



– Originalbeitrag –

Lehr- und Lernvorstellungen angehender Biologielehrender im Kontext des Praxissemesters

Prospective biology teachers' beliefs about teaching and learning in the context of the practical semester

**Fabian Schumacher, Nadine Großmann, Alexander Eckes, Christiane Hübner
und Matthias Wilde**

Universität Bielefeld Fakultät für Biologie, Biologiedidaktik

ZUSAMMENFASSUNG

Lehr- und Lernvorstellungen (LLV) konstituieren u. a. das Lehrberufswissen. Die naturwissenschaftliche, universitäre Lehramtsausbildung ist v. a. durch konstruktivistische Paradigmen geprägt. An Schulen finden sich vielfach eher transmissive LLV. Praxisphasen innerhalb der Lehramtsausbildung könnten voruniversitäre transmissive LLV der Lehrkräfte stärken. An der Universität Bielefeld wird das gerade eingeführte halbjährige Praxissemester stark mit Elementen Forschenden Lernens verknüpft. In der vorliegenden Studie interessierte, ob diese Elemente die Ausprägung der Zustimmung zu den LLV zwischen den Gruppen vor und nach dem Praxissemester beeinflussen. 105 Studierende ($M_{\text{Alter}} = 24.90$ Jahre, $SD_{\text{Alter}} = 2.07$ Jahre, 73,30 % weiblich) des Fachs Biologie wurden bezüglich der Wirkung des Praxissemesters auf ihre generalisierten LLV transmissiv und konstruktivistisch sowie ihre fachspezifischen LLV zu Vernetzung und Präkonzepten im Fach Biologie untersucht. Die Ergebnisse dieser Trendstudie zeigen eine überraschende Wirkung des Praxissemesters: Transmissive LLV sind nach dem Praxissemester besonders gering ausgeprägt. Möglicherweise könnte dies auf eine gelingende Theorie-Praxis-Verknüpfung zurückzuführen sein.

Schlüsselwörter: konstruktivistisch, transmissiv, Lehr-Lern-Vorstellungen, Forschendes Lernen im Praxissemester, Praxisphase, angehende Biologielehrende

ABSTRACT

Teacher beliefs about learning constitute i. a. professional competence in teaching. The science teacher training at university is characterized by constructivist paradigms in particular. Most often, teacher beliefs at school are transmissive. Practical phases during teacher training at university could strengthen the teacher trainees' pre-university transmissive beliefs. The currently established six-month practical semester at the Bielefeld University is strongly linked to elements of research-based learning. The present study investigated if these elements of theoretical reflection influence the consent to the beliefs between the groups before and after the practical phase. Therefore, the effects of the practical phase on the general beliefs about transmissive and constructivist learning as well as the science-specific beliefs about connectivity and pre-concepts in biology of 105 teacher trainees ($M_{\text{Age}} = 24.90$ years, $SD_{\text{Age}} = 2.07$ years, 73,30 % female) were examined. Results of the trend study hint that the practical phase had a surprising effect: Transmissive beliefs are remarkably weak after the practical phase. This may be ascribed to a successful conjunction of theory and practice.

Key words: constructivist, transmissive, teacher beliefs, explorative learning in a practical phase, practical phase, prospective biology teacher

1 Einleitung

Den Lehr- und Lernvorstellungen (LLV) von Lehrpersonen kommen in der Gestaltung und Durchführung von Unterricht sowie für die Leistung der Schülerinnen und Schüler eine bedeutende Rolle zu (Buelens, Clement & Clarebout, 2002; Staub & Stern, 2002). Diese kognitiven Strukturen werden als Teil des Lehrerprofessionswissens angesehen (Bromme, 1992; Dann, 2000; Kleickmann, 2008). In verschiedenen Studien konnte gezeigt werden, dass die LLV entweder *transmissiv*, basierend auf behavioristischen Lerntheorien (Dubberke, Kunter, McElvany, Brunner & Baumert, 2008) oder *konstruktivistisch*, basierend auf gemäßigt konstruktivistischen Lerntheorien (Drechsel, 2001) geprägt sein können (Brauer, Balster & Wilde, 2014; Kleickmann, Vehmeyer & Möller, 2010). Lehramtsstudierende verfügen über zwei unterschiedliche Perspektiven der LLV; die Perspektive zum *Schülerlernen* und zum *eigenen Lernen*, die faktorenanalytisch getrennt werden konnten (Brauer, Balster & Wilde, 2015).

Die universitäre Ausbildung sowie die eigenen schulischen Erfahrungen und Ausbildungsanteile können einen Einfluss auf die Ausprägung der LLV in beiden Perspektiven sowohl zum *eigenen Lernen* als auch zum *Lernen der Schülerinnen und Schüler* nehmen (vgl. Cain, 2012; Kagan, 1992; Nespor, 1987). Es wird angenommen, dass die eigenen schulischen Erfahrungen oftmals eher *transmissive* LLV hervorrufen (Da-Silva, Mellado, Ruiz & Porlán, 2007; Kobbala, Gräber, Coleman & Kemp, 2000). In den naturwissenschaftlichen Didaktiken wird hingegen zu meist eine *konstruktivistische* Sichtweise auf das Lehren und Lernen vermittelt (Hartinger, Kleickmann & Hawelka, 2006). Im Studium könnten deshalb *konstruktivistische* LLV gestärkt werden. In NRW sieht die universitäre Lehrerbildung ein studienbegleitendes Praxissemester in einer Praktikumsschule vor (Gesetz über die Ausbildung für Lehrämter an öffentlichen Schulen, 2009).

Das Forschungsinteresse dieser Studie liegt in den Effekten dieser halbjährigen Praxisphase auf beide Perspektiven der LLV der Studierenden. Das konstruktivistisch geprägte Studium könnte in der Praxisphase zu einer Nicht-Passung zwischen universitär erlangten LLV und LLV in der Schulpraxis an der Praktikumsschule führen. Die Praxisphase könnte *transmissive* LLV stärken (vgl. Buelens et al., 2002; Dann, 1994; Müller-Fohrbordt, Cloetta & Dann, 1978).

Das Praxissemester in NRW ist eingerahmt in das Konzept des *Forschenden Lernens* an Hochschulen (vgl. Fichten, 2010; Huber, 2009). Es wird vermutet, dass die beschriebene, angenommene Stärkung *transmissiver* LLV an der Praktikumsschule durch eine Verknüpfung von Theorie und Praxis und der Beforschung unterrichtsrelevanter Fragestellungen gemäß dem Prinzip des *Forschenden Lernens* entgegenwirken kann. In dieser Studie wird das *Forschende Lernen* als das Durchlaufen der wesentlichen Schritte eines Forschungsprozesses verstanden (Huber, 2004, 2009). Die Studierenden finden und formulieren eigene Fragestellungen und überprüfen diese in eigenen, durch die Lehrenden angeleiteten Studien. So entsteht ein Austauschprozess zwischen hochschulorientierter Wissenschaft und praktischer Forschung an der Schule (vgl. Huber, 2004, 2009). In der vorliegenden Studie sollen die LLV der Lehramtsstudierenden im Fach Biologie vor und nach dem Praxissemester, eingerahmt in das Konzept des *Forschenden Lernens*, untersucht werden. Berücksichtigt werden in diesem Zusammenhang die Dimensionen *transmissiver* und *konstruktivistischer* LLV, die Einbindung von *Präkonzepten* der Schülerinnen und Schüler sowie die *Vernetzung* der Unterrichtsinhalte, als Merkmale eines *konstruktivistisch* orientierten Unterrichts. Ebenso werden die beiden Perspektiven der LLV in allen Subskalen unterschieden. Diese Perspektivität ist für die vorliegende Studie von Bedeutung, da angenommen wird, dass Lehramtsstudierende zuerst LLV über ihr *eigenes Lernen* und erst im Anschluss Annahmen über das *Schülerlernen* entwickeln (Meyer, Tabachnick, Hewson, Lemberger & Park, 1999). Ziel dieser Studie war eine Untersuchung der Auswirkung des Praxissemesters, welches eingerahmt ist in das Konzept des *Forschenden Lernens*, auf die LLV der angehenden Biologielehrenden zu untersuchen. Dabei werden mögliche Zusammenhänge oder Unterschiede der beiden Perspektiven *eigenes Lernen* und *Schülerlernen* betrachtet.

2 Theoretischer Hintergrund

1.2 Lehr- und Lernvorstellungen und ihre Auswirkungen

Handlungen von Lehrkräften sind strukturiert durch gedankliche Prozesse und Vorannahmen (vgl. Dann, 2000). Diese kognitiven Strukturen setzen sich aus

eigenem erlebten Unterricht als Schülerinnen oder Schüler der formalen universitären Ausbildung und aus der universitären Lehrerbildung zusammen (vgl. Kleickmann, 2008). Diese unterschiedlichen Erfahrungen etablieren bei den angehenden Lehrkräften zum Teil handlungsleitende Präferenzen, über die Lehr- und Lernsituationen strukturiert werden (vgl. Baumert et al., 2004). Zusammengefasst werden diese LLV als professionelles Wissen der Lehrkräfte verstanden (vgl. Dann, 2000; Kleickmann, 2008). Professionelles Wissen von Lehrkräften kann in unterschiedliche Bereiche eingeteilt werden (Baumert & Kunter 2006; Bromme, 1992, 1997; Shulman, 1986, 1987). Dem Modell der professionellen Handlungskompetenz von Baumert und Kunter (2006) folgend, hat sich in der einschlägigen Literatur eine Unterscheidung von drei Wissenskomponenten durchgesetzt. Zu diesen zählen das allgemeine pädagogische Wissen (PK), das fachliche Wissen (CK) und eine Verbindung aus beiden Bereichen, das fachspezifische-pädagogische Wissen (PCK) (Baumert & Kunter, 2006; Bromme, 1992, 1997; Shulman, 1986, 1987).

LLV ohne einen spezifischen Fachkontext sind Teil des PK (Shulman, 1986). Die in dieser Studie behandelten fachspezifisch biologischen LLV werden in der Taxonomie des professionellen Wissens von Lehrkräften dem PCK zugeordnet (vgl. Magnusson, Krajcik & Borko, 1999). Speziell für das naturwissenschaftliche Lernen wurde die Taxonomie des PCK weiter spezifiziert. Magnusson und Kollegen (1999) beschreiben hierbei fünf Unterkategorien des naturwissenschaftlichen PCK: (I) *Wissen über naturwissenschaftliches Verständnis von Schülerinnen und Schülern*, (II) *Wissen über themenspezifische Lernstrategien und Repräsentationsformen*, (III) *Wissen über naturwissenschaftliche Curricula*, (IV) *Wissen über die Erfassung und Bewertung von Lernleistungen der Schülerinnen und Schüler* und (V) *Vorstellungen über das Lehren und Lernen in einem naturwissenschaftlicher Fach*. Die fünfte Kategorie ist die Grundlage dieser Studie und bildet ein „Gerüst“ für die anderen vier Kategorien (vgl. Kleickmann, 2008). Die Vorstellungen (*Unterkategorie V*) fungieren als Rahmen, beziehungsweise konzeptuelle Karten über das generelle Lehr- und Lernverständnis in dem spezifischen Fach (Borko & Putnam, 1996; Bromme, 1992; Kleickmann, 2008; Krauss et al., 2008).

Eine Schwierigkeit bei der theoretischen Einordnung der LLV besteht bei der Klassifizierung dieser Vorstellungen als Wissen oder Überzeugungen. In dem Modell von Magnusson und Kollegen (1999) werden LLV bezogen auf einen naturwissenschaftlichen Kontext als eine Form von (rationalem) Wissen angesehen, das sich zum Teil auch aus eigenen (subjektiven) Lehr- und Lernerfahrungen zusammensetzt (vgl. auch Kleickmann, 2008). Oftmals werden mental repräsentierte Annahmen über das Lehren und Lernen in einem Fach auch als Überzeugungen („beliefs“) bezeichnet (Krauss et al., 2004; Pajares, 1992). Wie leicht sich LLV durch bspw. die universitäre Lehre verändern lassen, ist empirisch nicht abschließend geklärt. Kagan (1992) verweist auf einen eher zu vernachlässigenden Einfluss der formalen universitären Lehrerbildung. Nettle (1998) sowie Brauer und Kollegen (2014, 2017) berichten hingegen einen Einfluss der universitären Bildung auf die LLV.

Im Rahmen dieser Studie werden als Definition der LLV sowohl die Aspekte der Wissensanteile nach Magnusson und Kollegen (1999) als auch die Aspekte der Überzeugungen nach Richardson (1996) und Pajares (1992) berücksichtigt. Diese integrative Definition der LLV folgt der Definition von Furinghetti und Pehkonen (2002). Angelehnt an Kleickmann et al. (2010) werden LLV demnach als die subjektiven Sichtweisen über das Lernen im Fach verstanden und umfassen sowohl epistemologisch validiertes Wissen als auch subjektive Überzeugungen. Bereits gut untersucht sind die generalisierten überfachlichen *transmissiven* und *konstruktivistischen* LLV (Buelens et al., 2002; Dubberke, et al., 2008; Kleickman et al., 2010). Generalisierte LLV beruhen größtenteils auf Erfahrungen aus der eigenen, frühen erlebten Schulzeit (Richardson, 1996; vgl. Shulman, 1987). LLV können sich auf unterschiedliche Ebenen, wie bspw. Unterrichtsgestaltung, beziehen. Die in dieser Studie untersuchten LLV fokussieren die Ebene des Wissenserwerbs.

Die generalisierte Vorstellungsdimension *transmissiv* (Drechsel, 2001) beruht auf behavioristischen Lerntheorien (Dubberke et al., 2008) und versteht Lernen als Weitergabe von Wissen von einem Lehrenden zu einem Lernenden (z. B. Skinner, 1971). Der Lernende hat hierbei eine eher passive, rezipierende Rolle (Dubberke et al., 2008; Kleickman et al., 2010). Lehrende, die stark ausgeprägte *transmissive* LLV besitzen, bewerten die kognitive Aktivierung

der Schülerinnen und Schüler und die konstruktivistische Unterstützung im Unterricht als gering. Aus diesem Grund stellen sie keine Lerngelegenheiten bereit, welche die Schülerinnen und Schüler zu einer aktiven Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand animieren (Dubberke et al., 2008). Aufgrund ihrer als Schülerinnen und Schüler erlebten Praxis haben Lehramtsstudierende bereits zu Beginn des Studiums zum Teil recht persistente LLV (Pajares, 1992; Woolfolk Hoy, Davis & Pape, 2006), die oftmals *transmissiv* geprägt sind (Da-Silva et al., 2007; Koballa et al., 2000).

Die generalisierte Vorstellungsdimension *konstruktivistisch* (Drechsel, 2001) geht von aktiven Lernenden aus. Lernen wird hier als ein Prozess verstanden, in dem Individuen mittels ihrer Sinneserfahrungen Wissen konstruieren und subjektive Wirklichkeiten aufbauen (Glaserfeld, 2001; Reinmann & Mandl, 2006). In einem konstruktivistisch orientierten Unterricht sollten Lerngelegenheiten individuell an die Anforderungen der Schülerinnen und Schüler angepasst werden und der Unterricht sollte durch eine individualisierte Unterstützung der einzelnen Lernenden geprägt sein (vgl. Buelens et al., 2002; Marsch, Hartwig & Krüger, 2009). Ermutigungen zur Formulierung eigener Ideen der Schülerinnen und Schüler sowie zur Reflektion der eigenen Lernwege sind Merkmale einer konstruktivistischen Lernumgebung (vgl. Reinmann & Mandl, 2006). Transmissive und konstruktivistische LLV werden häufig als entgegengesetzte Pole eines Kontinuums beschrieben (An, Kulm & Wu, 2004). Brauer und Kollegen (2014) konnten jedoch Hinweise für eine Multidimensionalität der beiden Dimensionen finden.

1.3 Spezifische biologiedidaktische LLV

Neben diesen generalisierten, überfachlichen LLV existieren spezifische fachdidaktische LLV. Diese spezifischen LLV sind hauptsächlich geprägt durch die universitäre Ausbildung im (Fach)-Lehramtsstudium (Brauer et al., 2015; vgl. Cain, 2012; Nespore, 1987). In dieser Studie werden als fachdidaktische LLV, die konstruktivistischen Subdimensionen *Vernetzung* und *Präkonzepte* erhoben.

Vernetzung wird im Biologieunterricht als Einbeziehen und Abstimmen von bereits behandelten Themen und aktuellen Themen im Unterricht verstanden (vgl. Wadouh, Sandmann & Neuhaus, 2009).

Diese vertikale, innerfachliche Vernetzung von Unterrichtsinhalten ermöglicht durch Querverbindungen der Lerninhalte einen kumulativen Wissensaufbau und steht dem rein additiven Lernen entgegen (vgl. Fischer, Glemnitz, Kauertz & Sumfleth, 2007). Naturwissenschaftliches Lernen bei deutschen Schülerinnen und Schülern ist oftmals durch additives Lernen gekennzeichnet (vgl. Rost, Prenzel, Carstensen, Senkbeil & Groß, 2004), auch wenn aktuelle Befunde eine positive Tendenz der naturwissenschaftlichen Bildung zeigen (vgl. Reiss, Sälzer, Schiepe-Tiska, Klieme & Köller, 2015). Vernetztes Lernen in naturwissenschaftlichen Systemen und Basiskonzepten kann zu einer höheren Behaltensleistung bei Schülerinnen und Schülern führen (vgl. Aufschnaiter, 2001; Aufschnaiter & Aufschnaiter, 2001; Fischer et al., 2007). Schülerinnen und Schüler, welche auf bereits vorhandene Konzepte und Wissensstrukturen aufbauen, können leichter neue Inhalte in diese Strukturen integrieren und somit dauerhaft erlernen. Somit kann der Grad der Vernetzung des Wissens als Indikator für die Qualität des Wissens genutzt werden (vgl. Brauer et al., 2015).

Ein weiteres Merkmal konstruktivistischer Lernumgebungen im Biologieunterricht ist die Einbindung von *Präkonzepten* der Schülerinnen und Schüler in den Unterricht. Schülerinnen und Schüler verfügen bereits vor dem Unterricht über Vorstellungen und Annahmen über den Lerngegenstand (Shulman, 1986). Präkonzepte werden als vorläufige Theorien verstanden, die durch Vorstellungen geprägt sind und bereits vor dem Unterricht vorhanden sind (Möller, 2010). Sie setzen sich zusammen aus Alltagserfahrungen, naiven Theorien, Schülervorstellungen oder Vorerfahrungen zu dem Lerngegenstand (vgl. Möller, 2010). Im Sinne des kumulativen Lernens ist ein idealer Lernprozess charakterisiert durch eine Vernetzung von bestehenden Präkonzepten mit neu erworbenem Wissen (vgl. Wadouh et al., 2009). Die Berücksichtigung von Präkonzepten im Biologieunterricht geht einher mit der Vernetzung von Unterrichtsinhalten durch die Lehrkraft (vgl. Brauer et al., 2015; Widodo & Duit, 2004). Studien belegen einen positiven Zusammenhang zwischen dem Einbezug von Präkonzepten durch die Lehrkraft und einer höheren Lernleistung von Schülerinnen und Schülern (Westermann, Rummel & Holäpfe, 2012).

2.3 Perspektivität der LLV

LLV konnten faktorenanalytisch in zwei Perspektiven unterschieden werden (Brauer et al., 2015); LLV zum *Schülerlernen* und zum LLV zum *eigenen Lernen*. Damit können innerhalb beider Perspektiven der LLV die Dimensionen *transmissiv* und *konstruktivistisch* sowie die Subdimensionen *Vernetzung* und *Präkonzepte* unterschieden werden. Daraus ergeben sich acht in Abbildung 1 dargestellte LLV. Brauer und Kollegen (2015, 2017) zeigten eine positive, moderate Korrelation der Subskalen zwischen den beiden Perspektiven. Diese Korrelation begründet sich durch die Genese der jeweiligen LLV. Die LLV zum *Schülerlernen* entwickeln sich aus den LLV zum *eigenen Lernen* (Meyer et al., 1999).

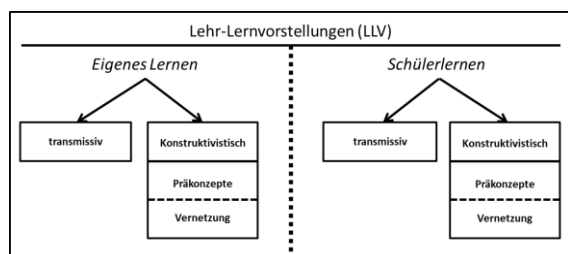


Abbildung 1: Lehr-Lernvorstellungen (LLV) in den Perspektiven *eigenes Lernen* und *Schülerlernen*. Innerhalb der Perspektiven kann zwischen *transmissiven* und *konstruktivistischen* LLV sowie zwischen den Subdimensionen LLV zu *Präkonzepten* und *Vernetzung* unterschieden werden.

Die Perspektive *Schülerlernen* kann durch die universitäre Lehre geprägt sein. Die LLV zum *eigenen Lernen* sind zum großen Teil geprägt durch eigene Lernerfahrungen aus der eigenen Schulzeit und erste eigene Lehrerfahrung im Handlungsfeld Schule (vgl. Da-Silva et al., 2006). Diese voruniversitären Annahmen können dazu führen, dass angehende Lehrende bspw. Lernzugänge und Lernschwierigkeiten der Schülerinnen und Schüler mit eigenen Erfahrungen und Präferenzen begründen (Kagan 1992; vgl. Nespor, 1987; Simmons et al., 1999; Woolfolk Hoy et al., 2006).

Für eine erfolgreiche Professionalisierung der Lehramtsstudierenden erscheint eine distinkte Betrachtung der beiden Perspektiven unerlässlich (vgl. Brown, Friedrichsen & Abell, 2013). Die oftmals fehlende Unterscheidung von LLV in die Perspektiven des *eigenen Lernens* und des *Schülerlernens* kann an einem Mangel an Reflexion liegen („lack of reflection“; Da-Silva et al., 2007, S. 462).

LLV zum *eigenen Lernen* und zum *Schülerlernen* können trotz des Ursprungs in den LLV zum *eigenen Lernen* unterschiedliche Ausprägungen annehmen. So können künftige Lehrende z.B. transmissive Vorstellungen zum *eigenen Lernen* äußern, während die Vorstellungen zum *Schülerlernen* konstruktivistisch orientiert sein können (Brauer et al., 2015). Diese Befunde können darauf zurückgeführt werden, dass Einzelvorstellungen in Vorstellungssystemen situiert sind und diese für Veränderungen unterschiedlich leicht zugänglich sein können (vgl. Pajares, 1992). Es wird angenommen, dass Lehramtsstudierenden die doppelte Perspektivität der LLV nicht bewusst ist. Die Perspektive *Schülerlernen* ist für die angehenden Lehrenden eine relativ neu entwickelte Perspektive, die erst konkret im Studium ausgebildet wird (Brauer & Wilde, 2017). LLV zum *eigenen Lernen* bestehen bereits länger. Es könnte eine Überlagerung der LLV zum *Schülerlernen* durch die LLV zum *eigenen Lernen* eintreten.

2.4 Das Praxissemester in der universitären Lehrerbildung unter Berücksichtigung des Forschenden Lernens

In NRW ist seit Kurzem als Teil der universitären Lehrerbildung ein einsemestriges Praxiselement vorgesehen (Gesetz über die Ausbildung für Lehrämter an öffentlichen Schulen, 2009). In der etwa halbjährigen Praxisphase werden die Studierenden an einer Praktikumsschule betreut. Im Lernort Schule hospitieren die Studierenden und führen unter Aufsicht der jeweiligen zugeteilten Fach- und Seminarlehrenden eigene Unterrichtsvorhaben durch. Dieser Unterricht unter Begleitung verteilt sich auf alle studierten Fächer und beträgt im Mittel knapp drei Unterrichtsstunden pro Woche (MSW NRW, 2010). Dieser unterrichtsbezogene Teil des Praxissemesters ist an der Universität Bielefeld in das Konzept des *Forschenden Lernens* eingerahmt (vgl. Fichten, 2010; Huber, 2009). Ein Hauptbestandteil des Praxissemesters sind die von den Studierenden durchzuführenden Studienprojekte (BiSEd, 2011). In den Studienprojekten durchlaufen die Studierenden die relevanten Phasen des Forschungskreislaufs (Huber, 2004, 2009). Huber (2009) benennt als relevante Phasen die Entwicklung von Fragen und Hypothesen, die Wahl und Durchführung der methodischen Auswertung sowie die Darstellung und Diskussion der gewonnenen Ergebnisse.

Studierende agieren in diesem geschützten und universitär begleiteten Praxissemester somit als „Unterrichtsforscherinnen und Unterrichtsforscher“ und erproben, hinterfragen und evaluieren bereits bekannte oder neue Lehr- und Lernmethoden. Im Sinne eines handlungswirksamen Lernens für die praktische Tätigkeit als Lehrkraft ist es entscheidend, dass angehende Lehrkräfte kontextgebunden Probleme der alltäglichen Praxis eigenständig bearbeiten können (vgl. Messner & Resser, 2000; Putnam & Borko, 2000). *Forschendes Lernen* in der universitär eingebetteten Praxisphase ermöglicht es den Studierenden, alltägliche in der Praxis beobachtete Phänomene zu hinterfragen, Probleme zu diskutieren und neue Ansätze zur Lösung zu evaluieren (vgl. Huber, 2009). Eine exemplarische Fragestellung soll illustrieren, wie Studierende im Praxissemester die Möglichkeit bekommen, theoretische, fachdidaktische Inhalte in konkrete praktische Anwendungssituationen zu übertragen, lässt sich an einer exemplarischen Frage eines Studienprojektes festmachen. In einem Projekt soll die folgende Forschungsfrage untersucht werden. „Wie kann durch die Methode des „scaffolding“ eine konstruktivistische Lernumgebung geschaffen werden?“

Die Studierenden erarbeiten die fachdidaktischen Grundlagen für die Durchführung dieser Forschungsarbeit im Seminar, führen das Projekt im Rahmen des unterrichtspraktischen Teils an ihren Praktikumsschulen durch und evaluieren sowie reflektieren ihre Projekte in den begleitenden Seminaren. Diese theoriegeleitete Beschäftigung mit dem Handlungsfeld Schule und die Erforschung von Unterricht sollen u.a. dem Problem einer unreflektierten Übernahme von an der jeweiligen Schule üblichen Verhaltensweisen und Vorstellungen entgegenwirken (Wilde & Stiller, 2011). Die Studierenden werden durch die theoriegeleitete Durchführung von Projekten dazu bewogen, ihre praktischen Erfahrungen mit Theorien zum Lehren und Lernen in Beziehung zu bringen und zu reflektieren (vgl. BiSEd, 2011). Unter universitärer Begleitung sollen sie die Perspektive eines reflektierten Praktikers erwerben und das, für das spätere Berufsleben wichtige, reflektierende Handeln („reflection in action“; Schön, 1983) verinnerlichen (Fichten, 2010; Kultusministerkonferenz, 2004). Brown und Kollegen (2013) stellen das Explizieren und angeleitete Reflektieren der LLV der angehenden Lehrenden als zentrales Element der Entwicklung der jeweiligen

individuellen LLV dar. Diese Reflexionsfähigkeit soll die angehenden Lehrenden dazu befähigen, ihre Sichtweisen auf das Lernen zu hinterfragen, Alternativen zu etablieren und diese im Kontext der Studienprojekte zu evaluieren. In einem vorgeschalteten Vorbereitungssemester werden von den Studierenden zur Verbindung von Theorie und Praxis im Sinne des *Forschenden Lernens* Veranstaltungen zur Vorbereitung auf das Praxissemester belegt. Diese erziehungswissenschaftlich und fachdidaktisch ausgerichteten Veranstaltungen vermitteln unter anderem die Kompetenzen „Unterrichtskonzepte zu überprüfen und zu reflektieren und [...] einen Bezug zwischen den Seminaren und den eigenen Schulerfahrungen [...] herzustellen“ (MSW NRW, 2010, S. 19). In der Biologiedidaktik sind als Inhalte der Vorbereitungsveranstaltungen Theorien mit biologiedidaktischer Relevanz vorgesehen, wie z.B. konstruktivistische Lehr- und Lernansätze oder Motivations- und Interesstheorien. Diese Theorien werden unter Rückbezug auf die Anwendung und Umsetzbarkeit im praktischen Biologieunterricht behandelt (Wilde & Stiller, 2011). Neben diesen Vorbereitungsveranstaltungen werden die Studierenden während des Praxissemesters in Begleitseminaren bei der Durchführung und Auswertung der Studienprojekte unterstützt (BiSEd, 2011). Im Begleitseminar sollen Möglichkeiten für die Studierenden geschaffen werden, ihren erlebten und durchgeführten Unterricht im Praxissemester zu hinterfragen und Alternativen zu einer möglicherweise transmissiven Unterrichtsgestaltung zu entwickeln (vgl. Buelens et al., 2002).

Das Konzept des hier praktizierten *Forschenden Lernens* zielt auf die Verbindung von Forschungstheorie und (Schul)-Forschungspraxis ab (vgl. Huber, 2009). Dies soll dazu beitragen, dass die Studierenden ihre eigenen Lernwege sowie die Lehr- und Lernwege ihrer Schülerinnen und Schüler reflektieren und mögliche neue instruktionale Strategien erlernen können. Diese Reflexion kann unbewusst, zum Teil auch inkongruente LLV bewusst werden lassen. Dies kann wiederum zu einer Veränderung dieser LLV führen (vgl. Gregoire, 2003; Philipp, 2007). Fachdidaktische Seminare mit dem Ziel der Reflexion unterrichtspraktischer Situationen gelten hier als besonders förderlich für den Kompetenzerwerb (Brouwer & Korthagen, 2005; Gröschner, Schmitt & Seidel, 2013). Im Anschluss an das Praxisse-

mester ist eine Reflexionsveranstaltung verpflichtend. Hier werden Studienprojekte und Unterrichtserfahrungen diskutiert und theoriebezogen reflektiert (BiSEd, 2011).

2.5 Lehr- und Lernvorstellungen in der universitären Lehre und der Praxisphase

In der naturwissenschaftlichen Fachdidaktik folgt man mehrheitlich dem Paradigma konstruktivistischer Lehr- und Lernansätze (Hartinger et al., 2006). Die Vorstellungen von Studienanfängerinnen und Studienanfängern können von den aktuellen Paradigmen über das Lernen und Lehren innerhalb der naturwissenschaftlichen Domäne abweichen. Dies zeigt sich u.a. an den zu Beginn größtenteils transmissiv geprägten Vorstellungen der Studierenden, die im Laufe des Studiums abnehmen, während gleichzeitig eine Zunahme konstruktivistischer LLV verzeichnet werden kann (Brauer et al., 2014; Buelens et al., 2002). Im Sinne der antizipatorischen Sozialisation, die eine vorwegnehmende Beschäftigung mit dem Handlungsfeld vor dem eigentlichen Beginn der Handlung beschreibt, umfassen die LLV der Studierenden, je nach Studiendauer, eigene Annahmen aus dem erlebten Unterricht, wissenschaftliche Theorien aus dem Studium sowie Annahmen aus ersten i.d.R. relativ kurzen Praxiskontakten (vgl. Kohli, 1986). Die bereits bestehenden Erfahrungen der Studierenden wirken zusammen als subjektive Vorstellungen und Annahmen über das spätere Berufsfeld sozialisatorisch auf das Handeln der angehenden Lehrenden im folgenden Praxiskontakt und können u.U. einen stärkeren Einfluss auf ihr späteres Lehren haben, als das theoretisch erlangte Wissen in der universitären Ausbildung (Kagan, 1992). Bei fehlender Deckungsgleichheit universitär erlangter Annahmen und der Wirklichkeit in der Praxisphase kann sich ein „Praxisschock“ einstellen (Buelens et al., 2002; vgl. Korthagen & Kessels, 1999; Müller-Fohrbrordt et al., 1978; Schüssler & Keuffer, 2012). Müller-Fohrbrordt und Kollegen (1978) beschreiben dieses Phänomen des Anpassens der liberalen in der Universität erlangten Vorstellungen an die oftmals eher konservativen Vorstellungen in der Schule als „Konstanzer Wanne“ (vgl. Dann, 1994). Besonders interessant wird dieser mögliche Konflikt bei einem längeren Praxiskontakt der Studierenden in ihrer neuen Perspektive als Lehrende. Dies ist bei dem beschriebenen halbjährigen Praxissemester gegeben.

Hier kommt es erstmalig zu einem längeren Perspektivwechsel, weg von der Schülerperspektive hin zu der Perspektive als Lehrender.

Die möglicherweise dort erlebte Abweichung der Vorstellungen angehender Lehrkräfte von den aktuellen Paradigmen über das Lehren und Lernen innerhalb einer Domäne kann im Praxissemester dazu führen, dass die Studierenden in ihre als Schülerinnen und Schüler geprägte Vorstellungswelt zurückfallen (Buelens et al., 2002; Korthagen & Kessels, 1999). Die Studierenden könnten das Praxissemester als „Überlebensstadium“ („survival stage“; Buelens et al., 2002, S. 53) empfinden und durch institutionelle Vorgaben sowie den möglichen Praxisschock, keine ausreichenden Möglichkeiten haben, ihre LLV zu reflektieren und anzupassen. Dies kann dazu führen, dass sie auf eine leichter zu kontrollierende transmissive Unterrichtsgestaltung zurückgreifen (vgl. Buelens et al., 2002). Der antizipierte Praxisdruck („Handeln unter Druck“; Wahl, 1991) könnte dies noch verstärken (Altrichter & Mayr, 2004; Schüssler & Keuffer, 2012).

3 Hypothesen

Längere Praxisphasen können bei Lehramtsstudierenden transmissive LLV stärken (Buelens et al., 2002). Zudem kann der „Praxisdruck“ im Praxissemester (PS) eine Abschwächung konstruktivistischer LLV bewirken (Korthagen & Kessels, 1999; Schüssler & Keuffer, 2012). Einhergehend mit der Abschwächung der Zustimmung zu generalisierten konstruktivistischen LLV wird dies ebenso für die fachspezifischen LLV Vernetzung und Präkonzepte angenommen. Es ist zu erwarten, dass sich dies zwischen Studierenden vor dem PS (Gruppe I) und Studierenden nach dem PS (Gruppe II) in den LLV der Studierenden zeigt.

In den Studien von Brauer und Kollegen (2015, 2017) korrelierten die beiden Perspektiven zum *eigenen Lernen* und *Schülerlernen* moderat positiv in den vier Subskalen. Dieser positive korrelative Zusammenhang wird in dieser Studie ebenso angenommen und mit der Genese der LLV zum *Schülerlernen* aus den LLV zum *eigenen Lernen* begründet (vgl. Meyer et al., 1999). Somit werden die Hypothesen beider Perspektiven analog formuliert.

H 1) Die Zustimmung zu *transmissiven* LLV ist in Gruppe II (nach PS) stärker ausgeprägt als in Gruppe I (vor PS). Dies gilt für die Perspektive a) LLV zum Schülerlernen und b) LLV zum eigenen Lernen.

H 2) Die Zustimmung zu *konstruktivistischen* LLV ist in Gruppe II (nach PS) geringer ausgeprägt als in Gruppe I (vor PS). Dies gilt für die Perspektive a) LLV zum Schülerlernen und b) LLV zum eigenen Lernen.

H 3) Die Zustimmung zu den LLV zu *Vernetzung* ist in Gruppe II (nach PS) geringer ausgeprägt als in Gruppe I (vor PS). Dies gilt für die Perspektive a) LLV zum Schülerlernen und b) LLV zum eigenen Lernen.

H 4) Die Zustimmung zu den LLV zu *Präkonzepten* ist in Gruppe II (nach PS) geringer ausgeprägt als in Gruppe I (vor PS). Dies gilt für die Perspektive a) LLV zum Schülerlernen und b) LLV zum eigenen Lernen.

4 Methodik

4.1 Stichprobe

Die Stichprobe besteht aus 105 Studierenden ($M_{\text{Alter}} = 24.90$ Jahre, $SD_{\text{Alter}} = 2.07$, 73,30 % weiblich) des Lehramts Biologie der Universität Bielefeld. Die Untersuchung wird durch zwei Gruppen konstituiert: Gruppe I (vor PS; $n = 63$, $M_{\text{Alter}} = 24.42$ Jahre, $SD_{\text{Alter}} = 1.82$, 71,40 % weiblich) besteht aus Teilnehmenden der Vorbereitungsveranstaltungen für das Praxissemester. Gruppe II (nach PS; $n = 42$, $M_{\text{Alter}} = 25.58$ Jahre, $SD_{\text{Alter}} = 2.23$, 76,20 % weiblich) konstituiert sich aus Studierenden, die das Praxissemester inklusive der vorbereitenden und begleitenden universitären Veranstaltung absolviert haben. Diese Studie ist als Trendstudie basierend auf mehreren Querschnittsstudien angelegt. Die Geschlechterverteilung unterscheidet sich in den Gruppen nicht signifikant voneinander ($F(1,99) = 0.150$, $p = .477$). Die beiden Messzeitpunkte liegen im Verlauf des Studiums in etwa neun Monate auseinander. Der deskriptive Vergleich der Mittelwerte des Alters der beiden Stichproben bestätigt diesen zeitlichen Verlauf. Diese Gruppierung erlaubt, trotz des fehlenden

Längsschnitts, unterschiedliche Erfahrungsstände zu beschreiben und das Praxissemester zu verorten. Die einzelnen Erhebungszeiträume sind alle im selben Jahr datiert, um Effekte durch Generationenunterschiede zu minimieren (vgl. Bortz & Döring, 2006).

4.2 Messinstrument

Für die Erhebung der Vorstellungen der Studierenden wurde der Fragebogen zur Erfassung von LLV angehender Biologielehrender genutzt (Brauer et al., 2015). Der Fragebogen wurde für die Erfassung der LLV von Biologielehramtsstudierenden konzipiert und seine angenommene Struktur faktorenanalytisch bestätigt (Brauer et al., 2015). Verwendet wurden die Skalen *transmissiv* und *konstruktivistisch* (TraK-Skala) sowie *Vernetzung* und *Präkonzepte* (VeP-Skala) für die beiden Perspektiven *Vorstellungen zum Schülerlernen* sowie *Vorstellungen zum eigenen Lernen*. Die internen Konsistenzen werden als Cronbachs α berichtet und liegen in einem zufriedenstellenden bis guten Bereich (siehe Tabelle 1; vgl. Lienert & Raatz, 1998). Es wurden siebenstufige von 0 bis 6 kodierte Ratingskalen verwendet („0“ = Trifft gar nicht zu „6“ = Trifft voll zu).

4.3 Statistik

Um den angenommenen Zusammenhang der beiden Perspektiven untersuchen zu können, wurde für jede Dimension eine bivariate Korrelation der Perspektiven genutzt. Dieses Vorgehen ermöglicht eine Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen von Brauer (2015, 2017). Zur Feststellung möglicher Unterschiede zwischen den Gruppen in den jeweiligen Perspektiven LLV zum *Schülerlernen* und LLV zum *eigenen Lernen* wurde jeweils das Verfahren der multivariaten Varianzanalyse angewendet. Der Datensatz wurde mit SPSS 24 analysiert.

Tabelle 1:

Fragebogen zu Lehr-Lern-Vorstellungen angehender Biologielehrender (Brauer et al., 2015) zum Schülerlernen (VSL) sowie zum eigenen Lernen (VEL). Für jede Subskala wird ein Beispielitem und Cronbachs Alpha (α) angegeben.

Subskala (Itemanzahl)	Perspektive	Beispiel	α
transmissiv (4)	VSL	„Wichtig für den Lernprozess von Schülerinnen und Schülern ist, dass Lösungswege für alle gleich sind.“	.63
transmissiv (4)	VEL	„Wichtig für meinen Lernprozess ist, dass ich den gleichen Lösungsweg wie alle Lernenden verfolge.“	.72
konstruktivistisch (3)	VSL	„Wichtig für den Lernprozess von Schülerinnen und Schülern ist, dass sie auch eigene Lösungswege entwickeln können.“	.72
konstruktivistisch (3)	VEL	„Wichtig für meinen Lernprozess ist, dass ich auch meine eigenen Lösungen entwickeln kann.“	.74
Vernetzung (4)	VSL	„Wichtig für den Lernprozess von Schülerinnen und Schülern ist, dass sie ihr Wissen vernetzen können.“	.89
Vernetzung (4)	VEL	„Wichtig für meinen Lernprozess ist, dass ich Bezüge zwischen verschiedenen Themen herstellen kann.“	.87
Präkonzepte (4)	VSL	„Wichtig für den Lernprozess von Schülerinnen und Schülern ist, dass sie lebensweltliche Erfahrungen einbringen.“	.68
Präkonzepte (4)	VEL	„Wichtig für meinen Lernprozess ist, dass ich mir bereits Vorstellungen zu dem Thema gemacht habe.“	.81

5 Ergebnisse

Zunächst interessierte der als Vorbedingung für die aufgestellten Hypothesen angenommene korrelative Zusammenhang der beiden Perspektiven LLV zum *Schülerlernen* und zum *eigenen Lernen*. Diese Perspektiven korrelieren in allen vier erhobenen Subskalen signifikant und moderat bis stark (konstruktivistisch: $r = .646, p < .01, n = 105$; transmissiv: $r = .680, p < .01, n = 105$; Präkonzepte: $r = .626, p < .01, n = 105$; Vernetzung: $r = .641, p < .01, n = 105$). Der Fokus der vorliegenden Untersuchung lag auf den Unterschieden der LLV zwischen der Gruppe I (vor Praxissemester (PS)) und der Gruppe II (nach PS). Zunächst werden die beiden Dimensionen der generalisierten LLV *konstruktivistisch* und *transmissiv* betrachtet. Der Vergleich zwischen Gruppe I (vor PS) und Gruppe II (nach PS) umfasst die stark theoriebezogene universitäre Vorbereitung des Praxissemesters und die universitär begleitete Praxisphase an der Praktikumsschule. Bezüglich der *transmissiven LLV* zeigen sich in beiden Perspektiven signifikante Unterschiede zwischen Gruppe I und II, die beide entgegen den Erwartungen geringere *transmissive LLV* nach dem PS dokumentieren, als sie in der

Gruppe vor dem PS zu finden sind. In den LLV zum *Schülerlernen* (Tab. 2) sowie in den LLV zum *eigenen Lernen* (Tab. 3) sind diese Unterschiede signifikant und von mittlerer Effektstärke. Bezeichnend ist das bereits in Gruppe I (vor PS) niedrige Niveau der Skalen zu *transmissiven LLV* in Gruppe I (vor PS). In Gruppe II (nach PS) ist die Zustimmung noch geringer. Die Zustimmung zu *konstruktivistischen LLV* dagegen ist in beiden Perspektiven in etwa gleich hoch ausgeprägt (Tab. 2, 3). Wider Erwarten findet sich zwischen Gruppe I (vor PS) und Gruppe II (nach PS) in beiden Perspektiven kein statistisch bedeutsamer Unterschied. Die Zustimmung zu spezifischen fachdidaktischen LLV zur *Vernetzung* zeigt ein ähnliches Bild. In beiden Perspektiven sind keine Unterschiede zwischen den Gruppen feststellbar. Die Zustimmung ist in beiden Gruppen hoch ausgeprägt. Deskriptiv ist die Zustimmung zu den spezifischen fachdidaktischen LLV zu *Präkonzepten* in beiden Perspektiven in Gruppe II (nach PS) geringer ausgeprägt als in Gruppe I (vor PS) (Tab. 2, 3). Dieser hypothesenkonforme Befund ist jedoch nur in der Perspektive zum *eigenen Lernen* in der Tendenz signifikant. Die Effektstärke ist klein.

Tabelle 2:

Lehr-Lern-Vorstellungen der Biologiestudierenden zum Schülerlernen für die Gruppen I und II. Mittelwerte (*M*) und Standardabweichungen (*SD*) für die Subskalen transmissiv, konstruktivistisch, Präkonzepte und Vernetzung nach Brauer et al. (2015). Dargestellt werden der Haupteffekt der MANOVA sowie die Zwischensubjekteffekte.

Subskala		<i>M</i> (\pm <i>SD</i>)	Zwischensubjekteffekt	Haupteffekt
<i>Transmissiv</i>	Gruppe I	1.74 (\pm 1.02)	$F(1,103) = 7.633, p = .007,$ $\eta^2 = .069$	$F(4,100) = 2.658,$ $p = .037,$ $\eta^2 = .096$
	Gruppe II	1.23 (\pm 0.75)		
<i>Konstruktivistisch</i>	Gruppe I	5.14 (\pm 0.80)	$F(1,103) = 0.242, p = .624,$ $\eta^2 = .002$	
	Gruppe II	5.21 (\pm 0.75)		
<i>Vernetzung</i>	Gruppe I	5.22 (\pm 0.84)	$F(1,103) = 0.251, p = .617,$ $\eta^2 = .002$	
	Gruppe II	5.14 (\pm 0.71)		
<i>Präkonzepte</i>	Gruppe I	4.81 (\pm 0.81)	$F(1,103) = 1.237, p = .269,$ $\eta^2 = .012$	
	Gruppe II	4.62 (\pm 0.88)		

Tabelle 3:

Lehr-Lern-Vorstellungen der Biologiestudierenden zum eigenen Lernen für die Gruppen I und II. Mittelwerte (*M*) und Standardabweichungen (*SD*) für die Subskalen transmissiv, konstruktivistisch, Präkonzepte und Vernetzung nach Brauer et al. (2015). Dargestellt werden der Haupteffekt der MANOVA sowie die Zwischensubjekteffekte.

Subskala		<i>M</i> (\pm <i>SD</i>)	Zwischensubjekteffekt	Haupteffekt
<i>Transmissiv</i>	Gruppe I	2.21 (\pm 1.16)	$F(1,104) = 6.465, p = .012,$ $\eta^2 = .059$	$F(4,101) = 3.644,$ $p = .011,$ $\eta^2 = .122$
	Gruppe II	1.62 (\pm 1.16)		
<i>Konstruktivistisch</i>	Gruppe I	4.97 (\pm 1.00)	$F(1,104) = 0.458, p = .500,$ $\eta^2 = .004$	
	Gruppe II	4.83 (\pm 0.99)		
<i>Vernetzung</i>	Gruppe I	5.08 (\pm 0.95)	$F(0,104) = 0.09, p = .923,$ $\eta^2 = .000$	
	Gruppe II	5.07 (\pm 0.90)		
<i>Präkonzepte</i>	Gruppe I	4.83 (\pm 1.04)	$F(1,104) = 3.617, p = .060,$ $\eta^2 = .034$	
	Gruppe II	4.43 (\pm 1.10)		

6 Diskussion

In dieser Studie interessierten in erster Linie mögliche Unterschiede der LLV zwischen den Gruppen I (vor PS) und II (nach PS) aus zwei Perspektiven: der Perspektive des *Schülerlernens* und der des *eigenen Lernens*. Die Unterschiede in den *transmissiven* LLV sind unerwartet. Die in den Hypothesen 1a, b aufgestellte Annahme, dass die Zustimmung zu *transmissiven* LLV in beiden Perspektiven in Gruppe II (nach PS) stärker ausgeprägt ist als in Gruppe I (vor PS), lässt sich durch diese Erhebung nicht stützen.

Die Befunde für die *konstruktivistischen* LLV zeigen ein etwas anderes Bild. In den Hypothesen 2a, b wurde angenommen, dass die Zustimmung zu konstruktivistischen LLV für beide Perspektiven in Gruppe II (nach PS) geringer ausgeprägt ist als in Gruppe I (vor PS). Die Hypothesen 2a, b können mit den vorliegenden Ergebnissen nicht gestützt werden. Die Zustimmung der künftigen Biologielehrenden v. a. in der Perspektive zum *Schülerlernen* ist bereits zum ersten Messzeitpunkt sehr hoch ausgeprägt. Ein Deckeneffekt ist hier nicht ganz auszuschließen.

Möglicherweise konnten Studierende nicht innerhalb des oberen Bereichs, unterschiedlich starker, Merkmalsausprägungen auf der Ratingskalen differenzieren; ein „Zusammendrängen“ der Werte ist die Folge (vgl. Bortz & Döring, 2006).

Entgegen den Hypothesen 3a, b, in denen die Zustimmung zu den LLV zu *Vernetzung* in Gruppe II (nach PS) als geringer ausgeprägt angenommen wurde als in Gruppe I (vor PS), unterscheidet sich die Zustimmung zwischen beiden Gruppen und in beiden Perspektiven nicht. Die bereits angeführte Limitation durch einen möglichen Deckeneffekt ist auch hier nicht auszuschließen (vgl. Bortz & Döring, 2006).

Die Zustimmung zu den LLV zu *Präkonzepten* ist in beiden Perspektiven auf einem gleichbleibend hohen Niveau. Die Hypothese, in der ein Unterschied in den Gruppen in der Perspektive zum *Schülerlernen* angenommen wurde, kann nicht gestützt werden (H 4a). In der Perspektive zum *eigenen Lernen* zeigen die Daten dieser Erhebung lediglich eine Tendenz zu einem signifikanten Unterschied in die angenommene Richtung (H 4b). Der gefundene positive korrelative Zusammenhang der beiden Perspektive zum *Schülerlernen* und *eigenen Lernen* wurde erwartet (Brauer et al., 2015; Brauer & Wilde, 2017).

Begründet werden kann dieser Zusammenhang unter anderem mit der Genese der LLV zum *Schülerlernen* aus den LLV *zum eigenen Lernen* (Meyer et al., 1999). Dieser Befund sollte in der Gestaltung von Seminaren der universitären Lehramtsausbildung berücksichtigt werden. Ein Bewusstsein über die Perspektivität der LLV zu entwickeln, ist nötig, um dem Problem der Übertragung der eigenen Lernschwierigkeiten auf die Schwierigkeiten der Schülerinnen und Schüler zu begegnen (vgl. Kagan 1992; Nespor, 1987; Simmons et al., 1999; Woolfolk Hoy et al., 2006). Im Zuge dessen sollten die Lehramtsstudierenden angeleitet werden, ihr eigenes Lernen nach den vorherrschenden Paradigmen (vgl. Brown, et al., 2013) des gemäßigten Konstruktivismus auszurichten. Die Korrelation der Perspektiven gibt Hinweise darauf, dass Veränderungen in den Dimensionen und Subskalen der einen Perspektive zu Veränderungen in der anderen führen können (Brauer et al., 2017).

Insgesamt zeigen sich in keinem Fall statistische Hinweise für die angenommenen negativen Auswirkungen eines Praxissemesters. Dies lässt sich möglicherweise durch die universitäre Begleitung der Praxisphase begründen. Ein integraler Bestandteil dieser Praxisphase ist das *Forschende Lernen*. Die Studierenden führen im Praxissemester betreute Studienprojekte im Sinne des *Forschenden Lernens* durch, die authentische (Unterrichts-)Probleme behandeln und gleichzeitig Reflexion sowie Theoriebezug einfordern (Fichten, 2010; Huber, 2009). Der Professionalisierungsprozess der angehenden Biologielehrenden wurde vermutlich durch die Verknüpfungen von theoretischen Inhalten und erlebter Praxis in den Begleitseminaren zum Praxissemester unterstützt. Positive Ergebnisse dieser Form der universitären Begleitung wurden in diversen Studien gezeigt (vgl. Brouwer & Korthagen, 2005; Gröschner et al., 2013). Reflexionsfähigkeit im Sinne eines „reflektierten Praktikers“ (Schön, 1987) kann insbesondere durch eine universitär angeleitete Ausbildung gewonnen werden (vgl. Hatton & Smith, 1995). Die Befunde dieser Studie sind durch die vermutlich erfolgreiche Implementation des *Forschendes Lernens* (Huber, 2009) erklärbar. Eine Reflexion der eigenen LLV in beiden Perspektiven ist für eine Veränderung dieser unabdingbar (vgl. Gregoire, 2003; Philipp, 2007). Die erwartete Stärkung der Zustimmung zu *transmissiven* LLV, bei gleichzeitiger Abnahme der Zustimmung zu konstruktivistischen

LLV in Folge des „Praxischocks“ (Müller-Fohrbrod et al., 1978) konnten auch in diversen anderen Studien nicht gefunden werden (vgl. Decker, Kunter & Voss, 2015; Zaruba, Gronostaj, Kretschmann & Vock, 2018).

Die Annahme, dass die Studierenden durch das Überlebensstadium („survival stage“; Buelens et al., 2002, S. 53) dieser Praxisphase keine ausreichende Möglichkeit haben, ihre LLV anzupassen und so in die leichter zu kontrollierende transmissive Unterrichtsgestaltung verfallen (vgl. Buelens et al., 2002), kann nicht gestützt werden, auch wenn Inkongruenzen zwischen Handeln und Vorstellungen nicht ausgeschlossen werden können (vgl. Kleickmann et al., 2010). Diese Inkongruenzen zwischen geäußerten LLV und unterrichtlichem Handeln treten häufig bei unerfahrenen Lehrenden auf (vgl. Dubberke et al., 2008; Pajares, 1992). Ein weiterer Erklärungsansatz könnte die Dauer des Praxissemesters sein. Möglicherweise hat sich die Zustimmung zu transmissiven LLV in beiden Perspektiven zunächst verstärkt, hat dann jedoch wieder abgenommen. Eine Erklärung für den möglichen Rückgang kann das beschriebene Konzept des *Forschenden Lernens* sein. In Folgestudien sollten hierfür weitere Messzeitpunkte in das Studiendesign aufgenommen werden. Insgesamt zeigen sich in unseren Befunden nahezu keine Hinweise auf die vielfach beschriebenen unerwünschten Folgen einer längeren Praxisphase. In der Schlussfolgerung könnte dies auf eine gelungene Theorie-Praxis-Verknüpfung im Rahmen der begleitenden Seminare der Praxisphase zurückzuführen sein (vgl. Decker et al., 2015; Schüssler & Keuffer, 2012).

Für die fachdidaktischen LLV zu *Präkonzepten* wurde nur in der Perspektive zum *eigenen Lernen* anhand einer Tendenz ein Hinweis auf einen Unterschied zwischen den Gruppen gefunden. Die Perspektive zum *Schülerlernen* ändert sich über die Gruppen nur leicht. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass die Perspektiven unterschiedlich leicht zugänglich für Veränderungen sind (Pajares, 1992). Aufgrund der geringen Stichprobengröße ist dieser Befund in Folgestudien zu überprüfen.

Eine Limitierung der Studie besteht darin, dass sich die hier berichteten Ergebnisse auf zwei Querschnittserhebungen im Sinne einer Trendstudie stützen und lediglich Unterschiede zwischen Gruppen, die in unterschiedlichen Situationen in ihrem Lehramtsstudium der Biologie sind, aufgezeigt werden können. Individuelle Entwicklungen sind so nicht

abzubilden sondern lediglich Trendentwicklungen auf der Aggregatebene, welche Anlass für folgende Längsschnittstudien bilden können (Döring & Bortz, 2016). In Folgestudien sollten weitere Variablen erhoben werden, wie z.B. die Auswirkungen des jeweiligen Zweitfachs der Lehramtsstudierenden oder mögliche weitere soziodemographische Daten, um die Vergleichbarkeit der beiden Gruppen spezifischer dokumentieren zu können.

Weiterhin kann die verwendete Methode mögliche Inkongruenzen zwischen geäußerten Vorstellungen und tatsächlichen Unterrichtshandlungen nicht abbilden (vgl. Kleickmann et al., 2010). Somit kann nicht auf die tatsächliche Unterrichtshandlung der Studierenden im Praxissemester geschlossen werden. Perspektivisch ist die Fortführung der Studie als echter Längsschnitt in Vorbereitung. In demselben Maße ist es interessant, die Analyse der Entwicklung der LLV über den bewertungsfreien Raum des Praxissemesters hinaus auf das Referendariat auszuweiten sowie einen Messzeitpunkt zu Beginn des Studiums hinzuzuziehen.

Das Fehlen einer Kontrollgruppe, die kein Praxissemester durchlaufen hat, bedingt, dass keine endgültigen Aussagen über den berichteten Effekt des Praxissemesters, in Verbindung mit dem Konzept des *Forschenden Lernens*, getroffen werden können. Eine Kontrollgruppe ohne das Praxissemester kann nicht für eine Untersuchung herangezogen werden, da in NRW alle Studierenden das Praxissemester verpflichtend absolvieren. Für weitere Studien können diese eher explorativen, hypothesengenerierenden Ergebnisse als Grundlage genutzt werden.

Insgesamt zeigen die Befunde nicht die erwarteten Effekte der Praxisphase auf die LLV angehender Biologielehrender. Die im Mittel geringe Zustimmung zu *transmissiven* LLV bei einer gleichzeitigen hohen Zustimmung zu *konstruktivistischen* LLV in der Gruppe I (vor PS) könnte als Hinweis gesehen werden, dass die Einbindung der konstruktivistischen Didaktik in die universitäre naturwissenschaftliche Didaktik gelungen ist (vgl. Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung, 1997). Es kann eine Berücksichtigung einer Reihe einschlägiger Ansätze in der universitären (Theorie-)Ausbildung angenommen werden, z. B. *Didaktische Rekonstruktion* (Kattmann, Duit, Gropengießer & Komorek, 1997), *Moderater Konstruktivismus* (Riemeier, 2007) oder *Conceptual Change-Theorie* (Krüger, 2007).

Zusammenfassend weisen die Ergebnisse auf einen positiven Effekt der universitären Einbindung des Praxissemesters hin. Das Konzept des *Forschenden Lernens* könnte die Studierenden vor einer Stärkung *transmissiver* Vorstellungen im Sinne des beschriebenen Praxischocks bewahrt haben (Buelens et al., 2002; vgl. Korthagen & Kessels, 1999; Schüssler & Keuffer, 2012).

Die Lehrerbildung an den Universitäten sollte das Konzept des *Forschenden Lernens* weiter verfolgen, da (unerfahrene) Lehrkräfte in der Ausbildung zugänglicher für reformbedingte Veränderungen ihrer LLV sind als etablierte Lehrkräfte (vgl. Fives & Buehl, 2012). Begleitseminare der Praxisphasen sollten die angehenden Lehrkräfte durch konstruktivistisch orientierte Lehrmethoden in ihrem Prozess der Reflexion unterstützen. Grundlage der fachdidaktischen Seminare könnte hierbei die Methode des *Conceptual Change* sein (vgl. Patrick & Pintrich, 2001).

In diesem Modell werden die Studierenden mit alternativen Lehr- und Lernmethoden konfrontiert, mit dem Ziel, kognitive Widersprüche zu erzeugen, in deren Folge die LLV hinterfragt, reflektiert und verändert werden können.

Angehende sowie erfahrenere Lehrkräfte sehen sich immer wieder erneut mit Reformen der Lehrerbildung, basierend auf aktuellen Studien (PISA, TIMSS, COACTIV, etc.), konfrontiert. Neue fachdidaktische Ansätze und pädagogisch psychologische Grundlagen können nur mit einem ausreichenden Verständnis der zugrundeliegenden Forschungspraxis rezipiert und umgesetzt werden (Fichten, 2010). Das *Forschende Lernen* im Praxissemester kann die hierfür nötigen Grundlagen vermitteln. Dies unterscheidet das Praxissemester von anderen Praxisphasen, die in geringerem Maße universitätsforschend begleitet werden. Das *Forschende Lernen* stellt somit den großen Vorteil dieses Formats eines längeren Praxiskontaktes dar.

Literatur

- Altrichter, H. & Mayr, J. (2004). Forschung in der Lehrerbildung. In S. Blömeke, P. Reinhold, G. Tulodziecki & J. Wildt (Hrsg.), *Handbuch Lehrerbildung* (S. 164-183). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- An, S., Kulm, G. & Wu, J. (2004). The pedagogical content knowledge of middle school mathematics teachers in China and the U.S. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 7(2), 145-172.
- Aufschnaiter, S. v. (2001). Wissensentwicklung und Lernen am Beispiel Physikunterricht. In J. Meixner & K. Müller (Hrsg.), *Konstruktivistische Schulpraxis. Beispiele für den Unterricht* (S. 249-271). Neuwied, Krefeld: Luchterhand.
- Aufschnaiter, C. v. & Aufschnaiter, S. v. (2001). Über den Zusammenhang kognitiver Entwicklung und situativem Erleben beim Bearbeiten physikalischer Aufgaben. In C. Finkenbeiner & G. W. Schnaitmann (Hrsg.), *Lehren und Lernen im Kontext empirischer Forschung und Fachdidaktik* (S. 459-478). Donauwörth, Dortmund, Leipzig, München: Auer.
- Baumert, J., Kunter, M., Brunner, M., Krauss, S., Blum, W. & Neubrand, M. (2004). Mathematikunterricht aus Sicht der PISA - Schülerinnen und -Schüler und ihrer Lehrkräfte. In M. Prenzel, J. Baumert, W. Blum, R. Lehmann, D. Leutner, M. Neubrand, R. Pekrun, H.-G. Rolff, J. Rost & U. Schiefele (Hrsg.), *Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland – Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs* (S. 314-354). Münster: Waxmann.
- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(4), 469-520.
- Bielefeld School of Education [BiSEd] (2011). *Leitkonzept zur standortspezifischen Ausgestaltung des Bielefelder Praxissemesters*. Zugriff am 05.05.2017 unter http://www.bised.uni-bielefeld.de/praxisstudien/praxissemester/bielefelder_ausgestaltung/bielefelder_ausgestaltung/Bielefelder_Leitkonzept/leitkonzept.pdf
- Borko, H., & Putnam, R. T. (1996). Learning to teach. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 673-708). Washington: MacMillan.
- Bortz, J. & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler* (4. Aufl.). Heidelberg: Springer.
- Brauer, H., Balster, S. & Wilde, M. (2014). Lehr- und Lernvorstellungen künftig Lehrender zum Lernen von Schülerinnen und Schülern im Fach Biologie. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 20(1), 191-200.
- Brauer, H., Balster, S. & Wilde, M. (2015). Entwicklung eines Messinstruments zur Erhebung von Lernvorstellungen von angehenden Lehrenden. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 62(3), 188-204.
- Brauer, H. & Wilde, M. (2017). Do Science Teachers Distinguish Between Their own Learning and the Learning of Their Students?. *Research in Science Education*, 48(1), 105-116.
- Bromme, R. (1992). *Der Lehrer als Experte. Zur Psychologie des professionellen Wissens*. Bern: Hans Huber.
- Bromme, R. (1997). Kompetenzen, Funktionen und unterrichtliches Handeln des Lehrers. In: F. E. Weinter (Hrsg.): *Pädagogische Psychologie. (Bd. 3: Psychologie des Unterrichts und der Schule*, S. 177-212). Göttingen: Hogrefe.
- Brouwer, N. & Korthagen, F. (2005). Can Teacher Education Make a Difference? In *American Educational Research Journal*, 42(1), 153-224.
- Brown, P., Friedrichsen, P. & Abell, S. (2013). The development of prospective secondary biology teachers PCK. *Journal of Science Teacher Education*, 24, 133-155.
- Buelens, H., Clement, M. & Clarebout, G. (2002). University assistants' conceptions of knowledge, learning and instruction. *Research in Education*, 67, 44-57.
- Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung. (1997). *Gutachten zur Vorbereitung des Programms „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“*. Zugriff am 05.5.2017 unter <http://www.blk-bonn.de/papers/heft60.pdf>
- Cain, M. (2012). Beliefs about classroom practice: A study of primary teacher trainees in trinidad and tobago. *International Journal of Humanities and Social Sciences*, 2, 96-105.
- Dann, H.-D. (1994). Pädagogisches Verstehen: Subjektive Theorien und erfolgreiches Handeln von Lehrkräften. In K. Reusser & M. Reusser-Weyeneth (Hrsg.), *Verstehen. Psychologischer Prozess und didaktische Aufgabe* (S. 163-182). Bern: Huber.

- Dann, H.-D. (2000). Lehrerkognition und Handlungsentscheidungen. In M. K. W. Schweer (Hrsg.), *Lehrer-Schüler-Interaktion. Pädagogische-psychologische Aspekte des Lehrens und Lernens in der Schule* (S. 79-108). Opladen: Leske & Budrich.
- Da-Silva, C., Mellado, V., Ruiz, C. & Porlán, R. (2007). Evolution of the conceptions of a secondary education biology teacher: Longitudinal analysis using cognitive maps. *Science Education*, 91(3), 461-491.
- Decker, A.-T., Kunter, M. & Voss, T. (2015). The relationship between quality of discourse during teacher induction classes and beginning teachers' beliefs. *European Journal of Psychology of Education*, 30(1), 41-61.
- Döring, N. & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- Humanwissenschaften* (5. Aufl.). Heidelberg, Berlin: Springer.
- Drechsel, B. (2001). *Subjektive Lernbegriffe und Interesse am Thema Lernen bei angehenden Lehrpersonen*. Münster: Waxmann.
- 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(34), 193-206.
- Fichten, W. (2010). Forschendes Lernen in der Lehrerbildung. In U. Eberhard (Hrsg.), *Neue Impulse in der Hochschuldidaktik* (S. 127-182). Berlin: Springer.
- Fischer, H. E., Glemnitz, I., Kauertz, A. & Sumfleth, E. (2007). Auf Wissen aufbauen – Kumulatives Lernen in Chemie und Physik. In E. Kircher, R. Girwitz & P. Häußler (Hrsg.), *Physikdidaktik. Theorie und Praxis* (S. 657-678). Berlin: Springer.
- Fives, H. & Buehl, 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 Factor, pp. 471-499). Washington: American Psychological Association.
- Furinghetti, F. & Pehkonen, E. (2002). Rethinking characterizations of beliefs. In G. C. Leder, E. Pehkonen G. Törner (Eds.), *Beliefs: a hidden variable in mathematics education?*. (pp. 39-57). Dordrecht: Kluwer.
- Gesetz über die Ausbildung für Lehrämter an öffentlichen Schulen (2009). Vom 12. Mai 2009 (GV. NRW. S. 308) zuletzt geändert durch Gesetz vom 28. Mai 2013 (GV. NRW. S. 272).
- Glaserfeld, E. v. (2001). Einführung in den radikalen Konstruktivismus. In P. Watzlawick (Hrsg.), *Die erfundene Wirklichkeit. Wie wissen wir, was wir zu wissen glauben? Beiträge zum Konstruktivismus* (13. Aufl., S. 16-38). München: Piper.
- Gregoire, M. (2003). Is it a challenge or a threat? A dual-process model of teachers' cognition and appraisal processes during conceptual change. *Educational Psychology Review*, 15(2), 147-179.
- Gröschner, A., Schmitt, C. & Seidel, T. (2013). Veränderung subjektiver Kompetenzeinschätzungen von Lehramtsstudierenden im Praxissemester. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 27(1-2), 77-86.
- Hartinger, A., Kleickmann, T. & Hawelka, B. (2006). Der Einfluss von Lehrervorstellungen zum Lernen und Lehren auf die Gestaltung des Unterrichts und auf motivationale Schülervariablen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9, 110-126.
- Hatton, N. & Smith, D. (1995). Reflection in teacher education: towards definition and implementation. *Teaching and Teacher Education*, 11(1), 33-49. doi:10.1016/0742-051x(94)00012-u
- Huber, L. (2004). Forschendes Lernen. 10 Thesen zum Verhältnis von Forschung und Lehre aus der Perspektive des Studiums. *Die Hochschule: Journal für Wissenschaft und Bildung* 13(2): 29-49.
- Huber, L. (2009). Warum Forschendes Lernen nötig und möglich ist. In L. Huber, J. Hellmer & F. Schneider (Hrsg.), *Forschendes Lernen im Studium* (S. 9-35). Bielefeld: Universitätsverlag Webler.
- Kagan, S. M. (1992). Professional growth among preservice and beginning teachers. *Review of Educational Research*, 62, 129-169.
- Kattmann, U., Duit, R., Gropengießer, H. & Komorek, M. (1997). Das Modell der didaktischen Rekonstruktion – Ein Rahmen für naturwissenschaftsdidaktische Forschung und Entwicklung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 3(3), 3-18.
- Kleickmann, T. (2008): *Zusammenhänge fachspezifischer Vorstellungen von Grundschullehrkräften zum Lehren und Lernen mit Fortschritten von Schülerinnen und Schülern im konzeptuellen naturwissenschaftlichen Verständnis*. Dissertation. Westfälische-Wilhelms-Universität, Münster.

- Kleickmann, T., Vehmeyer, J. & Möller, K. (2010). Zusammenhänge zwischen Lehrervorstellungen und kognitivem Strukturieren im Unterricht am Beispiel von Scaffolding-Maßnahmen. *Unterrichtswissenschaft*, 38(3), 210-228.
- Koballa, T., Gräber, W., Coleman, D. C. & Kemp, A. C. (2000). Prospective gymnasium teachers' conceptions of chemistry learning and teaching. *International Journal of Science Education*, 22(2), 209-224.
- Kohli, M. (1986). Antizipation, Bilanzierung, Irreversibilität. Dimensionen der Auseinandersetzung mit beruflichen Problemen im mittleren Erwachsenenalter. In K. Hurrelmann (Hrsg.), *Lebenslage, Lebensalter, Lebenszeit* (S. 123-136). Weinheim: Beltz.
- Korthagen, F. A. J. & Kessels, J. P. A. M. (1999). Linking theory and practice: Changing the pedagogy of teacher education. *Educational Researcher*, 28 (4), 4-17.
- Krauss, S., Kunter, M., Brunner, M., Baumert, J., Blum, W., Neubrand, M. et al. (2004). COACTIV: Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung von mathematischer Kompetenz. In J. Doll & M. Prenzel (Hrsg.), *Bildungsqualität von Schule: Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerforderung als Strategien der Qualitätsverbesserung* (S. 31-53). Münster: Waxmann.
- Krauss, S., Neubrand, M., Blum, W., Baumert, J., Brunner, M., Kunter, M. & Jordan, A. (2008). Die Untersuchung des professionellen Wissens deutscher Mathematik-Lehrerinnen und -Lehrer im Rahmen der COACTIV-Studie. *Journal für Mathematikdidaktik*, 29(3/4), 223-258.
- Krüger, D. (2007). Die Conceptual Change-Theorie. In D. Krüger & H. Vogt (Hrsg.), *Handbuch der Theorien in der biologiepädagogischen Forschung* (S. 81-92). Berlin: Springer.
- Kultusministerkonferenz (2004). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften*. Zugriff am 05.5.2017 unter http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung.pdf
- Lienert, G. A. & Raatz, U. (1998). *Testaufbau und Testanalyse*. Weinheim: Beltz.
- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (Vol. 6, pp. 95-132). Dordrecht: Kluwer.
- Marsch, S., Hartwig, C. & Krüger, D. (2009). Lehren und Lernen im Biologieunterricht Ein Kategoriensystem zur Beurteilung konstruktivistisch orientierter Lernumgebungen. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 15, 109-130.
- Messner, H., & Reusser, K. (2000). Die berufliche Entwicklung von Lehrpersonen als lebenslanger Prozess. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 18(2), 157-171.
- Meyer, H., Tabachnick, B. R., Hewson, P. W., Lemberger, J. & Park, H.-J. (1999). Relationships between prospective elementary teachers' classroom practice and their conceptions of biology and of teaching science. *Science Education*, 83(3), 323-346.
- Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen [MSW NRW] (2010). *Rahmenkonzeption zur strukturellen und inhaltlichen Ausgestaltung des Praxissemesters im lehramtsbezogenen Masterstudiengang*. Zugriff am 05.5.2017 unter http://www.schulministerium.nrw.de/docs/LehrkraftNRW/Lehramtsstudium/Reform-der-Lehrerausbildung/Wege-der-Reform/Endfassung_Rahmenkonzept_Praxissemester_14042010.pdf
- Möller, K. (2010). Lernen von Naturwissenschaft heißt Konzepte verändern. In P. Labudde (Hrsg.), *Fachdidaktik Naturwissenschaft* (S. 57-72). Stuttgart: Hauptverlag.
- Müller-Fohrbrodt, G., Cloetta, B. & Dann, H.-D. (1978). *Der Praxisschock bei jungen Lehrern. Formen – Ursachen – Folgerungen. Eine zusammenfassende Bewertung der theoretischen und empirischen Erkenntnisse*. Stuttgart: Klett.
- Nespor, J. (1987). The role of beliefs in the practice of teaching. *Journal of Curriculum Studies*, 19(4), 317-328.
- Nettle, E. B. (1998). Stability and change in the beliefs of student teachers during practice teaching. *Teaching and Teacher Education*, 14(2), 193-204.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62, 307-332.
- Patrick, H., & Pintrich, P. R. (2001). Conceptual change in teachers' intuitive conceptions of learning, motivation, and instruction: the role of motivational and epistemological beliefs. In B. Torff & R. J. Sternberg

- (Eds.), *Understanding and teaching the intuitive mind: student and teacher learning* (pp. 117-143). Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 257 – 315). Charlotte: Information Ages Publishing.
- Putnam, R. T., & Borko, H. (2000). What do new views of knowledge and thinking have to say about research on teacher learning? *Educational Researcher*, 29(1), 4–15.
- Reinmann, G. & Mandl, H. (2006). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 615-658). Weinheim: Beltz.
- Reiss, K., Sälzer, C., Schiepe-Tiska, A., Klieme, E. & Köller, O. (2015). *PISA 2015. Eine Studie zwischen Kontinuität und Innovation*. Münster: Waxmann.
- Richardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach. In J. Sikula (Ed.), *Handbook of research on teacher education* (2nd ed., pp. 102-119). New York: Macmillan.
- Riemeier, T. (2007). Moderater Konstruktivismus. In D. Krüger & H. Vogt (Hrsg.), *Handbuch der Theorien in der biologiepädagogischen Forschung* (S. 69-79). Berlin: Springer.
- Rost, J., Prenzel, M., Carstensen, C. H., Senkbeil, M. & Groß, K. (2004). *Naturwissenschaftliche Bildung in Deutschland. Methoden und Ergebnisse von PISA 2000*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: how professionals think in action*. New York: Basic Books.
- Schön, D. A. (1987). *Educating the reflective practitioner*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Schüssler, R. & Keuffer, J. (2012). „Mehr ist nicht genug (...)!“ Praxiskonzepte von Lehramtsstudierenden - Ergebnisse einer qualitativen Untersuchung. In W. Schubarth, K. Speck, A. Seidel, C. Gottmann, C. Kamm & M. Krohn (Hrsg.), *Studium nach Bologna: Praxisbezüge stärken?* (S. 185-195). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Simmons, P. E., Emory, A., Carter, T., Coker, T., Finnegan, B., Crockett, D., ... Labuda, K. (1999). Beginning teachers: Beliefs and classroom actions. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8), 930-954.
- Skinner, B. F. (1971). *Erziehung als Verhaltensformung. Grundlagen einer Technologie des Lehrens*. München-Neubiberg: E. Keimer-Verlag.
- Staub, F. & Stern, E. (2002). The nature of teachers' pedagogical content beliefs matters for students' achievement gains: Quasi-experimental evidence from elementary mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 94, 344-355.
- Wadouh, J., Sandmann, A. & Neuhaus, B. (2009). Vernetzung im Biologieunterricht – deskriptive Befunde einer Videostudie. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 15, 69-87.
- Wahl, D. (1991). *Handeln unter Druck. Der weite Weg vom Wissen zum Handeln bei Lehrern, Hochschullehrern und Erwachsenenbildnern*. Weinheim: Deutscher Studien-Verlag.
- Westermann, K., Rummel, N. & Holäpfle, L. (2012). Präkonzepte aufgreifen fördert den Verständniserwerb. In Vorträge auf der 46. Tagung für Didaktik der Mathematik (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2012 Digital*. Abgerufen am 06. 07 2016 von http://www.mathematik.uni-dortmund.de/ieem/bzmu2012/files/BzMU12_0224_Westermann.pdf.
- Widodo, A. & Duit, R. (2004). Konstruktivistische Sichtweisen von Lehrerinnen und Lehrern und die Praxis des Physikunterrichts. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 10, 233-255.
- Wilde, M. & Stiller, C. (2011). Ansätze Forschenden Lernens in der Biologiedidaktik an der Universität Bielefeld. *TriOS*, 6(2), 171-183.
- Woolfolk Hoy, A., Davis, H. & Pape, S. J. (2006). Teacher knowledge and beliefs. In P. A. Alexander & P. H. Winne (Eds.), *Handbook of educational psychology* (S. 715-737). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Zaruba, N., Gronostaj, A., Kretschmann, J. & Vock, M. (2018) Mehr Schüler*innenorientierung oder Praxischock? Wie sich unterschiedliche Überzeugungen von Lehrkräften während des Praxissemesters entwickeln. In A. Krüger, F. Radisch, A. S. Willems, T. Häcker & M. Walm (Hrsg.), *Empirische Bildungsforschung im Kontext von Schule und Lehrer*innenbildung* (S. 223-235) Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.

Kontakt

Herr Fabian Schumacher
Universität Bielefeld
Fakultät für Biologie, Biologiedidaktik
Universitätsstraße 25
D 33615 Bielefeld
E-Mail: fschumacher@uni-bielefeld.de