

TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Friedl Schöller-Stiftungslehrstuhl für Unterrichts- und Hochschulforschung

Lehrerprofessionalisierung in einer europäisch vergleichenden
Perspektive: Ausgangsbedingungen und Erwartungen für die Zukunft
aus Expertensicht

Katrin Lipowski

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät TUM School of Education der Technischen
Universität München zur Erlangung des akademischen Grades eines

Doktors der Philosophie (Dr. phil.)

genehmigten Dissertation.

Vorsitzende: Univ.-Prof. Dr. Doris Lewalter

Prüfer der Dissertation:

1. Univ.- Prof. Dr. Christina Seidel
2. Univ.- Prof. Dr. Manfred Prenzel
3. Univ.- Prof. Dr. Kristina Reiss

Die Dissertation wurde am 05.01.2012 bei der Technischen Universität München eingereicht
und durch die Fakultät TUM School of Education am 15.02.2012 angenommen.

TO OLIVER AND LASSE

Zusammenfassung

Den Ausgangspunkt der vorliegenden Arbeit bildet die beobachtbare Diskrepanz zwischen der Erkenntnis, dass Lehrpersonen zwar eine Schlüsselrolle bei der Umsetzung der laufenden Reformen im Bildungssystem einnehmen, das Wissen über Lehrerprofessionalisierung jedoch als fragmentiert und unspezifisch zu bezeichnen ist. Die Qualität des Unterrichts wird nicht nur durch die Qualität der Lehrpersonen bestimmt, sondern auch durch ein konstruktives Umfeld, in dem die Lehrpersonen tätig sind. Dazu zählen förderliche Rahmenbedingungen genauso wie eine angemessene Unterstützung. Forschungsbefunde verweisen allerdings darauf, dass international weder die Unterstützung der Lehrpersonen noch die Bereitstellung von Ressourcen ausreichend sind. Hieran knüpft die vorliegende Arbeit an und fokussiert auf den adressierten Mangel grundlegenden Basiswissens zu den Rahmenbedingungen und zur Effektivität von Lehrerprofessionalisierung. Die Dissertation untersucht auf der Basis von Experteninterviews in drei Artikeln, wie zentrale Merkmale effektiver Lehrerprofessionalisierung in Europa implementiert sind (1), welche Ausgangsbedingungen in verschiedenen Bildungssystemen zu verzeichnen sind (2) und worin zukünftige Entwicklungen gesehen werden (3). Es zeigt sich länderübergreifend die Notwendigkeit, die Rahmenbedingungen der Lehrerprofessionalisierung zu verbessern und angemessene Ressourcen bereitzustellen. Darüber hinaus wird deutlich, dass Lehrerfortbildungen bisher selten in der Form konzipiert werden, wie es aus Sicht der Forschung notwendig ist. In Bezug auf das Reformziel, eine effektive und qualitativ hochwertige Lehrerprofessionalisierung zu schaffen, finden sich Übereinstimmungen zwischen den betrachteten europäischen Ländern, die jedoch spezifische Prioritäten setzen, um dieses Ziel zu erreichen.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	i
Inhaltsverzeichnis	ii
1 Einleitung	1
1.1 Anliegen und Ziel der Dissertation	2
2 Theoretischer Hintergrund	4
2.1 Lehrerprofessionalisierung in der naturwissenschaftlichen Bildung	4
2.1.1 Effektive Lehrerprofessionalisierung	6
2.1.2 Ausgangsbedingungen aus einer europäischen Perspektive	7
2.1.3 Visionen	8
2.1.4 Die Bedeutung von Expertennetzwerken	9
2.2 Zentrale Forschungsfragen	10
2.3 Der Projektkontext: EU-Projekt Mind the Gap	11
3 Darstellung der Forschungstätigkeiten	13
3.1 Die zentralen Merkmale effektiver Lehrerprofessionalisierung (Aufsatz 1)	13
3.1.1 Vorbemerkung	13
3.1.2 Darstellung der Publikation	13
3.2 Der Stand der Lehrerprofessionalisierung in Europa (Aufsatz 2)	16
3.2.1 Vorbemerkung	16
3.2.2 Darstellung der Publikation	16
3.3 Die Zukunft der Lehrerprofessionalisierung in Europa (Aufsatz 3)	18
3.3.1 Vorbemerkung	18
3.3.2 Darstellung der Publikation	18
4 Gesamtdiskussion	21
4.1 Diskussion zentraler Befunde	21

4.2	Methodische Überlegungen	22
4.3	Vorschläge für weiterführende Forschungsarbeiten	24
4.4	Fazit	26
	Literaturverzeichnis	28
	Literatur	28
	Danksagung	38

1 Einleitung

International besteht seit einigen Jahren ein breiter Konsens darüber, dass umfassende Reformen im Bereich der Bildung dringend notwendig sind (Staub, 2004). Globalisierungsprozesse, Vernetzung und moderne Informationstechnologien führen zu einer stetig wachsenden Komplexität der Welt, in der wir leben. Diese Veränderungsprozesse bleiben nicht ohne Wirkung auf den Bereich der Schule. Schülerpopulationen werden heterogener und der Einsatz neuer Technologien oder der rasche Wandel von Wissensgebieten stellen Lehrpersonen vor neue Herausforderungen und veränderte Erwartungen (Darling-Hammond et al., 2009). Forschungsbefunde zeigen, dass die Qualität der Lehrpersonen nicht nur einen deutlichen Einfluss auf die Schülerleistungen hat (Darling-Hammond, 2000), sondern die Lehrpersonen ebenso eine Schlüsselrolle im Hinblick auf die Umsetzung der Reformen in den Schulen einnehmen (Borko, 2004; Döbert et al., 2003; Duffee & Aikenhead, 1992). Die Lehrerprofessionalisierung gilt demzufolge als zentrales Element in den gegenwärtigen Bemühungen um die Reform der Bildungssysteme (Desimone & Le Floch, 2004; Ball & Cohen, 1999) und zeichnet sich durch hohe Komplexität aus (Opfer & Pedder, 2011). Um diesen Anforderungen gerecht zu werden ist eine qualitativ hochwertige Lehreraus- und Fortbildung unabdingbar.

Im Bereich der naturwissenschaftlichen Bildung besteht besonderer Reform- und Handlungsbedarf (EC, 2004, 2006). Denn sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene finden sich deutliche Diskrepanzen zwischen den Anforderungen der modernen Gesellschaften und dem Mangel an Interesse und Nachwuchs in den naturwissenschaftlichen Disziplinen (EC, 2004; Schreiner & Sjøberg, 2004; NSB, 2010).

Das schwindende Interesse der Schülerinnen und Schüler ist vor allem auf die Art, wie Inhalte im Unterricht vermittelt werden, zurückzuführen (Krapp & Prenzel, 2011; Sjøberg & Schreiner, 2005). Die Forderung, allen Schülerinnen und Schülern einen Zugang zu qualitativ hochwertigem Unterricht zu gewährleisten, wird als starker Indikator für effiziente und ausgewogene Schulsysteme angeführt (OECD, 2005). Die Qualität des Unterrichts wird jedoch nicht nur durch die Qualität der Bildung der Lehrkräfte bestimmt, sondern auch durch das Umfeld, in dem die Lehrpersonen tätig sind. Ein konstruktivi-

ves Umfeld ist durch angemessene Unterstützung der Lehrpersonen, Herausforderungen und Anreize, kurz durch förderliche Rahmenbedingungen gekennzeichnet (OECD, 2005). Empirische Befunde zeigen jedoch länderübergreifend, dass bisher weder die Unterstützung der Lehrpersonen noch die Bereitstellung von Ressourcen hinreichend sind (OECD, 2005; Hollingsworth, 1999). Durch welche spezifischen Indikatoren sich ein konstruktives Umfeld auszeichnet, ist bislang wenig bekannt. Empirische Studien mit dem Fokus auf eine länderübergreifende, vergleichende Perspektive basieren bisher vorwiegend auf Dokumentenanalysen und Surveys. Dazu zählen beispielsweise die PISA (Programme for International Student Assessment) und TIMSS Studien (Trends in International Mathematics and Science Study). Das Surveys eine effektive und aussagekräftige Datenbasis (z.B. OECD, 2009) bieten, ist unbestritten. Steht jedoch spezifisches Prozess- und Handlungswissen eines professionellen Handlungsfeldes im Zentrum des Forschungsinteresses, zeigen sich die Grenzen eben dieser Erhebungsmethode. Hieran knüpft die vorliegende Dissertation mit ihrem qualitativen Zugang der Expertenbefragung an und bietet einen Einblick in die spezifischen Wissensstrukturen führender nationaler Experten auf dem Gebiet der Lehrerprofessionalisierung in der naturwissenschaftlichen Bildung Europas (Bogdan & Biklen, 1998).

1.1 Anliegen und Ziel der Dissertation

Das Wissen über europäische Lehrerfortbildungssysteme ist bisher als ausgesprochen fragmentiert und unspezifisch zu bezeichnen (Jorde & Klette, 2008). Es fehlt zum einen an empirisch abgesichertem Wissen über effektive Lehrerprofessionalisierung und zum anderen an grundlegendem Basiswissen zum Stand der Lehrerprofessionalisierung in den einzelnen europäischen Ländern. Seit der Veröffentlichung der Ergebnisse internationaler Schulleistungsstudien beschäftigt sich die Bildungsforschung mit der weiterführenden Frage, ob spezifische Charakteristika der einzelnen Bildungssysteme das unterschiedliche Abschneiden der teilnehmenden Länder beeinflussen. Worin könnten die Leistungsunterschiede begründet liegen? Als wichtige Indikatoren für effiziente und ausgewogene Schulsysteme gelten bislang (OECD, 2005; Borko, 2004),

1. der Zugang aller Schülerinnen und Schüler zu einem qualitativ hochwertigen Unterricht,
2. eine qualitativ hochwertige Lehreraus- und Fortbildung und
3. förderliche Rahmenbedingungen für die Lehrerprofessionalisierung.

Hierbei sieht sich die Bildungsforschung vor der Herausforderung, dass sich Fragen nach erfolgreichen Reformstrategien oder dem Einfluss länderspezifischer Bedingungen auf die Leistungsfähigkeit eines Bildungssystems nur schwer empirisch messen lassen (Döbert et al., 2003).

Die vorliegende Arbeit soll deshalb dazu beitragen, die skizzierte Forschungslücke aufzugreifen und empirisch abgesichertes Wissen zur Effektivität der Lehrerprofessionalisierung, den länderspezifischen Bedingungen und zukünftigen Entwicklungen zu erfassen und zu analysieren.

2 Theoretischer Hintergrund

Lehrerprofessionalisierung umfasst die Bereiche Lehrerausbildung und Lehrerfortbildung. Die vorliegende Arbeit fokussiert auf die Lehrerfortbildung als ein Segment der Lehrerprofessionalisierung.

2.1 Lehrerprofessionalisierung in der naturwissenschaftlichen Bildung

The good news is that we are doing more to support new teachers and increase opportunities for professional development in key areas. The bad news is that we are not doing enough to ensure that the vast majority of teachers and school leaders already in schools receive the kind of ongoing, intensive professional learning that research shows has a substantial impact on student learning. (Darling-Hammond, News Release, 2010)

Nachfolgend wird die anhaltende Debatte um die notwendigen Reformen der Bildungssysteme aufgegriffen und dabei auf einen wesentlichen Träger bei der Umsetzung von Reformen im Schulsystem fokussiert: die Lehrpersonen (Desimone & Le Floch, 2004; Arbeitsgruppe Internationale Vergleichsstudie, 2007; Guskey, 2002). Die notwendige Unterstützung der Lehrpersonen hierbei ist Aufgabe der Lehreraus- und Fortbildung. Neben den Bemühungen um leistungsfähige und hochwertige Lehrerausbildungen gewinnt die Lehrerfortbildung zunehmend an Bedeutung. Denn auch eine grundlegend reformierte Lehrerausbildung vermag es nicht allein, Lehrpersonen umfassend auf alle Herausforderungen und Veränderungen im Verlauf ihres beruflichen Lebens vorzubereiten (OECD, 2009). Darüber hinaus ist die überwiegende Mehrzahl der Lehrpersonen bereits ausgebildet und in der Schulpraxis tätig, und wird somit von den Ausbildungsreformen nicht mehr erreicht. Das besondere Potenzial der Lehrerfortbildung beinhaltet also die Möglichkeit, alle Lehrpersonen von Reformen profitieren zu lassen. Ferner verfügen erfahrene Lehrpersonen über eine Expertise, die es im Gegensatz zu vielen Lehranfängern ermöglicht, freie zeitliche Ressourcen in die Erprobung neuer Methoden zu investieren. Und

nicht zuletzt, gelten erfahrene Lehrpersonen häufig als Vorbild oder Modell für angehende Lehrpersonen. Ihrer Rolle liegt demnach auch die Chance inne, junge Kollegen positiv zu beeinflussen (Hewson, 2007).

Ein Blick in die Forschungsliteratur zeigt, dass der Begriff der Lehrerprofessionalisierung unterschiedlich definiert wird (Avalos, 2010) und eine Vielzahl von sehr unterschiedlichen Aktivitäten unter jenem Begriff subsumiert wird. Ausgehend vom allgemeinen Begriff der professionellen Entwicklung – unter den alle Lernaktivitäten von Lehrpersonen gefasst werden – findet sich in der Forschungsliteratur eine Bandbreite an Sichtweisen zur Lehrerprofessionalisierung, die sich sowohl auf das Lernen der Lehrpersonen beziehen als auch auf das Design von Fortbildungen oder deren Ergebnis (Imants & van Veen, 2010). Zusammenfassend betrachtet können zwei Hauptrichtungen der Begriffsverwendung festgehalten werden: Die Interpretation im Sinne der Lehrerfortbildung als unterstützende Form des eigenen Lehrens und Lernens (Loucks-Horsley, Hewson, Love, & Stiles, 1998; Ohme & Rayford, 2001) und – im Sinne eines erfahrungsgemäßen Lernens – über den Zeitraum der gesamten Berufstätigkeit hinweg (Day, 1999). Für die vorliegende Arbeit gilt folgende Definition von Lehrerprofessionalisierung als grundlegend:

Professional Development refers to in-service training which seeks to update, develop and broaden the knowledge teachers acquired during initial education and/or provide them with new skills and professional understanding. Professional development may also be provided to accompany the implementation of educational reforms. It is distinct from further “qualifying training” which normally enables teachers to teach another subject or at another educational level (additional qualifications) (OECD, 2005, S. 124).

Der Wissenszuwachs kann sich dabei sowohl auf individuelle Fähigkeiten beziehen, als auch auf Erfahrungen und andere Charakteristiken der jeweiligen Lehrperson (OECD, 2009).

Angestoßen durch die vieldiskutierten Befunde internationaler Schulleistungsstudien wie PISA (Baumert et al., 2001) oder TIMSS (Hiebert et al., 2003) entstand eine öffentliche Debatte um notwendige Reformen der Bildungssysteme, die bis heute anhält (Klieme et al., 2010). Sowohl national als auch international zeigen sich deutliche Bestrebungen aller am Bildungssystem beteiligten Akteure, die Qualität der Schulen weiter zu verbessern. Insbesondere für den Bereich der Naturwissenschaften zeigt sich ein deutlicher Handlungsbedarf (z.B. Ostermeier, Prenzel & Duit, 2010; van Driel, Beijard & Verloop, 2001). So belegen Forschungsbefunde das seit Jahren sinkende Interesse an naturwissenschaftlichen Fächern bei Schülerinnen und Schülern und den daraus resultierenden

Mangel an Nachwuchskräften in ebendiesem Bereich (z.B. EC, 2004, 2006; NSB, 2004; Prenzel, Schütte & Walter, 2007). Diesbezüglich zeigt sich unabhängig von Bildungstraditionen und strukturellen Unterschieden der einzelnen Bildungssysteme ein international einheitliches Bild. Für den Bereich der Naturwissenschaften ist es kennzeichnend, dass die professionelle Entwicklung bisher fast ausschließlich durch die Teilnahme an Workshops und Konferenzen stattfindet (Tytler, 2007). Diese fokussieren zumeist auf einzelne Elemente wie die Praxis, Unterrichtsaktivitäten, Fachwissen oder Fähigkeiten. Dieser "Fähigkeiten und Wissen" Ansatz kann durchaus nützlich sein, vor allem im Hinblick auf die Verbreitung innovativer Ideen oder Informationen. Es zeigte sich jedoch vielfach, dass diese Form der professionellen Entwicklung ineffektiv bleibt, wenn fundamentalere Aspekte wie Lehrpraxis und Überzeugungen der Lehrpersonen im Fokus der gewünschten Entwicklung stehen (Owen et al., 1987; Webb, 1993). Im Bereich der naturwissenschaftlichen Bildung beziehen sich Reformen bisher vor allem auf die Konzeption und Implementierung neuer Lehrpläne und die Anleitung der Schülerinnen und Schüler (Abell, 2000). Konzeptionell gesehen ist die Forschung zur Lehrerprofessionalisierung speziell im Bereich der Naturwissenschaften in mehreren unterschiedlichen Dimensionen repräsentiert: a) direkter Fokus auf die Aktivitäten, b) Fokus auf die Lehrer als Teilnehmer an professioneller Entwicklung und c) Fokus auf den Zweck, also das Lernen der Schüler zu verändern (Hewson, 2007). Die Forschung zu Fortbildungsprogrammen ist überwiegend deskriptiv angelegt und bezieht sich zumeist auf Aspekte des Designs, Strategien und Aktivitäten. Ebenfalls deskriptiver oder evaluativer Natur ist der Teilbereich der Forschung, der primär den Fokus auf die Lehrpersonen legt (z.B. Surveys). Dagegen greifen Studien, die auf die Schülerleistungen fokussieren typischerweise auf Leistungstests zurück (Hewson, 2007).

2.1.1 Effektive Lehrerprofessionalisierung

Die Frage, welche Kriterien effektive Lehrerprofessionalisierung charakterisieren wird in der Forschungsliteratur seit einigen Jahren intensiv diskutiert (z.B. Desimone, 2009; van Driel et al., 2001). Konsens besteht weitgehend darüber, dass traditionelle Fortbildungsmodelle, z.B. aufgrund der mangelnden systematischen Planung oder der fehlenden Situierung in den Arbeitskontext der Lehrpersonen wenig erfolgversprechend sind (Staub, 2004; Putnam & Borko, 2000). Aktuelle Forschungsarbeiten deuten darauf hin, dass symbiotische Transferstrategien (bottom up) – die im Allgemeinen innovative Fortbildungsmodelle charakterisieren – deutliches Potenzial für die Umsetzung von Reformen bieten (Cohen & Hill, 2000). Entgegen klassischer top-down Ansätze ist es für symbioti-

sche Transferstrategien kennzeichnend, dass Akteure aller Ebenen des Bildungssystems frühzeitig in die Umsetzung der Innovation einbezogen werden (Gräsel, 2010; Ostermeier, 2004; Maskit, 2011).

Befunde von Wei et al. (2009) zeigen, dass die Schulstrukturen in den meisten Ländern noch sehr traditionell geprägt sind. Die Mehrzahl der Lehrpersonen unterrichtet allein und ohne Möglichkeiten des Austausches mit Kollegen. Der kommunikative Austausch in konkreten Unterrichtssituationen bietet jedoch deutliches Potenzial zur Veränderung des eigenen Lehrverhaltens und eigener LehrROUTINEN. Die kollektive Teilnahme an Fortbildungen und das Lernen in Gemeinschaften („professional learning communities“) gelten als charakterisierende Elemente effektiver Lehrerprofessionalisierung (Bandura, 1997; Kubow & Fossum, 2007; Garet et al., 2001). Grund dafür ist die Überzeugung, dass das Erleben einer unterstützenden Lerngemeinschaft nicht nur ein deutlich positiveres Umfeld schafft, in dem gemeinsam durchdacht, reflektiert und diskutiert werden kann, sondern auch einen wirksamen Mechanismus für die Erweiterung des professionellen Lehrverständnisses darstellt (Wei et al., 2009; Putnam & Borko, 1997; Garet et al., 2001; Cordingley, 2005). Befunde von Galesloot, Koetisier & Wubbels (1997) zeigen, dass das Lernen in Lerngemeinschaften dann besonders erfolgversprechend ist, wenn die beteiligten Lehrpersonen im Schulalltag ähnliche Aufgaben bearbeiten, aber unterschiedliche Erfahrungen bei der Umsetzung gesammelt haben. Als weitere Kernelemente erfolgreicher Lehrerprofessionalisierung gelten aktives Lernen, Kohärenz, Inhaltsfokus und eine angemessene Dauer (Desimone, 2009; Saiti & Saitis, 2006; Guskey, 2000). Fortbildungen sollen vielmehr systematisch geplant und langfristig angelegt sein (Laius et al., 2009; Lumpe, 2007). Wenn die professionelle Entwicklung eng in den Schulkontext eingebettet ist und die Lehrpersonen in diesem Prozess angemessen unterstützt werden, kann professionelles Lernen einen positiven Effekt auf Wissen und Fähigkeiten der Lehrpersonen und das Lernen der Schülerinnen und Schüler ausüben (Mouza, 2003; Teemant, Wink & Tyra, 2010; Cornett & Knight, 2009). Klar definierte und fokussierte Fortbildungsprogramme stellen außerdem eine deutlich kosteneffizientere Strategie im Hinblick auf die Steigerung der Schülerleistungen dar, als es etwa die Reduzierung der Klassengrößen oder die Erhöhung der Unterrichtsstundenanzahl (Angrist & Lavy, 2001) versprechen.

2.1.2 Ausgangsbedingungen aus einer europäischen Perspektive

Wie unter 1.1 bereits skizziert, ist das Wissen über Lehrerprofessionalisierung in europäischen Ländern bisher unspezifisch und deutlich fragmentiert. Demzufolge ist es in einem ersten Schritt notwendig, an dieser Stelle anzusetzen und grundlegendes Basiswissen

über die Lehrerprofessionalisierung in den einzelnen europäischen Ländern zusammenzutragen und somit einen Überblick über den *'State of the art'* zu schaffen.

Einhergehend mit der Erkenntnis, dass die Lehrerprofessionalisierung ein Schlüsselement in den weltweiten Bemühungen um Reformen darstellt (Borko, 2004) stieg das Wissen um die Notwendigkeit, diese in systematischer Weise in die nationalen und internationalen Bildungsberichterstattungen einzubeziehen. Bisher gibt es jedoch nur einige wenige Studien¹ die sich explizit und systematisch vergleichend auf die Professionalisierung von Lehrpersonen beziehen. Eine erste umfassendere Datenbasis liegt mit der TALIS Studie (Teaching and Learning International Survey, 2009, 2010) vor, die von der OECD initiiert wurde. TALIS bezieht erstmalig Aspekte der Lehrerprofessionalisierung in diese Erhebung ein und bietet auf der Grundlage von Lehrer- und Schulleiterdaten einen Überblick über die Bedingungen des Lehrens und Lernens in 24 Ländern. Insgesamt zeigen die Befunde, dass in allen untersuchten Ländern eine stärkere Unterstützung der Lehrpersonen notwendig ist. Über die Hälfte der befragten Lehrpersonen würde gern häufiger Fortbildungsangebote wahrnehmen. Jedoch verhindert beispielsweise der Konflikt mit den Lehrplänen oder ein Mangel an angemessenen Angeboten die Teilnahme an jenen (Schleicher, 2011). Es ergibt sich länderübergreifend die Notwendigkeit, angemessene Anreizsysteme und ausreichende Ressourcen (z.B. Zeit) (OECD, 2009; Darling-Hammond & Ball, 1999) bereitzustellen.

Es fehlen grundlegendes Basiswissen zu den Rahmenbedingungen der Lehrerfortbildung in den einzelnen europäischen Ländern, aussagekräftige Indikatoren für effektive Lehrerfortbildungsmodelle und Wissen über die Praxis der Lehrerprofessionalisierung in unterschiedlichen kulturellen Kontexten.

2.1.3 Visionen

Bisher sind Trends und zukünftige Entwicklungen der Lehrerprofessionalisierung in den europäischen Ländern ein wenig beachteter Bereich der Forschung. Einblicke in die wichtigsten Trends und Visionen der europäischen Länder können jedoch den länderübergreifenden Austausch von Ideen und Erfahrungen in einem frühen Stadium von Reformen unterstützen und darüber hinaus, für die Politik wertvolle Anknüpfungspunkte bieten.

Was kennzeichnet den Begriff der Vision? Jones, Bunting, Hipkins, McKim, Conner, & Saunders (2011) definieren Visionen als:

[...] powerful mental images of what we want to create in the future. They

¹Hierzu zählen Studien der OECD (2005, 2009) und der Europäischen Kommission (2010).

reflect what we care about most, and are harmonious with our values and our sense of purpose. This tension we feel from comparing our mental image of a desired future with today's reality is what fuels a vision. (zitiert nach Parker, 1990, p.2)

Visionen basieren folglich einerseits auf der Repräsentation der gegenwärtigen Situation und beziehen andererseits die Vorstellung darüber mit ein, wie und wohin die Entwicklung in der Lehrerprofessionalisierung verlaufen kann. Visionen können demnach in mehrerer Hinsicht fruchtbar sein: Sie können helfen, Handlungsbedarf frühzeitig zu lokalisieren, Reformprozesse langfristig zu planen und diese zu initiieren oder Handlungsalternativen sichtbar zu machen. Seit einigen Jahren ist in der Zukunftsforschung der Trend zur Entwicklung sogenannter Szenarien zu erkennen (Volkery, Ribeiro, Henrichs, & Hoogeveen, 2008; Eames, Berkhout, Hertin, & Hawkins et al., 2000; DERA, 2001). Diese Methode wird zum Beispiel seit einigen Jahren in der Klimaforschung (Bohunowsky, Jäger & Omann, 2011) oder der Städtebauentwicklung angewendet (Schnur, 2010). Auch für den Bereich der naturwissenschaftlichen Bildung gibt es erste Studien, die sich eben dieser Methode bedienen, um Handlungsalternativen aufzeigen zu können und es den verschiedenen Akteuren eines Bildungssystems zu ermöglichen, sich über diese auszutauschen, Entwicklungen abzuschätzen, Strategien zu entwickeln und Reformprozesse somit voranzutreiben (Jones et. al., 2011). Der Austausch über geteilte Visionen und Ziele eröffnet auf nationaler und internationaler Ebene die Möglichkeit, Entwicklungsrichtungen zu verdeutlichen und bietet Spezialisten, Forschern und politischen Entscheidungsträgern Unterstützung bei der Umsetzung der angestrebten Reformen in der naturwissenschaftlichen Bildung an (Harrison et al., 2008).

2.1.4 Die Bedeutung von Expertennetzwerken

Bauer und Prenzel (2010) stellen fest, dass der Aufbau kooperativer Netzwerke ein angemessenes Mittel der Professionalisierung und Qualitätssicherung in Schulen darstellt (vgl. Bauer & Prenzel, 2010, S. 212; Garet et al., 2001). Dass derartige Netzwerke nicht nur auf der Ebene der Schule wirksam sein können, zeigen verschiedene Expertennetzwerke, die auf der Ebene der Forschung angesiedelt sind. Dem Wissensaustausch in Expertennetzwerken liegt das Potenzial inne, neue Informationen zu gewinnen und durch den Austausch innovativer Ideen auch Auslöser für Veränderungen zu sein (Bauer & Prenzel, 2010; Palonen et al., 2004; Guo, 2007). Es sind koordinierte Anstrengungen erforderlich, das teilweise vorhandene, aber verstreute Wissen über die Professionalisie-

rung von Lehrpersonen zu sammeln, dieses zu bündeln und sich länderübergreifend auf Expertenebene auszutauschen (Jorde & Klette, 2008). Folglich ist es sinnvoll, nationale Experten in den Blick zu nehmen und hinsichtlich der Gemeinsamkeiten, Unterschiede und Perspektiven der einzelnen Bildungssysteme zu betrachten.

Für die empirischen Teilstudien dieser Dissertationsarbeit wurden Personen als Experten rekrutiert, die sowohl wichtige Schlüsselpositionen in ihren nationalen Bildungssystemen inne haben, als auch über umfassende Kenntnisse des jeweiligen Bildungssystems verfügen. Dazu gehören Administratoren und Bildungsforscher aber auch Lehrer und Lehrerfortbildner, Mitglieder nationaler Lehrerverbände und Entwickler von Lehrplänen. Die Experten zeichnet übereinstimmend ein “authoritative knowledge of a certain discipline and deep tacit understanding across areas of practice” (Lester, 2005, p. 3; Dreyfus & Dreyfus, 1986) aus und damit einhergehend ein spezifisches Praxis- und Handlungswissen (Bogner & Menz, 2005). Auf der Grundlage dieses Wissens ist es den Experten möglich, Informationen aus verschiedenen Ebenen des Bildungssystems zu vermitteln und somit übergreifendes Wissens zu schaffen und Verbindungen zwischen unterschiedlichen Akteuren der Bildungssysteme zu initiieren (Hakkarainen, 2004). Diese Arbeit ermöglicht einen Einblick in die spezifische Praxis und das praktische Wissen führender nationaler Experten auf dem Gebiet der Lehrerprofessionalisierung in der naturwissenschaftlichen Bildung Europas (Bogdan & Biklen, 1998).

Die Auswahl der untersuchten Länder bietet einen profunden Überblick über die Bandbreite der unterschiedlichen Bildungstraditionen und Bildungssysteme Europas. Die Auswahlkriterien und Charakteristika der einzelnen Länder werden in Abschnitt 2.3 ausführlicher erläutert.

2.2 Zentrale Forschungsfragen

Ziel dieser Arbeit ist es, explorativ empirisches Basiswissen zum Stand der Lehrerprofessionalisierung in verschiedenen europäischen Bildungssystemen zu erfassen und aus einer vergleichenden Perspektive zu untersuchen. Das Forschungsvorhaben gliedert sich dazu in drei zentrale Fragestellungen:

1. Welche zentralen Merkmale effektiver Lehrerprofessionalisierung werden aus Expertensicht und vor dem Hintergrund des aktuellen Forschungsstandes als bedeutungsvoll herausgestellt?
2. Welche länderspezifischen Ausgangsbedingungen der Lehrerprofessionalisierung las-

sen sich für die unterschiedlichen europäischen Bildungssysteme identifizieren?

3. Wie lässt sich aus Sicht ausgewählter Experten die Zukunft der Lehrerprofessionalisierung in einzelnen europäischen Ländern charakterisieren?

Hierzu wird im Rahmen der ersten Forschungsfrage der Forschungsstand zur Effektivität der Lehrerprofessionalisierung in Form eines Reviews- Artikels aufbereitet und aus vergleichender Perspektive diskutiert. Darauf aufbauend fokussieren die Fragestellungen zwei und drei auf empirisch untersuchte Teilfragen dieser Dissertation.

2.3 Der Projektkontext: EU-Projekt Mind the Gap

Die vorliegende Arbeit war eingebettet in das Projekt Mind the Gap – Learning, Teaching, Research and Policy in Inquiry-Based Science Education (2008-2010), welches im 7. Europäischen Rahmenprogramm gefördert wurde. Das Projekt Mind the Gap bestand aus einem Verbund von sieben Netzwerkpartnern aus den Ländern Dänemark, Deutschland, Frankreich, Ungarn, Norwegen, Spanien und Vereinigtes Königreich. Diese europäischen Länder repräsentieren ein breites Spektrum an unterschiedlichen Bildungstraditionen. So kennzeichnet die nordischen Länder Dänemark und Norwegen, dass diese Bildungssysteme stark zentralisiert organisiert sind und eine lange Tradition des fächerübergreifenden und schülerzentrierten Unterrichts in den Naturwissenschaften aufweisen. Dagegen dominieren beispielsweise in Frankreich, Deutschland und Spanien eher konzeptionelle Verständnismodelle. Das Vereinigte Königreich kann auf eine lange Tradition des aktivitätsbasierten Lehrens bauen sowie auf Lehrpläne, die diese Lehrform unterstützen. Ungarn repräsentiert eine deutlich traditionellere Kultur des naturwissenschaftlichen Lehrens und Lernens – allerdings mit großem Interesse diese Strukturen aufzubrechen und den naturwissenschaftlichen Unterricht zu reformieren. Gemeinsam ist allen sieben Ländern, dass die naturwissenschaftliche Bildung auch im Bereich der Wissenschaft und Forschung seit einigen Jahren im Fokus des Interesses steht und somit ein gut entwickeltes Feld darstellt (vgl. Jorde & Klette, 2008, S.25).²

Inhaltlich fokussierte Mind the Gap auf zwei Kernbereiche: 1) Erfolgreiche Modelle der Lehrerprofessionalisierung in den Naturwissenschaften auf europäischer Ebene auszutauschen und die Bedingungen einer länderübergreifenden Übertragung jener Ansätze zu eruieren sowie 2) die Verbreitung des Inquiry-Based Science Teaching (IBST) als innovative Lehrmethode zu unterstützen. Hierfür wurden beispielsweise Lehrplananalysen

²Die empirischen Analysen in dieser Arbeit beschränken sich auf fünf (Dänemark, Deutschland, Ungarn, Norwegen, Vereinigtes Königreich) der sieben europäischen Länder.

durchgeführt, um einen Überblick darüber schaffen zu können, wie IBST in den einzelnen Ländern in den Lehrplänen verankert ist (Klette & Jorde, 2010). Ferner nutzte das Projektnetzwerk die erfolgreiche Umsetzung des SINUS Transferprogramms³ in Deutschland als Ausgangspunkt, um zu untersuchen, ob eine Übertragung national erfolgreicher Fortbildungsmodelle über nationale Grenzen hinweg möglich ist.

Im Rahmen dieser Projektstätigkeit zeigte sich ein deutliches Forschungsdefizit im Hinblick auf systematisch erworbenes und empirisch abgesichertes Wissen zur Lehrerfortbildung in Europa. Ausgehend von dieser Erkenntnis entwickelte sich das Forschungsinteresse dieser Arbeit: In einer europäisch vergleichenden Perspektive grundlegendes Wissen über Lehrerprofessionalisierung zu eruieren und zwar in Bezug auf die 1) Effektivität, 2) die länderspezifischen Ausgangsbedingungen und 3) die Zukunftsvisionen.

Entsprechend der dargestellten zentralen Forschungsfragen liegen dieser Arbeit drei Publikationen zugrunde, die sich gesammelt im Anhang befinden. Die jeweiligen Aufsätze werden nachfolgend inhaltlich dargestellt und im Gesamtkontext diskutiert.

³Weiterführende Informationen zum Projekt SINUS: siehe Prenzel, Friedrich & Stadler (2010); Ostermeier & Prenzel (2005).

3 Darstellung der Forschungstätigkeiten

3.1 Die zentralen Merkmale effektiver Lehrerprofessionalisierung (Aufsatz 1)

3.1.1 Vorbemerkung

Die Konzeption dieser Publikation und die Aufbereitung des Forschungsstandes als Review wurden im Rahmen der vorliegenden Dissertation ausgeführt. Die Koautorin des vorliegenden Aufsatzes war konzeptuell beratend tätig. Diese Publikation befindet sich in Druck:

Lipowski, K., & Seidel, T. (in Druck). Lehrerprofessionalisierung über nationale Grenzen hinweg am Beispiel der EU-Projekte Mind-the-Gap und S-Team. In Bergmüller, C. (Ed.), *Capacity Building und Schulqualität. Konzepte – Befunde – Anregungspotential*. Münster: Waxmann.

3.1.2 Darstellung der Publikation

Dieser Aufsatz gibt einen systematischen Überblick über den Stand der Forschung zur effektiven Gestaltung von Lehrerprofessionalisierung. Darüber hinaus entspricht dieser Aufsatz der Forderung nach einem Zuwachs an systematischem Wissen in einer international vergleichenden Perspektive. Somit kann diese Publikation als Anstoß für Akteure auf allen Ebenen der Bildungssysteme dienen, länderübergreifend Praxiserfahrungen zu effektiven Fortbildungsmodellen auszutauschen und auf diese Weise voneinander zu lernen.

Die Reformen und Entwicklungen im Bildungsbereich sind international zu einem geteilten Anliegen geworden. Das angestrebte Ziel, die Qualität von Schule und Unterricht

zu verbessern, ist in mehrerlei Hinsicht voraussetzungsvoll: Es gilt im Wesentlichen, motivierte und kompetente Kandidaten für den Lehrerberuf zu rekrutieren, Lehrpersonen die Teilnahme an qualitativ hochwertiger Aus- und Fortbildung zu ermöglichen und allen Schülerinnen und Schülern den Zugang zu qualitativ hochwertigen Unterricht zu gewähren (OECD, 2005). Dieser Aufsatz greift ein zentrales Element der gegenwärtigen, weltweiten Bemühungen um Reformen – die Lehrerprofessionalisierung – auf (Desimone & Le Floch, 2004). Forschungsbefunde weisen darauf hin, dass empirisch abgesichertes Wissen über die Effektivität von Professionalisierungsmaßnahmen fehlt (Jorde & Klette, 2008). Dies betrifft sowohl Wissen auf nationaler als auch auf internationaler Ebene. Diesen Umstand aufgreifend, liegt der Fokus dieses Aufsatzes darin, den gegenwärtigen Forschungsstand zur Effektivität von Lehrerprofessionalisierung aufzubereiten und in Form eines Reviews zusammenzutragen. Darüber hinaus werden diese Forschungsbefunde aus der Perspektive internationaler Praxiserfahrungen und Forschungsarbeiten vergleichend diskutiert und in Bezug auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede betrachtet (Lipowski & Seidel, 2009). Ausgehend vom Beispiel zweier EU Projekte – Mind the Gap und S-Team – (siehe dazu auch Kapitel 2.3) wird das Potenzial länderübergreifender Kooperations- und Netzwerkstrukturen veranschaulicht.

In der Forschung wird zwischen traditionellen Formen und innovativen Ansätzen der Lehrerprofessionalisierung unterschieden. Es besteht Konsens darüber, dass innovative Ansätze – entgegen traditionellen Formen – positive Wirkungen auf das Lehren und Lernen in Schulen besitzen (Staub, 2004; Desimone, 2009; Garet et al., 2001). Diese innovativen Ansätze lassen sich anhand folgender zentraler Merkmale charakterisieren:

- Die Fortbildungsinhalte beziehen LehrROUTINEN ein und sind auf die konkrete Unterrichtspraxis bezogen. Auf diese Weise wird der Transfer des Gelernten in den Unterricht abgesichert (Desimone, 2009; Greeno, 1994; Hawley & Valli, 1999).
- Die kollektive Teilnahme an Fortbildungen – möglichst des gesamten Teams – wird angestrebt (Wei et al., 2009; Wayne et al., 2008).
- Die Kurse sind langfristig angelegt und bauen in der Regel aufeinander auf (Laius, Kask & Rannikmäe, 2009; Wilson & Berne, 1999).
- Die Fortbildungen zeichnen sich dadurch aus, dass sowohl aktives Lernen angestrebt wird (Loucks-Horsley, Hewson, Love, & Stiles, 1998) als auch Inhaltsfokus und Kohärenz gegeben sind (Desimone, 2009; Garet et al., 2001).

- Die Lehrpersonen werden zusätzlich aus einer „Außenperspektive“ durch Coaches oder Koordinatoren unterstützt (Darling-Hammond, 2006; Borko, 2004).

Entsprechend der unterschiedlichen Ausgangsbedingungen der verschiedenen Länder zeigen sich auch unterschiedliche Fortschritte hinsichtlich der Umsetzung innovativer Fortbildungskonzepte. Den betrachteten europäischen Ländern ist es beispielsweise gemein, dass Lehrerfortbildung überwiegend auf dezentraler Ebene geregelt ist und mittels traditioneller top-down Ansätze implementiert wird. Unterschiede zeigen sich zum Beispiel hinsichtlich der Frage, ob Lehrerfortbildung freiwillig oder verpflichtend geregelt ist. In Deutschland und Ungarn sind Lehrpersonen rechtlich gesehen verpflichtet, sich fortzubilden, in Spanien und dem Vereinigten Königreich gibt es keine rechtliche Verpflichtung, jedoch ist die Teilnahme an Fortbildungen Voraussetzung für den beruflichen Aufstieg (Lipowski & Seidel, 2009). Es ist durchaus kritisch zu hinterfragen, ob eine verpflichtende Regelung zur Teilnahme an Fortbildung überhaupt sinnvoll ist, da hierüber lediglich die Quantität an Fortbildungsstunden bestimmt werden kann, die Qualität dieser Maßnahmen aber außer Acht gelassen wird. Die Qualität der Fortbildungsprogramme gilt neben den zur Verfügung stehenden Ressourcen als grundlegend für den Erfolg von Fortbildungen (Angrist & Lavy, 2001; Wenglinsky, 2000). Darüber hinaus wurde deutlich, dass die Reformprozesse im Bildungsbereich länderübergreifend angestoßen wurden und international eine breite Zustimmung über die Ziele besteht.

Anhand des Projektes Mind the Gap konnte gezeigt werden, dass das systematische Zusammentragen von Basiswissen und dessen Bündelung ein erster Schritt zur Schaffung länderübergreifender Kooperations- und Netzwerkstrukturen ist. Gleichzeitig wird über die Zusammenarbeit in internationalen Projektnetzwerken eine Voraussetzung dafür geschaffen, Möglichkeiten eines länderübergreifenden Transfers national erfolgreicher Professionalisierungsmodelle eingehender zu untersuchen. Denn im Zuge der Globalisierung und wachsenden Vernetzung unserer modernen Welt gewinnen Netzwerk- und Kooperationsstrukturen zunehmend an Bedeutung. Vergleichende Studien bieten hierbei zwar keine „Rezepte“ zum Kopieren von Entwicklungen und Erfahrungen, können aber zu stimulierenden Einsichten führen (von Rosenblatt, 2009).

3.2 Der Stand der Lehrerprofessionalisierung in Europa (Aufsatz 2)

3.2.1 Vorbemerkung

Bei dieser empirischen Teilstudie erfolgten die Konzeption, die Durchführung und die Auswertung im Rahmen der vorliegenden Dissertation. Die genannten Koautoren trugen während des gesamten Prozesses beratend zur Publikation bei, welche im November 2011 in der Zeitschrift *Professional Development in Education* veröffentlicht wurde.

Lipowski, K., Jorde, D., Prenzel, M. & Seidel, T. (2011). Expert views on the implementation of teacher professional development in European Countries. *Professional Development in Education*, 37 (5), 685-800. doi: 10.1080/19415257.2011.621968

3.2.2 Darstellung der Publikation

Um Lehrpersonen den Zugang zu qualitativ hochwertiger Fortbildung zu ermöglichen, müssen sowohl die Rahmenbedingungen verbessert als auch angemessene Ressourcen bereitgestellt werden. Darüber hinaus ist es notwendig, ein stärkeres Augenmerk auf die Umsetzung effektiver und somit wirksamer Lehrerprofessionalisierung zu richten. Länderübergreifend zeigt sich ein besonderes Entwicklungspotential für zwei Design-Elemente effektiver Lehrerprofessionalisierung: Langfristig angelegte Fortbildungen und eine kollektive Teilnahme.

Die Ergebnisse international angelegter Schulleistungsstudien (z.B. PISA; TIMSS) verweisen auf die Dringlichkeit, den naturwissenschaftlichen Unterricht zu reformieren und zeigen substantielle Leistungsunterschiede zwischen den beteiligten Ländern auf (Bybee & McCrae, 2009; Seidel & Prenzel, 2006; Stigler, Gallimore, & Hiebert, 2000). Die Art und Weise, wie Lehrpersonen naturwissenschaftliche Inhalte vermitteln nimmt eine Schlüsselrolle in Bezug auf die Steigerung des Interesses und der Motivation an naturwissenschaftlichen Inhalten junger Menschen ein (Krapp & Prenzel, 2011). Die kontinuierliche professionelle Entwicklung der Lehrpersonen gilt demzufolge als Schlüsselement zur Qualitätsverbesserung in Schulen. Empirischen Befunden zufolge, sind weder die Unterstützung der Lehrpersonen noch die Bereitstellung hierfür notwendiger Ressourcen bisher hinreichend (OECD, 2005). Zudem fehlen grundlegendes Basiswissen zu den Rahmenbedingungen der Lehrerfortbildung in europäischen Ländern, aussagekräftig

tige Indikatoren für effektive Lehrerfortbildungsmodelle und Wissen über die Praxis der Lehrerprofessionalisierung in unterschiedlichen kulturellen Kontexten.

Diese Teilstudie der Dissertation fokussiert dementsprechend auf die Ausgangsbedingungen im Bereich der Lehrerprofessionalisierung – als ein zentrales Element der gegenwärtigen Reformen im Bildungsbereich – erweitert um eine europäisch vergleichende Perspektive. Resultierend aus dem skizzierten Forschungsdefizit, liegt ein Schwerpunkt der Studie darauf, die Ausgangsbedingungen der Lehrerprofessionalisierung in den untersuchten europäischen Ländern systematisch zu erfassen und mit Blick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu analysieren. Es wird erwartet, dass zentrale Merkmale effektiver Lehrerprofessionalisierung länderübergreifend erkennbar werden, die Fortschritte bei der Umsetzung dieser Kriterien in Abhängigkeit der unterschiedlichen Bildungstraditionen jedoch deutlich variieren. Darüber hinaus wird ein Einblick in die gegenwärtigen Herausforderungen und kritisch diskutierten Belange der Lehrerprofessionalisierung in europäischen Ländern ermöglicht und vor dem Hintergrund der Forschungsliteratur diskutiert.

Hierzu wurden qualitative Interviews mit Experten aus fünf der sieben in Abschnitt 2.3 dargestellten europäischen Länder (Dänemark, Deutschland, Ungarn, Norwegen, Vereinigtes Königreich) durchgeführt. Der methodische Ansatz der Experteninterviews ermöglicht einen Einblick in das fundierte Wissen ausgewählter, nationaler Experten im Bereich der Lehrerprofessionalisierung in den Naturwissenschaften. Allen Interviewpartnern ist gemein, dass sie sowohl über ein profundes Wissen der aktuellen Forschung und spezifischen Praxis in ihren Bildungssystemen verfügen als auch über eine Fülle an Erfahrungen im Bereich der Professionalisierung von Lehrpersonen, die ihren einflussreichen beruflichen Positionen innewohnen (Bogner und Menz, 2005; Bogdan und Biklen, 1998).

Die Ergebnisse bestätigten die oben skizzierte Annahme, dass sich die fünf europäischen Länder (Dänemark, Deutschland, Ungarn, Norwegen und Vereinigtes Königreich) im Hinblick auf die Implementierung zentraler Merkmale effektiver Lehrerprofessionalisierung unterscheiden. Dabei kristallisierten sich zwei Muster heraus: Ähnliche Bedingungen zeigten sich zum einen für Deutschland und Ungarn. In beiden Ländern ist die Fortbildung für Lehrpersonen verpflichtend und wird überwiegend in Form von eintägigen Kursen angeboten. Für Dänemark, Norwegen und das Vereinigte Königreich zeigte sich zum anderen, dass verstärkt innovative Formen der Lehrerfortbildung an Bedeutung gewinnen. So nehmen beispielsweise in diesen drei Ländern häufiger Lehrerteams gemeinsam an Fortbildungen teil und es ist ein Trend zu langfristig angelegten Kur-

sen sichtbar. Die größte Herausforderung wurde länderübergreifend darin gesehen, die grundlegenden Rahmenbedingungen, wie Zeit, Finanzierung, Unterstützung durch die Schulleiter, Anreize und den sozialen Status des Lehrerberufs zu optimieren.

3.3 Die Zukunft der Lehrerprofessionalisierung in Europa (Aufsatz 3)

3.3.1 Vorbemerkung

Auch die Konzeption, Durchführung und Auswertung dieser empirischen Teilstudie erfolgte im Rahmen der vorliegenden Dissertation. Die Koautoren trugen inhaltlich beratend zu dieser Publikation bei. Der Aufsatz zu dieser Teilstudie wurde im *International Journal of Science Education* eingereicht:

Lipowski, K., Erduran, S., & Seidel, T. (submitted). Experts' visions of future teacher professional development in science education across Europe. Eingereicht im *International Journal of Science Education*.

3.3.2 Darstellung der Publikation

Die Ergebnisse unterstreichen die in der Forschung postulierten Trends der Lehrerprofessionalisierung wie einen Zuwachs an Netzwerkarbeit, Institutionenübergreifendes Zusammenarbeiten aller Ebenen, die Anwendung innovativer Methoden im Unterricht, ausreichende Ressourcen und Unterstützungssysteme für Lehrpersonen sowie schulbasierte Lehrerfortbildungen. Ferner ergeben sich sowohl Einblicke in den spezifischen Entwicklungsbedarf der untersuchten europäischen Länder als auch Ausblicke in das Potenzial länderübergreifender Netzwerkstrukturen und die Zukunft der Lehrerprofessionalisierung.

Analog zum in Abschnitt 2.1.2 skizzierten Forschungsdefizit in Bezug auf die Ausgangsbedingungen der Lehrerprofessionalisierung zeigt sich eine Wissenslücke hinsichtlich der zukünftigen Entwicklungen in diesem Bereich. Es ist bisher wenig über die gegenwärtigen Trends und Visionen in der Lehrerprofessionalisierung bekannt. Die Auseinandersetzung mit Zukunftsfragen bietet nun die Möglichkeit ein breites Spektrum von Handlungsalternativen zu analysieren und erhöht somit gleichzeitig die Chance, frühzeitig wünschenswerte Entwicklungen zu initiieren (Schultz, 2003). Der Entwicklung von Visionen liegt dabei die Besonderheit inne, dass sie nicht nur Aufschluss über angestrebte, zukünftige

Entwicklungen geben, sondern gleichzeitig Rückschlüsse auf den Ist-Zustand zulassen (Jones et.al, 2011). Die Kenntnis um zukünftige Entwicklungen, Tendenzen und Visionen zur Lehrerprofessionalisierung in unterschiedlichen europäischen Ländern bietet in mehrerlei Hinsicht Potenzial. Dieses Wissen ermöglicht einen Überblick über spezifische Entwicklungstendenzen und Richtungen in die sich unterschiedliche Bildungssysteme entwickeln könnten. Wenngleich die Auseinandersetzung mit Zukunftsfragen für alle Akteure eines Bildungssystems inspirierend sein kann, bietet sie doch besonderes Potenzial auf der Ebene der Politik (Shell, 2003). Für die Politik sind Zukunftsstudien besonders hilfreich, indem sie einen nützlichen Rahmen für die Debatte um bildungspolitische Reformen bieten, Besonderheiten einzelner Bildungssysteme lokalisieren und den Austausch über effektive Reformstrategien befördern.

An das vorab skizzierte Forschungsdefizit knüpft die vorliegende Publikation an und untersucht in einer europäisch vergleichenden Perspektive zum einen, welche Entwicklungstrends und zum anderen, welche Visionen zur Lehrerprofessionalisierung sich herauskristallisieren.

Um einen tiefergehenden Einblick in zukünftige Entwicklungen und gemeinsame Visionen zur Lehrerprofessionalisierung in europäischen Ländern zu ermöglichen wurde das Design einer explorativ angelegten Expertenbefragung ($N = 14$) ausgewählt. Hierbei wurden ausgewiesene Experten aus fünf europäischen Ländern in Leitfadeninterviews befragt und diese qualitativ ausgewertet. Im Ergebnis zeigten sich länderspezifische Unterschiede hinsichtlich der entwickelten Visionen. Wie erwartet, setzen die nationalen Experten unterschiedliche Prioritäten, da den jeweiligen Bildungssystemen unterschiedliche Ausgangsbedingungen zu Grunde liegen. So verbindet Experten aus Norwegen, Ungarn und dem Vereinigten Königreich die Zukunftserwartung, dass sich die Fortbildungskurse deutlich stärker an den effektiven Designelementen orientieren, als dies bisher der Fall ist. Die dänischen Experten sehen hingegen vor allem in der Stärkung des fach- und pädagogischen Wissens der Lehrpersonen eine primäre Zukunftsaufgabe. Darüber hinaus zeigten sich deutliche Parallelen zwischen den Visionen der Experten und den in der Forschungsliteratur favorisierten Trends: ein Zuwachs an Zusammenarbeit in Netzwerken, die Institutionen übergreifend tätig sind und alle Ebenen der Bildungssysteme einbeziehen (Bauer & Prenzel, 2010; Tytler, 2007; Senge, 1990), die Implementation innovativer Methoden in den Unterricht (Zion, Cohen & Amir, 2007), ausreichende Ressourcen und Unterstützungssysteme für die kontinuierliche berufliche Entwicklung der Lehrpersonen (Teemant, Wink, & Tyra, 2011; OECD, 2009) sowie schulbasierte Lehrerfortbildungen (Lom & Sullenger, 2011; Pedder, 2006; Pawlowsky, 2001).

Ferner zeigte sich, dass die Mehrzahl der Experten die Zukunft der Lehrerprofessionalisierung übereinstimmend positiv einschätzt. Dies lässt implizit den Schluss zu, dass die angestrebten Reformen in diesem Bereich länderübergreifend initiiert wurden, sich gegenwärtig im Prozess der Umsetzung befinden und bereits erste Fortschritte zu verzeichnen sind.

4 Gesamtdiskussion

Nachfolgend werden zunächst die zentralen Befunde der Dissertation inhaltlich und theoretisch diskutiert und daran anschließend einige methodische Überlegungen dargestellt, um am Ende Vorschläge für weiterführende Forschungsvorhaben zu entwickeln.

4.1 Diskussion zentraler Befunde

Es ist ein international geteiltes Anliegen, die Qualität des Unterrichts und darüber vermittelt die Schülerleistungen zu verbessern. Die Lehrerprofessionalisierung wird als ein Schlüsselfaktor bei der Umsetzung dieser Ziele gesehen (Borko, 2004). Die Ausgangsbedingungen und Zukunftsvisionen der Lehrerprofessionalisierung in der naturwissenschaftlichen Bildung wurden in einer europäisch vergleichenden Perspektive explorativ untersucht.

Eine zentrale Aufgabe der Bildungsforschung besteht darin, systematisches Wissen über Bildungssysteme bereitzustellen. Dies umfasst in einem ersten Schritt die Notwendigkeit, Beschreibungswissen zum Zustand der jeweiligen Bildungssysteme zu generieren. Forschungsarbeiten weisen diesbezüglich auf ein deutliches Defizit an systematisch erworbenem und empirisch abgesichertem Beschreibungswissen zur Lehrerprofessionalisierung hin.

Die Ergebnisse der vorgestellten Teilstudien bestätigen die dringende Notwendigkeit, die Rahmenbedingungen der Lehrerprofessionalisierung zu verbessern und angemessene Ressourcen wie zum Beispiel Zeit, Finanzierung, Unterstützung durch die Schulleiter, Anreize und Erhöhung des sozialen Status des Lehrerberufs bereitzustellen (OECD, 2009; EC, 2010). Die befragten Experten wiesen übereinstimmend eben jenen zwei Aspekten primären Handlungsbedarf zu. In Bezug auf die effektive Gestaltung der Lehrerprofessionalisierung wird deutlich, dass es in den untersuchten Ländern ein deutliches Entwicklungspotential gibt. Lehrerfortbildungen werden bisher nur selten in der Form konzipiert, wie es aus Sicht der Forschung notwendig wäre, um diese möglichst effektiv zu gestalten. Länderübergreifend betrachtet, weisen die Befunde diesbezüglich auf

zwei Gruppierungen hin: Es zeigt sich ein ähnliches Muster für Deutschland und Ungarn sowie ein weiteres Muster für Dänemark, Norwegen und das Vereinigte Königreich. Dies könnte in unterschiedlichen Ansätzen in der Lehrerprofessionalisierung begründet liegen. In Deutschland und Ungarn ist Lehrerfortbildung noch deutlich vom traditionellen Modell geprägt. Während hingegen in Dänemark, Norwegen und dem Vereinigten Königreich vermehrt innovative Ansätze zum Tragen kommen. Darüber hinaus zeigen die Befunde länderübergreifend ein besonderes Entwicklungspotential für zwei Design-Elemente effektiver Lehrerprofessionalisierung: Langfristig angelegte Fortbildungen und eine kollektive Teilnahme.

In Bezug auf die Trends der Lehrerprofessionalisierung bestätigen die Befunde, die in der Forschungsliteratur benannten Aspekte der Stärkung der Netzwerkarbeit, Institutionen übergreifende Zusammenarbeit aller Ebenen, die Anwendung innovativer Methoden im Unterricht, ausreichende Ressourcen und Unterstützungssysteme für Lehrpersonen sowie schulbasierte Lehrerfortbildungen. Die von den Experten entwickelten Visionen sind deutlich von den länderspezifischen Ausgangsbedingungen geprägt und die Zukunft der Lehrerprofessionalisierung wird in erster Linie positiv eingeschätzt. Dies spricht dafür, dass die Lehrerprofessionalisierung länderübergreifend als wichtiger Bestandteil der Reformen wahrgenommen wird und erste Schritte der Umsetzung erfolgt sind.

Diese Ergebnisse liefern einen entscheidenden Beitrag, das eingangs skizzierte Forschungsdefizit zu verringern, anhand des Expertenwissens länderübergreifendes Wissen zur Lehrerprofessionalisierung zu generieren und auf der Ebene der Politik einen wertvollen Anknüpfungspunkt zu bieten.

4.2 Methodische Überlegungen

Diese Arbeit hat zum Ziel, systematisches und empirisch abgesichertes Wissen über Ausgangsbedingungen und Zukunftsvisionen der Lehrerprofessionalisierung in den Naturwissenschaften zu erarbeiten und in europäisch vergleichender Perspektive zu analysieren. Da hierzu bisher kaum auf vorhandenes Wissen zurückgegriffen werden kann, wurde für die vorliegende Untersuchung der methodische Zugang einer explorativen und qualitativ angelegten Expertenbefragung gewählt. Die Befragung national und international ausgewiesener Experten ermöglichte den Zugang zu übergeordnetem Wissen. Denn diese Experten verfügen nicht nur über eine dezidierte Kenntnis zu den Gegebenheiten *ihres* nationalen Bildungssystems sondern auch über langjährige Erfahrungen in Forschung

und Praxis auf unterschiedlichen Ebenen des Bildungssystems und über berufliche Positionen, denen wesentliches Handlungspotential inne wohnt.

Anhand dieser Expertenperspektive wird es möglich Wissen zu erarbeiten, dass über jenes hinausgeht, dass aus offiziellen Dokumenten hervorgeht (z.B. Lehrpläne). Der methodische Ansatz einer qualitativen Expertenbefragung ermöglicht es, Wissen zu generieren, dass Aufschluss darüber ermöglicht, wie beispielsweise die Elemente effektiver Lehrerprofessionalisierung tatsächlich implementiert sind und welche Schwierigkeiten bei der Umsetzung der Reformansätze de facto gesehen werden. Demzufolge also über Wissen hinaus geht, dass anhand von Dokumentenanalysen und Surveys bereitgestellt werden kann. Damit liegt mit dieser Arbeit ein erster, grundlegender Baustein für weiterführende Studien zur Lehrerprofessionalisierung in Europa vor. Für zukünftige Forschungsarbeiten wird es notwendig, qualitative und quantitative Erhebungsmethoden miteinander zu kombinieren und somit eine aussagekräftigere Stichprobengröße zu nutzen und eine größere Fundierung zu erreichen.

Es ist einschränkend darauf hinzuweisen, dass entsprechend des explorativen Charakters der Studie pro Land jeweils nur zwei bis drei nationale Experten befragt wurden. Es kann demnach nicht sichergestellt werden, dass alle Sachverhalte zur Lehrerprofessionalisierung erschöpfend aufgenommen wurden. Die Ergebnisse lassen demzufolge keine kausalen und verbindlichen Schlüsse von einer nationalen Expertengruppe auf ein gesamtes Bildungssystem zu. Hinzu kommt die teils hohe Heterogenität der einzelnen nationalen Bildungssysteme⁴ wobei dieser Aspekt der Binnenheterogenität für die vorliegende Arbeit außer Acht gelassen wurde. Um die Bildungssysteme miteinander vergleichen zu können wurde im Rahmen dieser Dissertation auf eine verallgemeinernde Darstellung zurückgegriffen, um Unterschiede und Gemeinsamkeiten kontrastierend aufzeigen zu können. Darüber hinaus gilt es in Bezug auf die Methodik des Vergleichs anzumerken, dass die Kulturspezifika der einzelnen europäischen Länder stets einzubeziehen sind.

Trotz dieser Einschränkungen liefern die Ergebnisse wichtige Ansatzpunkte für weiterführende Forschungsarbeiten in diesem Bereich. So bieten sie wertvolle Informationen darüber, an welchen Stellen in den jeweiligen Ländern spezifische Entwicklungsbedürfnisse gesehen werden und somit für die Politik frühzeitig die Möglichkeit, Anknüpfungspunkte für die Umsetzung der geplanten Reformen lokalisieren zu können. Ferner unterstreichen die Befunde die zentralen Merkmale effektiver Lehrerprofessionalisierung. Allerdings spricht vieles dafür, dass die Festschreibung von Reforminhalten in offiziellen

⁴Beispielsweise ist es durch die föderale Struktur des Bildungssystems in Deutschland mit 16 Bundesländern nur bedingt möglich eine generelle Aussage über *das* Bildungssystem Deutschland zu treffen.

Dokumenten, wenig über den Stand der Implementierung in der Praxis aussagt. Die Ergebnisse legen vielmehr die Annahme nahe, dass Lehrerprofessionalisierungsmaßnahmen nur punktuell so gestaltet sind, dass sie den Maßgaben der Forschung entsprechen.

4.3 Vorschläge für weiterführende Forschungsarbeiten

In nachfolgenden Forschungsschritten wäre es folgerichtig, weitere Akteure unterschiedlicher Ebenen des Bildungssystems wie zum Beispiel Lehrpersonen oder Schulleiter einzubeziehen, um eine multiperspektivische Sicht auf das Konstrukt der Lehrerprofessionalisierung zu ermöglichen.

Internationale Vergleichsstudien gelten als wertvoll, um die Vorstellungen und die Handlungspraxis spezifischer Sachverhalte in unterschiedlichen kulturellen Kontexten zu identifizieren (Seidel, 2003; Prenzel, Duit, Euler & Lehrke, 2001; Kobarg et al., 2011). In diesem Zusammenhang wäre es von Interesse, die Kulturspezifika tiefergehender zu erforschen und zu untersuchen, welchen Einfluss die Bildungstradition eines Landes auf die Implementierung spezifischer Reforminhalte ausübt.

Im Zuge der Bildungsreformen gewann systematisches, empirisch angelegtes Monitoring international an Bedeutung (Klieme, 2003; Klieme et al., 2010). Auch für den Bereich der Lehrerprofessionalisierung ist eine solche Entwicklung wünschenswert. Die Forschung zur Lehrerprofessionalisierung kann hierbei – insbesondere länderübergreifend – lediglich auf einige wenige Arbeiten (OECD, 2009; EC, 2010) zurückgreifen. Dies liegt zweifelsohne auch darin begründet, dass eine Voraussetzung für systematisches Monitoring – entsprechende Instrumentarien – für die Lehrerprofessionalisierung bisher kaum verfügbar sind. Demzufolge besteht ein dringender Bedarf an weiterführender Forschung, die belastbare Instrumentarien zur Messung der Wirkung und Effektivität von Lehrerprofessionalisierungsprogrammen entwickelt und bereitstellt (Borko, 2004; Elmore, 2002). Um die Frage beantworten zu können, welche Faktoren letztlich entscheidend für die Qualität von Schulen sind, ist es dringend notwendig, mehr systematisch angelegte Längsschnittstudien und Vergleichsarbeiten zu initiieren (Klieme et al., 2010)

Neben der Entwicklung von Instrumentarien scheint es vielversprechend, ein umfassenderes Indikatorenkonzept für die Lehrerprofessionalisierung zu entwickeln. Indikatoren stellen ein probates Mittel dar, das empirisch relevante und belastbare Informationen über einen bestimmten Bereich des Bildungssystems bereitstellt und somit Zugang zu den Ebenen des Erklärungs- und Vorhersagewissens ermöglicht. Auf jenen Wissens Ebenen erhält man die Möglichkeit, spezifischer zu untersuchen, welche Rahmenbedingungen

einen Effekt auf die Qualität von Lehrerprofessionalisierung haben. Betrachtet man beispielsweise die Frage nach den Finanzierungsmodellen für die Lehrerfortbildung: Eine generelle Kostenübernahme allein wirkt sich nicht positiv auf die Beteiligung an Fortbildungen aus (OECD, 2009; Schleicher, 2011). Bisher stehen für den Bereich der Fort- und Weiterbildung im Wesentlichen Indikatoren zur Verfügung, welche die Beteiligung an Fortbildungen erfassen (OECD, 2011). Um das Konstrukt der Lehrerprofessionalisierung umfassender erforschen und abbilden zu können, ist also die Identifizierung weiterer Indikatoren notwendig. Qualitative Studien mit explorativen Charakter bieten sich hierbei als Grundlage für weitere Studien zur Indikatorenbildung an.

Internationale Schulleistungsstudien dokumentieren universelle Kongruenzen der Bildungssysteme, die sich etwa in ähnlichen, organisatorischen Strukturen der Bildungssysteme zeigen wie die Schultypen- und -stufen oder das Kerncurriculum (Meyer, Kamens & Benavot, 1992; Aktionsrat Bildung, 2008). Vor diesem Hintergrund bietet es sich für weiterführende Forschungsarbeiten an, zu untersuchen, welche Strategien bei der Umsetzung von Reformen länderspezifisch als erfolgreich angesehen werden und zu analysieren, ob sich ähnliche Kongruenzen zeigen oder eher die spezifischen Bildungstraditionen und strukturellen Bedingungen prägend sind. Die Verbreitungsstrategien im internationalen Kontext unterscheiden sich zum Teil deutlich. Im Vergleich zu Deutschland werden Schulinnovationen im anglo-amerikanischen Raum deutlich stärker output-orientiert ausgerichtet und anschließend empirisch abgesichert (Gräsel, 2010; Borko et al., 2007). Anschlussarbeiten sollten demnach die spezifischen Aspekte der Transfer- und Diffusionsforschung näher untersuchen. So unterstreichen Klieme et al. (2010) die Forderung nach mehr systematischen Wirkungsevaluationen erfolgreicher Professionalisierungsprogramme, wie SINUS.⁵

Im Zusammenhang mit der wachsenden Vernetzung im Bildungsbereich rückt auch die Frage zunehmend in den Vordergrund, ob und wenn ja wie, erfolgreiche Professionalisierungsmodelle und Programme länderübergreifend übertragbar sind. Folglich bleibt die Forderung bestehen, Studien zu initiieren, welche die Bedingungen und Mechanismen solcher Übertragungen untersuchen (Prenzel, 2010; Jorde & Klette, 2008).

In der Forschung besteht weitestgehend Übereinstimmung darüber, welche Elemente effektive Lehrerprofessionalisierung kennzeichnen. Jedoch gibt es wenig empirische Evidenz hierfür (Elmore, 2002; Banilower, Heck & Weiss, 2007; Wayne et al., 2008). Es ist demzufolge für zukünftige Forschungsarbeiten von Bedeutung, die zentralen Merkmale effektiver Lehrerprofessionalisierung gezielt in den Blick zu nehmen, Replikationsstu-

⁵Weiterführende Informationen: Prenzel et al. (2005) und Prenzel et al. (2009)

dien zu den gefundenen Effekten anzuschließen und dies in unterschiedliche Kontexte kohärent einzubetten (Wei et al., 2010; Wayne et al., 2008). Da der Aspekt der Binnenheterogenität hier noch außer Acht gelassen wurde, besteht auch hierin ein Ansatzpunkt für ergänzende und weiterführende Arbeiten.

4.4 Fazit

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit untermauern bisherige Forschungsbefunde, nach denen die Unterstützung der Lehrpersonen und die Bereitstellung angemessener Ressourcen für die Lehrerprofessionalisierung besonders dringliche Aufgaben darstellen (OECD, 2009; Schleicher, 2011; Darling-Hammond & Ball, 1999). Der ‘State of the Art‘ zur Lehrerprofessionalisierung wurde für unterschiedliche europäische Länder erarbeitet und vergleichend dargestellt. Hiermit wird es möglich, ergänzend zu bekannten Surveydaten (z.B. EC, 2010) und Dokumentenanalysen (z.B. Eurydice, 2003), punktuell einen tiefergehenden Einblick in die Praxis der Lehrerprofessionalisierung in europäischen Ländern zu schaffen.

Darüber hinaus wird erstmals ein länderübergreifender Einblick, ob und inwiefern zentrale Merkmale effektiver Lehrerprofessionalisierung (z.B. Desimone, 2009) in unterschiedlichen europäischen Bildungssystemen implementiert sind, möglich. Die empirischen Ergebnisse unterstreichen die Annahme, dass sich ähnliche Länderprofile auf die spezifischen Ausgangsbedingungen und kulturellen Prägungen der Bildungstraditionen zurückführen lassen. Insgesamt bleibt festzuhalten, dass in keinem der untersuchten Länder Lehrerfortbildungen in der Form konzipiert werden, wie es aus Sicht der Forschung notwendig wäre, um diese möglichst effektiv zu gestalten. Hierin liegt demnach länderübergreifend ein deutliches Entwicklungspotenzial.

Ferner leistet die vorliegende Arbeit einen wichtigen Beitrag dazu, das Wissen zu einem bisher wenig erforschten Bereich – die zukünftigen Entwicklungen und gegenwärtigen Trends der Lehrerprofessionalisierung – deutlich zu erweitern. Die empirischen Befunde lassen den Schluss zu, dass die fünf europäischen Länder bezüglich des übergeordneten Reformziels, eine effektive und qualitativ hochwertige Lehrerprofessionalisierung zu schaffen, übereinstimmen. Die Wege, um dieses Ziel zu erreichen, unterscheiden sich jedoch in Abhängigkeit der unterschiedlichen Ausgangsbedingungen. Dies zeigt sich beispielsweise im Setzen unterschiedlicher Prioritäten. Indem die nationalen Experten den Blick auf diese spezifischen Prioritäten und Trends in *ihren* Ländern lenken, bietet dies gleichzeitig die Gelegenheit, Rückschlüsse auf spezifische Problembereiche der

Gegenwart zu ziehen. Damit wird ein Einblick in den spezifischen Veränderungsbedarf der einzelnen Bildungssysteme ermöglicht und somit wertvolle Informationen über den gegenwärtigen Stand einzelner Reformbereiche dargeboten. Darüber hinaus werden Anknüpfungspunkte für Akteure auf der politische Ebene aufgezeigt, um Handlungsbedarf frühzeitig lokalisieren zu können, Reformprozesse gezielt zu unterstützen und Handlungsalternativen sichtbar zu machen.

Literatur

- Abell, S. (2000). *Science Teacher Education. An International Perspective*. London: Kluwer Academic Publishers.
- Angrist, J. & Lavy, V. (2001). Does Teacher Training Affect Pupil Learning? Evidence from Matched Comparisons in Jerusalem Public Schools. *Journal of Labor Economics*, 19 (2), 343–369.
- Autorengruppe Internationale Vergleichsstudie. (2007). *Vertiefender Vergleich der Schulsysteme ausgewählter PISA-Teilnehmerstaaten*. Bundesministerium für Bildung und Forschung. Bonn, Berlin. Zugriff am 04. 11.2011 auf <http://www.bmbf.de/pub/pisa-vergleichsstudie.pdf>
- Avalos, B. (2011). Teacher professional development in Teaching and Teacher Education over ten years. *Teaching and Teacher Education*, 27 (1), 10–20.
- Ball, D. & Cohen, D. (1999). Developing practice, developing practioners. In L. Darling-Hammond & G. Sykes (Hrsg.), *Teaching as the learning profession. Handbook of policy and practice* (S. 3–62). San Francisco: Jossey-Bass.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W.H. Freeman.
- Banilower, E. R., Heck, D. J. & Weiss, I. R. (2007). Can professional development make the vision of the standards a reality? The impact of the national science foundation's local systemic change through teacher enhancement initiative. *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (3), 375–395.
- Bauer, J. & Prenzel, M. (2010). Kooperative Netzwerke in und zwischen Schulen. In T. Hascher (Hrsg.), *Pädagogische Interventionsforschung* (S. 212–224). Weinheim [u.a.]: Juventa.
- Baumert, J., Klieme, E., Neubrand, M., Prenzel, M., Schiefele, U., Schneider, W., ... Weiß, M. (2001). *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich*. Opladen: Leske + Budrich.
- Bogdan, R. C. & Biklen, S. K. (1998). *Qualitative research for education: An introduction to theory and methods*. Needham Heights, MA: Ally & Bacon.
- Bogner, A. & Menz, W. (2005). Das theoriegeleitete Experteninterview: Erkenntnisinteresse, Wissensformen, Interaktion. In A. Bogner, B. Littig & W. Menz (Hrsg.), *Das Experteninterview. Theorie, Methode, Anwendung*. (S. 33–70). Opladen: Leske + Budrich: VS Verlag.
- Bohunovsky, L., Jäger, J. & Omann, I. (2011). Participatory scenario development for integrated sustainability assessment. *Regional Environmental Change*, 11 (2), 271–284. doi: 10.1007/s10113-010-0143-3

- Borko, H. (2004). Professional Development and Teacher Learning: Mapping the Terrain. *Educational Researcher*, 33 (8), 3–15.
- Bybee, R. W. & McCrae, B. J. (2009). Scientific literacy: Implications of PISA for science 2006 for teachers and teaching. In R. W. Bybee & B. J. McCrae (Hrsg.), *PISA Science 2006: Implications for Science Teachers and Teaching* (S. 227–247). Arlington, VA: NSTA Press.
- Cohen, D. & Hill, H. (2000). Instructional policy and classroom performance: The mathematics reform in California. *Teachers College Record*, 102 (2), 294–343.
- Cordingley, P., Bell, M., Evans, D. & Firth, A. (2005). *The impact of collaborative CPD on classroom teaching and learning review: What do teacher impact data tell us about collaborative CPD?* London, UK: EPPI-Centre.
- Cornett, J. & Knight, J. (2009). Research on coaching. In J. Knight (Hrsg.), *Coaching: Approaches and perspectives* (S. 192–216). Thousand Oaks, CA: Corwin Press, Inc.
- Darling-Hammond, L. (2000). Teacher quality and student achievement. *Educational Policy Analysis Archive*, 8 (1). Zugriff am 21.11.2011 auf <http://epaa.asu.edu/ojs/article/view/392>
- Darling-Hammond, L. (2006). Constructing 21st-century teacher education. *Journal of Teacher Education*, 57 (3), 300–314.
- Darling-Hammond, L. (2010, August 6th). *United States Making Mixed Progress in Improving Teacher Learning*. News Release. Stanford Center for Opportunity Policy in Education. Zugriff am 15.10.2011 auf <http://edpolicy.stanford.edu/news/articles/195>
- Darling-Hammond, L. & Ball, D. (1999). *What can policymakers do to support teaching to high standards?* CPRE Policy Bulletin. ERIC Document Reproduction Service No. ED468989.
- Darling-Hammond, L., Wei, R. C., Andree, A., Richardson, N. & Orphanos, S. (2009). *Professional Learning in the Learning Profession: A Status Report on Teacher Development in the United States and Abroad*. National Staff Development Council. Zugriff am 24.08.2010 auf <http://www.nsd.org/news/NSDCstudy2009.pdf>
- Day, C. (1999). *Developing teachers: The challenges of lifelong learning*. London: Falmer Press.
- DERA. (2001). *Strategic futures thinking: Meta-analysis of published material on drivers and trends*. London. Zugriff am 01.08.2011 auf <http://www.scribd.com/doc/53386728/51/Utility-of-this-work-to-policy-makers>
- Desimone, L. M. (2009). Improving Impact Studies of Teachers' Professional Develop-

- ment: Toward Better Conceptualizations and Measures. *Educational Researcher*, 38 (3), 181–199.
- Desimone, L. M. & Le Floch, K. (2004). Are We Asking the Right Questions? Using Cognitive Interviews to Improve Surveys in Education Research. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 26 (1), 1–22.
- Döbert, H., van Ackeren, I., Bos, W., Klemm, K., Klieme, E., Lehmann, R. H., ... Weiß, M. (2003). *Vertiefender Vergleich der Schulsysteme ausgewählter PISA-Teilnehmerstaaten*. Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung. (Arbeitsgruppe Internationale Vergleichsstudie).
- Dreyfus, H. L. & Dreyfus, S. E. (1986). *Mind over Machine: the power of human intuition and expertise in the era of the computer*. Oxford: Basil Blackwell.
- Duffee, L. & Aikenhead, G. (1992). Curriculum change, student evaluation, and teacher practical knowledge. *Science Education*, 76, 493–506. doi: 10.1002/sce.3730760504
- Eames, M., Berkhout, F., Hertin, J. & Hawkins, R. (2000). *E-topia? Contextual scenarios for digital futures. Final report*. Brighton, UK: Science and Technology Policy Research, University of Sussex. Zugriff am 17.08.2011 auf <http://www.sussex.ac.uk/Units/spru/publications/reports/etopia/etopia.pdf>.
- Elmore, R. (2002). *Bridging the Gap Between Standards and Achievement: The Imperative for Professional Development in Education*. Washington, D.C: Albert Shanker Institute.
- European Commission. (2004). *Europe needs more scientists!* Bruxelles, European Commission Directorate-General for Research, High-level group on human resources for science and technology in Europe. Zugriff auf http://ec.europa.eu/research/conferences/2004/sciprof/pdf/conference_review_en.pdf.
- European Commission. (2006). *Science education now: A renewed pedagogy for the future of Europe*. Bruxelles, European Commission Directorate-General for Research. Zugriff auf http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-onscience-education_en.pdf.
- European Commission. (2009). *Key Data on Education in Europe*. Office for Official Publications of the European Communities. Luxembourg. Zugriff auf http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/key_data_series/105EN.pdf.
- European Commission - DG Education and Culture. (2007). *Towards more knowledge-based policy and practice in education and training*. Zugriff

- am 07.07.2011 auf http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/publ/pdf/educ2010/sec1098_en.pdf
- Eurydice. (2003). *Key Topics in Education in Europe. Volume 3. The teaching profession in Europe: profile, trends and concerns. Report III: Working conditions and pay.* Bruxelles: Eurydice. Zugriff auf http://www.mp.gov.rs/resursi/dokumenti/dok104-eng-Reforms_of_teaching.pdf.
- Galesloot, L., Koetisier, C. P. & Wubbels, T. (1997). Handelingsaspecten bij wederzijds leren van ervaren docenten (Aspects of acting in reciprocal learning of experienced teachers.). *Pedagogische Studien*, 74, 249–260.
- Garet, M. S., Porter, A. C., Desimone, L., Birman, B. F. & Yoon, K. S. (2001). What Makes Professional Development Effective? Results From a National Sample of Teachers. *American Educational Research Journal*, 38 (4), 915–945. doi: 10.1016/j.tate.2010.09.014
- Gräsel, C. (2010). Stichwort: Transfer und Transferforschung im Bildungsbereich. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 13 (1), 7–20. doi: 10.1007/s11618-010-0109-8
- Greeno, J. G. (1994). Some further observations of the environment/model metaphor. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25, 94–99.
- Guo, C.-J. (2007). Issues in Science Learning: An International Perspective. In S. Abell & N. Lederman (Hrsg.), *Handbook of research in science education* (S. 227–256). Routledge.
- Guskey, T. (2000). *Evaluating professional development.* Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Guskey, T. R. (2002). Professional development and teacher change. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 8 (3/4), 381–391.
- Hakkarainen, K. (2004). *Communities of networked expertise: Professional and educational perspectives* (1. Aufl.). Amsterdam, Boston: Elsevier.
- Harrison, C., Hofstein, A., Eylon, B.-S. & Simon, S. (2008). Evidence-Based Professional Development of Science Teachers in Two Countries. *International Journal of Science Education*, 30 (5), 577–591. doi: 10.1080/09500690701854832
- Hawley, W. & Valli, L. (1999). The essentials of effective professional development: A new consensus. In G. Sykes & L. Darling Hammond (Hrsg.), *Teaching as the learning profession: Handbook of policy and practice* (S. 127–150). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Hewson, P. W. (2007). Teacher Professional Development in Science. In S. Abell & N. Lederman (Hrsg.), *Science Teacher Education*. (Bd. 38, S. 1179–1203).

- Hiebert, J., Gallimore, R., Garnier, H., Givvin, K., Hollingsworth, H., Jacobs, J., ... Stigler, J. (2003). *Teaching Mathematics in seven countries: Results from the TIMSS 1999 Video Study*. Washington, DC: U.S. Department of Education, National Center for Educational Statistics.
- Hollingsworth, H. (1999). *Teacher professional growth: A study of primary teachers involved in mathematics professional development*. Unveröffentlichte Dissertation, Deakin University, Burwood, Australia.
- Imants, J. & van Veen, K. (2010). Teacher learning as workplace learning. In P. Peterson, E. Baker & B. McGaw (Hrsg.), *International Encyclopedia of Education*. (Bd. 7, S. 569–574). Oxford: Elsevier.
- Jaquith, A., Mindich, D., Wei, C. R. & Darling-Hammond, L. (2010). *Teacher professional learning in the United States: Case studies of state policies and strategies*. Zugriff auf <http://www.learningforward.org/news/2010Phase3TechnicalReport.pdf>
- Jones, A., Bunting, C., Hipkins, R., McKim, A., Conner, L. & Saunders, K. (2011). Developing Students' Futures Thinking in Science Education. *Research in Science Education*. doi: 10.1007/s11165-011-9214-9
- Jorde, D. & Klette, K. (2008). *Mind the Gap. EU Grant Agreement*. Oslo: University of Oslo, Oslo, Norway.
- Klette, K. & Jorde, D. (2010). *Report on Policies and Framework for Inquiry Based Science Teaching (IBST) Across Seven European Countries*. Oslo: University of Oslo, Oslo, Norway.
- Klieme, E. (2003). *Fragestellungen, zentrale Befunde und Konsequenzen der Studie – Vertiefender Vergleich der Schulsysteme ausgewählter PISA – Teilnehmerstaaten*. DIPF, Frankfurt.
- Klieme, E., Artelt, C., Hartig, J., Jude, N., Köller, O., Prenzel, M., ... Stanat, P. (2010). *PISA 2009. Bilanz nach einem Jahrzehnt*. Münster: Waxmann.
- Klieme, E., Jude, N., Baumert, J. & Prenzel, M. (2009). PISA 2000 – 2009: Bilanz der Veränderungen im Schulsystem. In E. Klieme et al. (Hrsg.), *PISA 2009. Bilanz nach einem Jahrzehnt*. Münster: Waxmann.
- Kobarg, M., Prenzel, M., Seidel, T., Walker, M., McCrae, B., Cresswell, J. & Wittwer, J. (2011). *An International Comparison of Science Teaching and Learning - Further Results from PISA 2006*. Münster: Waxmann.
- Krapp, A. & Prenzel, M. (2011). Research on Interest in Science: Theories, methods, and findings. *International Journal of Science Education*, 33 (1), 27–50. doi:

- 10.1080/09500693.2010.518645
- Kubow, P. K. & Fossum, P. R. (2007). *Comparative Education: Exploring Issues in International Context*. Upper Saddle River and NJ: Pearson.
- Laius, A., Kask, K. & Rannimäe, M. (2009). Comparing outcomes from two case studies on chemistry teachers' readiness to change. *Chemistry Education Research and Practice*, 10 (2), 142.
- Lester, S. (2005). *Novice to Expert: a table based on the Dreyfus Skill Acquisition Model*. Zugriff am 02.08.2011 auf <http://www.sld.demon.co.uk/dreyfus.pdf>
- Lipowski, K. & Seidel, T. (2009). *Report on existing models of teacher professional development on IBST in seven European countries*. Jena: University of Jena, Germany.
- Lom, E. & Sullenger, K. (2011). Informal spaces in collaborations: exploring the edges/boundaries of professional development. *Professional Development in Education*, 37 (1), 55–74. doi: 10.1080/19415257.2010489811.
- Loucks-Horsley, S., Hewson, P. W., Love, N. & Stiles, K. E. (1998). *Designing Professional Development for Teachers of Science and Mathematics*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press, Inc.
- Lumpe, A. T. (2007). Research-Based Professional Development: Teachers Engaged in Professional Learning Communities. *Journal of Science Teacher Education*, 18 (1), 125–128. doi: 10.1007/s10972-006-9018-3
- Maskit, D. (2011). Teachers attitudes toward pedagogical changes during various stages of professional development. *Teaching and Teacher Education*, 27, 851–860. doi: 10.1016/j.tate.2011.01.009.
- Meyer, J. W., Kamens, D. & Benavot, A. (1992). *School knowledge for the masses. World models and national primary curricular categories in the twentieth century*. Bristol/London: The Falmer Press.
- Mouza, C. (2003). Effective Professional Development on the Use of Technology: Findings from Urban Teachers. In C. Crawford, N. Davis, J. Price, R. Weber & D. A. Willis (Hrsg.), *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2003* (S. 757–760). Albuquerque, New Mexico, USA: AACE. Zugriff auf <http://www.editlib.org/p/18015>
- NSB. (2004). *Science and Engineering Indicators 2004 (NSB 04-01)*. Arlington, VA: National Science Board, National Science Foundation. Zugriff auf www.nsf.gov/nsb/documents/reports/htm
- OECD. (2005). *Teachers matters: Attracting, Developing and Retaining Effective Tea-*

- chers. Paris.
- OECD. (2009). *Creating effective teaching and learning environments: First results from TALIS*. Paris.
- OECD. (2011). *Bildung auf einen Blick*. Paris.
- Ohme, P. & Rayford, J. (2001). Hands-on professional development. *T.H.E. Journal*, 29, 42–46. Zugriff auf <http://www.physics.ohio-state.edu/~jossem/REF/189.pdf>
- Opfer, V. & Pedder, D. (2011). Conceptualizing Teacher Professional Learning. *Review of Educational Research*, 81 (3), 376–407. doi: 10.3102/0034654311413609
- Ostermeier, C. (2004). *Kooperative Qualitätsentwicklung in Schulnetzwerken. Eine empirische Studie am Beispiel des BLK-Modellversuchsprogramms "Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts" (SINUS)*. Münster: Waxmann.
- Ostermeier, C. & Prenzel, M. (2005). What can we learn from different forms of evaluation? Experiences from a quality-development program in science and mathematics instruction. In J. Bennett, J. Holman, R. Millar & D. Waddington (Hrsg.), *Making a difference. Evaluation as a tool for improving science education*. (S. 145–158). Münster: Waxmann.
- Ostermeier, C., Prenzel, M. & Duit, R. (2010). Improving Science and Mathematics Instruction: The SINUS Project as an example for reform as teacher professional development. *International Journal of Science Education*, 32 (3), 303–327. doi: 10.1080/09500690802535942
- Owen, J., Johnson, H., Clarke, D., Lovitt, C. & Morony, W. (1987). *The mathematics curriculum and teaching program: Guidelines for consultants and curriculum teachers*. Canberra, ACT: Curriculum Development Unit.
- Palonen, T., Hakkarainen, K., Talvitie, J. & Lehtinen, E. (2004). Network ties, cognitive centrality, and team interaction within a telecommunication company. In H. P. A. Boshuizen & R. Bromme (Hrsg.), *Professional Learning* (S. 271–294). Guildford and Boulder: Springer London and NetLibrary, Inc.
- Parker, M. (1990). *Creating shared vision* (1. Aufl.). Clarendon Hills, IL, USA: Dialog International.
- Pawlowsky, P. (2001). The treatment of organizational learning in management science. In M. Dierkes, A. B. Antal, J. Child & I. Nonaka (Hrsg.), *Handbook of organizational learning and knowledge* (S. 61–88). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Pedder, D. (2006). Organizational conditions that foster successful classroom promotion

- of learning how to learn. *Research Papers in Education*, 21 (2), 171–200. doi: 10.1080/02671520600615687
- Prenzel, M. (2010). Geheimnisvoller Transfer? Wie Forschung der Bildungspraxis nützen kann. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 13 (1), 21–37. doi: 10.1007/s11618-010-0114-y
- Prenzel, M., Baumert, J., Blum, W., Lehmann, R. H., Leutner, D., Neubrand, M., ... Schiefele, U. (2005). *PISA 2003. Der zweite Vergleich der Länder in Deutschland – Was wissen und können Jugendliche?* Münster: Waxmann.
- Prenzel, M., Duit, R., Euler, M. & Lehrke, M. (2001). *”Lehr-Lernprozesse im Physikunterricht: Eine Videostudie” Fortsetzungsantrag an die DFG*. Kiel.
- Prenzel, M., Friedrich, A. & Stadler, M. (2009). *Von SINUS lernen – Wie Unterrichtsentwicklung gelingt*. Seelze – Velber: Klett/Kallmeyer.
- Prenzel, M., Schütte, K. & Walter, O. (2007). Interesse an den Naturwissenschaften. In M. Prenzel et al. (Hrsg.), *PISA 2006. Die Ergebnisse der dritten internationalen Vergleichsstudie*. (S. 107–123). Münster: Waxmann.
- Putnam, R. T. & Borko, H. (1997). Teacher learning: Implications of new views of cognition. In B. J. Biddle, T. L. Good & I. F. Goodson (Hrsg.), *International Handbook of Teachers and Teaching* (S. 1223–1296). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Saiti, A. & Saitis, C. (2006). In-Service Training for Teachers who work in Full-day schools – Evidence from Greece. *European Journal of Teacher Education*, 29 (4), 455–470. doi: 10.1080/02619760600944779
- Schleicher, A. (2011). Lessons from the World on Effective Teaching and Learning Environments. *Journal of Teacher Education*, 62 (2), 202–221. doi: 10.1177/0022487110386966
- Schnur, O. (2010). *Demographischer Impact in städtischen Wohnquartieren: Entwicklungsszenarien und Handlungsoptionen*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Schreiner, C. & Sjøberg, S. (2004). *Sowing the Seeds of Rose. Background, rationale, questionnaire development and data collection for ROSE (The Relevance of Science Education) – a comparative study of students’ views of science and science education*.
- Schultz, W. L. (2003). *Infinite futures*. Zugriff am July 25, 2011 auf <http://www.infinitefutures.com/essays/prez/overview/>
- Seidel, T. (2003). *Lehr-Lernskripts im Unterricht*. Münster: Waxmann.

- Seidel, T. & Prenzel, M. (2006). *Teaching and Learning of Science. PISA 2006 Contextual Framework*. Australian Council of Educational Research (ACER).
- Senge, P. M. (1990). *The fifth discipline: The art and practice of the learning organization*. New York: Doubleday.
- Shell International. (2003). *What are scenarios?* Zugriff am 01.08.2011 auf http://www.shell.com/home/content/aboutshell/our_strategy/shell_global_scenarios/what_are_scenarios/
- Sjøberg, S. & Schreiner, C. (2005). How do learners in different cultures relate to science and technology? *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 6 (1), Foreword p.1.
- Staub, F. (2004). Fachspezifisch-Pädagogisches Coaching: Ein Beispiel zur Entwicklung von Lehrerfortbildung und Unterrichtskompetenz als Kooperation. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 7 (Beiheft 3), 113–141.
- Stigler, J., Gallimore, R. & Hiebert, J. (2000). Using Video Surveys to Compare Classrooms and Teaching Across Cultures: Examples and Lessons From the TIMSS Video Studies. *Educational Psychologist*, 35 (2), 87–100.
- Teemant, A., Wink, J. & Tyra, S. (2011). Effects of coaching on teacher use of sociocultural instructional practices. *Teaching and Teacher Education*, 27 (4), 683–693. doi: 10.1016/j.tate.2010.11.006
- Tytler, R. (2007). School Innovation in Science: A Model for Supporting School and Teacher Development. *Research in Science Education*, 37 (2), 189–216. doi: 10.1007/s11165-006-9022-9.
- van Driel, J., Beijaard, D. & Verloop, N. (2001). Professional development and reform in science education: The role of teachers' practical knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 38 (2), 137–158. doi: 10.1002/1098-2736(200102)38:2<137::AID-TEA1001>3.0.CO;2-U
- Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft – Vbw. (2008). *Bildungsrisiken und -chancen* (H. Blossfeld et al., Hrsg.). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Volkery, A., Ribeiro, T., Henrichs, T. & Hoogeveen, Y. (2008). Your Vision or My Model? Lessons from Participatory Land Use Scenario Development on an European Scale. *Systemic Practice and Action Research*, 21 (6), 459–477. doi: 10.1007/s11213-008-9104-x
- von Rosenblatt, B. (2009). Vom "Berichtssystem Weiterbildung" zum "Adult Education Survey" – Aussagekräftige Indikatoren in der Weiterbildung? In R. Tippelt (Hrsg.), *Steuerung durch Indikatoren*. (S. 105–117). Opladen u.a.: Budrich.

-
- Wayne, A. J., Yoon, K. S., Zhu, P., Cronen, S. & Garret, M. S. (2008). Experimenting with teacher professional development: Motives and methods. *Educational Researcher*, 37 (8), 469 – 479.
- Webb, C. (1993). Teacher perceptions of professional development needs and the implementation of the K-6 science and technology syllabus. *Research in Science Education*, 23 (1), 327–336. doi: 10.1007/s11165-006-9022-9
- Wei, R., Darling-Hammond, L. & Adamson, F. (2010). *Professional development in the United States: Trends and challenges*. National Staff Development Council. Dallas, TX.
- Wei, R., Darling-Hammond, L., Andree, A., Richardson, N. & Orphanos, S. (2009). *Professional Learning in the Learning Profession: A Status Report on Teacher Development in the U.S. and Abroad*. National Staff Development Council. Dallas, TX.
- Wenglinsky, H. (2000). *How teaching matters: Bringing the classroom back into discussions of teacher quality*. Princeton, NY: The Milken Family Foundation and Educational Testing Service.
- Wilson, S. M. & Berne, J. (1999). Teacher learning and the acquisition of professional knowledge: An examination of research on contemporary professional development. In A. Iran Nejad & P. Pearson (Hrsg.), *Review of Research in Education* (S. 173–210). Washington, DC: American Educational Research Association.
- Zion, M., Cohen, S. & Amir, R. (2007). The Spectrum of Dynamic Inquiry Teaching Practices. *Research in Science Education*, 37 (4), 423–447. doi: 10.1007/s11165-006-9034-5

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich die Gelegenheit nicht versäumen, all jenen meinen herzlichen Dank auszusprechen, die mich auf dem Weg zur Entstehung dieser Dissertation auf ganz unterschiedliche Weise begleitet und unterstützt haben.

Mein Dank geht an Prof. Tina Seidel, als Erstbetreuerin meiner Dissertation für die inspirierenden Gespräche, das wissenschaftliche Umfeld und die vielen Lerngelegenheiten, die ich während der Promotion wahrnehmen konnte. Danken möchte ich auch für das mir entgegengebrachte Vertrauen und den Freiraum, meinen eigenen Weg zur Promotion finden und gehen zu dürfen. Neben dem fruchtbaren wissenschaftlichen Austausch war es für mich enorm unterstützend, zu wissen, dass am Lehrstuhl ein Arbeitsumfeld gegeben ist, in dem die Vereinbarkeit von Familie und Beruf tatsächlich gelebt wird. Ebenfalls möchte ich Prof. Prenzel für die Zweitbetreuung der Dissertation danken sowie Prof. Reiss für die Übernahme des Drittgutachtens. Mein weiterer Dank geht an Prof. Sibel Erduran und Prof. Doris Jorde als Koautoren zweier Publikationen, für die angenehme Zusammenarbeit und die Bereitschaft mich zu unterstützen. Außerdem möchte ich all meinen Interviewpartnern aus dem Mind the Gap Projekt für die Offenheit und Bereitschaft zur Kooperation danken. Christina Eder und Linda Kohlbrenner danke ich für Unterstützung bei der Datenkodierung.

An den ehemaligen Lehrstuhl für Pädagogische Psychologie in Jena denke ich mit Freude und Dank zurück. Die Lebendigkeit des Lehrstuhls war einfach Klasse! Mein Dank gilt ebenso dem gesamten Team des Friedl Schöllner-Stiftungslehrstuhls an der TUM School of Education in München. Das Pendeln zwischen Jena und München und die vielen Stunden im ICE ließen sich nicht nur an besonders grauen Wintermorgen gemeinsam mit Alexander Gröschner und Christine Johannes um vieles leichter bewältigen. Geraldine Blomberg und Kathleen Stürmer danke ich für viele anregende Gespräche und gemeinsame Erfahrungen am Lehrstuhl und in der WG. Weiterhin möchte ich mich bei Vicky Gebhard bedanken: Dafür, dass sie für mich da war, in Lassés Kita-Eingewöhnungszeit die Taschentücher bereit hatte und mich an langen Bibliothekstagen aus dem fensterlosen Carrel geholt und an profane Dinge wie Mittagessen erinnert hat.

Neben der Unterstützung im professionellen Kontext ist es mir ein besonderes Anliegen, mich bei den Menschen zu bedanken, die in all der aufregenden und teilweise turbulenten Zeit der Promotion einfach für mich da waren: Meinen Eltern und meiner Schwester dafür, dass sie mich stets unterstützt und bestärkt haben. Meinen Freunden danke ich für die vielen Gespräche über die wichtigen und unwichtigen Dinge des Lebens,

die mir deutlich machten, worin mein Weg liegt.

Ganz besonders möchte ich mich bei euch bedanken, Ollie und Lasse. Dafür, dass ihr für mich das Abenteuer Dissertation in München möglich gemacht habt. Es war für uns alle eine anstrengende Zeit, die uns geprägt hat. Durch euch habe ich in all dieser Zeit immer wieder Kraft sammeln können, das Leben gespürt und in vollen Zügen genossen. Danke für die Motivation, das Glück und die Ruheinseln.