assoziativ-evaluatives Wissen der Probanden über die Natur und Genese von Wissen mittels eines semantischen Differentials zu erfassen, während andere Instrumente meist deklarativ-denotatives Wissen erfassen. Eine assoziativ-evaluative Erfassung epistemologischer Überzeugungen gilt insbesondere dann als vorteilhaft, wenn fraglich ist, ob bei den Befragten der Erwerb deklarativ-denotativen Wissens erst durch die Vorlage des Instruments induziert würde (Schmidt & Lutz, 2007; Stahl & Bromme, 2007). Die domänenspezifische Adaption des CAEB an GPK bzw. PCK erfolgte durch eine entsprechend angepasste Instruktion („Das in

den a) Pädagogik-Fachsitzungen bzw. b) Fachdidaktik-Fachsitzungen im Fach ... behandelte Wissen ist ...“). Auf diese Instruktion folgen 17 Adjektivpaare: Sieben Paare ergeben den Faktor *Variability* (z.B. dynamisch/statisch, flexibel/unflexibel), zehn Paare bilden den Faktor *Texture* (z.B. ausgehandelt/entdeckt, unbeweisbar/beweisbar).

Die CAEB zeigten in der Vergangenheit eine im Vergleich zu ähnlichen Instrumenten stabile Faktorenstruktur (Stahl & Bromme, 2006). Mit konfirmatorischen Faktorenanalysen kann trotz der geringen Teststärke aufgrund der kleinen Stichprobe die zweifaktorielle Faktorenstruktur unter Annahme τ -kongenerischer Messmodelle (und modifikationsindex-basierter Auswahl zugelassener Messfehlerkovariationen) bestätigt werden (CAEB-PCK: $\chi^2 = 210.433$, $df = 107$, CFI = 0.930, TLI = 0.911, RMSEA = 0.075, SRMR = 0.069; CAEB-GPK: $\chi^2 = 227.363$, $df = 109$, CFI = 0.920, TLI = 0.900, RMSEA = 0.080, SRMR = 0.072).

Tabelle 1: Punktschätzung und Konfidenzintervalle der Reliabilitätsschätzung

Skala	McDonalds ω	95 %-KI	
		UG	OG
GPK-Texture	.81	.77	.85
GPK-Variability	.65	.58	.72
PCK-Texture	.90	.88	.92
PCK-Variability	.72	.67	.78

KI = Konfidenzintervall, UG = untere Grenze, OG = obere

Grenze.

Die Reliabilitäten wurden aufgrund der bestätigten τ -kongenerischen Messmodelle mit McDonalds ω geschätzt. Die Ergebnisse der Punktschätzungen sowie deren 95 %-Konfidenzintervall sind Tabelle 1 zu entnehmen.

2.3 Erfassung kompetenzspezifischer (Within-Subjects-)Variablen

Weiterhin wurde den Referendarinnen und Referendaren der Wortlaut aller acht Kompetenzformulierungen aus den KMK-Standards für die Lehrerbildung (KMK, 2004) aus den Bereichen Unterrichten, Erziehen und Beurteilen vorgelegt (i. F. „KMK-Kompetenzen“; z. B. „Kompetenz 1: Lehrerinnen und Lehrer planen Unterricht fach- und sachgerecht und führen ihn sachlich und fachlich korrekt durch.“). Der Kompetenzbereich „Innovieren“ wurde mangels curricularer Validität (bzgl. der vorliegenden Stichprobe) ausgespart. Daraufhin wurden für jede der acht ausgewählten KMK-Kompetenzen Selbstauskünfte zur Ausprägung der jeweiligen KMK-Kompetenz („Ich besitze diese Kompetenz in hohem Maße“) sowie zur Bedeutsamkeit von GPK und PCK für den Erwerb dieser KMK-Kompetenz („Beim Erwerb dieser Kompetenz hat das in den Sitzungen der Pädagogik/pädagogischen Psychologie¹ bzw. Fachdidaktik erworbene Wissen eine große Rolle gespielt“) erbeten (1 = „trifft überhaupt nicht zu“ bis 4 = „trifft voll und ganz zu“). Tabelle 2 illustriert die dadurch zustande kommende genestete Datenstruktur.

Die drei Skalen wurden konfirmatorischen Faktorenanalysen unterzogen. Sowohl ein zweifaktorielles Modell zur Erfassung der kompetenzspezifischen Bedeutsamkeit von GPK (Faktor 1) und PCK (Faktor 2) als auch ein einfaktorielles Modell derselbsteingeschätzten Kompetenz (jeweils mit τ -kongenerischem Messmodell) ergaben sehr gute Modellanpassungen (Kompetenzspezifische Bedeutsamkeit: $\chi^2 = 171.322$, $df = 99$, CFI = 0.905, TLI = 0.885, RMSEA = 0.061, SRMR = 0.063, Selbsteingeschätzte Kompetenz: $\chi^2 = 23.293$, $df = 18$, CFI = 0.962, TLI = 0.941, RMSEA = 0.039, SRMR = 0.041). Die Reliabilitäten betragen für die Skalen Bedeutsamkeit GPK $\omega = .80$ (95 %-Konfidenzintervall

¹ Im CAEB wurde der Terminus „Pädagogikfachsitzung“ verwendet. Die uneinheitliche Terminologie ist dem Umstand geschuldet, dass die CAEB an mehreren Standorten (mit unterschiedlichen internen Bezeichnungen für Kurse mit identischen Curricula) eingesetzt wurden, während die Bedeutsamkeitseinschätzungen nur an einem Standort, der den vorgestellten Terminus verwendet, eingesetzt wurde.

[.77, .85]), Bedeutsamkeit PCK $\omega = .79$ (95 %-Konfidenzintervall [.75, .84] sowie Selbsteingeschätzte Kompetenz $\omega = .67$ (95 %-Konfidenzintervalle [.60, .74]).

2.4 Analysemethoden

Hierarchisch genestete Daten. Aufgrund der mehrfachen Befragung der Probanden zur Bedeutsamkeit des GPK und PCK (für den Erwerb diverser KMK-Kompetenzen) liegen *hierarchisch genestete Daten* vor: Jeweils acht Bedeutsamkeitsratings (Ebene 1) sind in einer Person (Aggregationsebene, Ebene 2) genestet (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Fiktives Datenbeispiel

KMK-Kompetenz	Person	Selbsteingeschätzte	Bedeutsamkeits-	
		Kompetenz	GPK	PCK
Unterricht planen u. durchführen	A	3	2	3
Lernsituationen gestalten	A	4	1	4
Selbstbestimmtes Lernen induzieren	A	2	3	4
Individuelle Entwicklung begleiten	A	3	2	3
Werte vermitteln	A	4	2	2
Konflikte lösen	A	4	3	4
Voraussetzungen diagnostizieren	A	3	4	3
Leistungen erfassen	A	2	2	4
Unterricht planen u. durchführen	B	1	3	2
...
Leistungen erfassen	B	3	2	3
Unterricht planen u. durchführen	C	2	2	4
...

Verankerung jeweils von 1 = „trifft überhaupt nicht zu“ bis 4 = „trifft voll und ganz zu“

Hierarchisch lineare Modelle. Alle Forschungsfragen können mit sog. hierarchisch linearen Modellen (HLM; Raudenbush & Bryk, 2002) beantwortet werden. Um zu klären, inwiefern die Bedeutsamkeitseinschätzungen personenspezifisch sind, wurden sog. *leere Random-Intercept-Modelle* (Snijders & Bosker, 2012) spezifiziert, mithilfe derer die Intraklassenkorrelation als Maß für die Personenspezifität der abhängigen Variable geschätzt werden kann (Forschungsfrage 1).

Den prädiktiven Effekten der epistemologischen Überzeugungen auf die personenspezifischen Mittelwerte der Bedeutsamkeitseinschätzungen (Forschungsfragen 2 und 3) wurde in einer Reihe von Random-Intercept-Modellen nachgegangen. Für die Abhängige Variable bed_{ij}^{GPK} (Bedeutsamkeitseinschätzung des GPK der Person j für die KMK-Kompetenz i) wurde ein Ebene-1-Modell derart spezifiziert, dass das Random-Intercept b_{1j} den Mittelwert aller Bedeutsamkeitseinschätzungen der Person j (über alle KMK-Kompetenzen hinweg) darstellt.

$$bed_{ij}^{GPK} = b_{1j} + b_2 \times I_{ij}^{Kompetenz_2} + \dots + b_8 \times I_{ij}^{Kompetenz_8} + b_9 \times selbstK_{ij} + \epsilon_{ij} \quad (1)$$

Dazu wurden kontrastkodierte Indikatorvariablen für die KMK-Kompetenzen ($I_{ij}^{Kompetenz_X}$) und ein personenzentrierter Wert für das von Person j selbsteingeschätzte Ausmaß des Erwerbs der KMK-Kompetenz i ($selbstK_{ij}$) als Ebene-1 Prädiktoren (blockweise) aufgenommen. Somit kann b_2 als Differenz der Bedeutsamkeit des GPK für den Erwerb von Kompetenz 2 zur durchschnittlichen Bedeutsamkeit des GPK (über alle Personen und KMK-Kompetenzen hinweg) interpretiert werden (b_3, \dots, b_8 analog). Der Parameter b_9 beschreibt den prädiktiven Effekt der selbsteingeschätzten Kompetenz auf die Bedeutsamkeit des GPK

über alle Personen und KMK-Kompetenzen hinweg. Die prädiktiven Effekte der epistemologischen Überzeugungen wurden nun entsprechend folgender Ebene-2-Gleichung geschätzt.

$$b_{ij} = \gamma_0 + \gamma_1 \times \text{Texture}_j^{\text{GPK}} + \gamma_2 \times \text{Variability}_j^{\text{GPK}} + u_j \quad (2)$$

Dabei kann γ_0 als Grand Mean der Bedeutsamkeitseinschätzung des GPK (über alle Personen hinweg) interpretiert werden. γ_1 bzw. γ_2 stellen die prädiktiven Effekte der Skalen Texture und Variability auf den personenspezifischen Mittelwert der Bedeutsamkeitseinschätzungen (jeweils über die acht KMK-Kompetenzen hinweg) dar; u_j bezeichnet die Ebene-2-Residuen.

Die Analysen zur Prädiktion der Bedeutsamkeitseinschätzung des PCK erfolgten analog. Die Ebene-2-Gleichung wurde jedoch um eine Dummyvariable $I^{\text{hartesFach}}$ erweitert, da es sich bei PCK um Fachdidaktisches Wissen bzgl. unterschiedlicher Fächer handelt.

Umgang mit fehlenden Werten. Da der Datensatz einen nicht trivialen Anteil fehlender Werte aufwies (zwischen 2 % und 5 %), welche bei einfachen Verfahren (bspw. listenweise Löschung) zu verzerrten Parameterschätzungen führen können (Graham, Cumsille & Elek-Fisk, 2003), wurde ein multiples Imputationsverfahren angewendet. Dabei wurde ein auf „Chained Equations“ basierendes Verfahren eingesetzt (van Buuren & Groothuis-Oudshoorn, 2011), welches ohne die Annahme einer multivariaten Normalverteilung auskommt und in der Wahl der Modelle zur (multiplen) Schätzung der fehlenden Werte sehr flexibel ist (Lüdtke, Robitzsch, Trautwein & Köller, 2007). Diese multiple Imputation wurde mit dem Paket „mice“ (Van Buuren & Groothuis-Oudshoorn, 2011) der open source Software R durchgeführt. In diesem Paket sind auch Prozeduren implementiert, welche die Schätzung der Parameter der HLM auf den vollständigen Datensätzen unabhängig voneinander durchführen und die Fixed Effects nach den Regeln von Rubin (1987) rekombinieren.

3 Ergebnisse

3.1 Intraklassenkorrelationen – Personenspezifität

Wie beschrieben, wurden zunächst Random-Intercept-Nullmodelle spezifiziert, um aus den resultierenden Parametern die Intraklassenkorrelation zu schätzen (siehe Tabelle 3).

Der Koeffizient ICC1 kann in diesem Fall (Within-Subjects-Design) als der Anteil der Gesamtvarianz in der entsprechenden Variable bezeichnet werden, welcher auf Personenebene lokalisiert werden kann. Der Koeffizient ICC2 ist als Spearman-Brown-Formel des ICC1 definiert und gibt damit hier Auskunft über die Reliabilität des Personenmittelwerts (Lüdtke, Robitzsch, Trautwein & Kunter, 2009).

Tabelle 3: Deskriptive Statistik und Intraklassenkorrelationen

Kompetenzspezifische Variable	MW	SD	ICC1	ICC2
Selbsteingeschätzte KMK-Kompetenz	1.86	0.65	0.14	0.56
Bedeutsamkeitseinschätzung GPK	2.47	0.91	0.24	0.71
Bedeutsamkeitseinschätzung PCK	2.52	0.95	0.20	0.67

Verankerung aller Skalen von 1 = „trifft überhaupt nicht zu“ bis 4 = „trifft voll und ganz zu“.

Die Variable *Selbsteingeschätzte Kompetenz* zeigt die größte Kompetenzspezifität: Mit einem ICC1 von .14 sind nur 14 % der Gesamtvarianz auf der Personenebene zu lokalisieren. Der restliche Anteil ist auf die divergierenden Einschätzungen der eigenen Kompetenz über die verschiedenen KMK-Kompetenzen hinweg sowie auf den Messfehler zurückzuführen. Die Variablen *Bedeutsamkeit GPK* und *PCK* variieren (in Relation zur Gesamtvarianz) wesentlich

geringer innerhalb der Person: Die Varianz in der Bedeutsamkeit des GPK ist zu 24 % auf Personenebene angesiedelt, in der Bedeutsamkeit des PCK zu 20 %. Die ICC2-Werte zeigen, dass eine kompetenzspezifische Erfassung des wahrgenommenen Nutzens bei adäquater Modellierung auch eine reliable Erfassung des Personenmittelwerts erlaubt (LeBreton & Senter, 2007).

3.2 *Prädiktive Effekte*

Aus den dargestellten Intraklassenkorrelationen folgt, dass die Kompetenz- und Bedeutsamkeitseinschätzungen (GPK und PCK) sowohl personenspezifische als auch kompetenzspezifische Komponenten enthalten. Um dieser Datenlage in der folgenden Modellierung prädiktiver Effekte epistemologischer Überzeugungen auf die Bedeutsamkeitseinschätzung gerecht zu werden, wurden Random-Intercept-Modelle spezifiziert. Diese können die intraindividuelle Variation in den Bedeutsamkeitseinschätzungen (Ebene-1) simultan zu den interindividuellen Unterschieden in den personenspezifischen Mittelwerten dergleichen (Ebene-2) berücksichtigen (siehe 2.4).

Zunächst wurden die prädiktiven Effekte für die Bedeutsamkeitseinschätzung des GPK modelliert. Dazu wurden nach Schätzung des Nullmodells kontrastkodierte Indikatorvariablen für die KMK-Kompetenzen als Ebene-1-Prädiktoren in das Modell aufgenommen (vgl. Tabelle 4, Modell 1). Diese weisen auf kleine bis mittlere Differenzen in der Bewertung der Bedeutsamkeit des GPK für den Erwerb der KMK-Kompetenzen hin: Beispielsweise wird GPK für den Erwerb der Kompetenz „Unterricht durchführen und planen“ 0.38 Standardabweichungen weniger wichtig erachtet als die durchschnittliche Bedeutsamkeit von GPK über alle acht KMK-Kompetenzen hinweg.

Tabelle 4: Standardisierte Koeffizienten der HLM zur Prädiktion der Bedeutsamkeitseinschätzung des GPK/PCK für den Erwerb der ausgewählten acht KMK-Kompetenzen.

	Bedeutsamkeitseinschätzung GPK						Bedeutsamkeitseinschätzung PCK					
	Modell 1		Modell 2		Modell 3		Modell 4		Modell 5		Modell 6	
	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>b</i>	<i>SE</i>
Ebene 1												
Intercept	0.00	0.04	0.00	0.04	0.00	0.04	0.00	0.04	0.00	0.04	0.17***	0.05
I Unterricht planen u. durchf.	-0.39***	0.06	-0.43***	0.06	-0.43***	0.06	0.73***	0.05	0.65***	0.05	0.65***	0.05
I Lernsituationen gestalten	-0.16**	0.06	-0.18**	0.06	-0.18**	0.06	0.40***	0.05	0.36***	0.05	0.36***	0.05
I Selbstbest. Lernen induzieren	-0.11*	0.06	-0.08	0.06	-0.08	0.06	0.02	0.05	0.08	0.05	0.08	0.05
I Ind. Entwicklung begleiten	0.00	0.06	0.08	0.06	0.08	0.06	-0.67***	0.05	-0.53***	0.05	-0.53***	0.05
I Werte vermitteln	-0.05	0.06	-0.11	0.06	-0.11	0.06	-0.14**	0.05	-0.25***	0.05	-0.25***	0.05
I Konflikte lösen	0.53***	0.06	0.53***	0.05	0.53***	0.05	-0.60***	0.05	-0.61***	0.05	-0.61***	0.05
I Voraussetzungen diagn.	0.09	0.06	0.16**	0.06	0.16**	0.06	-0.26***	0.05	-0.13**	0.05	-0.13**	0.05
Kompetenz			0.12***	0.03	0.12***	0.03			0.21***	0.02	0.21***	0.02
Ebene 2												
Variability ^{GPK}					0.01	0.04						
Texture ^{GPK}					-0.19***	0.04						
Variability ^{PCK}											0.04	0.04
Texture ^{PCK}											-0.32***	0.04
I mind. ein hartes Fach											-0.52***	0.10
Residualvarianz												
Kompetenzebene	0.69–0.69		0.67–0.69		0.67–0.69		0.52–0.53		0.49–0.49		0.48–0.50	
Personenebene	0.25–0.26		0.25–0.26		0.22–0.23		0.24–0.25		0.24–0.25		0.20–0.22	
Erklärte Varianz												
Marginal R^2	.06–.06		.07–.07		.11–.11		.23–.23		.26–.27		.30–.32	
Conditional R^2	.31–.32		.32–.33		.32–.33		.47–.48		.51–.52		.50–.52	
Devianz	4157.9–4177.3		4136.4–4154.5		4114.2–4132.3		3768.9–3793.3		3659.1–3681.7		3594.1–3616.9	

Die Modelle wurden einzeln auf den 5 imputierten Datensätzen geschätzt und die Fixed Effects nach den Regeln von Rubin (1987) gepoolt. Für die Random Effects, die erklärte Varianz sowie die Devianz sind Maximum und Minimum der entsprechenden Koeffizienten der fünf Modelle gegeben. Für die erklärte Varianz sind die Koeffizienten Marginal R^2 und Conditional R^2 nach Nakagawa und Schielzeth (2013) angegeben. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < 0.001$.

Modell 2 zeigt, dass die Referendarinnen und Referendare GPK für den Erwerb einer bestimmten KMK-Kompetenz dann als bedeutsamer erachten, wenn sie sich bezüglich dieser KMK-Kompetenz kompetenter erachten als für alle KMK-Kompetenzen im Durchschnitt (personenzentrierter Ebene-1-Prädiktor). In Modell 3 werden die Skalen Variability und Texture als Prädiktoren für die personenspezifischen Mittelwerte der Bedeutsamkeitseinschätzung des GPK mit aufgenommen. Die Schätzung ergibt einen hochsignifikanten negativen prädiktiven Effekt von bedeutsamer Größe für die Skala Texture, während die Skala Variability keinen prädiktiven Effekt aufweist. Demzufolge schätzen Befragte, die GPK eine „weichere“ Textur zuschreiben, dieses Wissen (im Mittel) als weniger bedeutsam ein.

Die Modelle 4 bis 6 wurden analog zu den Modellen 1 bis 3 spezifiziert, enthalten aber als abhängige Variable die Bedeutsamkeitseinschätzung von PCK für den Erwerb der ausgewählten acht KMK-Kompetenzen sowie in Modell 6 zusätzlich einen Prädiktor (Dummyvariable) „hartes Fach“ (= 1 falls PCK eines der Fächer Biologie, Chemie, Geographie, Mathematik, Physik oder Informatik betrifft). Wie in Modell 1, zeigt Modell 4 hochsignifikante Unterschiede (meist) mittlerer Größe in der Bedeutsamkeitseinschätzung des PCK zwischen den jeweiligen KMK-Kompetenzen. Diese tragen für die signifikanten Effekte im Vergleich zu Modell 1 umgekehrte Vorzeichen. Die Modelle 4 und 5 weisen vergleichbare Effekte für die selbsteingeschätzte Kompetenz und die epistemologischen Skalen Variability und Texture (wie auch die Modelle 3 und 4) auf. Der zusätzliche Prädiktor „hartes Fach“ weist bei negativem Vorzeichen eine ebenfalls mittlere Effektstärke auf, Referendarinnen und Referendare der „harten Fächern“ beurteilen PCK (bzgl. dieses harten Faches) also als wesentlich weniger bedeutsam für den Erwerb der KMK-Kompetenzen.

Der Tabelle 4 zu entnehmende Abnahmen der (Wertebereiche der) Devianzen halten einer inferenzstatistischen Prüfung anhand von χ^2 -Differenzentests (Snijders & Bosker, 2012)

für alle geschachtelten Modelle und getrennt für alle fünf (auf unterschiedlichen Imputationen basierenden) Modelle, berechnet mit einem α -Niveau von .001, stand.

4 Diskussion

Im Folgenden werden die Ergebnisse entlang der Forschungsfragen diskutiert, deren Limitationen aufgezeigt sowie Implikationen für weitere Untersuchungen abgeleitet.

Ergebnis 1: Die Bedeutsamkeitseinschätzung des GPK und die des PCK variieren in hohem Maße über die verschiedenen KMK-Kompetenzen. Es erscheint angesichts der Intraklassenkorrelationen geboten, Bedeutsamkeitseinschätzungen entgegen der gängigen Praxis (vgl. Kapitel 1) weniger allgemein zu erfassen: Erhebt man diese für GPK bzw. PCK global, gehen teils mehr als 75 % der totalen Varianz verloren, da diese auf Ebene der KMK-Kompetenzen lokalisiert ist. Beispielsweise wird die Bedeutsamkeit von GPK für den Erwerb der KMK-Kompetenz 1 („Lehrerinnen und Lehrer planen Unterricht fach- und sachgerecht und führen ihn sachlich und fachlich korrekt durch.“) von ein und derselben Person anders eingeschätzt als für eine andere KMK-Kompetenz. Die Intraklassenkorrelationen sprechen aber auch für einen personenspezifischen Anteil der Bedeutsamkeitseinschätzung von GPK bzw. PCK. Ob dieser aus Überschneidungen der Bedeutsamkeitseinschätzungen resultiert oder ob die spezifischen Bedeutsamkeitseinschätzungen als Sonderfall der allgemeinen Bedeutsamkeitseinschätzung (wie analog für domänenübergreifende epistemologische Überzeugungen von King & Kitchener, 2002 vorgeschlagen) gelten können, kann vorliegend nicht beantwortet werden.

Ergebnis 2: Je härter Referendarinnen und Referendare die Texture von GPK wahrnehmen, desto bedeutsamer schätzen sie GPK für ihren Kompetenzerwerb ein. Ergebnis 2 steht im Widerspruch zur verbreiteten Annahme eines bipolaren naiv-sophistiziert-

Kontinuums (Buehl & Alexander, 2001; Schommer, 1992) epistemologischer Überzeugungen: Nach dieser vielfach kritisierten Annahme (z. B. Maggioni, Fox & Alexander, 2010) ist eine maximal sophistizierte Überzeugung die „günstigste“ Überzeugung, da sie mit angemessenen Elaborationstrategien für komplexe Fragestellungen (wie hier das Theorie-Praxis-Problem) bzw. dem Erkennen der Bedeutsamkeit von GPK/PCK für den Erwerb der KMK-Kompetenzen einhergehen müsste. Allerdings prädiziert vorliegend eine naivere („härtere“) Texture von GPK (z.B. GPK ist entdeckt statt ausgehandelt) eine höhere Bedeutsamkeitseinschätzung von GPK.

Wird jedoch unterstellt, die Befragten bezögen die Beantwortung der Items aufgrund des Befragungskontextes (Referendariat) klar auf den Unterrichtsalltag, können die Ergebnisse im Sinne einer „epistemic competence“ (Grossnickle, Alexander & List, in Vorbereitung) doch als stringent angesehen werden: Die Erfordernisse von GPK im Anwendungskontext, also eine angenommene Bedeutsamkeit dieses Wissens in der Schulpraxis, entsprächen demnach einer Texture, die *nicht* ungenau, mehrdeutig oder widerlegbar ist bzw. einer Variability, die GPK an neue Anforderungen des Anwendungskontextes adaptiert. Dies stünde nach dem Konzept der epistemologischen Kompetenz nicht im Widerspruch zu einer sophistizierten epistemologischen Sicht sozialwissenschaftlicher Forschung in einem akademischen Kontext, sondern könnte als eine erfolgreiche Adaption der Rechtfertigungstiefe an den Kontext interpretiert werden. So würde etwa einem Referendar hohe epistemische Kompetenz bescheinigt, der Ergebnissen der Unterrichtsqualitätsforschung im akademischen Kontext zwar eine weiche Texture zuschreibt (z.B. mehrdeutig, da nicht kausal), diese Ergebnisse aber gleichwohl zur Unterrichtsvorbereitung heranzieht, weil sie ihm im Vergleich zu intuitiven/normativen Kriterien als relativ objektiv und beweisbar (also von härterer Texture) erscheinen.

Hier muss auch limitierend berücksichtigt werden, dass die Skalen Texture und Variability dazu konzipiert wurden, konnotative Aspekte epistemologischer Überzeugungen

zu erfassen. Damit vermeiden sie zwar eine Induktion von Überzeugungen durch die Erhebung, letztlich bleibt jedoch inhaltlich nicht gesichert, ob es sich bei den erfassten Skalen tatsächlich um Ausprägungen epistemologischer Laientheorien handelt oder um eine Art „allgemeine Bewertung“ des Wissens mit Adjektiven aus dem Kontext der Epistemologie.

Ähnlich kritisch ist die Validität der Erfassung der Bedeutsamkeitseinschätzung zu sehen: Die Beantwortung der Frage, ob das Wissen aus den Kursen der Pädagogik/pädagogischen Psychologie für den Kompetenzerwerb relevant ist, würde eine vergleichbare Umsetzung des Curriculums in den Kursen voraussetzen. Diese Fragestellung könnte bei hinreichender Stichprobengröße mittels Drei-Ebenen-Modellen aufgenommen werden. Vielversprechend für eine Standardisierung diesbezüglich wäre u. E. aber auch eine Operationalisierung, bei der die Probandinnen und Probanden die Bedeutsamkeit von Wissen beurteilen, das in Form einer Textvignette gegeben ist (Strømsø, Bråten & Samuelstuen, 2008). Eine derartige Operationalisierung würde auch Ambiguitäten vermeiden, die Begriffe wie „wissenschaftliche Kenntnisse“, „theoretische Vorstellungen“ etc. mit sich bringen.

Ergebnis 3: Die prädiktiven Effekte aus Ergebnis 2 lassen sich für PCK replizieren.

Die entsprechenden Modelle zeigen in ihrer Größe vergleichbare prädiktive Effekte der Texture bzgl. PCK auf die personenspezifischen Mittelwerte der Bedeutsamkeitseinschätzung des PCK.

In Bezug auf die eingangs konstatierte, *vergleichsweise* geringe Bedeutsamkeitseinschätzung des GPK in der Literatur (vgl. 1) ist vorliegend zunächst zu konstatieren, dass die Bedeutsamkeit des GPK und PCK deskriptiv nahe beieinander (Tabelle 3) und im Mittel (über Personen und KMK-Kompetenzen hinweg) an der Schwelle zur Zustimmung der entsprechenden Likert-Skala liegen. Dieses Ergebnis ist jedoch mit Vorsicht zu interpretieren, angesichts der Regressionsgewichte der kontrast-kodierten Indikatorvariablen (Tabelle 4). Diese sprechen für eine hochgradige Spezifität der Bedeutsamkeitseinschätzungen des

GPK/PCK innerhalb der Personen. Daher sollten die je Person gemittelten Bedeutsamkeitseinschätzungen nicht mit den in der Einleitung zitierten, global erfassten Ergebnissen geringer Bedeutsamkeitseinschätzung verglichen werden. Solche globalen Erfassungen lassen selbst in elaborierten Studien letztlich offen, was genau die Befragten unter Prompts wie „*Umfangreiche wissenschaftliche Kenntnisse sind wichtig für die Bewältigung des Schulalltags*“ (Kunter, Leutner, Seidel & Terhart, 2014, S. 47) unter „wissenschaftliche Kenntnisse“ oder „Bewältigung des Schulalltags“ als Grundlage für die Bewertung anhand von Likert-Skalen assoziieren.

Außerdem wird die Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit denen, die eingangs zitiert wurden, durch die Spezifität der Stichprobe (ausschließlich Lehramt an Gymnasien und zweite Ausbildungsphase) eingeschränkt. Wir können die Ergebnisse diesbezüglich nicht dekontextualisieren, argumentieren aber, dass gerade die sehr *fachwissenschaftsorientierte* Ausbildung der Gymnasiallehrkräfte in Baden-Württemberg (Walm & Wittek, 2014) prädestiniert ist für eine Untersuchung der Zusammenhänge zwischen den Annahmen über *wissenschaftliches* Wissen (epistemologische Überzeugungen) und dessen Bedeutsamkeitseinschätzung. Referendarinnen und Referendare halten wir (unabhängig von der Schulart) für eine sinnvolle Stichprobe, müssten doch Lehramtsstudierende die Bedeutsamkeit für die Praxis (vorliegend gleich der Bedeutsamkeit für den Erwerb der acht ausgewählten KMK-Kompetenzen) zu großen Teilen hypothetisch beantworten.

Abschließend sei angemerkt, dass sich die vorgestellten theoretischen und empirischen Erwägungen zwar im Kontext institutionalisierter Lehrerbildung verorten – Konsequenzen der Befunde für die Lehrerbildung jedoch (ob der Komplexität des Gegenstandes) eigens diskutiert werden müssten. So liegen etwa erste Studien über das Verhältnis von instruktionalen Settings und der Entwicklung epistemologischer Überzeugung im Kontext universitärer Lehre vor (Brownlee, Schraw & Berthelsen, 2011; Muis & Duffy, 2013). Deren

theoretisches wie empirisches Verhältnis muss allerdings noch als weitgehend ungeklärt gelten.

Literatur

- Alexander, P. A., Winters, F. I., Loughlin, S. M. & Grossnickle, E. M. (2012). Students' conceptions of knowledge, information, and truth. *Learning and Instruction*, 22, 1–15.
- Anderson, J. R. (1987). Skill acquisition: Compilation of weak-method problem situations. *Psychological Review*, 94, 192–210.
- Arnold, K.-H. (Hrsg.). (2014). *Schulpraktika in der Lehrerbildung. Theoretische Grundlagen, Konzeptionen, Prozesse und Effekte*. Münster: Waxmann.
- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9, 469–520.
- Biglan, A. (1973). The characteristics of subject matter in different academic areas. *Journal of Applied Psychology*, 57, 195–203.
- Brownlee, J., Schraw, G. J. & Berthelsen, D. (2011). Personal Epistemology and Teacher Education. In J. Brownlee, G. J. Schraw & D. Berthelsen (Hrsg.), *Personal Epistemology and Teacher Education* (S. 3–21). New York: Routledge.
- Blömeke, S. (2002). Wissenschaft und Praxis in der Lehrerausbildung. Ein Beitrag zur Debatte in „Die Deutsche Schule“. *Die deutsche Schule*, 94, 257–261.
- Bromme, R. (1992). *Der Lehrer als Experte. Zur Psychologie des professionellen Wissens*. Bern: Huber.
- Buehl, M. M. & Alexander, P. A. (2001). Beliefs about academic knowledge. *Educational Psychology Review*, 13, 385–418.
- Cramer, C. (2012). *Entwicklung von Professionalität in der Lehrerbildung. Empirische Befunde zu Eingangsbedingungen, Prozessmerkmalen und Ausbildungserfahrungen Lehramtsstudierender*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Cramer, C. (2013). Beurteilung des bildungswissenschaftlichen Studiums durch Lehramtsstudierende in der ersten Ausbildungsphase im Längsschnitt. *Zeitschrift für Pädagogik*, 59, 66–82.

- Doyle, W. (1986). Classroom organization and management. In M. C. Wittrock (Hrsg.), *Handbook of research on teaching* (S. 392–431). London: Macmillan.
- Fives, H. & Buehl, M.M. (2014). Exploring Differences in Practicing Teachers' Valuing of Pedagogical Knowledge Based on Teaching Ability Beliefs. *Journal of Teacher Education*, 65 (5), 435–448.
- Girmes, R. (2006). Lehrerprofessionalität in einer demokratischen Gesellschaft. In C. Allemann-Ghionda & E. Terhart (Hrsg.), *Kompetenzen und Kompetenzentwicklung von Lehrerinnen und Lehrern* (S. 14–29). Weinheim: Beltz.
- Graham, J.W., Cumsille, P.E. & Elek-Fisk, E. (2003). Methods for handling missing data. *Handbook of Psychology*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Grossnickle, E. M., Alexander, P. A. & List, A. (in Vorbereitung). The Argument for Epistemic Competence.
- Hartmann, M. & Weiser, B. (2007). Unbewusste Inkompetenz? Selbstüberschätzung bei StudienanfängerInnen. In C. Kraler & M. Schratz (Hrsg.), *Ausbildungsqualität und Kompetenz im Lehrerberuf* (S. 37–55). Wien: Lit.
- Helsper, W. (2004). Antinomien, Widersprüche, Paradoxien. In B. Koch-Priewe, F.-U. Kolbe & J. Wildt (Hrsg.), *Grundlagenforschung und mikrodidaktische Reformansätze zur Lehrerbildung* (S. 49–97). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Hofer, B. K. & Pintrich, P. R. (1997). The Development of Epistemological Theories: Beliefs About Knowledge and Knowing and Their Relation to Learning. *Review of Educational Research*, 67, 88–140.
- King, P. M. & Kitchener, K. S. (2002). The Reflective Judgment Model: Twenty years of research on epistemic cognition. In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Hrsg.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (S. 37–61). Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- KMK 2004 = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (2004): Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften. Beschluss der KMK vom 16.12.2004. Bonn: KMK.
- König, J. & Rothland, M. (2013). Pädagogisches Wissen und berufsspezifische Motivation am Anfang der Lehrerbildung. Zum Verhältnis von kognitiven und nicht-kognitiven Eingangsmerkmalen von Lehramtsstudierenden. *Zeitschrift für Pädagogik*, 59, 43–65.
- König, J., Blömeke, S., Paine, L., Schmidt, W.H., Hsieh, F.-J. (2011). General Pedagogical Knowledge of Future Middle School Teachers: On the Complex Ecology of Teacher Education in the United States, Germany, and Taiwan. *Journal of Teacher Education*, 62, 188–201.

- Kruger, J. & Dunning, D. (1999). Unskilled and unaware of it: How difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77, 1121–1134.
- Kunina-Habenicht, O., Lohse-Bossenz, H., Kunter, M., Dicke, T., Förster, D., Gößling, J., Schulze-Stocker, F., Schmeck, A., Baumert, J., Leutner, D. & Terhart, E. (2012). Welche bildungswissenschaftlichen Inhalte sind wichtig in der Lehrerbildung? Ergebnisse einer Delphi-Studie. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 15, 649–682.
- Kunter, M. (2011). Theorie meets Praxis in der Lehrerbildung – Kommentar. *Erziehungswissenschaft*, 22, 107–112.
- Kunter, M., Leutner, D., Seidel, T. & Terhart, E. (2014): *Bildungswissenschaftliches Wissen und der Erwerb professioneller Kompetenz in der Lehramtsausbildung (BilWiss)*. Dokumentation der Erhebungsinstrumente für den ersten und zweiten Messzeitpunkt. Frankfurt: Goethe-Universität.
- LeBreton, J. M. & Senter, J. L. (2007). Answers to 20 questions about interrater reliability and interrater agreement. *Organizational Research Methods*, 11, 815–852.
- Lersch, R. (2006). Lehrerbildung im Urteil der Auszubildenden. Eine empirische Studie zu beiden Phasen der Lehrerausbildung. In C. Allemann-Ghionda & E. Terhart (Hrsg.), *Kompetenzen und Kompetenzentwicklung von Lehrerinnen und Lehrern* (S. 164–181). Weinheim: Beltz.
- Lüders, M. (2012). Der Unterrichtsbegriff in pädagogischen Nachschlagewerken. Ein empirischer Beitrag zur disziplinären Entwicklung der Schulpädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 58, 109–129.
- Lüdtke, O., Robitzsch, A., Trautwein, U. & Köller, O. (2007). Umgang mit Fehlenden Werten in der Psychologischen Forschung Probleme und Lösungen. *Psychologische Rundschau*, 58, 103–117.
- Lüdtke, O., Robitzsch, A., Trautwein, U. & Kunter, M. (2009). Assessing the impact of learning environments: How to use student ratings of classroom or school characteristics in multilevel modeling. *Contemporary Educational Psychology*, 34, 120–131.
- Maggioni, L., Fox, L., Alexander, P.A. & Fox, E. (2010). The Epistemic Dimension of Competence in the Social Sciences. *Journal of Social Science Education*, 9 (4), 15–23.
- Mason, L. & Bromme, R. (2010). Situating and relating epistemological beliefs into metacognition: Studies on beliefs about knowledge and knowing. *Metacognition and Learning*, 5, 1–6.
- Muis, K. R. & Duffy, M. C. (2013). Epistemic climate and epistemic change: Instruction designed to change students' beliefs and learning strategies and improve achievement. *Journal of Educational Psychology*, 105, 213–225.

- Nakagawa, S. & Schielzeth, H. (2013). A general and simple method for obtaining R² from generalized linear mixed-effects models. *Methods in Ecology and Evolution*, 4, 133–142.
- Neuweg, G. H. (2001). *Könnerschaft und implizites Wissen. Zur lehr-lerntheoretischen Bedeutung der Erkenntnis- und Wissenstheorie Michael Polanyis*. Münster: Waxmann.
- Patry, J.-L. (2014). Theoretische Grundlagen des Theorie-Praxis-Problems in der Lehrer/innenbildung. In K.-H. Arnold (Hrsg.), *Schulpraktika in der Lehrerbildung. Theoretische Grundlagen, Konzeptionen, Prozesse und Effekte* (S. 29–44). Münster: Waxmann.
- Perry, W. (1970). *Forms of Intellectual and Ethical Development*. New York: Holt Paperbacks.
- Pieschl, S. (2009). Metacognitive calibration – an extended conceptualization and potential applications. *Metacognition and Learning*, 4, 3–31.
- Raudenbush, S. W. & Bryk, A. S. (2002). *Hierarchical linear models: Applications and data analysis methods* (2. Aufl.). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Rittle-Johnson, B., Siegler, R. S. & Alibali, M. W. (2001). Developing conceptual understanding and procedural skill in mathematics: An iterative process. *Journal of Educational Psychology*, 93, 346–362.
- Rubin, D.B. (1987). *Multiple imputation for nonresponse in surveys*. New York: Wiley.
- Schmid, S. & Lutz, A. (2007). Epistemologische Überzeugungen als kohärente Lagentheorien. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 21, 29–40.
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82, 498–504.
- Schommer, M., Crouse, A. & Rhodes, N. (1992). Epistemological beliefs and mathematical text comprehension: Believing it is simple does not make it so. *Journal of Educational Psychology*, 84, 435–443.
- Schön, D. A. (1987). *Educating the Reflective Practitioner. Toward a New Design for Teaching and Learning in the Professions*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Shulman, L.S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57 (1), 1–21.
- Snijders, T. A. & Bosker, R. J. (2012). *Multilevel analysis: An introduction to basic and advanced multilevel modeling* (2. Aufl.). Los Angeles: Sage.
- Stahl, E. & Bromme, R. (2007). The CAEB: An instrument for measuring connotative aspects of epistemological beliefs. *Learning and Instruction*, 17, 773–785.
- Strømsø, H.I., Bråten, I. & Samuelstuen, M.S. (2008). Dimensions of topic-specific epistemological beliefs as predictors of multiple text understanding. *Learning and Instruction*, 18 (6), 513–527.

- Tenorth, H.-E. (2008). „Theorie und Praxis“ – Thesen zu einem unerledigten Thema. In G. Weigand (Hrsg.), *Allgemeines und Differentielles im pädagogischen Denken und Handeln* (S. 193–202). Würzburg: Ergon.
- Terhart, E. (2009). Erste Phase: Lehrerbildung an der Universität. In O. Zlatkin-Troitschanskaia, K. Beck, D. Sembill, R. Nickolaus & R. Mulder (Hrsg.), *Lehrprofessionalität: Bedingungen, Genese, Wirkungen und ihre Messung* (S. 425–437). Weinheim: Beltz.
- Terhart, E. (2012). „Bildungswissenschaften“: Verlegenheitslösung, Sammeldisziplin, Kampfbegriff? *Zeitschrift für Pädagogik*, 58, 22–39.
- van Buuren, S. & Groothuis-Oudshoorn, K. (2011). Multivariate Imputation by Chained Equations. *Journal Of Statistical Software*, 45 (3), 1–67.
- Voss, T., Kunina-Habenicht, O., Hoehne, V. & Kunter, M. (2015). Stichwort Pädagogisches Wissen von Lehrkräften: Empirische Zugänge und Befunde. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 18, 187–223.
- Walm, M. & Wittek, D. (2014). *Lehrer_innenbildung in Deutschland im Jahr 2014. Eine phasenübergreifende Dokumentation der Regelungen in den Bundesländern* (2. Aufl.). Frankfurt: Gewerkschaft Erziehung und Wissenschaft.

Anhang E

Lebenslauf

Samuel Merk



PERSÖNLICHE DATEN

Geboren am 25.05.1982 in Eberhardzell
Familienstand: verheiratet, drei Kinder
Staatsangehörigkeit: deutsch
Denzenbergstraße 62
72074 Tübingen

BERUFLICHER WERDEGANG

2002	Abitur
2009	Wissenschaftliche Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien in Mathematik, Chemie und Erziehungswissenschaft
2011	Zweite Staatsprüfung für die Laufbahn des höheren Schuldienstes an Gymnasien
seit 2012	wissenschaftlicher Mitarbeiter der Abteilung für Schulpädagogik an der Eberhard Karls Universität Tübingen und Studienrat am Gymnasium der Geschwister-Scholl-Schule Tübingen

FORSCHUNGSINTERESSEN

Epistemische Überzeugungen Lehramtsstudierender
Überzeugungen zu heterogenen Lerngruppen
Rezeption formativer Unterrichtsqualitätsdiagnostik
Reproducible Research in den Sozialwissenschaften

Anhang F

Erklärung zum Eigenanteil

Hiermit erkläre ich, den überwiegenden Anteil an den veröffentlichten oder zur Veröffentlichung eingereichten wissenschaftlichen Schriften innerhalb meiner Dissertation (vgl. Anhang A - D) gehabt zu haben. Dies bezieht sich auf die Konzeption der Artikel, die theoretischen Vorarbeiten und Literaturrecherchen, die Design- und Methodenentwicklung, die Datenerhebung, -auswertung und Diskussion sowie die Erstellung der Manuskripte. Alle jeweils beteiligten Co-Autoren waren überwiegend beratend tätig.

Tübingen, den 28. Juli 2016

Samuel Merk

Anhang G

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich an Eides statt, dass ich die vorliegende Dissertation selbstständig und nur unter Zuhilfenahme der ausgewiesenen Hilfsmittel angefertigt habe. Sämtliche Stellen der Arbeit, die im Wortlaut oder dem Sinn nach anderen gedruckten oder im Internet verfügbaren Werken entnommen sind, habe ich durch genaue Quellenangaben kenntlich gemacht.

Tübingen, den 28. Juli 2016

Samuel Merk

Literaturverzeichnis

- Alexander, P. A. (1992). Domain knowledge: Evolving themes and emerging concerns. *Educational Psychologist*, 27 (1), 33–51. doi: 10.1207/s15326985ep2701_4
- Alexander, P. A. (2013). Calibration: What is it and why it matters? An introduction to the special issue on calibrating calibration. *Learning and Instruction*, 24 (1), 1–3. doi: 10.1016/j.learninstruc.2012.10.003
- Alexander, P. A. (2016). The arguments for and the reasoning about epistemic cognition. In J. A. Greene, W. A. Sandoval & I. Bråten (Hrsg.), *Handbook of epistemic cognition* (S. 100–110). New York, NY: Routledge.
- Alexander, P. A., Winters, F. I., Loughlin, S. M. & Grossnickle, E. M. (2012). Students' conceptions of knowledge, information, and truth. *Learning and Instruction*, 22 (1), 1–15. doi: 10.1016/j.learninstruc.2011.05.004
- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman: New York.
- Barnes, N. (2010). Publish your computer code: it is good enough. *Nature*, 467 (753). doi: 10.1038/467753a
- Bartholomé, T., Stahl, E., Pieschl, S. & Bromme, R. (2006). What matters in help-seeking? A study of help effectiveness and learner-related factors. *Computers in Human Behavior*, 22 (1), 113–129. doi: 10.1016/j.chb.2005.01.007
- Barzilai, S. & Eshet-Alkalai, Y. (2015). The role of epistemic perspectives in comprehension of multiple author viewpoints. *Learning and Instruction*, 36, 86–103. doi: 10.1016/j.learninstruc.2014.12.003

- Barzilai, S. & Weinstock, M. (2015). Measuring epistemic thinking within and across topics: A scenario-based approach. *Contemporary Educational Psychology*, 42, 141–158. doi: 10.1016/j.cedpsych.2015.06.006
- Bauer, J., Prenzel, M. & Möller, J. (2010). PaLea: Panel zum Lehramtsstudium - Professionsbezogene Entwicklung von Lehramtsstudierenden in den neuen Studienstrukturen. In B. Schwarz, P. Nenniger & R. S. Jäger (Hrsg.), *Erziehungswissenschaftliche Forschung - nachhaltige Bildung* (S. 178–183). Landau: Empirische Pädagogik.
- Bauer, K.-O. (2000a). Konzepte pädagogischer Professionalität und ihre Bedeutung für die Lehreraarbeit. In J. Bastian, W. Helsper, S. Reh & C. Schelle (Hrsg.), *Professionalisierung im Lehrerberuf* (S. 55–72). Opladen: Leske und Budrich.
- Bauer, K.-O. (2000b). Pädagoge - Profession und Nebenbeschäftigung? In O. Jaumann-Graumann & W. Köhnlein (Hrsg.), *Lehrerprofessionalität - Lehrerprofessionalisierung* (S. 25–44).
- Baumert, J. (Hrsg.). (2000). *TIMSS/III. Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie. Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn. Band 2. Mathematische und physikalische Kompetenzen am Ende der gymnasialen Oberstufe*. Opladen: Leske u. Budrich.
- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9 (4), 469–520. doi: 10.1007/s11618-006-0165-2
- Baumert, J. & Kunter, M. (2011). Das Kompetenzmodell von COACTIV. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften* (S. 29–53). Münster: Waxmann.
- Baxter-Magolda, M. B. (1992). *Knowing and reasoning in college: Gender-related patterns in students' intellectual development*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Beaton, A. E. & Allen, N. L. (1992). Interpreting scales through scale anchoring. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 17 (2), 191–204.

- Belenky, M. F., Clinchy, B., Goldberger, N. & Tarule, J. (1986). *Women's ways of knowing: The development of self, voice, and mind*. New York: Basic Books.
- Bendixen, L. D. & Rule, D. C. (2004). An integrative approach to personal epistemology: A guiding model. *Educational Psychologist*, 39 (1), 69–80. doi: 10.1207/s15326985ep3901_7
- Blömeke, S. (2013). *Validierung als Aufgabe im Forschungsprogramm „Kompetenzmodellierung und Kompetenzerfassung im Hochschulsektor“*. Berlin & Mainz: Humboldt-Universität & Johannes Gutenberg-Universität.
- Blömeke, S., Kaiser, G. & Lehmann, R. (Hrsg.). (2008). *Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer. Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematikstudierender und -referendare. Erste Ergebnisse zur Wirksamkeit der Lehrerausbildung*. Münster: Waxmann.
- Blömeke, S., Müller, C. & Felbrich, A. (2006). Forschung - Theorie - Praxis. Einstellungen von Studierenden und Referendaren zur Lehrerausbildung. *Die Deutsche Schule*, 98 (2), 178–189.
- Blömeke, S., Müller, C., Felbrich, A. & Kaiser, G. (2008). Epistemologische Überzeugungen zur Mathematik. In S. Blömeke, G. Kaiser & R. Lehmann (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer. Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematikstudierender und -referendare. Erste Ergebnisse zur Wirksamkeit der Lehrerausbildung* (S. 219–246). Münster: Waxmann.
- Bohl, T., Harant, M. & Wacker, A. (2015). *Schulpädagogik und Schultheorie*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Borsboom, D., Mellenbergh, G. J. & van Heerden, J. (2004). The concept of validity. *Psychological Review*, 111 (4), 1061–1071. doi: 10.1037/0033-295X.111.4.1061
- Bråten, I. (2010). Personal Epistemology in Education: Concepts, Issues, and Implications. *International Encyclopedia of Education*, 211–217. doi: 10.1016/B978-0-08-044894-7.00480-2
- Bråten, I., Ferguson, L. E., Strømsø, H. I. & Anmarkrud, Ø. (2014). Students working with multiple conflicting documents on a scientific issue: Relations

- between epistemic cognition while reading and sourcing and argumentation in essays. *British Journal of Educational Psychology*, 84 (1), 58–85. doi: 10.1111/bjep.12005
- Bråten, I., Gil, L., Strømsø, H. I. & Vidal-Abarca, E. (2009). Personal epistemology across cultures: Exploring Norwegian and Spanish university students' epistemic beliefs about climate change. *Social Psychology of Education*, 12 (4), 529–560. doi: 10.1007/s11218-009-9097-z
- Bråten, I., Strømsø, H. I. & Samuelstuen, M. S. (2008). Are sophisticated students always better? The role of topic-specific personal epistemology in the understanding of multiple expository texts. *Contemporary Educational Psychology*, 33 (4), 814–840. doi: 10.1016/j.cedpsych.2008.02.001
- Briell, J., Elen, J., Verschaffel, L. & Clarebout, G. (2002). Personal epistemology: Nomenclature, conceptualizations and measurement. In J. Elen, E. Stahl, R. Bromme & G. Clarebout (Hrsg.), *Links between beliefs and cognitive flexibility: Lessons learned* (S. 7–36). Dordrecht: Springer.
- Bromme, R. (1992). *Der Lehrer als Experte. Zur Psychologie des professionellen Wissens*. Bern: H. Huber.
- Bromme, R. (2005). Thinking and knowing about knowledge: A plea for and critical remarks on psychological research programs on epistemological beliefs. In M. Hoffmann, J. Lenhard & F. Seeger (Hrsg.), *Activity and sign-grounding mathematics education* (S. 191–201).
- Bromme, R. & Haag, L. (2008). Forschung zur Lehrerpersönlichkeit. *Handbuch der Schulforschung*, 803–819.
- Bromme, R. & Kienhues, D. (2008). Epistemologische Überzeugungen: Was wir von (natur)-wissenschaftlichem Wissen erwarten können. In J. Zumbach & H. Mandl (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie in Theorie und Praxis. Ein fallbasiertes Lehrbuch* (S. 193–2004). Göttingen: Hogrefe.
- Bromme, R., Pieschl, S. & Stahl, E. (2010). Epistemological beliefs are standards for adaptive learning: A functional theory about epistemological beliefs and metacognition. *Metacognition and Learning*, 5 (1), 7–26. doi: 10.1007/s11409-009-9053-5

- Bromme, R., Pieschl, S. & Stahl, E. (2014). Epistemological beliefs and students' adaptive perception of task complexity. In S. Krolak-Schwerdt, S. Glock & M. Böhmer (Hrsg.), *Teachers' professional development* (S. 123–151). Rotterdam: SensePublishers.
- Bromme, R. & Stahl, E. (2003). The impact of epistemological beliefs on e-learning: The case of help-seeking. In F. W. Hesse & Y. Tamura (Hrsg.), *The joint workshop of cognition and learning through media-communication for advanced e-learning* (S. 29–35). Berlin.
- Brownlee, J. M. (2004). Teacher education students' epistemological beliefs: Developing a relational model of teaching. *Research in Education*, 72, 1–17.
- Brownlee, J. M., Schraw, G. & Berthelsen, D. (Hrsg.). (2011a). *Personal epistemology and teacher education*. New York: Routledge.
- Brownlee, J. M., Schraw, G. J. & Berthelsen, D. (2011b). Personal epistemology and teacher education. An emerging field of research. In J. M. Brownlee, G. J. Schraw & D. Berthelsen (Hrsg.), *Personal epistemology and teacher education* (S. 3–21). New York: Routledge.
- Brownlee, J. M., Walker, S. & Mascadri, J. (2015). Personal epistemologies and teaching. In H. Fives & M. G. Gill (Hrsg.), *International handbook of research on teachers' beliefs* (S. 319–335). New York: Routledge.
- Buehl, M. M. & Alexander, P. A. (2001). Beliefs about academic knowledge. *Educational Psychology Review*, 13 (4), 385–418. doi: 10.1023/A:1011917914756
- Buehl, M. M. & Alexander, P. A. (2006). Examining the dual nature of epistemological beliefs. *International Journal of Educational Research*, 45 (1-2), 28–42. doi: 10.1016/j.ijer.2006.08.007
- Buehl, M. M., Alexander, P. A. & Murphy, P. K. (2002). Beliefs about schooled knowledge: Domain specific or domain general? *Contemporary Educational Psychology*, 27 (3), 415–449. doi: 10.1006/ceps.2001.1103
- Chan, K. W. & Elliott, R. G. (2004). Relational analysis of personal epistemology and conceptions about teaching and learning. *Teaching and Teacher Education*, 20 (8), 817–831. doi: 10.1016/j.tate.2004.09.002

- Chandler, M. J., Hallett, D. & Sokol, B. W. (2002). Competing claims about competing knowledge claims. In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Hrsg.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (S. 145–168). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Cramer, C. (2014). Reform der Lehrerbildung und Religionslehrerbildung. Stand und Perspektiven aus bildungswissenschaftlicher Sicht. *Zeitschrift für Pädagogik und Theologie*, 66 (2), 179–191.
- Cramer, C. (2016). *Forschung zum Lehrerinnen- und Lehrerberuf: Systematisierung und disziplinäre Verortung eines weiten Forschungsfeldes*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Cronbach, L. J. & Meehl, P. E. (1955). Construct validity in psychological tests. *Psychological bulletin*, 52 (4), 281.
- Diodato, V. P. & Gellatly, P. (1994). *Dictionary of bibliometrics*. New York: Routledge.
- Drori, G. S. & Meyer, J. W. (2006). Scientization: Making a world safe for organizing. In M.-L. Djelic & K. Sahlin-Andersson (Hrsg.), *Transnational governance: Institutional dynamics of regulation* (S. 31–52). Cambridge: Cambridge University Press.
- Dubberke, T., Kunter, M., McElvany, N., Brunner, M. & Baumert, J. (2008). Lerntheoretische Überzeugungen von Mathematiklehrkräften. Einflüsse auf die Unterrichtsgestaltung und den Lernerfolg von Schülerinnen und Schülern. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 22 (3-4), 193–206. doi: 10.1024/1010-0652.22.34.193
- Dweck, C. S. & Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*, 95 (2), 256.
- Eckerle, G. & Patry, J.-L. (1987). *Theorie und Praxis des Theorie-Praxis-Bezugs in der empirischen Paedagogik*. Baden-Baden: Nomos.
- Eckes, T. (2006). Multifacetten-Rasch-Analyse von Personenbeurteilungen. *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 37 (3), 185–195. doi: 10.1024/0044-3514.37.3.185
- Elby, A. & Hammer, D. (2001). On the substance of a sophisticated epistemology.

- Science Education*, 85 (5), 554–567. doi: 10.1002/sce.1023
- Estes, D., Chandler, M., Horvath, K. J. & Backus, D. W. (2003). American and British college students' epistemological beliefs about research on psychological and biological development. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 23 (6), 625–642. doi: 10.1016/S0193-3973(03)00002-9
- Ferguson, L. E., Bråten, I. & Strømsø, H. I. (2012). Epistemic cognition when students read multiple documents containing conflicting scientific evidence: A think-aloud study. *Learning and Instruction*, 22 (2), 103–120. doi: 10.1016/j.learninstruc.2011.08.002
- Fives, H. & Buehl, M. M. (2012). Spring Cleaning for the Construct of Teachers' Beliefs. In A. Kaplan (Hrsg.), *Educational psychology handbook* (S. 471–499). Washington, DC: American Psychological Association.
- Franco, G. M., Muis, K. R., Kendeou, P., Ranellucci, J., Sampasivam, L. & Wang, X. (2012). Examining the influences of epistemic beliefs and knowledge representations on cognitive processing and conceptual change when learning physics. *Learning and Instruction*, 22 (1), 62–77. doi: 10.1016/j.learninstruc.2011.06.003
- Gilligan, C. (1982). *In a different voice: Psychological theory and women's development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Goecks, J., Nekrutenko, A. & Taylor, J. (2010). Galaxy: A comprehensive approach for supporting accessible, reproducible, and transparent computational research in the life sciences. *Genome biology*, 11 (8). doi: 10.1186/gb-2010-11-8-r86
- Green, H. J. & Hood, M. (2013). Significance of epistemological beliefs for teaching and learning psychology: A review. *Psychology Learning & Teaching*, 12 (2), 168. doi: 10.2304/plat.2013.12.2.168
- Greene, J. A., Azevedo, R. & Torney-Purta, J. (2008). Modeling epistemic and ontological cognition: Philosophical perspectives and methodological directions. *Educational Psychologist*, 43 (3), 142–160. doi: 10.1080/00461520802178458
- Greene, J. A., Muis, K. R. & Pieschl, S. (2010). The role of epistemic beliefs in

- students' self-regulated learning with computer-based learning environments: Conceptual and methodological issues. *Educational Psychologist*, 45 (4), 245–257. doi: 10.1080/00461520.2010.515932
- Greene, J. A., Sandoval, W. A. & Bråten, I. (Hrsg.). (2016a). *Handbook of epistemic cognition*. New York, NY: Routledge.
- Greene, J. A., Sandoval, W. A. & Bråten, I. (2016b). An introduction to epistemic cognition. In J. A. Greene, W. A. Sandoval & I. Bråten (Hrsg.), *Handbook of epistemic cognition* (S. 1–16). New York, NY: Routledge.
- Greene, J. A., Sandoval, W. A. & Bråten, I. (2016c). Reflections and future directions. In J. A. Greene, W. A. Sandoval & I. Bråten (Hrsg.), *Handbook of epistemic cognition* (S. 495–510). New York, NY: Routledge.
- Groeben, N. (1988). *Das Forschungsprogramm Subjektive Theorien: eine Einführung in die Psychologie des reflexiven Subjekts*. Tübingen: Francke.
- Grossnickle, E., Alexander, P. A. & List, A. (in Druck). The argument for epistemic competence. In B. Moschner, A. Anschütz & H. Gruber (Hrsg.), *Knowledge and learning in the perspective of learners and instructors: How epistemic beliefs influence school, university, and the workplace*. Berlin: Waxmann.
- Hammer, D. & Elby, A. (2004). *On the Form of a Personal Epistemology* (B. K. Hofer & P. R. Pintrich, Hrsg.). Mahwah, NJ: Routledge. doi: 10.4324/9780203424964
- Hartig, J., Frey, A. & Jude, N. (2008). Validität. In H. Moosbrugger & A. Kellava (Hrsg.), *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (S. 135–163). Berlin: Springer.
- Hartley, K. & Bendixen, L. D. (2003). The use of comprehension aids in a hypermedia environment: Investigating the impact of metacognitive awareness and epistemological beliefs. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 12 (3), 275–290.
- Harzing, A.-W. (2010). *The publish or perish book: Your guide to effective and responsible citation analysis*. Melbourne: Tarma.
- Harzing, A.-W. (2013). A preliminary test of Google Scholar as a source for

- citation data: A longitudinal study of Nobel prize winners. *Scientometrics*, *94* (3), 1057–1075.
- Hefter, M. H., Renkl, A., Riess, W., Schmid, S., Fries, S. & Berthold, K. (2015). Effects of a training intervention to foster precursors of evaluativist epistemological understanding and intellectual values. *Learning and Instruction*, *39*, 11–22. doi: 10.1016/j.learninstruc.2015.05.002
- Helsper, W. (2004). Antinomien, Widersprüche, Paradoxien. In B. Koch-Priewe, F.-U. Kolbe & J. Wildt (Hrsg.), *Grundlagenforschung und mikrodidaktische Reformansätze zur Lehrerbildung* (S. 49–97). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Helsper, W. (2014). Lehrerprofessionalität - der strukturtheoretische Professionsansatz zum Lehrerberuf. In E. Terhart, H. Bennewitz & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (S. 216–240). Münster: Waxmann.
- Hofer, B. K. (2000). Dimensionality and disciplinary differences in personal epistemology. *Contemporary Educational Psychology*, *25* (4), 378–405. doi: 10.1006/ceps.1999.1026
- Hofer, B. K. (2004). Epistemological understanding as a metacognitive process: Thinking aloud during online searching. *Educational Psychologist*, *39* (1), 43–55. doi: 10.1207/s15326985ep3901_5
- Hofer, B. K. (2006a). Beliefs about knowledge and knowing: Integrating domain specificity and domain generality: A response to muis, bendixen, and haerle (2006). *Educational Psychology Review*, *18* (1), 67–76. doi: 10.1007/s10648-006-9000-9
- Hofer, B. K. (2006b). Domain specificity of personal epistemology: Resolved questions, persistent issues, new models. *International Journal of Educational Research*, *45* (1-2), 85–95. doi: 10.1016/j.ijer.2006.08.006
- Hofer, B. K. (2010). Personal epistemology in asia: Burgeoning research and future directions. *The Asia-Pacific Education Researcher*, *19* (1), 179–184.
- Hofer, B. K. & Bendixen, L. D. (2012). Personal epistemology: Theory, research, and future directions. In K. R. Harris et al. (Hrsg.), *APA educational psychology handbook, Vol 1: Theories, constructs, and critical issues*. (S. 227–256).

- Washington: American Psychological Association.
- Hofer, B. K. & Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67 (1), 88–140. doi: 10.3102/00346543067001088
- Hofer, B. K. & Sinatra, G. M. (2010). Epistemology, metacognition, and self-regulation: Musings on an emerging field. *Metacognition and Learning*, 5 (1), 113–120. doi: 10.1007/s11409-009-9051-7
- Jacobson, M. J. & Spiro, R. J. (1995). Hypertext learning environments, cognitive flexibility, and the transfer of complex knowledge: An empirical investigation. *Journal of Educational Computing Research*, 12 (4), 301–333.
- Jacsó, P. (2010). Metadata mega mess in Google Scholar. *Online Information Review*, 34 (1), 175–191. doi: 10.1108/14684521011024191
- Jehng Jihn-Chang, J., Johnson Scott, D. & Anderson Richard, C. (1993). Schooling and students epistemological beliefs about learning. *Contemporary Educational Psychology*, 18 (1), 23–35. doi: 10.1006/ceps.1993.1004
- Kammerer, Y., Bråten, I., Gerjets, P. & Strømsø, H. I. (2012). The role of internet-specific epistemic beliefs in laypersons' source evaluations and decisions during web search on a medical issue. *Computers in Human Behavior*, 29 (3), 1193–1203. doi: 10.1016/j.chb.2012.10.012
- Kane, M. T. (1992). An argument-based approach to validity. *Psychological Bulletin*, 112 (3), 527–535. doi: 10.1037/0033-2909.112.3.527
- Kane, M. T. (2001). Current concerns in validity theory. *Journal of Educational Measurement*, 38 (4), 319–342. doi: 10.1111/j.1745-3984.2001.tb01130.x
- Kienhues, D. (2016). Heute hier, morgen dort: Die kurzfristige Beeinflussbarkeit epistemischer Kognition. In T. Rosman & A.-K. Mayer (Hrsg.), *Denken über Wissen und Wissenschaft – Epistemologische Überzeugungen* (S. 157–172). Lengerich: Pabst Science Publishers.
- Kienhues, D., Bromme, R. & Stahl, E. (2008). Changing epistemological beliefs: The unexpected impact of a short-term intervention. *The British Journal of Educational Psychology*, 78 (4), 545–565. doi: 10.1348/000709907X268589
- Kienhues, D., Stadtler, M. & Bromme, R. (2011). Dealing with conflicting or

- consistent medical information on the web: When expert information breeds laypersons' doubts about experts. *Learning and Instruction*, 21 (2), 193–204. doi: 10.1016/j.learninstruc.2010.02.004
- King, P. M. (1992). How do we know? Why do we believe? Learning to make reflective judgments. *Liberal Education*, 78 (1), 2–9.
- King, P. M. & Kitchener, K. S. (1994). *Developing reflective judgment: Understanding and promoting intellectual growth and critical thinking in adolescents and adults*. San Francisco: Jossey-Bass.
- King, P. M. & Kitchener, K. S. (2004). Reflective judgement: Theory and research on the development of epistemic assumptions through adulthood. *Educational Psychologist*, 39 (1), 5–18. doi: 10.1207/s15326985ep3901
- Kitchener, K. S. (2002). Folk epistemology [Special issue]. *New Ideas in Psychology*, 20 (2-3), 309–328. doi: 10.1016/S0732-118X(02)00012-0
- Kitchener, K. S. & King, P. M. (1981). Reflective judgment: Concepts of justification and their relationship to age and education. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 2 (2), 89–116. doi: 10.1016/0193-3973(81)90032-0
- Klopp, E. (2014). *Die Struktur epistemologischer Überzeugungen. Empirische und theoretische Analysen* (Unveröffentlichte Dissertation). Universität des Saarlandes.
- Klopp, E. & Stark, R. (2014, May). Critical reflections on the research of epistemological beliefs. *Paper presented at the 9th International Conference on Conceptual Change*.
- Kolbe, F. U. (2005). Verhältnis von Wissen und Handeln. In S. Blömeke, P. Reinhold, G. Tulodziecki & J. Wildt (Hrsg.), *Handbuch Lehrerbildung* (S. 206–232). Bad Heilbrunn.
- Kolbe, F. U. & Combe, A. (2008). Lehrerbildung. In W. Helsper & J. Böhme (Hrsg.), *Handbuch der Schulforschung* (S. 877–905). Wiesbaden: VS-Verlag.
- Köller, O., Baumert, J. & Neubrand, J. (2000). Epistemologische Überzeugungen und Fachverständnis im Mathematik- und Physikunterricht. In J. Baumert (Hrsg.), *TIMSS/III. Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie. Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende*

- der Schullaufbahn. Band 2: Mathematische und physikalische Kompetenzen am Ende der gymnasialen Oberstufe* (S. 229–269). Opladen: Leske und Budrich.
- Kousha, K. & Thelwall, M. (2007). Google Scholar citations and Google Web/URL citations: A multi-discipline exploratory analysis. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 58 (7), 1055–1065. doi: 10.1002/asi.20584
- Krettenauer, T. (2004). Metaethical cognition and epistemic reasoning development in adolescence. *International Journal of Behavioral Development*, 28 (5), 461–470. doi: 10.1080/01650250444000180
- Krettenauer, T. (2005). Die Erfassung des Entwicklungsniveaus epistemologischer Überzeugungen und das Problem der Übertragbarkeit von Interviewverfahren in standardisierte Fragebogenmethoden. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und pädagogische Psychologie*, 37 (2), 69–79. doi: 10.1026/0049-8637.37.2.69
- Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kuhn, D. (1993). Science as argument: Implications for teaching and learning scientific thinking. *Science education*, 77 (3), 319–337.
- Kuhn, D., Cheney, R. & Weinstock, M. (2000). The development of epistemological understanding. *Cognitive Development*, 15 (3), 309–328. doi: 10.1016/S0885-2014(00)00030-7
- Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S. & Neubrand, M. (Hrsg.). (2011). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften*. Münster u.a.: Waxmann.
- Kunter, M., Leutner, D., Seidel, T. & Terhart, E. (2014). *Bildungswissenschaftliches Wissen und der Erwerb professioneller Kompetenz in der Lehramtsausbildung (BilWiss)*. Version: 1. IQB – Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen. Datensatz. doi: 10.5159/IQB_BilWiss_v1
- Labbas, R. (2013). Epistemology in education: Epistemological development trajectory. *Journal of International Education and Leadership*, 3 (2), 1–10.
- Landmann, M., Perels, F., Otto, B. & Schmitz, B. (2009). Selbstregulation. In

- E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 49–72). Berlin: Springer.
- Lee, M.-H. & Tsai, C.-C. (2011). Teachers' scientific epistemological views, conceptions of teaching science, and their approaches to teaching science: An exploratory study of inservice science teachers in taiwan. In J. Brownlee, G. J. Schraw & D. Berthelsen (Hrsg.), *Personal epistemology and teacher education* (S. 210–226). New York: Routledge.
- Lersch, R. (2006). Lehrerbildung im Urteil der Auszubildenden. Eine empirische Studie zu beiden Phasen der Lehrerausbildung. In *Kompetenzen und Kompetenzentwicklung von Lehrerinnen und Lehrern* (S. 164–181). Weinheim u.a.: Beltz.
- Limón, M. (2006). The domain generality-specificity of epistemological beliefs: A theoretical problem, a methodological problem or both? *International Journal of Educational Research*, 45 (1-2), 7–27. doi: 10.1016/j.ijer.2006.08.002
- Linacre, J. M., Engelhard, G., Tatum, D. S. & Myford, C. M. (1994). Measurement with judges: Many-faceted conjoint measurement. *International Journal of Educational Research*, 21 (6), 569–577. doi: 10.1016/0883-0355(94)90011-6
- Magolda, M. B. (1987). The affective dimension of learning: Faculty-student relationships that enhance intellectual development. *College Student Journal* (21), 46-58.
- Mason, L., Ariasi, N. & Boldrin, A. (2011). Epistemic beliefs in action: Spontaneous reflections about knowledge and knowing during online information searching and their influence on learning. *Learning and Instruction*, 21 (1), 137–151. doi: 10.1016/j.learninstruc.2010.01.001
- Mason, L., Boldrin, A. & Ariasi, N. (2010). Epistemic metacognition in context: Evaluating and learning online information. *Metacognition and Learning*, 5 (1), 67–90. doi: 10.1007/s11409-009-9048-2
- Mason, L., Boldrin, A. & Zurlo, G. (2006). Epistemological understanding in different judgment domains: Relationships with gender, grade level, and curriculum. *International Journal of Educational Research*, 45 (1–2), 43–56.

doi: 10.1016/j.ijer.2006.08.003

- Mason, L. & Boscolo, P. (2004). Role of epistemological understanding and interest in interpreting a controversy and topic-specific belief change. *Contemporary Educational Psychology*, 29 (2), 103–128. doi: 10.1016/j.cedpsych.2004.01.001
- Mason, L., Junyent, A. A. & Tornatora, M. C. (2014). Epistemic evaluation and comprehension of web-source information on controversial science-related topics: Effects of a short-term instructional intervention. *Computers & Education*, 76, 143–157. doi: 10.1016/j.compedu.2014.03.016
- McCullough, B. D. (2009). Open access economics journals and the market for reproducible economic research. *Economic Analysis and Policy*, 39 (1), 117–126. doi: 10.1016/S0313-5926(09)50047-1
- Meidl, C. N. (2009). *Wissenschaftstheorien für SozialforscherInnen*. Wien: Böhlau.
- Merk, S. (2013). Wer traut welchem pädagogischen Wissen? Epistemologische Überzeugungen als Katalysator und Produkt der Professionalitätsentwicklung von Lehramtsstudierenden. In R. Arnold, C. Gómez Tutor & C. Menzer (Hrsg.), *Didaktik im Fokus* (S. 39–55). Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.
- Merk, S. & Bohl, T. (2016). *Prädiktive Effekte domänenspezifischer epistemologischer Überzeugungen angehender Lehrerinnen und Lehrer auf deren Bedeutsamkeitseinschätzung allgemeinen pädagogischen sowie fachdidaktischen Wissens. Forschungsdaten einer experimentellen Untersuchung*. [Files auf CD-ROM]. Trier: Psychologisches Datenarchiv PsychData des Leibniz-Zentrums für Psychologische Information und Dokumentation. doi: 10.5160/psychdata.mksl12pr27
- Merk, S., Cramer, C. & Bohl, T. (in Druck). Prädiktive Effekte domänenspezifischer epistemologischer Überzeugungen angehender Lehrerinnen und Lehrer auf deren Bedeutsamkeitseinschätzung allgemeinen pädagogischen sowie fachdidaktischen Wissens. *Unterrichtswissenschaft*.

- Merk, S., Kelava, A., Schneider, J., Syring, M. & Bohl, T. (eingereicht). Epistemologische Überzeugungen von Lehramtsstudierenden bezüglich pädagogischen Wissens: Gegenstands-, Quellen- und Kontextspezifität.
- Merk, S., Muis, K. R., Kelava, A. & Bohl, T. (eingereicht). Topic and domain specific epistemic beliefs: Their dual nature and relations to self-regulated learning.
- Merk, S., Pucite, L., Schneider, J., Syring, M. & Bohl, T. (2016, März). Mind the Gap. Epistemische Überzeugungen als Prädiktoren der Praxisrelevanzeinschätzungen Lehramtsstudierender. *Vortrag gehalten auf der 4. Jahreskonferenz der Gesellschaft für empirische Bildungsforschung*.
- Merk, S., Rosman, T., Rueß, J., Schneider, J. & Syring, M. (Manuskript in Vorbereitung). Epistemic beliefs and the Theory-Practice-Gap in teacher education.
- Merk, S., Schneider, J., Syring, M. & Bohl, T. (2016a). Pädagogisches Kaffeekränzchen oder harte empirische Fakten? Domänen- und theorienspezifische epistemologische Überzeugungen Lehramtsstudierender bezüglich allgemeinen pädagogischen Wissens. In A.-K. Mayer & T. Rosman (Hrsg.), *Denken über Wissen und Wissenschaft. Epistemologische Überzeugungen als Gegenstand psychologischer Forschung*. Lengerich: Pabst Science Publishers.
- Merk, S., Schneider, J., Syring, M. & Bohl, T. (2016b). *Welchen Einfluss haben Quelle und Kontext auf epistemologische Überzeugungen bezüglich pädagogischen Wissens? Forschungsdaten zu einer experimentellen Untersuchung*. [Files auf CD-ROM]. Trier: Psychologisches Datenarchiv PsychData des Leibniz-Zentrums für Psychologische Information und Dokumentation ZPID. doi: 10.5160/psychdata.b1tn15ep11
- Messick, S. (1989). Validity. In R. L. Linn (Hrsg.), *Educational measurement*. Washington, DC: American Council on Education and National Council on Measurement in Education.
- Messick, S. (1995). Validity of psychological assessment: Validation of inferences from persons' responses and performances as scientific inquiry into score meaning. *American Psychologist*, 50 (9), 741–749. doi: 10.1037/0003-066X

.50.9.741

- Mill, J. S. (1843). *A system of logic*. London: Longman.
- Muis, K. R. (2004). Personal epistemology and mathematics: A critical review and synthesis of research. *Review of Educational Research*, 74 (3), 317–377. doi: 10.2307/3516027
- Muis, K. R. (2007). The role of epistemic beliefs in self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 42 (3), 173–190. doi: 10.1080/00461520701416306
- Muis, K. R., Bendixen, L. D. & Haerle, F. C. (2006). Domain-general and domain-specificity in personal epistemology research: Philosophical and empirical reflections in the development of a theoretical framework. *Educational Psychology Review*, 18 (1), 3–54. doi: 10.1007/s10648-006-9003-6
- Muis, K. R. & Duffy, M. C. (2013). Epistemic climate and epistemic change: Instruction designed to change students' beliefs and learning strategies and improve achievement. *Journal of Educational Psychology*, 105 (1), 213–225. doi: 10.1037/a0029690
- Muis, K. R. & Franco, G. M. (2009). Epistemic beliefs: Setting the standards for self-regulated learning. *Contemporary Educational Psychology*, 34 (4), 306–318. doi: 10.1016/j.cedpsych.2009.06.005
- Muis, K. R. & Franco, G. M. (2010). Epistemic profiles and metacognition: Support for the consistency hypothesis. *Metacognition and Learning*, 5 (1), 27–45. doi: 10.1007/s11409-009-9041-9
- Muis, K. R., Kendeou, P. & Franco, G. M. (2011). Consistent results with the consistency hypothesis? The effects of epistemic beliefs on metacognitive processing. *Metacognition and Learning*, 6 (1), 45–63. doi: 10.1007/s11409-010-9066-0
- Müsche, H. (2009). Wissenschaftspropädeutik aus psychologischer Perspektive - Zur Dimensionierung und Konkretisierung eines bildungstheoretischen Konstrukts. *Trios*, 4 (2), 61–109.
- Nelson, T. O. & Dunlosky, J. (1991). When people's judgments of learning (JOLs) are extremely accurate at predicting subsequent recall: The „Delayed-JOL Effect“. *Psychological Science*, 2 (4), 267–270.

- Oevermann, U. (1996). Theoretische Skizze einer revidierten Theorie professionalisierten Handelns. In A. Combe & W. Helsper (Hrsg.), *Pädagogische Professionalität. Untersuchungen zum Typus pädagogischen Handelns* (S. 70–82). Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Olafson, L., Schraw, G. J. & Vander Veldt, M. (2010). Consistency and development of teachers' epistemological and ontological world views. *Learning Environments Research*, 13 (3), 243–266. doi: 10.1007/s10984-010-9078-3
- Patry, J.-L. (2014). Theoretische Grundlagen des Theorie-Praxis-Problems in der Lehrer/innenbildung. In K.-H. Arnold (Hrsg.), *Schulpraktika in der Lehrerbildung* (S. 29–44). Münster: Waxmann.
- Peng, H. & Fitzgerald, G. E. (2006). Relationships between teacher education students' epistemological beliefs and their learning outcomes in a case-based hypermedia learning environment. *Journal of Technology and Teacher Education*, 14 (2), 255–285.
- Peng, R. D., Dominici, F. & Zeger, S. L. (2006). Reproducible epidemiologic research. *American Journal of Epidemiology*, 163 (9), 783–789. doi: 10.1093/aje/kwj093
- Perry, W. G. (1970). *Forms of ethical and intellectual development in the college years: A scheme*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Perry, W. G. (1981). Cognitive and ethical growth: The making of meaning. In A. Chickering (Hrsg.), *The modern american college* (S. 76–116). San Francisco: Jossey-Bass.
- Peter, J., Rosman, T., Mayer, A.-K. & Leichner, N. (2015). Assessing epistemic sophistication by considering domain-specific absolute and multiplicitic beliefs separately. *British Journal of Educational Psychology* (2015), 2. doi: 10.1111/bjep.12098
- Pieschl, S. (2008). *To calibrate or not to calibrate? Conditions and processes of metacognitive calibration during hypermedia learning* (Unveröffentlichte Dissertation). Westfälische Wilhelms-Universität Münster.
- Pieschl, S. (2009). Metacognitive calibration—an extended conceptualization and potential applications. *Metacognition and Learning*, 4 (1), 3–31. doi: 10

.1007/s11409-008-9030-4

- Pieschl, S., Bromme, R., Porsch, T. & Stahl, E. (2008). Epistemological sensitisation causes deeper elaboration during self-regulated learning. In *Proceedings of the 8th International Conference for the Learning Sciences. Volume 2* (S. 213–220).
- Pieschl, S., Stahl, E. & Bromme, R. (2006). Effects of task difficulty and epistemological beliefs on meta-cognitive calibration: A pilot-study. In *Proceedings of the 7th International Conference on Learning Sciences ICLS*.
- Pieschl, S., Stahl, E. & Bromme, R. (2008). Epistemological beliefs and self-regulated learning with hypertext. *Metacognition and Learning*, 3 (1), 17–37. doi: 10.1007/s11409-007-9008-7
- Pieschl, S., Stahl, E., Murray, T. & Bromme, R. (2012). Is adaptation to task complexity really beneficial for performance? *Learning and Instruction*, 22 (4), 281–289. doi: 10.1016/j.learninstruc.2011.08.005
- Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In M. Boekaerts, P. Pintrich & M. Zeidner (Hrsg.), *Handbook of self regulation* (S. 452–502). New York: Academic Press.
- Porsch, T. (2011). *Wer kann das wissen? Quellenauswahl im Kontext der Evidenzsuche*. Berlin: Logos.
- Porsch, T. & Bromme, R. (2010). Which science disciplines are pertinent? impact of epistemological beliefs on students' choices. In *Proceedings of the 9th International Conference of the Learning Sciences - Volume 1* (S. 636–642). International Society of the Learning Sciences.
- Powell, A. & Royce, J. R. (1978). Paths to being, life style, and individuality. *Psychological Reports*, 42 (3), 987–1005. doi: 10.2466/pr0.1978.42.3.987
- Priemer, B. (2006). Deutschsprachige Verfahren der Erfassung von epistemologischen Überzeugungen. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 12, 159–175.
- Qian, G. & Alvermann, D. E. (1995). Role of epistemological beliefs and learned helplessness in secondary school students' learning science concepts from text. *Journal of Educational Psychology*, 87 (2), 282–292. doi: 10.1037/

0022-0663.87.2.282

- Qian, G. & Alvermann, D. E. (2000). Relationship between epistemological beliefs and conceptual change learning. *Reading & Writing Quarterly*, 16 (1), 59–74.
- Redish, E. F., Saul, J. M. & Steinberg, R. N. (1998). Student expectations in introductory physics. *American Journal of Physics*, 66 (3), 212–224.
- Rest, J. R. (1979). *Development in judging moral issues*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Reusser, K. & Pauli, C. (2014). Berufsbezogene Überzeugungen von Lehrerinnen und Lehrern. In E. Terhart, M. Rothland & H. Bennewitz (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (2. Aufl., S. 642–661). Münster: Waxmann.
- Richter, T. (2003). *Epistemologische Einschätzungen beim Textverstehen* (2. Aufl.). Lengerich: Pabst Science Publishers.
- Rott, B., Leuders, T. & Stahl, E. (2014). Wie sicher ist Mathematik? Epistemologische Überzeugungen und Urteile und warum das nicht dasselbe ist. In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht* (S. 1011–1014).
- Royce, J. R. (1959). The search for meaning. *American Scientist*, 47, 515–535.
- Royce, J. R. (1964). *The encapsulated man: An interdisciplinary essay on the search for meaning*. Toronto: Van Nostrand.
- Royce, J. R. & Mos, L. P. (1980). *Manual. Psycho-epistemological profile*. Center for Advanced Study in Theoretical Psychology, University of Alberta.
- Royce, J. R. & Smith, W. A. S. (1964). A note on the development of the psycho-epistemological profile (PEP). *Psychological Reports*, 14 (1), 297–298. doi: 10.2466/pr0.1964.14.1.297
- Rueß, J. (2016, März). Epistemologische Überzeugungen von Lehramtsstudierenden zu den Bildungswissenschaften: Effekte verschiedener Förderansätze zur Veränderung epistemologischer Überzeugungen. *Vortrag gehalten auf der 4. Jahreskonferenz der Gesellschaft für empirische Bildungsforschung*.

- Rule, D. C. & Bendixen, L. D. (2010). The integrative model of personal epistemology development: Theoretical underpinnings and implications for education. In L. D. Bendixen, F. C. Feucht, L. D. E. Bendixen & F. C. E. Feucht (Hrsg.), *Personal epistemology in the classroom: Theory, research, and implications for practice*. (S. 94–123). New York: Cambridge University Press. doi: 10.1017/CBO9780511691904.004
- Ryan, M. P. (1984a). Conceptions of prose coherence: Individual differences in epistemological standards. *Journal of Educational Psychology*, 76 (6), 1226–1238. doi: 10.1037/0022-0663.76.6.1226
- Ryan, M. P. (1984b). Monitoring text comprehension: Individual differences in epistemological standards. *Journal of Educational Psychology*, 76 (2), 248–258. doi: 10.1037/0022-0663.76.2.248
- Schaeper, H. & Brachem, J. (2016, März). Lehramtsstudierende und ihre Lernumwelt – die Bedeutung der hochschulischen Lernumwelt und der Person-Umwelt-Passung für die Bindung an das Lehramtsstudium. *Vortrag gehalten auf der 4. Jahrestagung Tagung der Gesellschaft für Empirische Bildungsforschung*.
- Schmid, S. & Lutz, A. (2007). Epistemologische Überzeugungen als Kohärente Laientheorien. *Zeitschrift für pädagogische Psychologie*, 21 (1), 29–40. doi: 10.1024/1010-0652.21.1.29
- Schneider, J., Merk, S., Syring, M., Rosman, T. & Rueß, J. (2016, 12. Mai). *Epistemologische Überzeugungen von Lehramtsstudierenden*. (Zugriff am 09.06.2016 <https://osf.io/25bcy>)
- Schoenfeld, A. H. (1983). Beyond the purely cognitive: Belief systems, social cognitions, and metacognitions as driving forces in intellectual performance. *Cognitive Science*, 7 (4), 329–363.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando, FL: Academic Press.
- Schoenfeld, A. H. (1994). Reflections on doing and teaching mathematics. In A. H. Schoenfeld (Hrsg.), *Mathematical thinking and problem solving* (S. 53–69). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

- Schommer, M. (1988, April). Dimensions of tacit epistemology and comprehension. *Paper presented at the annual conference of the American Educational Research Association, New Orleans.*
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology, 82* (3), 498–504. doi: 10.1037/0022-0663.82.3.498
- Schommer, M. (1994). Synthesizing epistemological belief research: Tentative understandings and provocative confusions. *Educational Psychology Review, 6* (4), 293–319. doi: 10.1007/BF02213418
- Schommer, M., Crouse, A. & Rhodes, N. (1992). Epistemological beliefs and mathematical text comprehension: Believing it is simple does not make it so. *Journal of Educational Psychology, 84* (4), 435–443. doi: 10.1037/0022-0663.84.4.435
- Schommer, M. & Walker, K. (1995). Are epistemological beliefs similar across domains? *Journal of Educational Psychology, 87* (3), 424–432. doi: 10.1037/0022-0663.87.3.424
- Schommer-Aikins, M. (2008). Applying the theory of an epistemological belief system to the investigation of students' and professors' mathematical beliefs. In M. S. Khine (Hrsg.), *Knowing, knowledge and beliefs: Epistemological studies across diverse cultures* (S. 303–323). New York: Springer. doi: 10.1007/978-1-4020-6596-5\textunderscore15
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action.* New York: Basic books.
- Schraw, G. J. & Sinatra, G. M. (2004). Epistemological development and its impact on cognition in academic domains. *Contemporary Educational Psychology, 29* (2), 95–102. doi: 10.1016/j.cedpsych.2004.01.005
- Schwartz, E. & Jordan, A. (2011). Teachers' epistemological beliefs and practices with students with disabilities and at-risk in inclusive classrooms: Implications for teacher development. In J. Brownlee, G. J. Schraw & D. Berthelsen (Hrsg.), *Personal epistemology and teacher education* (S. 210–226). New York: Routledge.

- Seel, N. M. (1991). *Weltwissen und mentale Modelle*. Hogrefe.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4–14. doi: 10.3102/0013189X015002004
- Sinatra, G. M. & Chinn, C. A. (2012). Thinking and reasoning in science: Promoting epistemic conceptual change. In K. R. Harris, S. Graham, T. Urdan, A. G. Bus, S. Major & H. L. Swanson (Hrsg.), *APA educational psychology handbook, Vol 3: Application to learning and teaching* (S. 257–282). Washington, DC: American Psychological Association. doi: 10.1037/13275-011
- Sinatra, G. M. & Pintrich, P. R. (2003). *Intentional conceptual change*. Routledge.
- Small, H. (2006). Tracking and predicting growth areas in science. *Scientometrics*, 68 (3), 595–610.
- Snider, J. G. & Osgood, C. E. (1969). *Semantic differential technique: A source-book*. Chicago: Aldine.
- Stadtler, M., Scharrer, L., Brummernhenrich, B. & Bromme, R. (2013). Dealing with uncertainty: Readers' memory for and use of conflicting information from science texts as function of presentation format and source expertise. *Cognition and Instruction*, 31 (2), 130–150. doi: 10.1080/07370008.2013.769996
- Stahl, E. (2011). The generative nature of epistemological judgments: Focusing on interactions instead of elements to understand the relationship between epistemological beliefs and cognitive flexibility. In J. Elen, E. Stahl, R. Bromme & G. Clarebout (Hrsg.), *Links between beliefs and cognitive flexibility: Lessons learned* (S. 37–60). Dordrecht: Springer.
- Stahl, E. & Bromme, R. (2007). The CAEB: An instrument for measuring connotative aspects of epistemological beliefs. *Learning and Instruction*, 17 (6), 773–785. doi: 10.1016/j.learninstruc.2007.09.016
- Stahl, E., Pieschl, S. & Bromme, R. (2006). Task complexity, epistemological beliefs and metacognitive calibration: An exploratory study. *Journal of Educational Computing Research*, 35 (4), 319–338. doi: 10.2190/1266-0413-387K-7J51
- Stallmann, F. (2007). *The influence of epistemological beliefs and academic*

- self-concept on metacognitive calibration in German 12th Graders.* (Unveröffentlichte Masterarbeit, Westfälische Wilhelms-Universität Münster)
- Stathopoulou, C. & Vosniadou, S. (2007). Exploring the relationship between physics-related epistemological beliefs and physics understanding. *Contemporary Educational Psychology*, 32 (3), 255–281. doi: 10.1016/j.cedpsych.2005.12.002
- Stichweh, R. (1979). Differenzierung der Wissenschaft. *Zeitschrift für Soziologie*, 8 (1), 82–101.
- Strømsø, H. I. & Bråten, I. (2011). Personal epistemology in higher education: Teachers' beliefs and the role of faculty training programs. In J. Brownlee, G. J. Schraw & D. Berthelsen (Hrsg.), *Personal epistemology and teacher education* (S. 54–67). Routledge.
- Tenorth, H.-E. (2008). Theorie und Praxis - Thesen zu einem unerledigten Thema. In *Allgemeines und Differentielles im pädagogischen Denken und Handeln. Grundfragen - Themenschwerpunkte - Handlungsfelder* (S. 193 –202). Würzburg: Ergon.
- Terhart, E. (1992). Lehrerberuf und Professionalität. In B. Dewe, W. Ferchhoff & E. O. Radtke (Hrsg.), *Erziehen als Profession* (S. 103–131). Opladen: Leske und Budrich.
- Terhart, E. (2001). *Lehrerberuf und Lehrerbildung. Forschungsbefunde, Problem-analysen, Reformkonzepte*. Weinheim: Beltz.
- Terhart, E. (2012). „Bildungswissenschaften“: Verlegenheitslösung, Sammeldisziplin, Kampfbegriff? *Zeitschrift für Pädagogik*, 58 (1), 22–39.
- Terhart, E., Bennewitz, H. & Rothland, M. (Hrsg.). (2011). *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf*. Münster: Waxmann.
- Trautwein, U. (2007). The homework-achievement relation reconsidered: Differentiating homework time, homework frequency, and homework effort. *Learning and Instruction*, 17 (3), 372–388. doi: 10.1016/j.learninstruc.2007.02.009
- Trautwein, U. & Lüdtke, O. (2007). Epistemological beliefs, school achievement, and college major: A large-scale longitudinal study on the impact of certainty beliefs. *Contemporary Educational Psychology*, 32 (3), 348–366. doi: 10

- .1016/j.cedpsych.2005.11.003
- Trautwein, U. & Lüdtke, O. (2008). Die Erfassung wissenschaftsbezogener Überzeugungen in der gymnasialen Oberstufe und im Studium. Validierung des Fragebogens zur Erfassung des Entwicklungsniveaus epistemologischer Überzeugungen (FREE). *Zeitschrift für pädagogische Psychologie*, 22 (3-4), 277–291. doi: 10.1024/1010-0652.22.34.277
- Trautwein, U., Lüdtke, O. & Beyer, B. (2004). Rauchen ist tödlich, Computerspiele machen aggressiv? Allgemeine und theorienspezifische epistemologische Überzeugungen bei Studierenden unterschiedlicher Fachrichtungen. *Zeitschrift für pädagogische Psychologie*, 18 (3-4), 187–199. doi: 10.1024/1010-0652.18.4.187
- Tsai, C.-C. (2007). Teachers' scientific epistemological views: The coherence with instruction and students' views. *Science Education*, 91 (2), 222–243. doi: 10.1002/sce.20175
- Tsai, C.-C. & Chuang, S.-C. (2005). The correlation between epistemological beliefs and preferences toward internet-based learning environments. *British Journal of Educational Technology*, 36 (1), 97–100. doi: 10.1111/j.1467-8535.2004.00442.x
- Urhahne, D. & Hopf, M. (2004). Epistemologische Überzeugungen in den Naturwissenschaften und ihre Zusammenhänge mit Motivation, Selbstkonzept und Lernstrategien. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 10, 70–87.
- Voss, T., Kunina-Habenicht, O., Hoehne, V. & Kunter, M. (2015). Stichwort Pädagogisches Wissen von Lehrkräften: Empirische Zugänge und Befunde. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 18 (2), 187–223. doi: 10.1007/s11618-015-0626-6
- Walker, S., Brown, J., Exley, B., Woods, A. & Whiteford, C. (2011). Personal epistemology in preservice teachers: Belief changes throughout a teacher education course. In J. M. Brownlee, G. J. Schraw & D. Berthelsen (Hrsg.), *Personal epistemology and teacher education* (S. 84–99). New York: Routledge.

- Weinert, F. E. (2001a). Concept of competence: A conceptual clarification. In L. H. Rychen & D. S. Salganik (Hrsg.), *Defining and selecting key competencies* (S. 45–65). Ashland, OH: Hogrefe & Huber.
- Weinert, F. E. (2001b). *Leistungsmessung in Schulen*. Weinheim: Beltz.
- Weinstock, M. & Cronin, M. A. (2003). The everyday production of knowledge: Individual differences in epistemological understanding and juror-reasoning skill. *Applied Cognitive Psychology*, 17 (2), 161–181. doi: 10.1002/acp.860
- Weinstock, M. & Zviling-Beiser, H. (2009). Separating academic and social experience as potential factors in epistemological development. *Learning and Instruction*, 19 (3), 287–298. doi: 10.1016/j.learninstruc.2008.05.004
- Wilson, M. (2005). *Constructing measures. An item response theory approach*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Winne, P. H. (2001). Self-regulated learning viewed from models of information processing. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Hrsg.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives* (S. 145–178). Taylor & Francis.
- Winne, P. H. & Hadwin, A. F. (1998). Studying as self-regulated learning. In D. J. Hacker, J. Dunlosky & A. C. Graesser (Hrsg.), *Metacognition in educational theory and practice* (S. 277–304). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Yadav, A., Herron, M. & Samarapungavan, A. (2011). Personal epistemology in preservice teacher education. In J. Brownlee, G. J. Schraw & D. Berthelsen (Hrsg.), *Personal epistemology and teacher education* (S. 25–39). New York: Routledge.
- Zlatkin-Troitschanskaia, O., Beck, K., Sembill, D., Nickolaus, R. & Mulder, R. (Hrsg.). (2009). *Lehrprofessionalität. Bedingungen, Genese, Wirkungen und ihre Messung*. Weinheim: Beltz.